ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

PCH SÃO JERÔNIMO

RIO SÃO JERÔNIMO
GUARAPUAVA E PINHÃO/PR

VOLUME I - TEXTO

MARÇO/2020

Construnível
energias renováveis

SUMÁRIO

1. IDENTIDFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 27
1.1 Identificação do Empreendedor 27
1.2 Empresa Consultora Responsável pelo Estudo Ambiental 27
1.3 Equipe Técnica Multidisciplinar 28
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 31
2.1 Objetivos e Justificativas 33
2.1.1 Histórico 34
2.1.2 Estudos anteriores 35
2.1.3 Alternativas locacionais estudadas 39
2.1.4 Metodologia adotada na avaliação das alternativas da PCH São Jerônimo 40
2.1.5 Arranjos para o eixo selecionado 41
2.1.6 Seleção da alternativa 47
2.1.7 Pré-dimensionamento das obras civis e dos equipamentos 48
2.1.8 Índice de custo x benefício do aproveitamento 49
2.1.9 Análise financeira do Empreendimento 50
2.1.10 PCH São Jerônimo 51
2.2 Descrição do empreendimento 52
2.2.1 Arranjo Geral 52
2.2.2 Desvio do rio 54
2.2.3 Barragem e Vertedouro 56
2.2.4 Tomada d' água 57
2.2.5 Canal Adutor 58
2.2.6 Circuito hidráulico 59
2.2.7 Casa de Força 61
2.2.8 Canal de Fuga 63
2.2.9 Estradas e Acessos 67
2.2.10 Serviços a Serem Executados 70
2.2.11 Bota-fora 71
2.2.12 Canteiro de Obras 74

2.2.13 Trecho de Vazão Reduzida – TVR 75
2.2.14 Equipamentos Mecânicos 84
2.2.15 Equipamentos Hidromecânicos Principais 86
2.2.16 Equipamentos Elétricos 87
2.2.17 Subestação e linha de transmissão 92
2.2.18 Infraestrutura e Logística 95
2.2.19 Acesso aos locais das obras 97
2.2.20 Obras de relocação de infraestrutura 100
2.2.21 Suprimento de materiais 100
2.2.22 Energia elétrica 102
2.2.23 Telecomunicações 102
2.2.24 Mão de Obra necessária 103
2.2.25 Fases do Projeto 104
2.2.26 Cronograma da construção 107
2.3 Localização da atividade 110
2.4 Órgão financiador e valor da atividade 114
2.5 Efluentes líquidos 115
2.6 Resíduos Sólidos 116
2.7 Instrumentos legais e normativos aplicáveis 116
3. ÁREA DE INFLUÊNCIA 123
3.1 Área Diretamente Afetada (ADA) 124
3.2 Área de Influência Direta (AID) 124
3.3 Área de Influência Indireta (AII) 126
4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 128
4.1 Meio Físico 128
4.1.1 Clima e condições meteorológicas 128
4.1.2 Qualidade do ar 148
4.1.3 Relevo, Geologia local/regional, Geomorfologia e Pedologia 148
4.1.4 Recursos Hídricos e Qualidade da Água 166
4.1.5 Ruídos e Vibração 228
4.2 Meio Biótico 230
4.2.1 Flora 230
4.2.2 Fauna 294

4.2.3 Unidades de Conservação 397
4.3 Meio Socioeconômico 412
4.3.1 Metodologia aplicada 412
4.3.2 Caracterização da população 414
4.3.3 Economia regional e local 433
4.3.4 Estrutura ocupacional no âmbito da economia local 440
4.3.5 Finanças públicas e municipais 446
4.3.6 Atividades produtivas 450
4.3.7 População diretamente afetada 454
4.3.8 Organização social, cultural e político-institucional 468
4.3.9 Uso e ocupação do solo do entorno 475
5. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL 495
5.1 Passivos ambientais 496
5.2 Avaliação de Impactos Ambientais 499
5.2.1 Metodologia para Avaliação dos Impactos 500
5.2.2 Identificação dos impactos ambientais 503
5.2.3 Síntese conclusiva dos impactos 537
5.2.4 Matriz de Impactos Ambientais 538
5.3 Medidas mitigadoras/compensatórias e programas ambientais 541
5.3.1 Programa de Controle e Monitoramento 553
6. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL 681
6.1 Índice Magnitude (IM) 682
6.2 Índice Biodiversidade (Ib) 682
6.3 Índice Abrangência (IA) 682
6.4 Índice Temporalidade (IT) 683
6.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP) 683
6.5.1 O Cálculo do GI 683
6.5.2 O Cálculo do ISB 684
6.5.3 O Cálculo do CAP 684
6.5.4 O Cálculo da IUC - Influência em Unidade de Conservação 685
6.5.5 Resultado 685
6.5.6 Considerações Finais 686
7. CONCLUSÕES 687

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....689
9. ANEXOS.....717
9.1 Solicitação de nova licença prévia, alteração de projeto e comunicação de pendências (iap).....717
9.2 Orçamento padrão eletrobrás.....718
9.3 Boletins de sondagens rotativa.....727
9.4 Laudo análise água 793
9.5 Anotações de responsabilidade técnica – ARTs 934
10. GLOSSÁRIO.....952

LISTA DE FIGURA

Figura 2.1: Mapa de Localização do empreendimento.....31
Figura 2.2: Mapa de propriedades afetadas pelo empreendimento da PCH São Jerônimo.....32
Figura 2.3: Resumo dos estudos de inventário do rio São Jerônimo (GUASCOR, 2001). 36
Figura 2.4: Arranjo Geral PCH Agrária (GUASCOR, 2001).....36
Figura 2.5: Arranjo Geral da PCH São Jerônimo (BRASCAN, 2002).....37
Figura 2.6: Ofício solicitado. 37
Figura 2.7: Arranjo Projeto Básico Antigo x Projeto Básico Atual.....38
Figura 2.8: Correspondência do IAP. 41
Figura 2.9: Quadro energético alternativa 1. 42
Figura 2.10: Arranjo Alternativa 1.....42
Figura 2.11: Reservatório da Alternativa 1. 43
Figura 2.12: Quadro energético alternativa 2. 44
Figura 2.13: Arranjo Alternativa 2.....45
Figura 2.14: Reservatório da Alternativa 2. 46
Figura 2.15: Arranjo geral das estruturas do projeto da PCH São Jerônimo.....53
Figura 2.16: Planta do local do Barramento Principal. 56
Figura 2.17: Planta do local do Barramento auxiliar.....57
Figura 2.18: Local de instalação do barramento Principal.....57
Figura 2.19: Detalhes da tomada de Água.....58

Figura 2.20: Exemplo de utilização de PEAD – Aspecto do Talude acabado, impermeável e baixa rugosidade.....59
Figura 2.21: Local de instalação da câmara de carga, conduto forçado e casa de força. 60
Figura 2.22: Localização Atual da Casa de Força da PCH São Jerônimo. 62
Figura 2.23: Localização Atual e Anterior da Casa de Força da PCH São Jerônimo. 62
Figura 2.24: Vista aérea do Local de instalação da Casa de Força. 63
Figura 2.25: Planta do indicativo do canal de fuga, com detalhe para a transposição do afluente e ponte sobre o canal de fuga. 64
Figura 2.26: Seção topobatimétricas no canal de fuga da PCH São Jerônimo.....65
Figura 2.27: Cálculo e equação da curva chave do canal de fuga da PCH. 66
Figura 2.28: Representação do Canal de Fuga.....67
Figura 2.29: Foto do local onde passará o canal de fuga da PCH São Jerônimo. 67
Figura 2.30: Foto de acesso pré-existente no local aonde irá passar o canal de fuga. 68
Figura 2.31: Foto de acesso pré-existente. 68
Figura 2.32: Foto de acesso pré-existente. 69
Figura 2.33: Localização geral dos bota fora.....72
Figura 2.34: Localização dos bota fora 01. 73
Figura 2.35: Localização dos bota fora 02. 73
Figura 2.36: Imagem com localização do canteiro de obras. 74
Figura 2.37: Imagem do detalhamento do Canteiro de Obras.....75
Figura 2.38: Arranjo de um empreendimento hidrelétrico, com detalhe para o TVR. 76
Figura 2.39: Imagem demonstrativa das Áreas de Drenagem contribuintes ao TVR. 77
Figura 2.40: Localização dos córregos e rios tributários no TVR da PCH São Jerônimo. 78
Figura 2.41: Caracterização do TVR e seus contribuintes ao longo de sua extensão. 79
Figura 2.42: Mapa de localização dos pontos amostrais de análises de água dos rios principais e dos tributários.....82

Figura 2.43: Situação atual do Rio São Jerônimo: Afloramentos de rochas no leito do rio; Baixo volume de água na cachoeira. 83
Figura 2.44: Seleção de Turbinas. 84
Figura 2.45: Localização da Subestação ao lado da Casa de Força. 93
Figura 2.46: Alternativa de conexão indicada pela distribuidora. 94
Figura 2.47: Localização em imagem cartográfica da posição da PCH em relação ao ponto de conexão. 95
Figura 2.48: Localização dos canteiros de obras. 96
Figura 2.49: Localização aproximada do canteiro de obras 01. 97
Figura 2.50: Localização aproximada do canteiro de obras 02. 97
Figura 2.51: Detalhe geral do canteiro de obra. 97
Figura 2.52: Estradas de acesso existentes. 98
Figura 2.53:Estradas de acesso existentes e futuras. 98
Figura 2.54: Acesso por Entre Rios à PCH São Jerônimo. 99
Figura 2.55: Acesso vicinal a PCH São Jerônimo. 99
Figura 2.56: Localização das áreas de bota fora 101
Figura 2.57: Localização da área de bora fora 01. 101
Figura 2.58: Localização da área de bota fora 02. 101
Figura 2.2.59: Localização da área de bora fora 03. 102
Figura 2.60: Núcleos urbanos da Área de Influência da PCH São Jerônimo. 110
Figura 2.61: Malha viária da PCH São Jerônimo. 111
Figura 2.62: Unidades de Conservação na Área de Influência da PCH São Jerônimo. 112
Figura 2.63: Fitofisionomias presentes no entorno da PCH São Jerônimo. 113
Figura 2.64: Cursos d'água e respectivas bacias hidrográficas da PCH São Jerônimo. 114
Figura 3.1: Esquematização das áreas de influência. 124
Figura 3.2: Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta dos meios biótico e físico. 125
Figura 3.3: Área de Influência Direta do meio socioeconômico 126
Figura 3.4: Área de influência indireta do meio biótico e físico 127
Figura 3.5: Área de influência indireta do meio socioeconômico 127
Figura 4.1: Clima do Paraná 129

Figura 4.2: Temperatura média anual do Paraná. 130
Figura 4.3: Massas de ar atuantes no Brasil. 132
Figura 4.4.4:Insolação anual do Paraná. 133
Figura 4.5: Umidade relativa anual do Paraná 137
Figura 4.6: Evapotranspiração anual do Paraná. 139
Figura 4.7: Precipitação média anual. 140
Figura 4.8: Mapa de localização das estações Pluviométricas. 140
Figura 4.4.9: Localização da PCH SÃO JERÔNIMO. 167
Figura 4.4.10: Bacia do rio São Jerônimo e do rio Boi Carrero. 167
Figura 4.4.11: Representação do Método para a classificação hierárquica de Bacias Hidrográficas 173
Figura 4.4.12: Principais unidades aquíferas do Estado do Paraná. 173
Figura 4.4.13: Indicação das estruturas dimensionadas. 184
Figura 4.4.14:Curva de vazões mínimas da PCH SÃO JERÔNIMO. 190
Figura 4.4.15: Planilha de cálculo de volume do Reservatório da PCH São Jerônimo 191
Figura 4.4.16: Mapa de produção de sedimentos do Brasil. 194
Figura 4.4.17: Cálculo da vida útil do reservatório da PCH São Jerônimo. 196
Figura 4.4.18: Mapa, sobre imagem de satélite, com a bacia do rio são Jerônimo e os pontos de usos de água. 197
Figura 4.19: Localização dos pontos amostrais da água. 199
Figura 4.20: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras. 202
Figura 4.21: Imagem de Salétite, com a área de influência direta (AID) (amarelo fraco), e área diretamente afetada (ADA) (amarelo escuro), e as propriedades que estão mais próximas destas áreas. 229
Figura 4.22: Distribuição da Cobertura Vegetal Original do Paraná. 230
Figura 4.23: Perfil da Floresta Ombrófila Mista predominante na região de estudo. 232
Figura 4.24: Municípios que abrangem a AII do empreendimento. 238
Figura 4.25: Interior das unidades amostrais (01 – 06). 269
Figura 4.26: Interior das unidades amostrais (01 – 09). 272
Figura 4.27: Interior das unidades amostrais – canal adutor (01 – 20). 276
Figura 4.28: Interior da unidade amostral – câmara de carga (21) 276

Figura 4.29: Fisionomia da região destinada a passagem do conduto forçado. 277
Figura 4.30: Fisionomia do local destinado a instalação das estruturas de casa de força. 278
Figura 4.31: Uso e ocupação do solo. 281
Figura 4.32: Imagens aéreas da região do empreendimento. 283
Figura 4.33: Metodologia aplicada em campo. 284
Figura 4.34: Diferentes fisionomias de cobertura e uso do solo na AID. 286
Figura 4.35: Fisionomia da vegetação nas margens do Rio Boi Carreiro. 286
Figura 4.36: Diferentes formações de vegetação no local de passagem do canal auxiliar. 288
Figura 4.37: Fisionomia da vegetação na área do futuro reservatório. 289
Figura 4.38: Fisionomia da vegetação na região do futuro canal adutor. 291
Figura 4.39: Fisionomia da região destinada a câmara de carga (A-B) e conduto forçado (C-D) 291
Figura 4.40: Espécies registradas no levantamento florístico. 292
Figura 4.41: Impactos causados pela ação antrópica. 294
Figura 4.42: Metodologia para amostragem da aviauna. 298
Figura 4.43: *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa) 323
Figura 4.44: *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora) 323
Figura 4.45: *Progne chalybea* (andorinha-doméstica-grande) 323
Figura 4.46: *Alopochelidon fucata* (andorinha-morena). 323
Figura 4.47: *Milvago chimachima* (carrapateiro) 323
Figura 4.48: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó) 323
Figura 4.49 *Falco sparverius* (quiriquiri) 324
Figura 4.50: *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura) 324
Figura 4.51: *Caracara plancus* (carcará) 324
Figura 4.52: *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca) 324
Figura 4.53: *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo) 324
Figura 4.54 *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado) 324
Figura 4.55: *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho-verde-carijó) 325
Figura 4.56: *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado) 325
Figura 4.57: *Primolius maracanã* (maracanã) 325
Figura 4.58: *Pionopsitta pileata* (cuiú-cuiú) 325

Figura 4.59: *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) 325
Figura 4.60: *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha) 325
Figura 4.61: *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) 326
Figura 4.62: *Cyanocorax chrysops* (gralha-picaça) 326
Figura 4.63: *Stephanophorus diadematus* (sanhaço-frade) 326
Figura 4.64: *Setophaga pitiayumi* (mariquita) 326
Figura 4.65: *Tersina viridis* (saí-andorinha) 326
Figura 4.66: *Trogon surrucura* (surucua-variado) 326
Figura 4.67: *Amazonetta brasiliensis* (ananaí) 327
Figura 4.68: *Spinus magellanicus* (pintassilgo) 327
Figura 4.69: *Megascops choliba* (corujinha-do-mato) 327
Figura 4.70: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira) 327
Figura 4.71: *Jacana jacana* (jaçanã) 327
Figura 4.72: *Nystalus chacuru* (joão-bobo) 327
Figura 4.73: *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande) 328
Figura 4.74: *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno) 328
Figura 4.75: *Geranospiza caerulescens* (pernilongo-de-costas-preta) 328
Figura 4.76: *Saltator maxillosus* (bico-grosso) 328
Figura 4.77: Métodos Utilizados no levantamento: (A) Armadilha Fotográfica; (B) Iscas Utilizadas; (C) Armadilha Tomahawk; (D) Armadilha Sherman; (E) Busca Ativa e Indireta; (F) A.I.Q; (G) Entrevistas; (H) Rede de Neblina. 336
Figura 4.78:*Akodon cursor* (rato-do-chão) 351
Figura 4.79: *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) 351
Figura 4.80: *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato) 352
Figura 4.81: *Cavia aperea* (preá). 352
Figura 4.82: *Galictis cuja* (furão). 352
Figura 4.83: *Graciliananus microtarsus* (cuíca). 352
Figura 4.84: *Myocastor coypus* (Ratão-do-banhado). 352
Figura 4.85: *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato). 352
Figura 4.86: *Artibeus lituratus* (morcego). 353
Figura 4.87: *Mazama americana* (veado) 353
Figura 4.88: Metodologia da busca ativa. 356
Figura 4.89: Armadilha de Interceptação e queda com cercas guias. 357

Figura 4.90: *Hypsiboas prasinus.* 370
Figura 4.91: *Leptodactylus latrans* 370
Figura 4.92: *Hypsiboas prasinus* 370
Figura 4.93: *Dendropsophus nanus* 370
Figura 4.94: *Dendropsophus minutus* 370
Figura 4.95: *Physalaemus cuvieri* 370
Figura 4.96: *Proceratophrys brauni* 371
Figura 4.97: *Scinax fuscovarius* 371
Figura 4.98: *Hypsiboas faber* 371
Figura 4.99: *Scinax squalirostris* 371
Figura 4.100: *Physalaemus gracilis*..... 371
Figura 4.101: *Rhinella icterica* 371
Figura 4.102: *Odontophrynus americanus* 372
Figura 4.103: *Trachycephalus dibernardoi* 372
Figura 4.104: *Thamnodynastes strigatus* 372
Figura 4.105: *Phrynops* sp. 372
Figura 4.106: *Tropidurus* sp. 372
Figura 4.107: *Salvator merianae* 372
Figura 4.108: Busca Ativa 373
Figura 4.109: Busca Ativa 373
Figura 4.110: Busca Ativa 373
Figura 4.111: Busca Ativa 373
Figura 4.112: Amostragem com tarrafa nos pontos amostrais. 377
Figura 4.113: Amostragem com redes de espera nos pontos amostrais. 377
Figura 4.114: Barreiras naturais nas áreas de interferência do empreendimento. 384
Figura 4.115: *Salmo trutta*, (truta). 391
Figura 4.116: *Geophagus brasiliensis*, (cará). 391
Figura 4.117: *Hoplias malabaricus*, (traíra). 391
Figura 4.118: *Astyanax sp.1*. (lambari). 391
Figura 4.119: *Rhamdia sp.* (jundiá). 391
Figura 4.120: *Hypostomus derbyi,* (cascudo-amarelo). 391
Figura 4.121: Armadilhas Pitfall para amostragem de insetos de solo. 393
Figura 4.122: Rede entomológica para captura de insetos alados 394

Figura 4.123: *Barbitistes constrictus.* 396
Figura 4.124: *Battus polydamas.* 396
Figura 4.125: *Mechanitis lysimnia.* 396
Figura 4.126: *Periplaneta americana.* 396
Figura 4.127: *Polybia paulista.* 396
Figura 4.128: *Barbitistes constrictus.* 396
Figura 4.129: *Chromacris speciosa* 397
Figura 4.130: *Oxysternon conspicillatum.* 397
Figura 4.131: *Oxyagrion ablutum* 397
Figura 4.132: *Hetaerina rosea.* 397
Figura 4.133: Distância entre o empreendimento e a APA Serra da Esperança. 401
Figura 4.134: Distância entre o empreendimento e o PE Serra da Esperança. 402
Figura 4.135: Distância entre o empreendimento e o PE Santa Clara. 402
Figura 4.136: Distância entre o empreendimento e a PM das Araucárias. 403
Figura 4.137: Distância entre o empreendimento e a RVSP. 404
Figura 4.138: Áreas Estratégias para Conservação da Biodiversidade. 406
Figura 4.139: Áreas Prioritárias para Conservação na região do empreendimento. 407
Figura 4.140: Áreas Estratégicas para Conservação na ADA do empreendimento. 409
Figura 4.141: Áreas de abrangência dos corredores de biodiversidade. 411
Figura 4.142: Pesquisa com a População residente na ADA, AID e AII. 413
Figura 4.143: Representação do empreendimento em relação ao município Pinhão – PR. 415
Figura 4.144: Representação do empreendimento em relação ao município Guarapuava – PR. 417
Figura 4.145: Unidade Básica de Saúde do distrito de Entre Rios. 422
Figura 4.146: Colégio Estadual Prof. Mario Evaldo Morski - Pinhão - PR. 423
Figura 4.147: Colégio Estadual Visconde de Guarapuava – Guarapuava – PR. 423
Figura 4.148: Colégio E. do Campo Dom Pedro I 424
Figura 4.149: Colégio Imperatriz Dona Leopoldina. 424
Figura 4.150: Localização das principais malhas viárias da AII do empreendimento. 426

Figura 4.151: Posto de Atendimento da SANEPAR no distrito de Entre Rios. 429
Figura 4.152: Caixa de Água da SANEPAR para distribuição no Distrito de Entre Rios. 429
Figura 4.153: Unidade da Polícia Militar no Distrito de Entre Rios. 432
Figura 4.154: Unidade do Corpo de Bombeiros no Distrito de Entre Rios. 432
Figura 4.155: Série Histórica do PIB de Pinhão (2010 - 2015). 434
Figura 4.156: Série Histórica do PIB de Guarapuava (2010 - 2015). 434
Figura 4.157: Cascata a Jusante do empreendimento (25°40'9.00"S; 51°28'40.01"O). 440
Figura 4.158:Áreas Agrícolas identificadas na AID. 450
Figura 4.159: Áreas de lavoura, intercalada com produção vegetal. 450
Figura 4.160: Borda de lavoura. 451
Figura 4.161: Área de lavoura de milho. 451
Figura 4.162: Trator utilizado nas atividades agrícolas. 451
Figura 4.163: Trator utilizado nas atividades agrícolas. 451
Figura 4.164: Criação de aves para consumo na propriedade. 452
Figura 4.165: Criação de suínos para consumo na propriedade. 452
Figura 4.166: Criação de rebanho bovino. 452
Figura 4.167: Equinos utilizados nas propriedades, para serviço e locomoção. 452
Figura 4.168: Criação de gado leiteiro. 452
Figura 4.169: Bezerro bovino. 452
Figura 4.170: Cultura de Pinus na ADA. 453
Figura 4.171: Cultura de eucaliptos na ADA. 453
Figura 4.172: Plantio de Eucaliptos. 453
Figura 4.173: Cultivo de eucaliptos. 453
Figura 4.174: Cultivo de eucaliptos. 453
Figura 4.175: Manejo e extração de erva-mate. 453
Figura 4.176: Manejo e extração de erva-mate. 453
Figura 4.177: Entrevistas realizadas com moradores da AID. 457
Figura 4.178: Produção de suínos para consumo – Propriedade 03. 457
Figura 4.179: Açude para cultivo de peixes – Propriedade 05. 457
Figura 4.180: Abastecimento de Água – propriedade 03. 457
Figura 4.181: Galpão de máquinas – propriedade 06. 457

Figura 4.182: Animais domésticos – propriedade 03. 457
Figura 4.183: Cultura e Religião na propriedade 06. 458
Figura 4.184: Sede da Fazenda Cerrinho da Cruz – Propriedade 04. 458
Figura 4.185: Benfeitorias sem moradores – propriedade 01 458
Figura 4.186: Hortaliças – propriedade 09. 458
Figura 4.187: Extrato do mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú. 461
Figura 4.188: Área aproximada do Núcleo Barranco em Reserva do Iguaçu. 462
Figura 4.189: Coordenada estimada do Núcleo Assentamento do Quilombo Paiol de Telha (Mapa ITCG). 463
Figura 4.190 - Quilombolas fazem protesto junto à PR 459. 464
Figura 4.191: Localização do ARESUR Faxinal Bom Retiro em relação ao empreendimento. 466
Figura 4.192: Participação da Comunidade do ARESUR Faxinal Bom Retiro. Fonte: Agrária, 2020. 467
Figura 4.193: Apresentação do projeto para a Comunidade em fevereiro de 2020. Fonte: Agrária, 2010. 467
Figura 4.194: Apresentação do projeto para a Comunidade em março de 2020. Fonte: Agrária, 2020. 468
Figura 4.195: Participação da Comunidade na reunião realizada e imagem ilustrando o centro comunitário do ARESUR Faxinal Bom Retiro. Fonte: Agrária, 2020. 468
Figura 4.196: Imagem da localização do município de Pinhão - PR. 488
Figura 4.197: Inauguração da agência do Banco Bamerindus em 1972 na Av. Trifon Hanycz. 489
Figura 4.198: Festa do Divino Espírito Santo década 1960. 490
Figura 4.199: Sede da prefeitura década de 1970. 490
Figura 4.200: Família recepcionando o Frei Corbiniano e freiras década de 1950. 490
Figura 4.201: Igreja de São Sebastião, década de 1960. 490
Figura 4.202: Imagem da localização do município de Guarapuava - PR. 491
Figura 4.203: Vista [aérea] da cidade [19--]. 492
Figura 4.204: Praça 9 de Dezembro: [Mitra Diocesana de Guarapuava: Catedral Nossa Senhora de Belém]: Guarapuava (PR) - [19--]. 492
Figura 4.205: Catedral de Guarapuava atualmente. 493
Figura 5.1: Organograma dos programas ambientais. 554

Figura 5.2: Modelo de lixeiras a serem instaladas no canteiro de obras do empreendimento. 574
Figura 5.3: Modelo de acompanhamento de supressão vegetal e Resgate de Epífitas. 665

LISTA DE TABELA

Tabela 1.1: Equipe técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental. 28
Tabela 1.2: Equipe complementar participante do EIA/RIMA..... 29
Tabela 2.1: Descrição das matriculas dos terrenos..... 33
Tabela 2.2: Comparativo das principais características dos projetos..... 38
Tabela 2.3: Orçamento Alternativa 1..... 43
Tabela 2.4: Orçamento Alternativa 2..... 46
Tabela 2.5: Comparativo das alternativas. 47
Tabela 2.6: Fluxo de caixa da PCH São Jerônimo - primeiros anos. 50
Tabela 2.7: Coordenadas Bota Fora 01. 71
Tabela 2.8: Coordenadas Bota Fora 02. 71
Tabela 2.9: Demonstrativo de áreas e volumes de cada bota fora. 74
Tabela 2.10: Coordenadas Canteiro de Obras..... 75
Tabela 2.11: Parâmetros de Qualidade da Água a serem avalizados neste estudo. 80
Tabela 2.12: Localização dos Pontos Amostrais para análise de qualidade da água do Rio São Jerônimo e Afluentes e do Rio Boi Carreiro*. 81
Tabela 2.13: Dados turbina adotada. 85
Tabela 2.14: Dados válvula esférica adotada..... 85
Tabela 2.15: Dados ponte rolante adotada. 85
Tabela 2.16: Dados comportas adotadas..... 86
Tabela 2.17: Dados conduto forçado adotado..... 86
Tabela 2.18: Dados casa de força..... 86
Tabela 2.19: Dados canal de fuga adotado..... 86
Tabela 2.20: Dados gerador selecionado adotado..... 87
Tabela 2.21: Dados transformador elevador. 89
Tabela 2.22: Distâncias rodoviárias para acesso à Pinhão (PR)..... 100

Tabela 2.23: Cronograma PCH Rio São Jerônimo.....107
Tabela 2.24: Orçamento da PCH São Jerônimo. 115
Tabela 2.25: Instrumentos legais e normativos aplicáveis. 117
Tabela 4.1: Média histórica de temperaturas para cada mês do ano.....130
Tabela 4.2: Média histórica de Radiação para cada mês do ano.....133
Tabela 4.3: Média histórica da Pressão Atmosférica para cada mês do ano.....135
Tabela 4.4: Velocidade média do Vento para cada mês do ano. 136
Tabela 4.5: Umidade Relativa do Ar Média para cada mês do ano. 137
Tabela 4.6: Estações pluviométricas identificadas. 141
Tabela 4.7: Características da estação pluviométrica Campina Bonita.....141
Tabela 4.8: Série pluviométrica da estação Campina Bonita. 141
Tabela 4.9: Características da estação pluviométrica Colônia Socorro. 142
Tabela 4.10: Série pluviométrica da estação Colônia Socorro. 143
Tabela 4.11: Características da estação pluviométrica Leonópolis.....144
Tabela 4.12: Série pluviométrica da estação Leonópolis. 144
Tabela 4.13: Características da estação pluviométrica Zatarlândia (Bom Retiro)...146
Tabela 4.14: Série pluviométrica da estação Zatarlândia.....146
Tabela 4.15: Resumo das Sondagens Rotativas. 159
Tabela 4.4.16: Área de drenagem no aproveitamento hidrelétrico identificado.....168
Tabela 4.4.17: Classificação da bacia quanto à ocorrência de cheias em função do kc. 169
Tabela 4.4.18: Classificação da bacia quanto à ocorrência de cheias. 170
Tabela 4.4.19: Classificação da bacia quanto à densidade de drenagem. 170
Tabela 4.4.20: Resumo da caracterização fisiográfica da Bacia. 172
Tabela 4.4.21: Vazões médias mensais em l/s.km² da estação ETA-Guarapuava.176
Tabela 4.4.22: Vazões médias mensais em m³/s da estação ETA-Guarapuava.....177
Tabela 4.4.23: Série de vazões médias mensais em m³/s do rio São Jerônimo. 178
Tabela 4.4.24: Série de Vazões Médias Mensais da PCH São Jerônimo – Barramento Auxiliar. 179
Tabela 4.4.25: Série de Vazões Médias Mensais da PCH São Jerônimo – Barramento Principal.....180
Tabela 4.4.26: Série de Vazões Médias Mensais (TOTAL) da PCH São Jerônimo e PCH Auxiliar São Jerônimo. 182

Tabela 4.4.27: Áreas de drenagem para cálculo das cheias e dimensionamento das estruturas. 184
Tabela 4.4.28: Vazões Extremas na barragem auxiliar PCH São Jerônimo, método de Gumbell. 184
Tabela 4.4.29:Vazões Extremas na barragem principal PCH São Jerônimo, método de Gumbell. 185
Tabela 4.4.30: Vazões Extremas na barragem principal + Auxiliar PCH São Jerônimo, método de Gumbell. 185
Tabela 4.4.31: Vazões Instantâneas na PCH Auxiliar São Jerônimo. 186
Tabela 4.4.32: Vazões Instantâneas no barramento principal + auxiliar PCH São Jerônimo 186
Tabela 4.4.33: Vazões Instantâneas na Casa de Força da PCH São Jerônimo. 186
Tabela 4.4.34: Vazões Mínimas da estação ETA – Guarapuava. 188
Tabela 4.4.35: Posição de plotagem na estação ETA – Guarapuava. 188
Tabela 4.4.36: Ajuste de Weibull na estação ETA – Guarapuava. 189
Tabela 4.37: Caracterização dos pontos amostrais para análise da qualidade da água. 199
Tabela 4.38: Classificação das águas em função dos valores do IQA. 204
Tabela 4.39: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado 204
Tabela 4.40: Estado trófico e suas principais características. 205
Tabela 4.41: Resultados dos parâmetros avaliados nos pontos amostrais. 206
Tabela 4.42: Causas e medidas mitigadoras dos ruídos e vibração causados pela implantação de Pequenas centrais hidrelétricas. 229
Tabela 4.43: Fórmulas para transformação de CAP em DAP e cálculo de Área Transversal 234
Tabela 4.44: Fórmula para cálculo dos Parâmetros Fitossociológicos. 234
Tabela 4.45: Fórmulas para cálculo dos Índices de Diversidade. 235
Tabela 4.46: Quantitativo de uso e ocupação do solo da AID. 239
Tabela 4.47: Espécies florestais encontradas nas U.A. da AID. 240
Tabela 4.48: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na AID. 241
Tabela 4.49: Quantitativo de uso e ocupação do solo da ADA do rio Boi Carreiro. 245

Tabela 4.50: Espécies florestais encontradas nas U.A. do Rio auxiliar.....246
Tabela 4.51: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na área do Rio auxiliar.....247
Tabela 4.52: Quantitativo de uso e ocupação do solo da ADA do Reservatório Principal.....250
Tabela 4.53: Espécies florestais encontradas nas U.A. do Reservatório. 250
Tabela 4.54: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas no Reservatório principal.....252
Tabela 4.55: Quantitativo de uso e ocupação do solo da ADA do Canal Adutor, Conduto Forçado e Casa de Força. 255
Tabela 4.56: Espécies florestais encontradas nas U.A. da ADA – Canal Adutor, Conduto Forçado e Casa de Força. 256
Tabela 4.57: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas. 258
Tabela 4.58: Resultados gerais do estudo da vegetação PCH São Jerônimo. 262
Tabela 4.59: Espécies encontradas no levantamento florístico.....263
Tabela 4.60: Espécies encontradas em regeneração. 265
Tabela 4.61: Tabela para análise de estágio sucessional. 267
Tabela 4.62: Características do estágio de sucessão por unidade amostral. 268
Tabela 4.63: Características do estágio de sucessão por unidade amostral. 271
Tabela 4.64: Características do estágio de sucessão por unidade amostral. 273
Tabela 4.65 A lista da avifauna com registros e potencial ocorrência para a região do empreendimento. 300
Tabela 4.66: Software Past. 331
Tabela 4.67: Coordenadas Geográficas dos pontos de instalação das armadilhas. 337
Tabela 4.68: Lista das espécies de mamíferos registradas para a área de influência do empreendimento. 339
Tabela 4.69: Localização dos pontos amostrais noturnos nas áreas de influência do empreendimento 355
Tabela 4.70: Localização das Armadilhas de Interceptação e Queda nas áreas amostrais do empreendimento. 357
Tabela 4.71: Lista de espécies de anfíbio com potencial ocorrência para a região do empreendimento. 359

Tabela 4.72: Lista de espécies de répteis com potencial ocorrência para a região do empreendimento. 361
Tabela 4.73: Caracterização dos pontos de coleta da ictiofauna. 376
Tabela 4.74: Detalhamento técnico dos petrechos de pesca utilizados no levantamento ictiofaunístico. 377
Tabela 4.75: Software Past. 377
Tabela 4.76: Lista de espécies da ictiofauna com potencial ocorrência na região do empreendimento e dados primários do levantamento ictiofaunístico do rio São Jerônimo..... 379
Tabela 4.77: Espécies registradas por campanha amostral..... 386
Tabela 4.78: Ordem, Nome Cientifico, popular e status de ameaça dos insetos coletados e identificados nas campanhas. 394
Tabela 4.79: Unidades de Conservação de Uso Sustentável. 398
Tabela 4.80: Unidades de Proteção Integral. 399
Tabela 4.81: Tipologia, número e área das Unidades de Conservação no estado do Paraná..... 399
Tabela 4.82: Unidades de Proteção Integral. 409
Tabela 4.83: Distribuição da População de acordo com a Faixa Etária e Sexo - 2010. 415
Tabela 4.84: Distribuição da População de acordo com o tipo de domicílio - Rural e Urbana - 2010. 416
Tabela 4.85: Distribuição da População de acordo com a Faixa Etária e Sexo - 2010. 418
Tabela 4.86: Distribuição da População de acordo com o tipo de domicílio - Rural e Urbana - 2010. 418
Tabela 4.87: Número de domicílios (Rurais e Urbanos) de Pinhão e Guarapuava. 421
Tabela 4.88: Estabelecimentos de saúde nos munícipios da AII. 421
Tabela 4.89: Número de leitos hospitalares existentes, segundo a especialidade.. 422
Tabela 4.90: Estabelecimentos de ensino no município de Guarapuava. 423
Tabela 4.91: Estabelecimentos de ensino no município de Pinhão. 423
Tabela 4.92: Matrículas por modalidade de ensino no município de Guarapuava.. 424
Tabela 4.93: Matrículas por modalidade de ensino no município de Pinhão. 425
Tabela 4.94: Índice de Educação Básica de Guarapuava – PR..... 425

Tabela 4.95: Índice de Educação Básica de Pinhão – PR. 426
Tabela 4.96: Frota de Veículos, segundo os tipos para Pinhão e Guarapuava - PR (2017). 427
Tabela 4.97: Série Histórica no aumento da Frota de Pinhão e Guarapuava. 428
Tabela 4.98: Abastecimento de Água segundo as categorias – 2017. 429
Tabela 4.99: Atendimento de Esgoto segundo as categorias - 2017. 430
Tabela 4.100: Número de estabelecimentos e empregos (RAIS) segundo as atividades econômicas para Guarapuava e Pinhão - 2016. 435
Tabela 4.101: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola por tipo de cultura temporária e permanente para o município de Guarapuava - 2016. 436
Tabela 4.102: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola por tipo de cultura temporária e permanente para o município de Pinhão - 2016. 437
Tabela 4.103: Produção da Pecuária e Aves - 2016. 438
Tabela 4.104: Produção de Origem Animal - 2016. 438
Tabela 4.105: População Ocupada de acordo com as atividades econômicas - 2010. 441
Tabela 4.106: Ocupação da população de 18 anos ou mais – Guarapuava (2000 a 2010). 441
Tabela 4.107: População Economicamente Ativa (PEA) e Ocupada – Domicílio e Sexo (2010). 442
Tabela 4.108: Ocupação da população de 18 anos ou mais – Pinhão (2000 a 2010). 442
Tabela 4.109: População Economicamente Ativa (PEA) e Ocupada – Domicílio e Sexo (2010). 443
Tabela 4.110: População Economicamente Ativa (PEA) por Faixa Etária – (2010). 443
Tabela 4.111: Condição de Ocupação – Guarapuava e Pinhão (2010). 444
Tabela 4.112: Renda na Ocupação – Guarapuava e Pinhão (2010) 444
Tabela 4.113: Trabalho Infantil – Guarapuava e Pinhão (2010). 445
Tabela 4.114: Atividades Tradicionais – Guarapuava e Pinhão (2010) 445
Tabela 4.115: Receitas municipais segundo as categorias – 2017. 446
Tabela 4.116: Despesas municipais segundo as categorias – 2017. 446

Tabela 4.117: Perfil de gastos para os municípios de Pinhão e Guarapuava – 2017. 447
Tabela 4.118: Agência Bancária dos Municípios de Guarapuava e Pinhão – 2017. 449
Tabela 4.119: Financiamentos à Agricultura e Pecuária para Guarapuava e Pinhão – 2017. 449
Tabela 4.120: Repasse de Recursos para Unidades de Conservação - 2017. 450
Tabela 4.121: Características das propriedades amostradas. 456
Tabela 4.122: Reservas indígenas no Paraná. 460
Tabela 4.123: Organizações sociais identificadas nos Municípios de Guarapuava e Pinhão. 470
Tabela 4.124: Sítios arqueológicos regionais registrados por PARELLADA, 2005. 479
Tabela 4.125: Sítios Arqueológicos cadastrados no CNSA. 481
Tabela 4.126: Projetos Arqueológicos realizados nos municípios de Pinhão e Guarapuava..... 483
Tabela 4.127: Formação administrativa do município de Guarapuava - PR. 493
Tabela 5.1: Critérios para qualificação e quantificação dos impactos socioambientais. 501
Tabela 5.2: Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS. . 502
Tabela 5.3: Avaliação da Alteração da Dinâmica Hídrica e Trecho de Vazão Reduzida - TVR. 504
Tabela 5.4: Avaliação da alteração da qualidade da água superficial. 505
Tabela 5.5: Avaliação da alteração nos usos da água. 506
Tabela 5.6: Avaliação da compactação do solo. 507
Tabela 5.7: Avaliação da contaminação do solo. 508
Tabela 5.8: Avaliação da poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes. 509
Tabela 5.9: Avaliação da alteração do uso do solo e na paisagem..... 510
Tabela 5.10: Avaliação da geração e disposição de resíduos sólidos. 511
Tabela 5.11: Avaliação da aceleração dos processos erosivos e assoreamento.... 512
Tabela 5.12: Avaliação do aumento na emissão de ruídos. 513
Tabela 5.13: Geração de Material Particulado em Suspensão (Poeira) e Gases. .. 513
Tabela 5.14: Avaliação da alteração da composição da fauna. 515
Tabela 5.15: Avaliação do aparecimento de espécies exóticas de peixes. 516

Tabela 5.16: Avaliação do aparecimento de vetores.....517
Tabela 5.17: Avaliação do atropelamento da fauna. 518
Tabela 5.18: Avaliação do aumento de caça e pesca predatória. 519
Tabela 5.19: Avaliação da perda de habitats para a fauna. 520
Tabela 5.20: Criação de Barreira Física (Canal Adutor) para a Fauna Local. 521
Tabela 5.21: Avaliação da interferência na migração de peixes. 523
Tabela 5.22: Avaliação da mortandade de peixes.....523
Tabela 5.23: Avaliação do aumento do conhecimento cientifico regional. 525
Tabela 5.24: Avaliação da conservação da área florestal no entorno do reservatório. 525
Tabela 5.25: Avaliação das alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas. 526
Tabela 5.26: Avaliação da presença de exóticas (flora). 527
Tabela 5.27: Avaliação da perda da cobertura vegetal. 529
Tabela 5.28: Avaliação do aumento da arrecadação e crescimento econômico local. 530
Tabela 5.29: Avaliação do aumento do potencial turístico e áreas de lazer.....531
Tabela 5.30: Avaliação da alteração do sistema viário. 531
Tabela 5.31: Avaliação do aumento da oferta de energia elétrica.....532
Tabela 5.32: Avaliação da geração de expectativa na população.....534
Tabela 5.33: Avaliação da interferência no cotidiano das população vizinhas. 535
Tabela 5.34: Avaliação da geração de empregos. 535
Tabela 5.35: Avaliação dos riscos de acidentes com a população local e temporária. 536
Tabela 5.36: Avaliação do aumento da demanda na saúde. 537
Tabela 5.37: Matriz de impacto ambiental.....539
Tabela 5.38: Medidas mitigadoras/compensatórias. 542
Tabela 5.39: Cronograma do Programa de Gestão. 559
Tabela 5.40: Cronograma do Programa de gerenciamento de riscos. 563
Tabela 5.41: Cronograma do Programa Ambiental para Construção.....569
Tabela 5.42: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento. 573
Tabela 5.43: Cronograma do subprograma de Gerenciamento de Resíduos. 576

Tabela 5.44: Cronograma do subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção. 581
Tabela 5.45: Cronograma do subprograma de capacitação dos trabalhadores. 587
Tabela 5.46: Cronograma do subprograma de saúde e segurança no trabalho. 590
Tabela 5.47: Cronograma do subprograma de desmobilização das obras e retiradas de quaisquer estruturas/resíduos 593
Tabela 5.48: Cronograma do programa de segurança das vias de acesso da obra. 599
Tabela 5.49: Cronograma do Programa de Educação Ambiental. 603
Tabela 5.50: Cronograma do Programa de Comunicação Social. 609
Tabela 5.51: Classificação das águas em função dos valores do IQA. 615
Tabela 5.52: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado 615
Tabela 5.53: Classificação das águas em função dos valores do IET, Classificação do Estado Trófico para reservatórios segundo Índice de Carlson Modificado 615
Tabela 5.54: Estado trófico e suas principais características. 616
Tabela 5.55: Cronograma do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial 617
Tabela 5.56: Níveis de macrófitas. 621
Tabela 5.57: Cronograma do Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas 623
Tabela 5.58: Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre 634
Tabela 5.59: Cronograma do Programa de atropelamento da fauna. 640
Tabela 5.60: Equipamentos para utilização nos eventuais resgates da fauna. 651
Tabela 5.61: Cronograma do Programa de Resgate da Fauna Terrestre. 652
Tabela 5.62: Cronograma do Programa de Monitoramento de Taludes e Contenção de Processos Erosivos. 658
Tabela 5.63: Cronograma do Programa de Resgate, Manejo e Conservação da Flora. 663
Tabela 5.64: Cronograma do Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas. 667
Tabela 5.65: Cronograma do Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente. 674

Tabela 5.66: Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD. 679

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Curva chave para o desvio do rio São Jerônimo (barragem principal) na primeira fase..... 54
Gráfico 2.2: Curva chave para o desvio do rio Boi Carreiro (barragem auxiliar) na primeira fase..... 55
Gráfico 4.1: Temperatura na estação Irati. 131
Gráfico 4.2: Radiação na Estação Entre Rios. 134
Gráfico 4.3: Umidade relativa média. 138
Gráfico 4.4: Média pluviométrica mensal da região estudada. 147
Gráfico 4.5: Curva de permanência do rio São Jerônimo. 179
Gráfico 4.4.6: Curva de permanência da PCH auxiliar São Jerônimo. 180
Gráfico 4.4.7: Curva de permanência da PCH São Jerônimo. 182
Gráfico 4.4.8: Curva de permanência da barragem principal PCH São Jerônimo e barragem auxiliar PCH São Jerônimo. 183
Gráfico 4.4.9: Gráfico Curva Cota x Área x Volume do Reservatório da PCH SÃO JERÔNIMO. 192
Gráfico 4.10: Clorofila a (µg/L). 217
Gráfico 4.11: Coliformes totais. 218
Gráfico 4.12: Coliformes termotolerantes. 218
Gráfico 4.13: Condutividade. 219
Gráfico 4.14: Resultados da DBO. 220
Gráfico 4.15: Resultados da DQO dos pontos amostradas. 221
Gráfico 4.16: Resultados para fósforo total dos pontos amostrados. 222
Gráfico 4.17: Resultado para Nitrogênio Kjeldahl. 222
Gráfico 4.18: Resultado para oxigênio dissolvido. 223
Gráfico 4.19: Resultados pH. 223
Gráfico 4.20: Resultados Sólidos suspensos. 224
Gráfico 4.21: Resultados Sólidos totais. 224

Gráfico 4.22: Valores obtidos da turbidez, comparação com a 225
Gráfico 4.23: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies. 241
Gráfico 4.24: Espécies com maior densidade. 242
Gráfico 4.25: Espécies de maior frequência. 243
Gráfico 4.26: Espécies com maior dominância. 243
Gráfico 4.27: Classes de Diâmetro e altura dos indivíduos amostrados. 244
Gráfico 4.28: Suficiência amostral na área de AID. 244
Gráfico 4.29: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies. 246
Gráfico 4.30: Espécies com maior densidade. 247
Gráfico 4.31: Espécies com maior frequência. 248
Gráfico 4.32: Espécies com maior dominância. 248
Gráfico 4.33: Classes de Diâmetro e Altura dos indivíduos amostrados. 249
Gráfico 4.34: Suficiência amostral na área do rio auxiliar. 249
Gráfico 4.35: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies. 251
Gráfico 4.36: Espécies de maior densidade. 253
Gráfico 4.37: Espécies de maior frequência. 253
Gráfico 4.38: Espécies de maior dominância. 254
Gráfico 4.39: Classes de Diâmetro e Altura dos indivíduos amostrados. 254
Gráfico 4.40: Suficiência amostra na área do reservatório principal. 255
Gráfico 4.41: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies. 257
Gráfico 4.42: Espécies de maior densidade. 259
Gráfico 4.43: Espécies de maior frequência. 259
Gráfico 4.44: Espécies de maior dominância. 260
Gráfico 4.45: Classes de Diâmetro e altura dos indivíduos amostrados. 261
Gráfico 4.46: Suficiência amostral na área de canal conduto e casa de força. 261
Gráfico 4.47: Curva do coletor obtida durante as quatro campanhas amostrais da avifauna. 316
Gráfico 4.48: Categorias tróficas da espécies com potencial ocorrência para as áreas de influência do empreendimento. 317

Gráfico 4.49: Hábitat preferencial das espécies com potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento. 319
Gráfico 4.50: Hábitos das espécies registradas. 343
Gráfico 4.51: Guildas tróficas registradas. 343
Gráfico 4.52: Modos de vida registrados. 345
Gráfico 4.53: Períodos de atividade registrados. 345
Gráfico 4.54: Curva de acumulação de espécies. 346
Gráfico 4.55: Índices ecológicos espaciais da mastofauna na área de influência. 347
Gráfico 4.56: Habitat preferencial das espécies de anfíbios com potencial ocorrência para a região do empreendimento. 364
Gráfico 4.57: Habitat preferencial das espécies de répteis com potencial ocorrência para a região do empreendimento. 365
Gráfico 4.58: Curva de acumulação das espécie de anfíbios por campanha amostral. 366
Gráfico 4.59: Curva de acumulação das espécie de répteis por campanha amostral. 366
Gráfico 4.60 Representatividade numérica e biomassa das espécies capturadas na área de influência do empreendimento. 383
Gráfico 4.61: Índices ecológicos espaciais da ictiofauna na área de influência. 384
Gráfico 4.62: Análise da CPUE da ictiofauna na área de influência. 385
Gráfico 4.63: IDH dos municípios da área de influência em comparação com Curitiba. 420
Gráfico 4.64: Valor acumulado da Dívida Ativa entre os anos de 2009 a 2014. 448
Gráfico 4.65:Valor acumulado dos investimentos entre os anos de 2009 e 2014. 448

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1: Afloramento rochoso: AR-01. 154
Quadro 4.2: Afloramento rochoso: AR-02. 155
Quadro 4.3: Afloramento rochoso: AR-03. 156
Quadro 4.4: Afloramento rochoso: AR-04. 156
Quadro 4.5: Afloramento rochoso: AR-05. 157
Quadro 4.6: Afloramento rochoso: AR-06. 158
Quadro 6.1: Cálculo do Valor da Compensação Ambiental. 686

1. IDENTIDFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 Identificação do Empreendedor

Razão Social: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Inscrição estadual: Isento **CNPJ:** 77.890.846/0051-38
Número do Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7203236
Endereço: R. 5 de maio, n° 745, Colônia Vitória, Distrito de Entre Rios, CEP 85.139-400, Município: Guarapuava, PR.
Telefone: (42) 3625-8000 **E-mail:** MARCIOT@agraria.com.br

Representantes Legais:
Nome: Manfred Michael Majowski. **Endereço:** Avenida Guarapuava, n° 1052, Samambaia, Distrito Entre Rios, CEP 85138-300, Guarapuava, PR.
Nome: Arnaldo Stock. **Endereço:** Avenida Bento Munhoz da Rocha Neto, n° 1855, Vitória, Distrito de Entre Rios, CEP 85139-400, Guarapuava, PR.
Pessoa de contato: (nome, endereço e telefone): Robertson Wolf. Telefone: (42) 98807-4857. E-mail: rwolf@agraria.com.br

1.2 Empresa Consultora Responsável pelo Estudo Ambiental

Razão Social: Construnível Energias Renováveis Ltda.
Inscrição Estadual: Isento **CNPJ:** 16.456.838/0001-24
Cadastro Técnico Federal (Ibama): 5628579
Endereço: Rua Otacílio Gonçalves Padilha, nº 117, Sala 01, Bairro Primo Tacca, **Município:** Xanxerê, SC, **CEP:** 89820-000.
E-mail: ambiental@construnivelconstrutora.com.br **Telefone:** (49) 3433-1770
Site: www.construnivelconstrutora.com.br

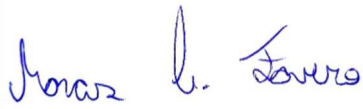
Representantes legais:
Nome: Clediane Sonia Leites**.** Endereço: Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê, SC, CEP: 89820-000, Brasil. Telefone: (49) 99987-0339 / (49) 3433-1770

Nome: Cleverson Luiz Leites. Endereço: Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê, SC, CEP: 89820-000, Brasil. Telefone: (49) 99987-0339 / (49) 3433-1770

Pessoa de contato: Clediane Sonia Leites**.** Rua Odílio Alves, 136, Bairro Primo Tacca, Xanxerê, SC, CEP: 89820-000, Brasil. Telefone: (49) 99987-0339 / (49) 3433-1770. E-mail: clediane@construnivelconstrutora.com.br

1.3 Equipe Técnica Multidisciplinar

Tabela 1.1: Equipe técnica responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental.

ESPECIALIDADE	PROFISSIONAL	ASSINATURA
Coordenação geral do eia – rima e do projeto básico Estudos projeto básico, executivo, prognósticos e programas ambientais	**Marcos Coradi Favero** Engenheiro Civil Esp. em engenharia de segurança do trabalho CREA-SC 122582-5 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 6124038	
Estudos projeto básico, executivo, sondagem, geotecnia, prognósticos e programas ambientais	**Cleber Antonio Leites** Engenheiro Civil CREA-SC 084660-3 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 5373903	
Estudos projeto básico, executivo, hidrológico, energético, prognósticos e programas ambientais	**Alessandra Vidi Melo** Engenheira Civil CREA-SC 154529-6 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7195386	
Estudos projeto básico, executivo, hidrológico, energético, prognósticos e programas ambientais	**Joiris Manoela Dachery** Engenheira de Energia Especialista em eficiência energética Mestranda em ciências ambientais CREA-SC 120525-0 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7195403	
Coordenadora dos Estudos da Vegetação. Estudos fitossociológico, florístico, prognósticos e programas ambientais	**Renata Cavalheiro** Engenheira Florestal, Pós-graduanda em auditoria e perícia ambiental CREA-SC 132327-3 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 6331006	
Estudos fitossociológico, florístico, mapas do uso e ocupação do solo das areas, prognósticos e programas ambientais	**Cleverson Leites** Engenheiro Florestal CREA-SC 156473-1 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 5628529	
Estudos fitossociológico, florístico, mapas do uso e ocupação do solo das areas, prognósticos e programas ambientais	**Welinton Michel de Vicentin Nunes** CREA-SC 156478-5 Engenheiro Florestal Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7191891	
Estudos da qualidade da água, avifauna e entomofauna, prognósticos e programas ambientais	**Amanda Flor Ulbinski** Bióloga CRBio 83669/07-D Cadastro Técnico Federal (Ibama): 6328373	

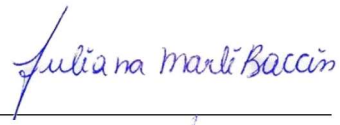
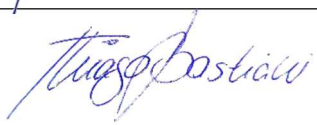
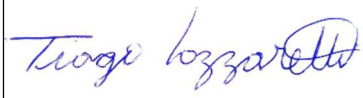
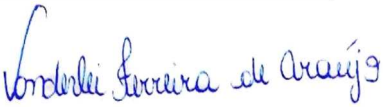
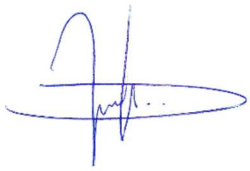
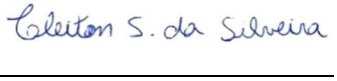
ESPECIALIDADE	PROFISSIONAL	ASSINATURA
Estudos dos repteis, prognósticos e programas ambientais	**Juliana Marli Baccin** Bióloga CRBio 110570/03-D Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7062655	
Estudos da anfíbios, prognósticos e programas ambientais	**Thiago Bastiani** Biólogo CRBio 101701/03-D Cadastro Técnico Federal (Ibama): 6288144	
Coordenação geral do eia/rima Estudos da mastofauna e entomofauna, prognósticos e programas ambientais	**Tiago Lazzaretti** Biólogo CRBio 75744/03-D Cadastro Técnico Federal (Ibama): 5054582	
Estudos da Ictiofauna, prognósticos e programas ambientais	**Vanderlei Ferreira de Araújo** Biólogo CRBio 83866/07-D Cadastro Técnico Federal (Ibama): 6328429	
Coordenadora do Meio Socioeconômico Estudos socioeconômicos ambientais e prognósticos e programas ambientais	**Dailana Detoni Sampaio** Arquiteta e Urbanista Pós-graduanda em engenharia de estruturas CAU-BR A73051-3 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 6931037	
Estudos socioeconômicos ambientais e prognósticos e programas ambientais	**Willian Zapani Roman** Arquiteto e Urbanista Pós-graduando em engenharia de estruturas CAU-BR A73051-3 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7197990	
Estudos socioeconômicos ambientais e prognósticos e programas ambientais	**Rafaela Canello Capra** Arquiteta e Urbanista Pós-graduanda em Ferramentas de gestão e projeto CAU-BR A114075-2 Cadastro Técnico Federal (Ibama): 7197982	
Patrimônio Histórico, arqueológico e cultural	**Cleiton Silva da Silveira** Arqueólogo Cadastro Técnico Federal (Ibama): **6674139**	

Tabela 1.2: Equipe complementar participante do EIA/RIMA.

NOME	CONSELHO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL / FUNÇÃO
Gabriela Locatelli	CREA-SC 150682-0	Engenheira Florestal
Cleidiane Garcia	CRBio 101029/03-D	Bióloga
Vanessa Marchioro		Engenheira de Energia Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental
Gisele Gubert	CAU-BR A141287-6	Arquiteta e Urbanista Projetista
Paulo Evaristo Zonin	CREA-SC 115934-7	Engenheiro Florestal
Adriano Alba Bataglin	CREA-SC 115796-7	Engenheiro Florestal
Danrlei Wrunsch		Graduado em Engenharia Florestal

NOME	CONSELHO PROFISSIONAL	FORMAÇÃO PROFISSIONAL / FUNÇÃO
Elisabeth Garghetti Mulinari		Recursos Humanos
Cleiton Silva da Silveira		Arqueólogo
Éberson Martins do Couto		Arqueólogo
Clediane Leites		Matemática / Diretoria
Ilanes Leite		Administração e logística
Vilson Leites		Gerente de execução de obras
Mauro Antonio Fusinatto		Projetista
Renato Luzzi		Técnico em Eletromecânica Projetista
Rudinei Welter		Graduando em Arquitetura e Urbanismo
Samara Luzzi		Secretária
Mitali Paglia	05159 SRTE/SC	Técnica em Segurança
Silvana da Silva Rocha		Assistente Executiva Grad. Em Marketing
Sidnei Coradi		Levantamento topográfico
Wilson Thiago Boschetti		Operador de perfuratriz
Rodinaldo de Oliveira Martins		Levantamento topográfico

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente estudo tem por objetivo analisar um trecho do Rio São Jerônimo visando seu aproveitamento energético através da implantação de uma Pequena Central Hidrelétrica – PCH São Jerônimo. O potencial em questão foi definido no estudo de Inventário do Rio São Jerônimo, previamente realizado pela Guascor Serviços Ltda. Processo ANEEL: n° 48500.005994/2000-47, e aprovado através do despacho n°391, de 26 de junho de 2001.

A PCH São Jerônimo, está localizada na divisa entre os municípios de Guarapuava e Pinhão, no estado do Paraná, aproveitando o desnível do rio São Jerônimo, afluente da margem esquerda do Rio Pinhão, pertencente à sub-bacia hidrográfica do Rio Iguaçu (65), bacia hidrográfica do Rio Paraná (06).

O empreendimento será **implantado no rio São Jerônimo**, barramento principal está localizado nas coordenadas latitude 25°39'36.68"S e longitude 51°26'36.00"O e o barramento auxiliar está localizado nas coordenadas latitude 25°40'13.17"S e longitude 51°26'56.99"O e será **implantado no Rio Boi Carreiro**, totalizando uma potência instalada de 15,50 MW. A figura a seguir ilustra a localização da PCH São Jerônimo.

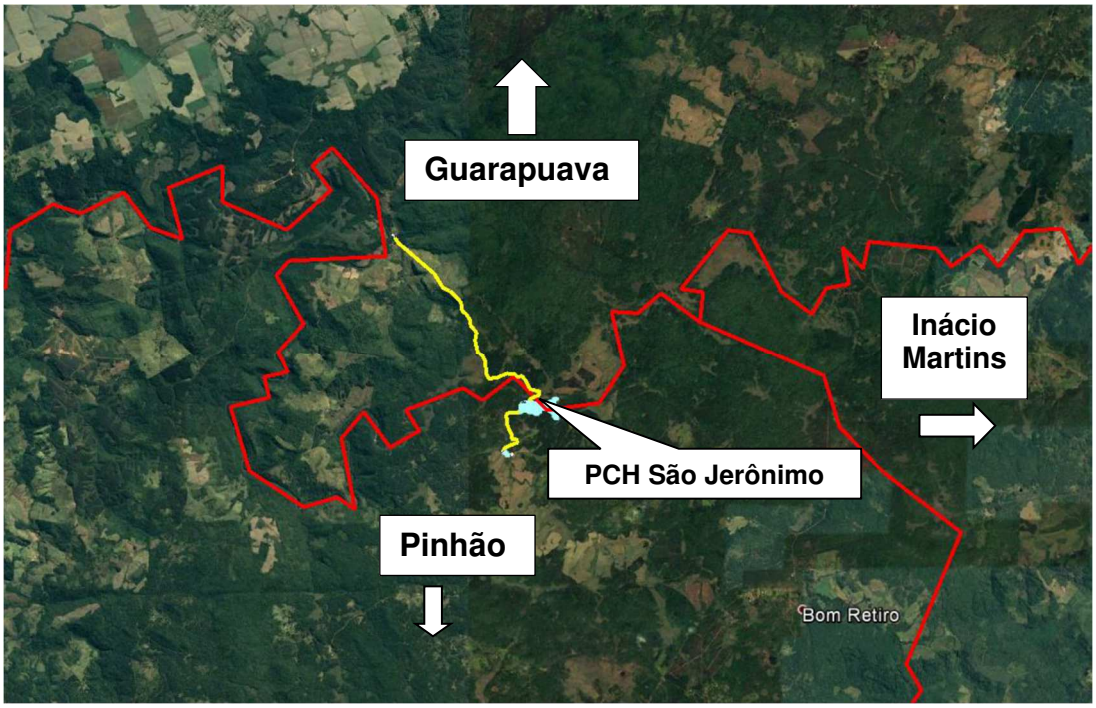


Figura 2.1: Mapa de Localização do empreendimento.

a) Localização e dados cadastrais da área;

As propriedades atingidas pela PCH São Jerônimo ocupam uma área nda região do empreendimento de aproximadamente 666,33 hectares. Grande parte desta área já pertence ao empreendedor, que adquiriu boa porcentagem das áreas, sobretudo no local destinado ao canal adutor, conduto forçado e casa de força.

Os demais locais, barramento principal e auxiliar, reservatório e canal de fuga estão em fase final de negociação com os proprietários. Cabe destacar que todos os proprietários estão cientes e de acordo com o empreendimento. Na figura abaixo e no Mapa EIA-SJE-30, no Volume II – Desenhos, encontra-se ilustrado o mapa de áreas e proprietários do empreendimento.

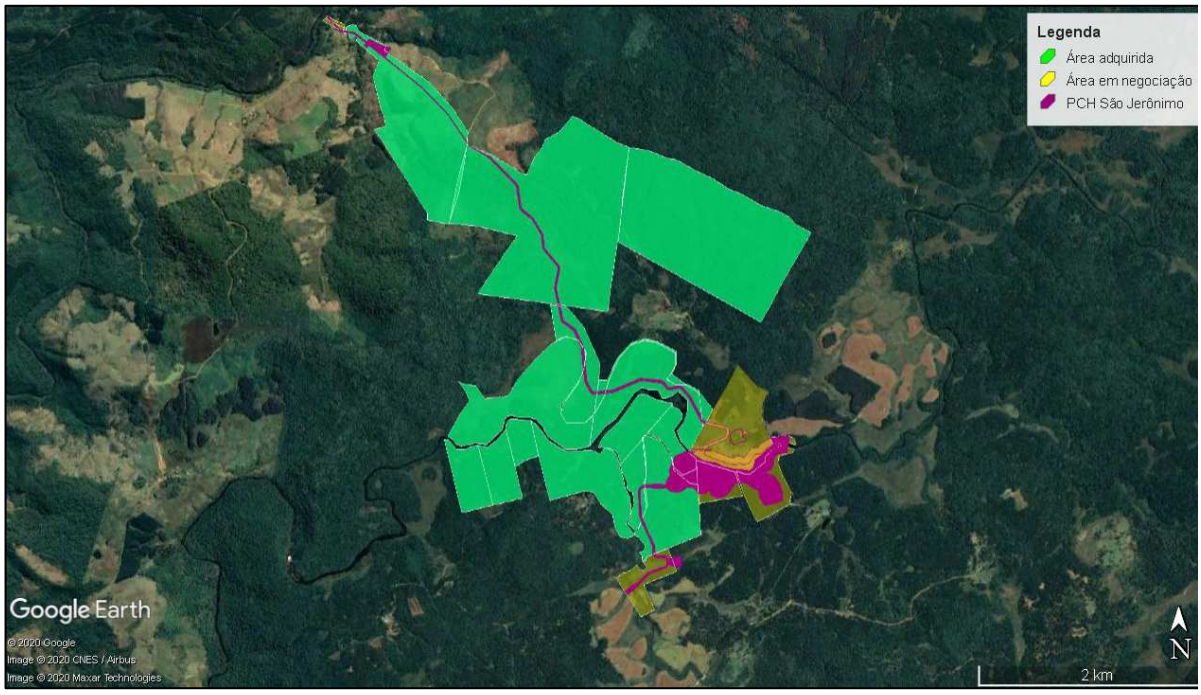


Figura 2.2: Mapa de propriedades afetadas pelo empreendimento da PCH São Jerônimo

Na tabela abaixo está disposto as propriedades afetadas pelo empreendimento e suas respectivas matrículas. Vale lembrar, que como citado anteriormente, algumas dessas áreas já pertencem ao empreendedor que está em fase de regularização.

Tabela 2.1: Descrição das matriculas dos terrenos.

Matrícula (s)	Área (hectares)	Proprietário (s)	Observação
6066, 6067, 6068, 6069, 131, 1720, 1718, 1721, 1723, 6366, 6287, Transc. 9778 e Transc. 29697.	591,60	Cooperatativa Agrária Agroindustrial	-
Posse	0,03	Jorge Albino de Oliveira	Área negociada e em fase de regularização documental
1537	36,20	Eulina Francisca de Cruz	Área em negociação
7295	22,00	Amauri Kaminski	Área em negociação
-	16,00	Eloirda de Cruz Caldas e Eloina Maria da Cruz Santos	Área em negociação
-	0,5	Santina Possato dos Santos Fagundes	Área em negociação

2.1 Objetivos e Justificativas

Pretende-se com o projeto o desenvolvimento de geração de energia a custos competitivos, atuando como produtores independentes, contribuindo com o

atendimento da demanda crescente do setor elétrico brasileiro e a geração de energia renovável para a rede. Serão descritos a seguir, um breve histórico do processo, até a situação atual. Apresentação das alternativas locacionais, e justificar a opção de arranjo escolhida para o projeto básico da PCH São Jerônimo, visando seu melhor aproveitamento energético, ambiental e econômico.

2.1.1 Histórico

No momento, estamos na fase de novo pedido de Licença Prévia, de acordo com o **Ofício n° 1099/2015/IAP/GP** conforme consta nos despachos:

- Portaria n° 369, de 05 de novembro de 1990 – autorizar a realização dos estudos de Inventário Hidrelétrico do rio São Jerônimo para a Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., com potência estimada entre 6,0 e 14 MW;

- Portaria nº 217, de 18 de março de 1994 – aprovar o projeto básico da **PCH Agrária** com potência 10.000 kW de titularidade da empresa Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda.;

- Portaria nº 565, de 25 de agosto de 1994 – outorgar concessão para o aproveitamento de energia hidráulica de um trecho do rio São Jerônimo, para construção de uma pequena central hidrelétrica, denominada **PCH Agrária com potência 10.000 kW**;

- Resolução n° 133, de 3 de maio de 2000 – extinguir a concessão outorgada à Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., para o aproveitamento do potencial hidráulico da **PCH Agrária** com potência instalada de 10,00 MW localizada no rio São Jerônimo;

- Despacho nº 391, de 26 de junho de 2001 – Aprovar os estudos de inventário hidrelétrico do rio São Jerônimo de titularidade da Guascor Serviços Ltda.;

➢ Resolução n° 677, de 10 de dezembro de 2002 – autorizar a empresa Brascan Energética S.A. a estabelecer-se como produtor independente de energia elétrica, mediante a exploração do potencial hidráulico denominado PCH São Jerônimo, com 15.000 kW de potência instalada;

➢ Despacho 1.021, de 3 de março de 2011, efetivar como ativo o registro para a realização dos estudos de inventário hidrelétrico do rio São Jerônimo, solicitado pela empresa R3 Engenharia e Consultoria S/S;

➢ Despacho n° 3.671, de 16 de novembro de 2012, transferir para a condição de inativo o registro para a realização dos estudos de inventário hidrelétrico do rio São Jerônimo, concedido à empresa R3 Engenharia e Consultoria Ltda.;

➢ Resolução nº 5.735, de 5 de abril de 2016 – transferir da Brookfield Energia Renovável S.A. (Brascan Energética S.A.) para a Cooperativa Agrária Agroindustrial, a outorga objeto da Resolução n° 677, de 10 de dezembro de 2002, para explorar a PCH São Jerônimo com 15.000 kW de potência instalada;

➢ Resolução nº 6.135, de 29 de novembro de 2016 – alterar o prazo de vigência da outorga da PCH São Jerônimo, outorgada à Brookfield Energia Renovável S.A. e posteriormente transferida à Cooperativa Agrária Agroindustrial por meio da resolução n° 5.735 apresentada a cima.

➢ **Ofício n° 1099/2015/IAP/GP – Informa da necessidade de nova solicitação de Licença Prévia, com apresentação de Memorial Descritivo, atualização de documentos e atualização dos estudos ambientais com a revisão do método construtivo a fim de reduzir os impactos ambientais e a área a ser alagada.**

2.1.2 Estudos anteriores

O estudo do potencial hidrelétrico do Rio São Jerônimo, efetuado no Estudo de Inventário Hidrelétrico aprovado pela ANEEL em 2001, através do processo

n°48500.005232/00-78, e despacho indicou o potencial da PCH São Jerônimo, neste momento denominada como PCH Agrária, de 9,00 MW, conforme observa-se na figura a seguir.

ALTERNA-TIVA	APROVEITAMENTO (NA)	POTÊNCIA INSTALADA (KW)	ENERGIA ANUAL (MWh)	CUSTO INSTALAÇÃO (US$)	CUSTO ÍNDICE DE INSTALAÇÃO (US$/KW)	CUSTO ANUAL (US$)	ÍNDICE CUSTO/BENEFÍCIO ENERGÉTICO (US$/MWh)
1	ARAUCÁRIA (1190)	690	3.644	9.611.573	13.929	989.807	271,6
	AGRÁRIA (1170)	9.200	62.765	12.881.383	1.400	1.319.731	21,0
	TOTAL	9.890	66.409	22.492.956	2.274	2.309.538	34,7
1A	ARAUCÁRIA (1190)	670	3.828	9.611.573	14.345	989.807	258,5
	AGRÁRIA (1170)	9.100	58.105	12.881.383	1.415	1.319.731	22,7
	TOTAL	9.770	61.933	22.492.956	2.302	2.309.538	37,2
2	AGRÁRIA (1190)	10.400	72.637	42.833.580	4.118	4.341.908	59,7
3	AGRÁRIA (1166)	9.000	57.159	10.595.221	1.177	1.089.057	19,0

Figura 2.3: Resumo dos estudos de inventário do rio São Jerônimo (GUASCOR, 2001).

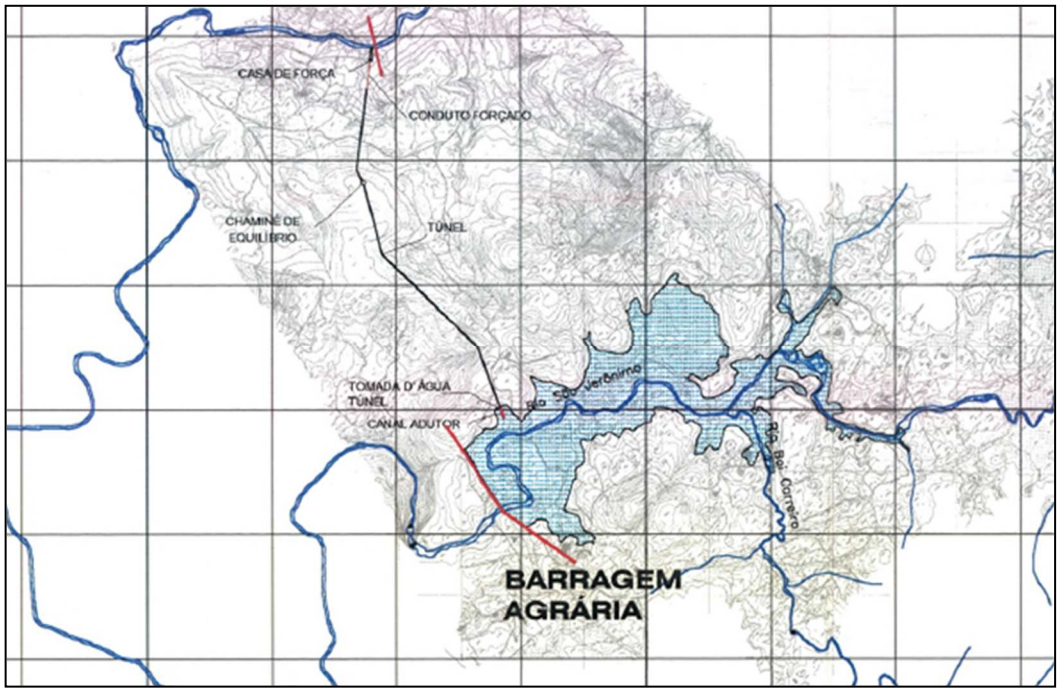


Figura 2.4: Arranjo Geral PCH Agrária (GUASCOR, 2001).

Posteriormente, foi realizado o projeto básico da PCH Agrária, agora denominada como PCH São Jerônimo, pela Brascan Energética S.A, o arranjo proposto foi apresentado conforme figura a seguir.

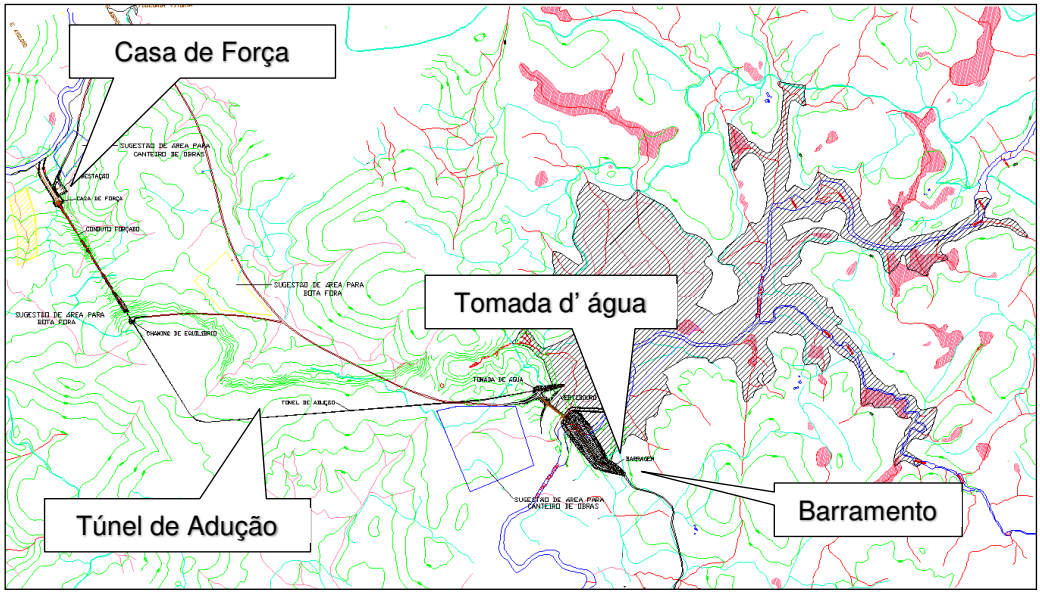


Figura 2.5: Arranjo Geral da PCH São Jerônimo (BRASCAN, 2002).

Após revisões de arranjo e de cálculos da potência instalada e dos estudos hidrológicos encontradas nos estudos anteriores, foram realizadas algumas mudanças, sendo estas, consideradas técnicas e economicamente viáveis e principalmente ambientalmente viáveis (conforme fato a seguir) chegando ao resultado final de 15,50 MW.

Estas análises partiram do pressuposto informado no histórico dos estudos, onde o IAP informou a inviabilidade ambiental do empreendimento, através do Ofício n° 1099/2015/IAP/GP, solicitando a revisão do método construtivo a fim de reduzir os impactos ambientais e a área a ser alagada, conforme observa-se a seguir:

> Neste sentido, ressaltamos a necessidade de apresentação de nova solicitação de Licença Prévia, considerando ainda que o Requerimento de Licenciamento Ambiental antigo possui pendências processuais, sejam eles, falta de Memorial Descritivo do Empreendimento; necessidade de atualização das certidões quanto ao uso e ocupação do solo das Prefeituras Municipais de Guarapuava e Pinhão; falta do recolhimento de Taxa Ambiental de acordo com a tabela III da Lei Estadual nº 10.233/1992; necessidade de atualização dos estudos ambientais; necessidade de revisão do método construtivo a fim de reduzir os impactos ambientais e a área a ser alagada; anuência do IPHAN; outorga prévia por parte do Instituto das Águas do Paraná; dentre outros.

Figura 2.6: Ofício solicitado.

Conforme informações apresentadas, a tabela a seguir demonstra um comparativo das principais características dos três projetos. As análises de arranjo e maior detalhamento dos estudos de alternativas para o local, realizadas pela projetista

Construnível Construtora podem ser visualizados no item **2.2 Descrição do Empreendimento.**

Tabela 2.2: Comparativo das principais características dos projetos.

	INVENTÁRIO	PROJETO BÁSICO ANTIGO	PROJETO BÁSICO ATUAL
Responsável	Guascor Serviços	Brascan Energética S.A.	Cooperativa Agrária
Denominação	PCH Agrária	PCH São Jerônimo	PCH São Jerônimo
NAM (m)	1.166,00	1.166,00	1.170,00
NAJ (m)	960,30	960,30	955,00
Queda bruta (m)	205,70	205,70	215,00
Potência (MW)	9,00	15,00	15,50
Vazão Turbinada (m³/s)	5,30	8,57	8,76
Circuito Hidráulico	Túnel: 2.200 m + Túnel alta pressão: 900,00 m + Conduto: 100,00 m	Túnel 2.764,00 m + Conduto 774,00 m	Canal Aux.: 1.400,00 m + Canal Princ.: 3.947,00 m + Conduto A: 1.653,00 m + Conduto B: 46,70 m
Reservatório (km²)	1,60	1,60	0,164 + 0,0008 = 0,1648

As alterações apresentadas, visam uma melhor adequação geológica e econômica, para a PCH São Jerônimo, a alteração dos níveis não representaria uma descaracterização do aproveitamento ótimo do potencial, já que tal modificação visa a questão ambiental da obra, sem redução da potência, para os primeiros arranjos propostos a área alagada é 10 vezes maior que para o arranjo atual.

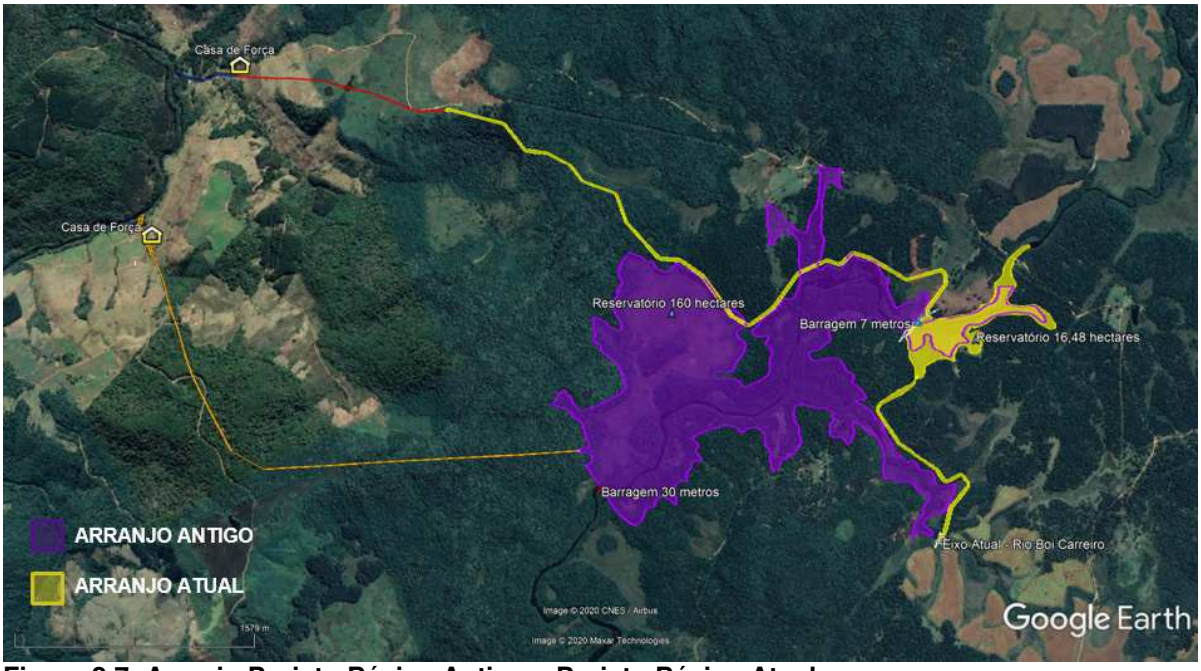


Figura 2.7: Arranjo Projeto Básico Antigo x Projeto Básico Atual.

O arranjo atual procurou otimizar este potencial levando em conta as condições batimétricas, geológicas e topográficas, a vazão e queda do local, efetuando um projeto que propiciasse a maior economia e menos impactos socioambientais do empreendimento.

A seleção de alternativas foi feita tendo como critério básico a maximização energética do empreendimento e a melhor adequação às condições existentes no local, com mínima obra civil de forma que ocasione pequeno impacto ambiental quando comparado com o porte do empreendimento.

Para a alternativa selecionada, os estudos indicaram a motorização com 3 unidades de tipo Francis Simples e definiram a Potência Instalada Total de 15,50 MW como sendo a melhor alternativa.

Após atualização da hidrologia do inventário hidrelétrico do rio São Jerônimo, foi feita simulação energética utilizando-se dos níveis de operação do energético, após estudo do arranjo e das mudanças citadas acima foi feita nova simulação com os novos níveis de operação.

Após todas as afirmações apresentadas, não resta dúvidas que a mudança do arranjo da PCH São Jerônimo apresentada no inventário, para a proposta no Projeto Básico da mesma, não vai prejudicar nem a proposta de partição de quedas do Rio São Jerônimo, muito menos do seu rio principal, o rio Pinhão. Essas mudanças tendem apenas a beneficiar e viabilizar ainda mais este empreendimento, maiores informações e comparativo das alternativas serão descritas no item 2.1.3 – Alternativas locacionais estudadas.

2.1.3 Alternativas locacionais estudadas

2.1.3.1 Estudos de eixos

Para determinação das alternativas de barramento, eixos hidráulicos e os arranjos possíveis, os seguintes dados/informações foram recebidos e considerados:

- Estudo de Inventário Hidrelétrico do Rio São Jerônimo – Processo ANEEL 48500.005232/00-78.

- Restituição Aerofotogramétrica elaborada com apoio em cartas e apoio de campo através de equipamento GPS – Categoria geodésica apenas na conferência de níveis de água;
- Estudos Hidrológicos atualizados – PCH São Jerônimo (item 4.1.4 do presente EIA/RIMA);
- Projeto Básico realizado vigente, Processo Aneel nº 48500.005994/2000-47, outorgado em 2002, com alteração da outorga em 2016.
- Visitas ao local do aproveitamento;
- Disponibilidade da empresa de topografia para efetuar implantação de marcos de referência para apoio do levantamento planialtimétrico e perfis dos eixos das principais estruturas conforme necessidades de projeto;
- Levantamento geológico de superfície e campanha de sondagens para confirmação das condições de fundação e subsolo. Cadastro de jazidas de possíveis materiais de construção.

2.1.4 Metodologia adotada na avaliação das alternativas da PCH São Jerônimo

Os critérios de dimensionamento na fase de seleção de alternativas buscaram explorar todas as variantes cabíveis em termos de solução de traçado, aspectos hidráulicos, construtivos e operacionais, frente ao conjunto de limitações naturais de ordem geotécnica, custos e dificuldades gerais relacionadas à aquisição de terras.

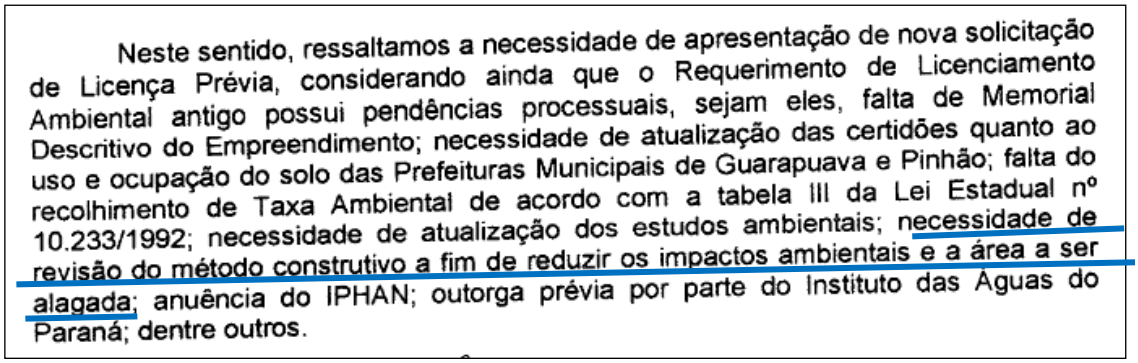
Paralelamente, considerações quanto aos aspectos de meio ambiente, nível de dificuldade de execução, e principalmente a situação dos terrenos também fazem parte das avaliações.

Para tanto foi deflagrada campanha de investigações em campo sobre o traçado das alternativas investigadas, complementando a necessidade de dados para a tomada segura de decisões e dimensionamentos.

Depois de realizadas as atividades de reconhecimento de campo foi realizada a identificação de locais barráveis para a composição da alternativa de divisão de quedas. Foram feitas análises procedidas de dados e informações coletadas durante os estudos de Inventário, análises do perfil da linha d'água do rio São Jerônimo e seus afluentes obtidos por levantamento topográfico, além do estudo dos aspectos descritos a seguir.

No rio São Jerônimo, foram encontradas algumas possibilidades de barramento consideradas viáveis técnica e economicamente.

Uma das alternativas constitui-se do projeto vigente, outorgado pela Aneel, porém obstruído pelo órgão ambiental devido ao impacto por ele causado, **o órgão ambiental expediu um documento alegando a necessidade de revisão do projeto**, conforme imagem a seguir, este documento pode ser visualizado na íntegra no **Anexo 10.2 - Solicitação de nova licença prévia, alteração de projeto e comunicação de pendências (IAP).**



Neste sentido, ressaltamos a necessidade de apresentação de nova solicitação de Licença Prévia, considerando ainda que o Requerimento de Licenciamento Ambiental antigo possui pendências processuais, sejam eles, falta de Memorial Descritivo do Empreendimento; necessidade de atualização das certidões quanto ao uso e ocupação do solo das Prefeituras Municipais de Guarapuava e Pinhão; falta do recolhimento de Taxa Ambiental de acordo com a tabela III da Lei Estadual nº 10.233/1992; necessidade de atualização dos estudos ambientais; necessidade de revisão do método construtivo a fim de reduzir os impactos ambientais e a área a ser alagada; anuência do IPHAN; outorga prévia por parte do Instituto das Águas do Paraná; dentre outros.

Figura 2.8: Correspondência do IAP.

A outra alternativa compõe-se do projeto proposto pela Construnível, onde os impactos são minimizados e a característica energética permanece. A seguir são descritas as duas alternativas.

2.1.5 Arranjos para o eixo selecionado

2.1.5.1 Alternativa 1

Esta alternativa possui 15,00 MW de potência instalada com nível de montante – NAM de 1.166,00 m e jusante de 960,00, totalizando uma queda bruta de 206,00 metros, o quadro energético pode ser visualizado na imagem a seguir:

PCH SÃO JERÔNIMO - ALTERNATIVA 01 - RIO SÃO JERÔNIMO

ESTAÇÃO GUARAPUAVA

Dados gerais

Nível de água normal de montante	1166,00
Nível de água mínimo de montante	1166,00
Nível de água médio	1166,00
Nível de água normal de jusante	960,00
Queda bruta Hb (m)	206,00
Perda hidráulica no circuito adutor (% Hb)	8,0%
Queda líquida Hl (m)	189,52
Fator de disponibilidade forçada	0,95
Rendimento médio do conjunto turb/mult/ger/trans	0,897
Potência instalada (MW)	**15,00**
Engolimento total (m³/s)	**8,99**
Geração anual média	**8,28**
Fator de capacidade	**0,55**

Volume útil do reservatório ref. NAM (10^6m³)	0,000
Vazão mínima média mensal observada (m3/s)	1,17
Vazão remanescente 50% Q7,10anos (m³/s)	**0,27**
Vazão média de longo período (m³/s)	6,75
Estimativas de regularização	**m³/s**
regularização diária	0,00
regularização mensal	0,00
regularização no período crítico	0,000
Área de drenagem posto (dados de origem) - km²	314,00
Área drenagem local de estudo - km²	220,67
Relação de áreas	0,703

Análise da motorização

Potência Instalada	engolimento	Energia média	f.cap
MW	m³/s	MWmed	mlt
12,50	7,50	7,68	0,61
13,00	7,80	7,82	0,60
13,50	8,10	7,95	0,59
14,00	8,39	8,06	0,58
14,50	8,69	8,17	0,56
15,00	**8,99**	**8,28**	**0,55**
15,50	9,29	8,37	0,54
16,00	9,59	8,46	0,53
16,50	9,89	8,54	0,52
17,00	10,19	8,62	0,51
17,50	10,49	8,70	0,50

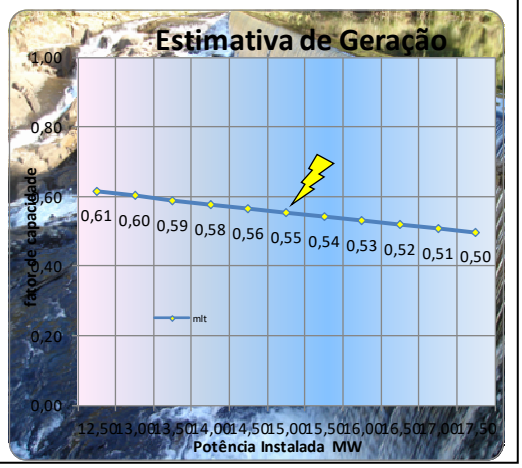


Figura 2.9: Quadro energético alternativa 1.

O arranjo proposto, nesta alternativa foi o seguinte:

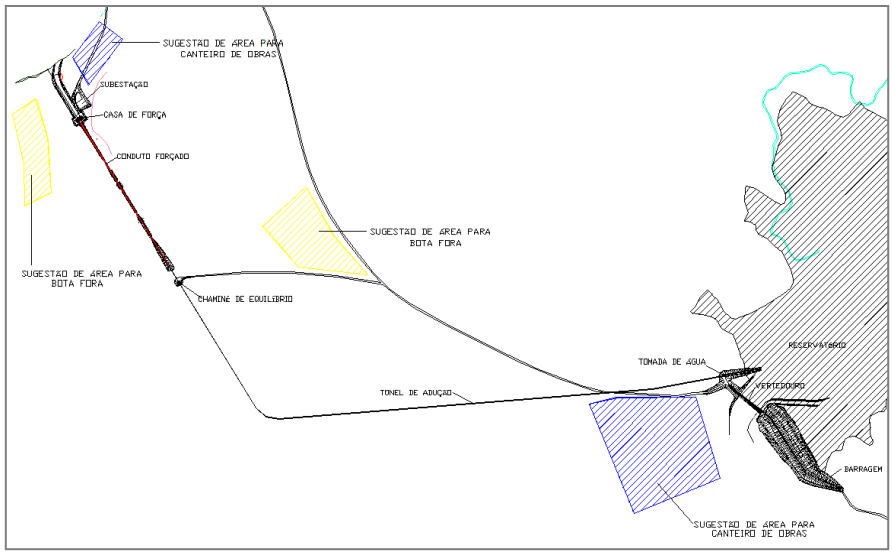


Figura 2.10: Arranjo Alternativa 1.

A barragem foi projetada em terra estendendo-se da ombreira esquerda e leito do rio até o muro de encontro situado na margem direita, este lateral as adufas de desvio, com extensão total de 467,00 m, coroamento na elevação 1.170,00 m, 6,00 m de largura de crista e taludes de montante e de jusante inclinados de 1V:2,5H. Na margem e ombreira direita foram previstas as estruturas de concreto, para o desvio do rio, o vertedouro e a parte final da barragem em concreto. A altura máxima sobre a fundação é de aproximadamente 20,00 m. A tomada de água foi projetada na margem direita, junto ao emboque do túnel de adução. O túnel de adução terá um comprimento de 2.764 m. O túnel terá seção arco-retângulo com 3,20 m de diâmetro. O reservatório possui área de 1,60 km² ou 160 hectares, conforme figura a seguir:

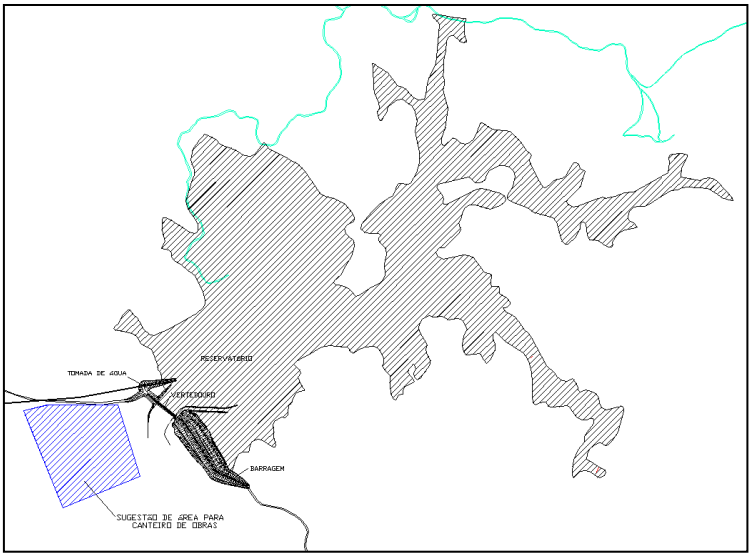


Figura 2.11: Reservatório da Alternativa 1.

O custo de implantação do empreendimento para esta alternativa ficou em R$ 141.692.060,00, conforme demonstra a tabela a seguir:

Tabela 2.3: Orçamento Alternativa 1.

CONTA	DISCRIMINAÇÃO			Custo Total R$
.10.	TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS			27.058.631
.11.	ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS			3.104.714
.12.	BARRAGENS E ADUTORAS			77.203.199
.13.	TURBINAS E GERADORES			13.335.000
.14.	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ACESSÓRIOS			2.100.263
.15.	DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA			204.750
.16.	ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES			493.500
.17.	CUSTOS INDIRETOS			8.892.004
.18.	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO (construção em 1 anos) 10% a.a	gl	10,00%	13.239.206
	Investimento Total (Subestação + Linha de Transmissão)	gl		9.300.000
	CUSTO TOTAL (Exclusive Juros Durante a Construção)	gl		141.692.060
	CUSTO TOTAL (Incluído Juros Durante a Construção)	gl		154.931.266

2.1.5.2 Alternativa 2

Esta alternativa possui 15,50 MW de potência instalada com nível de montante – NAM de 1.170,00 m e jusante de 955,00, totalizando uma queda bruta de 215,00 metros, o quadro energético pode ser visualizado na imagem a seguir:

PCH SÃO JERÔNIMO - ALTERNATIVA 2 - RIO SÃO JERÔNIMO

ESTAÇÃO GUARAPUAVA

Dados gerais

Nível de água normal de montante	1170,00
Nível de água mínimo de montante	1170,00
Nível de água médio	1170,00
Nível de água normal de jusante	955,00
Queda bruta Hb (m)	215,00
Perda hidráulica no circuito adutor (% Hb)	6,5%
Queda líquida Hl (m)	201,03
Fator de disponibilidade forçada	0,95
Rendimento médio do conjunto turb/mult/ger/trans	0,897
Potência instalada (MW)	**15,50**
Engolimento total (m³/s)	**8,76**
Geração anual média	**8,57**
Fator de capacidade	**0,55**

Volume útil do reservatório ref. NAM (10⁶m³)	0,000
Vazão mínima média mensal observada (m3/s)	1,15
Vazão remanescente 50% Q7,10anos (m³/s)	**0,27**
Vazão média de longo período (m³/s)	6,59
Estimativas de regularização	**m³/s**
regularização diária	0,00
regularização mensal	0,00
regularização no período crítico	0,000
Área de drenagem posto (dados de origem) - km²	314,00
Área drenagem local de estudo - km²	215,51
Relação de áreas	0,686

Análise da motorização

Potência Instalada	engolimento	Energia média	f.cap
MW	m³/s	MWmed	mlt
13,00	7,35	7,97	0,61
13,50	7,63	8,11	0,60
14,00	7,91	8,23	0,59
14,50	8,20	8,35	0,58
15,00	8,48	8,46	0,56
15,50	**8,76**	**8,57**	**0,55**
16,00	9,04	8,66	0,54
16,50	9,33	8,75	0,53
17,00	9,61	8,83	0,52
17,50	9,89	8,91	0,51
18,00	10,18	8,99	0,50

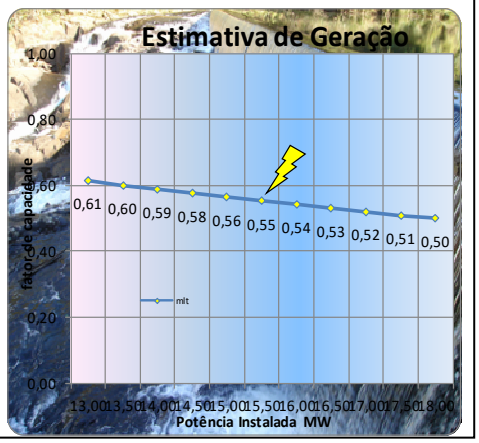


Figura 2.12: Quadro energético alternativa 2.

A alternativa 2, o qual consiste no arranjo selecionado para a PCH São Jerônimo prevê um reservatório no barramento auxiliar e um reservatório no barramento principal. A área inundada no primeiro é 0,164 km² e no principal é 0,0008 km², sendo a área total dos dois reservatórios de 0,165 km² ou 16,48 hectares. A Barragem e o Vertedouro dos dois locais serão em contraforte, posicionado sobre fundação ancorada na rocha.

O Vertedouro será em soleira livre, sendo capaz de escoar uma vazão correspondente à cheia com período de recorrência de 1.000 anos. A Casa de Força,

situada na margem esquerda, será abrigada contendo três turbinas do tipo Francis Horizontal, acopladas diretamente a geradores trifásicos síncronos.

O circuito hidráulico inicia no barramento auxiliar no rio Boi Carreiro, a água é desviada deste reservatório através de um canal adutor até o reservatório no rio são Jerônimo, onde haverá um barramento principal, a água, após passar pela Tomada D'água, é conduzida por um canal adutor de 3.947,00 m até a Câmara de Carga e desta para um Conduto Forçado de 1.699,70 metros que seguirá até a Casa de Força.

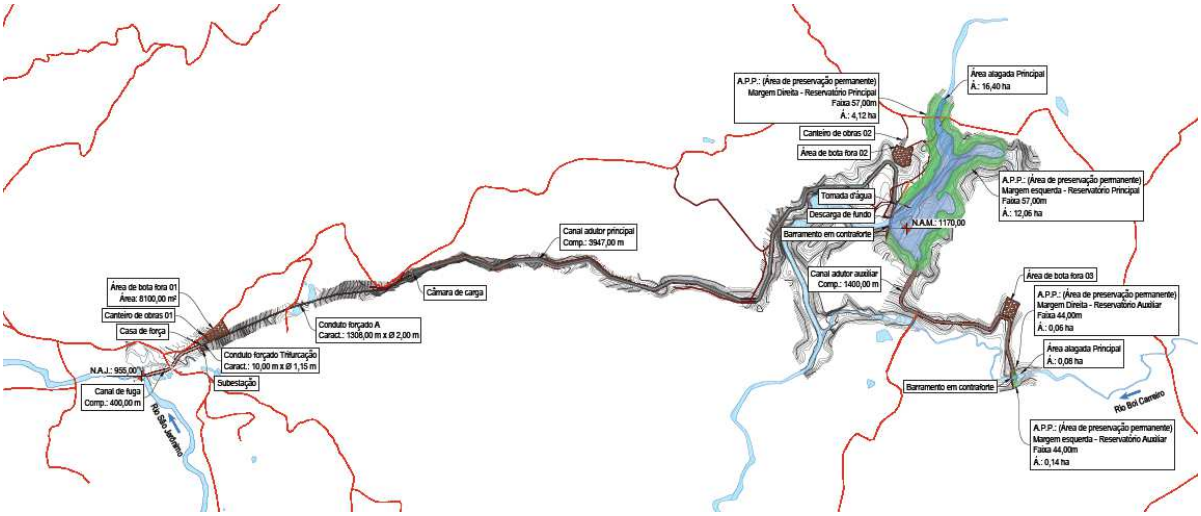


Figura 2.13: Arranjo Alternativa 2.

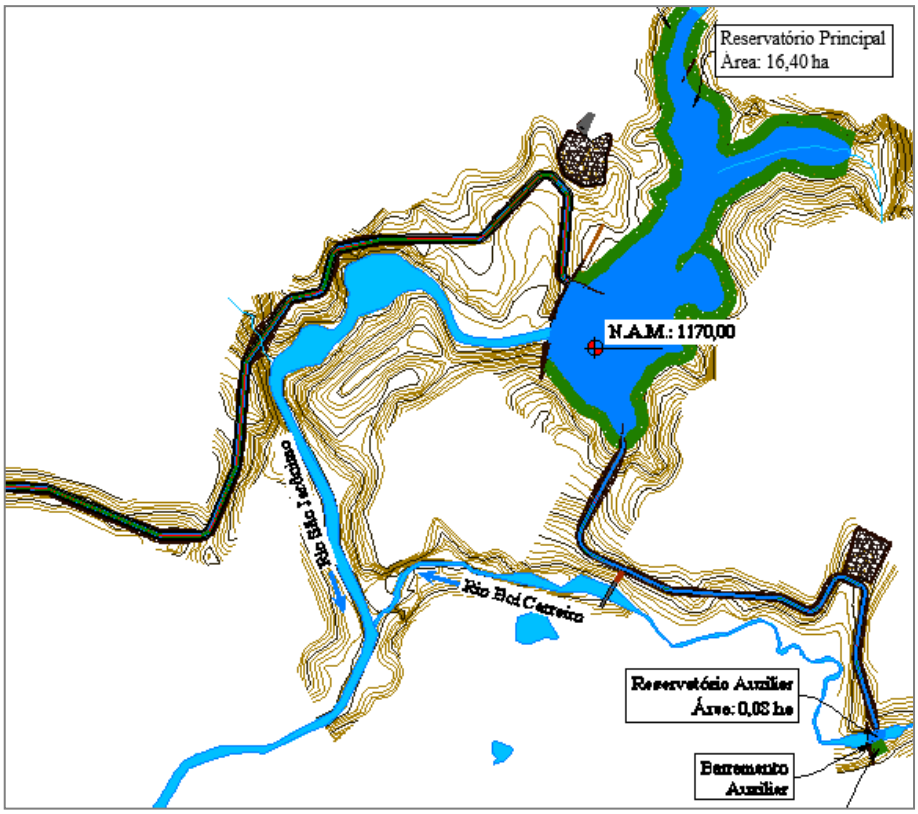


Figura 2.14: Reservatório da Alternativa 2.

O custo de implantação do empreendimento para esta alternativa ficou em R$ 85.999.406,00, conforme demonstra a tabela a seguir:

Tabela 2.4: Orçamento Alternativa 2.

CONTA	DISCRIMINAÇÃO			Custo Total R$
.10.	TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS			6.888.445
.11.	ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS			2.985.885
.12.	BARRAGENS E ADUTORAS			45.540.111
.13.	TURBINAS E GERADORES			13.335.000
.14.	EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ACESSÓRIOS			2.100.263
.15.	DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA			204.750
.16.	ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES			493.500
.17.	CUSTOS INDIRETOS			5.151.453
.18.	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO (construção em 1 anos) 10% a.a	gl	10,00%	7.669.941
	Investimento Total (Subestação + Linha de Transmissão)	gl		9.300.000
	CUSTO TOTAL (Exclusive Juros Durante a Construção)	gl		85.999.406
	CUSTO TOTAL (Incluído Juros Durante a Construção)	gl		93.669.346

2.1.6 Seleção da alternativa

Após a análise do conjunto de possibilidades imaginado para o empreendimento PCH São Jerônimo, o empreendedor pesou os méritos e dificuldades das alternativas, contemplando diversos aspectos que influenciam na viabilidade do conjunto tais como:

- Facilidades construtivas e risco de obra;
- Custo de implantação e geração;
- Produção energética;
- E principalmente, condicionantes ambientais.

Baseado nos dados das alternativas pré-dimensionadas e detalhadas, e a partir da avaliação dos aspectos acima descritos, considerou-se oportuna a implantação da Alternativa 2, sendo esta detalhada e otimizada, resultando na proposta final de aproveitamento deste Projeto Básico.

A solução de engenharia na Alternativa 2 para a condicionante ambiental, demonstrou um arranjo viável em todos os aspectos necessários para otimização do potencial de forma equilibrada sócio e ambientalmente. Além disso foram verificados os aspectos econômicos onde estes se mostraram amplamente mais satisfatórios para a alternativa 2, (Custo de Implantação e ICB na tabela abaixo) sendo, portanto, esta alternativa escolhida para este projeto básico.

Tabela 2.5: Comparativo das alternativas.

	Alternativa 1 Projeto Básico Antigo	**Alternativa 2 Projeto Básico Atual**
Responsável	Brascan Energética S.A.	Cooperativa Agrária
NAM (m)	1.166,00	1.170,00
NAJ (m)	960,30	955,00
Queda bruta (m)	205,70	215,00
Potência (MW)	15,00	15,50
Circuito Hidráulico	Túnel 2.764,00 m + Conduto 774,00 m	Canal Aux.: 1.400,00 m + Canal Princ.: 3.947,00 m + Conduto A: 1.653,00 m + Conduto B: 46,70 m
Reservatório (km²)	1,60	0,164 + 0,0008 = 0,1648
Custo de Implantação	R$ 141.692.060,00	R$ 85.999.406,00
ICB (R$/MWh)	206,28	125,23

2.1.7 Pré-dimensionamento das obras civis e dos equipamentos

Após a escolha da alternativa com maior viabilidade, foram realizados os pré-dimensionamentos das obras civis se deram começando pela Barragem onde foram estudados os vários tipos e possibilidades de construção da mesma. Por fim chegou-se ao veredito de que a melhor opção seria a construção de uma barragem de concreto com contrafortes (tanto para o eixo auxiliar como para o eixo principal), o que faz com que a seção das barragens seja menor em virtude de que haverá as armaduras da estrutura que ajudarão a suportar quase todos os esforços hidrodinâmicos. As paredes das barragens ficaram neste pré-dimensionamento de 40 cm, podendo ser alteradas de acordo com possíveis e reais condições de execução.

Em ambos os reservatórios, uma estrutura de Tomada D'água será construída em concreto armado dotada de comporta ensecadeira além da comporta vagão. As tomadas d'água estarão conectadas aos Canais de Adução (A e B). A Câmara de Carga, logo ao final do canal B também será construída em concreto armado. Na mesma estrutura serão instaladas grades, limpa grades, e Comporta Vagão. A câmara aprovisionará a água e a encaminhará para o Conduto Forçado, este ancorado por blocos espaçados e apoiado por berços de apoio no intermédio dos blocos de ancoragem. Próximo a Casa de Força há uma divisão do conduto através de uma trifurcação, tridirecionando o fluxo para três novos condutos até a casa de força.

A Casa de Força considerada "exterior e abrigada" protegendo as máquinas internas de uma possível enchente calculada no estudo, abrigará 3 unidades de Turbinas Francis Simples com potência unitária de **5,17 MW**.

Quanto à seleção da turbina, foi tecnicamente e economicamente escolhida à opção descrita anteriormente (Francis Simples) devido à queda razoavelmente alta e relativo volume de água. O sistema de manutenção e movimentação de peças na Casa de Força será através de ponte rolante já definida nos estudos pelo projetista.

2.1.8 Índice de custo x benefício do aproveitamento

O índice de custo x benefício corresponde à relação entre os custos associados ao empreendimento e o benefício decorrente da valorização da sua energia firme anual. Este custo é expresso pela seguinte fórmula:

$$ICB = \frac{CT \times FRC + COM \times PI}{8760\ E_M}$$

Sendo:

ICB = Custo da energia média gerada pela PCH São Jerônimo; (Expresso em US$ / MWh);

CT = Custo total do aproveitamento (R$ 85.999.405,55);

PI = Potência instalada (MW) (15,50 MW);

COM = Custo anual de operação e manutenção (R$50.000/MW/ano);

FRC = Fator de recuperação do capital (10% ao ano):

$$FRC = \frac{i\,(1+i)\,z}{(1+j)\,z\,-1} =$$

j = Taxa de juro anual (10% ao a. a);

z = Vida útil da usina, (admitido 30 anos);

E_M = Energia média gerada pela usina em MW médios (8,57 MW);

$$ICB = \frac{R\$\ 85.999.405,55 \times 0,103 + R\$\ 50.000 \times 15,50}{8.760 \times 8,57\ MW} = R\$\ 125,23/MWh$$

O Índice de Custo x Benefício para a Energia firme (ICB), seria:

ICB1 =R$ 125,23/MWh

A este custo, deverão ser adicionados os custos do sistema de transmissão associado e os seguintes impostos e taxas: COFINS/PIS/ANEEL, contribuição social sobre o lucro antes do imposto de renda, imposto de renda sobre o lucro real e o adicional sobre o lucro excedente. A seguir é apresentado estudo financeiro incluindo mais variáveis, a fim de consolidar a viabilidade econômica do empreendimento.

2.1.9 Análise financeira do Empreendimento

A implantação da PCH São Jerônimo tem como objetivo gerar benefícios econômicos e ambientais que compensem os investimentos a serem realizados. Os benefícios econômicos da implantação da PCH vão recompensar financeiramente os investimentos realizados, garantindo ao investidor o retorno do capital aplicado e ainda gerando receitas positivas por longa data.

Os benefícios ambientais significam as melhorias no padrão de vida da população que usufruirá da energia a ser produzida, principalmente no caso da PCH São Jerônimo, que vai ser implantada em região agrícola, com poucas opções de atividades econômicas. Os reflexos sobre todos os setores da economia regional são imediatos, incluindo também os associados às condições de saúde da população.

As melhorias, em alguns casos, são quantificáveis através de previsões, como, por exemplo, o aumento da produção agrícola e industrial e, ainda, na oferta de empregos locais, diretos e indiretos. No Capítulo 06 estão abordados, detalhadamente, os aspectos relacionados aos impactos e benefícios ambientais.

A análise financeira do empreendimento foi feita considerando o resultado dos Estudos Energético e de Viabilidade relacionada à Motorização, com inclusão do OPE. Com base em todos os custos estimados, montou-se o diagrama de fluxo de caixa do empreendimento, considerando-se as receitas e despesas.

Para a análise financeira foi utilizado o método do fluxo de caixa descontado e calculado o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno do investimento (TIR), o apontamento desses indicadores para um futuro positivo garante a determinação viabilidade ou não do empreendimento.

Tabela 2.6: Fluxo de caixa da PCH São Jerônimo - primeiros anos.

ITENS	0	1	2	3
(+) Receita de venda de Energia (R$300,00/MWh)		R$18.669.750,00	R$18.669.750,00	R$ 18.669.750,00
(+) Aporte de Capital Próprio (30%valor da PCH)	R$ 25.799.821,66			
(+) Entrada do Financiamento (70% da PCH)	R$ 60.199.583,88			
(-) Operação e Manutenção / Monitoramento Ambiental/Contabilidade		R$ 775.000,00	R$ 775.000,00	R$ 775.000,00
(-) Depreciação				
(-) Despesas Financeiras (Juros)		R$ 6.019.958,39	R$ 5.804.767,61	R$ 5.568.057,76
(-) Impostos e Taxas				
RGR (Uso de Bem Público - UBP)		R$ -	R$ -	R$ -
Fiscalização ANEEL - RFSEE		R$ -	R$ -	R$ -
Compensação Financeira (ISENTO)		R$ -	R$ -	R$ -
PIS / COFINS (6,35%)		R$ 1.185.529,13	R$ 1.185.529,13	R$ 1.185.529,13

ITENS	0	1	2	3
Outros		R$ -	R$ -	R$ -
(-) Encargos de Transmissão (TUSD 5%)		R$ 933.487,50	R$ 933.487,50	R$ 933.487,50
(-) Seguros		R$ -	R$-	R$ -
(=) Resultado Operacional Bruto		R$ 7.603.867,22	R$ 7.603.867,22	R$ 7.603.867,22
(-) Provisões para Imposto de Renda		R$ 1.878.975,00	R$ 1.878.975,00	R$ 1.878.975,00
(=) Resultado Operacional Líquido		R$ 5.724.892,22	R$ 5.724.892,22	R$ 5.724.892,22
(+) Depreciação				
(+)Subsídio da C.C.C.				
(-) Contribuição Social				
(-) Investimentos Fixos (valor da PCH)	R$ 85.999.405,55			
(-) Amortização		R$ 2.151.907,76	R$ 2.367.098,54	R$ 2.603.808,39
(+) Valor Residual do Empreendimento	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
(=) Fluxo de Caixa do empreendimento	-R$ 25.799.821,66	R$ 3.572.984,46	R$ 3.357.793,68	R$ 3.121.083,83
(=) Fluxo de Caixa Acumulado do Acionista	-R$ 25.799.821,66	-R$ 22.226.837,21	-R$ 18.869.043,52	-R$ 15.747.959,70
Valor Presente Líquido (VPL)	**R$ 7.131.712,37**			
Taxa Interna de Retorno	**14,48%**			

O valor presente líquido indica os lucros gerados além da expectativa inicial do empreendimento, para a PCH São Jerônimo, a VPL apresentou valor positivo de R$ 7.131.712,37, isso significa que a PCH tem lucro médio aquém das expectativas traçadas no estudo de viabilidade de motorização, onde foi estimada uma taxa interna de retorno do empreendimento de 12% ao ano.

A taxa interna de retorno visa encontrar uma tarifa de equilíbrio do fluxo de caixa, que com a taxa de retorno i%, resulte numa receita anual, capaz de equilibrar os custos anuais envolvidos na implantação e operação da usina, no horizonte de planejamento de 30 anos, ou seja, que leva a um VPL igual a zero. Para a PCH São Jerônimo a TIR encontrada foi de 14,48% ao ano, maior que a taxa de desconto esperada, de 12% ao ano. Com base nos valores encontrados para o valor presente líquido e taxa interna de retorno pode-se concluir que o empreendimento PCH São Jerônimo tem viabilidade econômica.

2.1.10 PCH São Jerônimo

Tendo em vista esses argumentos, o aproveitamento PCH São Jerônimo se apresenta como empreendimento oportuno, seja pela ótica do empreendimento em si, seja pela ótica do benefício social e econômico aportado à região que está inserido.

Todas as obras e serviços foram quantificados, resultando num orçamento de R$ 85.999.405,55, incluindo os juros durante a construção, subestação e interligação ao sistema. O custo da instalação, para a potência de 15,50 MW, está

estimado em R$ 5.548.348,75 por MW. O empreendimento mostrou-se técnica e economicamente viável, tendo o ICB – Índice Custo/Benefício igual a R$ 125,23/MWh.

2.2 Descrição do empreendimento

2.2.1 Arranjo Geral

O arranjo geral da PCH São Jerônimo (Figura abaixo) está dividido em três partes principais: Barramentos Principal e Auxiliar; Circuito de Adução e Circuito de Geração. O início do circuito de adução será no barramento auxiliar no rio Boi Carreiro, que neste caso será composto por Tomada D'Água e Canal Adutor. A Tomada D'água direcionará a água ao canal de adução que possui 1.400,00 m de comprimento e este desagua no reservatório principal no rio São Jerônimo. Neste ponto ficará a barragem principal, com a tomada d'água que direcionará a água ao canal de adução que possui 3.947,00 m de comprimento. O Conduto Forçado, logo após a câmara de carga, possui um comprimento aproximado de 1.308,00 m e diâmetro de 2,00 m, sendo o mesmo denominado Conduto A.

Posteriormente, esse conduto divide-se em três, possuindo comprimento aproximado de 10,00 m e diâmetro de 1,15 m cada um, denominando-se o conjunto de conduto forçado trifurcação. Na casa de força haverá três unidades geradoras equipadas com Turbinas Francis simples com eixo horizontal, acopladas diretamente aos geradores síncronos, previstos para interligação ao sistema. As unidades Geradoras terão potência unitária de 5,17 MW, perfazendo uma potência total de 15,50 MW. A vazão máxima turbinada em cada máquina é 2,92 m³/s, totalizando um engolimento de 8,76 m³/s.

Na sequência, são apresentados os dados gerais do empreendimento bem como a descrição de cada uma das estruturas que contemplam o arranjo geral do referido aproveitamento.

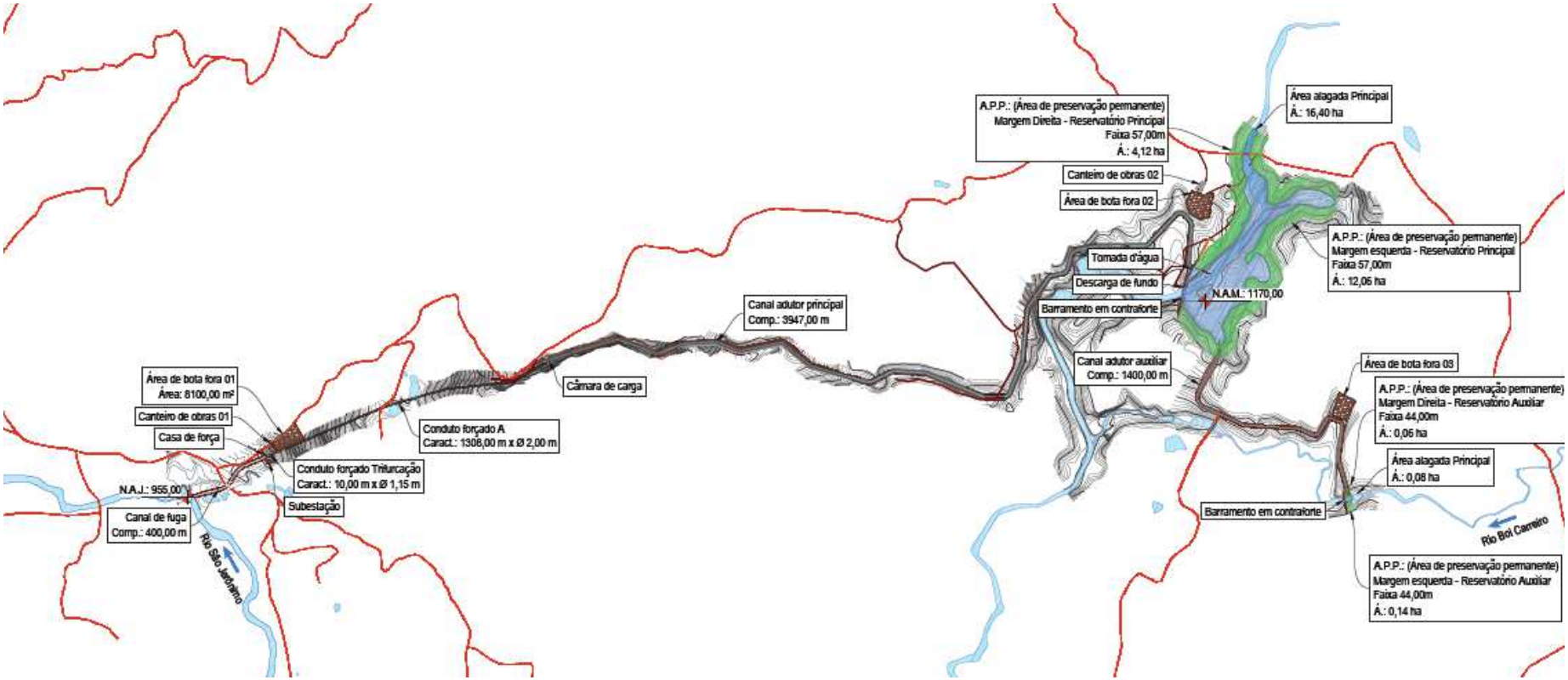


Figura 2.15: Arranjo geral das estruturas do projeto da PCH São Jerônimo.

2.2.2 Desvio do rio

O desvio dos rios para a implantação dos barramentos deve ocorrer em duas fases, utilizando-se de ensecadeiras e as adufas de desvio das barragens. A vazão de referência para desvio dos rios é de 288,86 m³/s para a barragem principal e 60,06 m³/s para a barragem auxiliar, vazão para um retorno de 25 anos.

Na primeira fase serão construídas duas ensecadeiras transversais, uma para o barramento principal e outra para o barramento auxiliar. Para o barramento principal, será a partir da margem direita com a crista na cota 1.166,40 m enlaçando todo o trecho de barragem e mais parte da barragem. Para o barramento auxiliar também será construída a ensecadeira fase 1 a partir da margem direita com a crista na cota 1.172,10 m.

A plataforma das ensecadeiras dos barramentos será construída de aterro compactado com enrocamento de pedra lançada no lado que será solicitado e está prevista ser de 1,0 H: 1,0 V (1,00 metros na horizontal para cada 1,00 metros na vertical). Os gráficos a seguir resumem os cálculos da curva chave esperada durante o desvio dos rios na primeira fase.

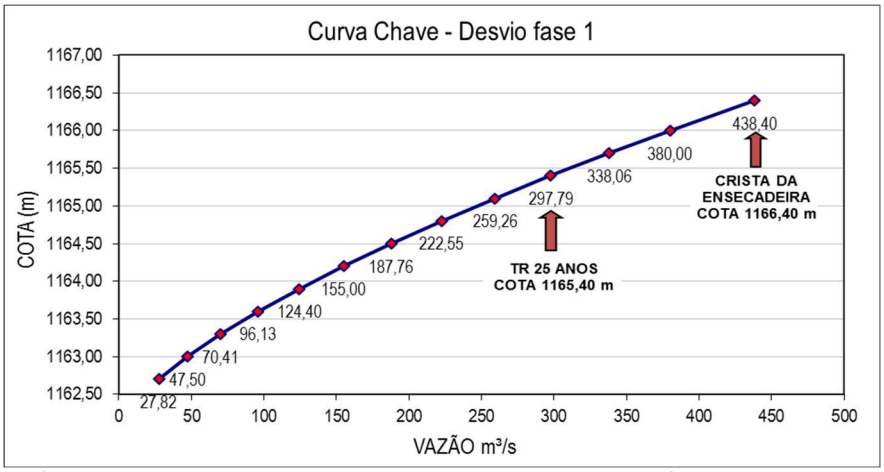


Gráfico 2.1: Curva chave para o desvio do rio São Jerônimo (barragem principal) na primeira fase.

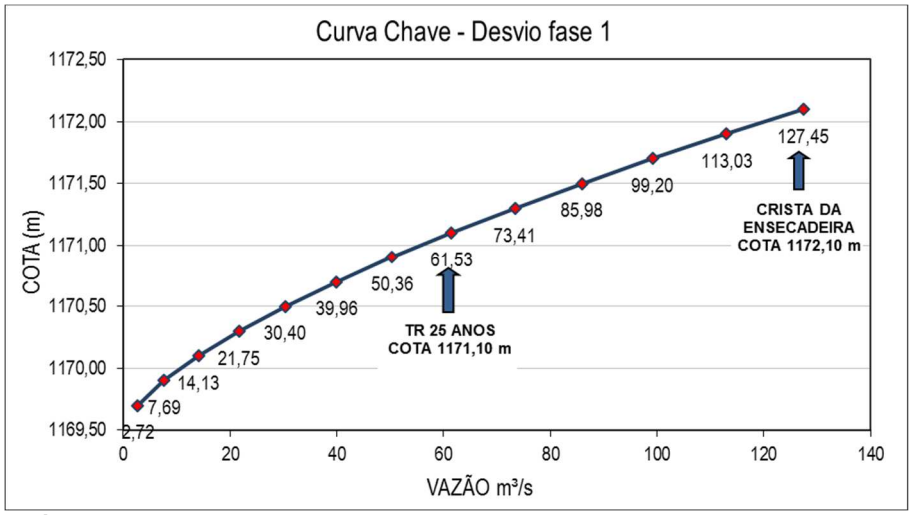


Gráfico 2.2: Curva chave para o desvio do rio Boi Carreiro (barragem auxiliar) na primeira fase.

Na segunda fase, a execução é iniciada com o barramento principal, com a construção de uma ensecadeira com crista na cota 1.166,40 enlaçando a margem esquerda, possibilitando a construção do restante do barramento. O cordão de ensecadeira de primeira fase será removido à medida que avança a ensecadeira de segunda fase, com lançamento em ponta de aterro em um nível inicial mais baixo, permitindo a compactação e garantindo a vedação do material.

Nesta etapa o rio São Jerônimo forçado pela ensecadeira de segunda fase, passará a correr pela descarga de fundo e pelas adufas de desvio construídas na parte já pronta da barragem. Durante esta etapa, as condições de controle são bem definidas e o controle do escoamento se dará por soleira espessa.

Concomitantemente será iniciado o barramento auxiliar, iniciando com a construção de uma ensecadeira pela cota 1.172,00 enlaçando a margem esquerda, possibilitando a construção do restante do barramento. O procedimento ocorre conforme o barramento principal, onde o cordão de ensecadeira de primeira fase será removido à medida que avança a ensecadeira de segunda fase, com lançamento em ponta de aterro em um nível inicial mais baixo permitindo a compactação e garantindo a vedação do material.

De acordo com o barramento principal, nesta etapa o rio Boi Carreiro na qual é forçado pela ensecadeira de segunda fase, passará a correr pela descarga de fundo e pelas adufas de desvio, construídas na parte já pronta da barragem. Durante esta etapa, as condições de controle são bem definidas e o controle do escoamento se dará por soleira espessa.

A duração prevista desta fase seria de 2 meses para cada barragem, julgados suficientes para finalizar o corpo do vertedor. O fechamento final deve ocorrer em condições favoráveis de afluência.

2.2.3 Barragem e Vertedouro

O barramento principal possui 311,07 m de comprimento total e o seu vertedouro será construído de concreto tipo soleira livre, com extensão estabelecida em 85,00 m. A altura máxima do vertedouro sobre fundações é de 11,70 m e a cota da soleira vertente é 1.170,00 m. Para a barragem auxiliar, o comprimento total é de 101,74 m e o vertedouro também será construído em contrafortes, com extensão estabelecida em 20,00 m. A altura máxima do vertedouro sobre fundações é de 2,30 m e a cota da soleira vertente é 1.170,00 m.

As barragens serão em enrocamento com vertedouro em contrafortes. O trecho vertedor será devidamente dimensionado para cheia de projeto TR 1.000 anos média diária sem uma elevação excessiva do nível de água a montante devido ao remanso formado. O comprimento total do barramento principal será de 311,07 m, incluindo ombreiras em ambas as margens. O tratamento da fundação, visando a impermeabilização, será feito no plinto da Barragem, concentrando-se nesta porção as atividades de limpeza, injeção e chumbadores. A seguir é demonstrado as plantas da barragem principal e auxiliar e vertedouro de soleira livre, além da localização do barramento.

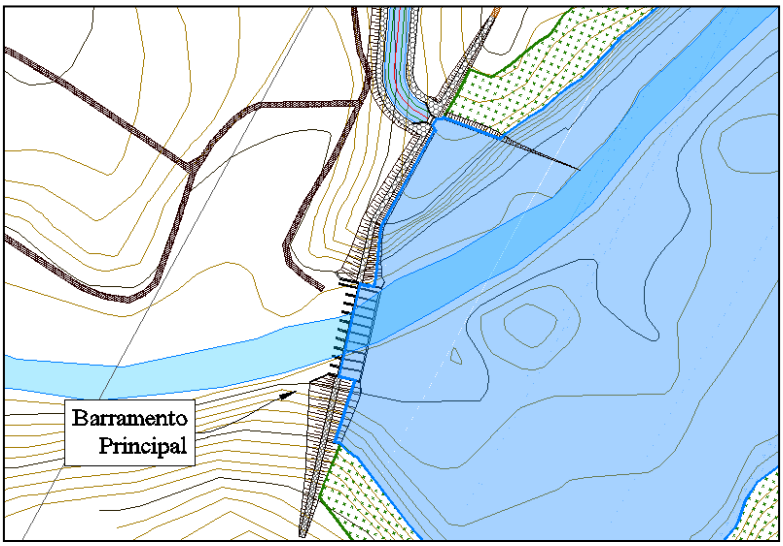


Figura 2.16: Planta do local do Barramento Principal.

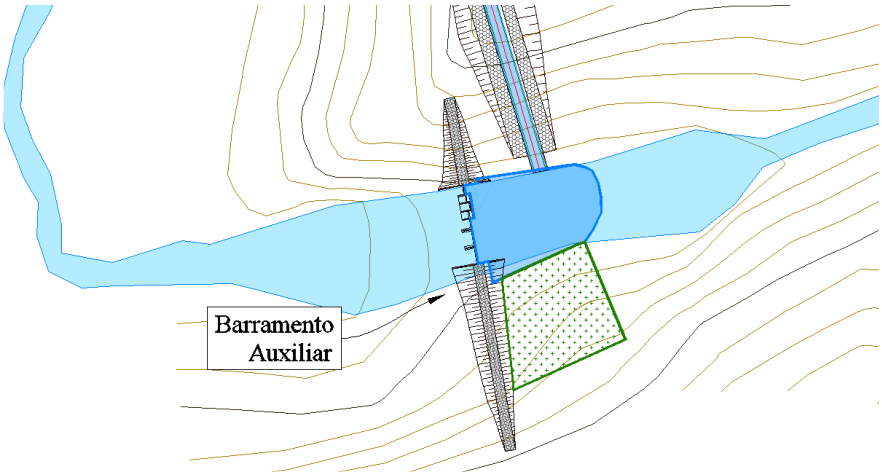


Figura 2.17: Planta do local do Barramento auxiliar.

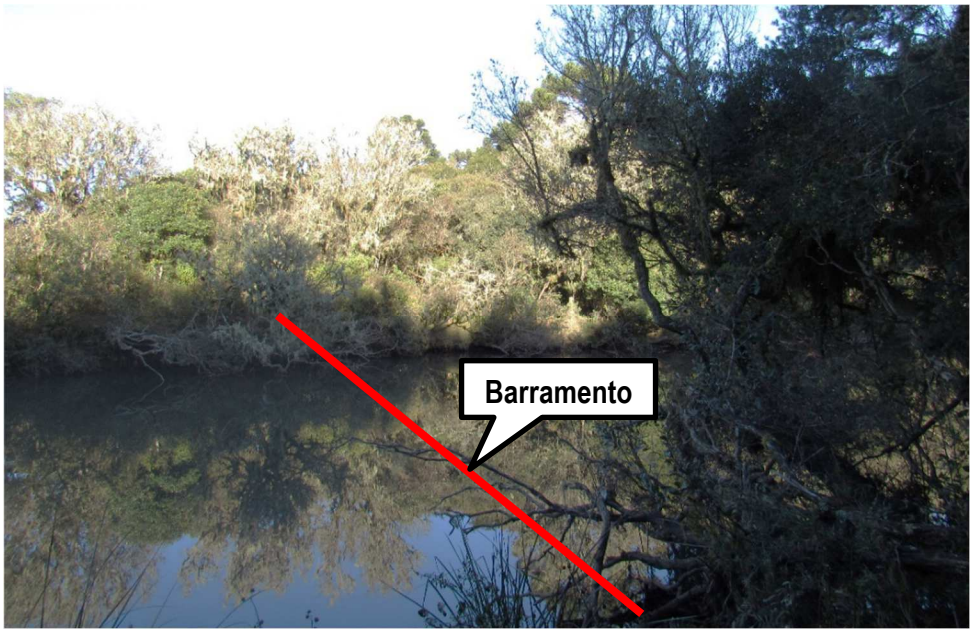


Figura 2.18: Local de instalação do barramento Principal

2.2.4 Tomada d' água

O início do circuito adutor e hidráulico, à direita dos reservatórios principal e auxiliar, está posicionada a estrutura de tomada de água, visando a proteção e controle do fluxo de água para o Canal Adutor. A Tomada D'água irá ser construída em concreto armado que propicia a transição gradual do fluxo, passando pela Comporta e uma transição da Tomada para o Canal de Adução. Será colocado um "log-boon", ou seja, um cordão flutuante quem tem como objetivo defletir o entulho de

maior dimensão para o vertedor antes que o fluxo de aproximação da Tomada de Água atinja maior velocidade, tornando difícil esta tarefa de limpeza.

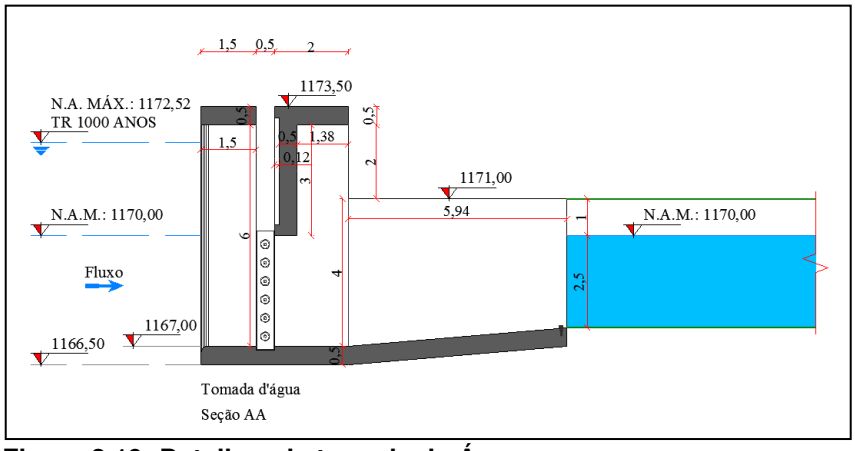


Figura 2.19: Detalhes da tomada de Água.

2.2.5 Canal Adutor

O circuito hidráulico da PCH São Jerônimo foi previsto em canal, executado em solo/ rocha, sendo um canal para a barragem principal e outro canal para a barragem auxiliar, com seção a corte pleno em todo o trecho, onde o canal auxiliar desagua no reservatório principal e o canal principal segue até a Câmara de Carga. O revestimento seria a aplicação de manta de polietileno de alta densidade - PEAD, material de alta resistência mecânica e resistência às intempéries, e, portanto, com vida útil prolongada. O traçado do Canal Adutor Principal com 3.947,00 m de extensão e o canal adutor auxiliar com 1.400 m deve encontrar uma fundação estável em todo o trecho, livre de problemas de escorregamento típicos em encostas acentuadas. O material a ser cortado, segundo estudos geológicos efetuados, é uma camada superficial de solo de textura argilosiltosa com camadas mais profundas de dacito. A seguir encontra-se um exemplo de como deverá ser o canal adutor.

Figura 2.20: Exemplo de utilização de PEAD – Aspecto do Talude acabado, impermeável e baixa rugosidade.

A seção adotada para o canal adutor principal foi do tipo trapezoidal, com base de 6,00 m e altura de lâmina d'água de 2,50 m e taludes laterais 1,5 H:1,0 V, revestida na sua totalidade. A área da seção transversal é de 15,625 m² e o coeficiente de rugosidade adotado, número de manning, foi de 0,035. O Canal Adutor foi dimensionado para uma velocidade máxima de 0,54 m/s sem depleção (capacidade de transporte plena).

Para o canal adutor auxiliar, a seção adotada também é do tipo trapezoidal, com base 1,50 m e altura de lâmina d'água de 1,50 m e taludes laterais 1,5 H:1,0 V, revestida na sua totalidade. A área da seção transversal é de 3,375 m² e o coeficiente de rugosidade adotado, número de manning, foi de 0,035. Esse canal foi dimensionado para uma velocidade máxima de 0,59 m/s sem depleção. A perda de carga no Canal Adutor principal resultou 84,28 cm. Já na no canal auxiliar a perda de carga foi de 31,93 cm. O nível dinâmico na chegada da Câmara de Carga, através do Canal Adutor principal deve se estabelecer na cota 1.170,00 m.

2.2.6 Circuito hidráulico

O circuito hidráulico deve ser projetado visando a menor perda de energia do fluxo desde o reservatório até seu ponto de restituição ao curso natural do rio, dentro de um traçado executável e com custos compatíveis. No caso da PCH São Jerônimo, variantes não escapam do trecho inicial em Canal auxiliar e principal, Câmara de Carga, Conduto Forçado, Casa de Força e Canal de Fuga, demonstrado na figura abaixo.

Figura 2.21: Local de instalação da câmara de carga, conduto forçado e casa de força.

A Câmara de Carga é a estrutura de transição entre o Canal Adutor e o Conduto. Sua função é provisionar o fluxo d'água sem ocorrência de turbulências, vórtices e arraste de ar para o Conduto.

Nesta estrutura estão posicionadas as Grades Finas e o equipamento Limpa Grades automático. As grades impedem a entrada de objetos nocivos diretamente para as turbinas, tais como galhos e lixo em geral. O Limpa Grades é o equipamento automático que provê a retirada destes entulhos, sempre que a perda de carga exceder o limite de projeto, verificada através do desnível da superfície líquida entre a montante e a jusante da Grade

No caso da PCH São Jerônimo as grades foram dimensionadas para uma velocidade limite de 0,79 m/s, a partir da qual a atuação do limpa grades passa a ser prejudicada e as perdas de carga elevadas. A tomada de água propriamente dita foi verificada quanto à sub-emergência mínima.

A câmara de carga também será equipada com uma comporta vagão, com acionamento por talha elétrica, com dimensões 2,00 m x 2,00 m e uma pressão máxima de 7,8 m.c.a. para os casos de paradas ou manutenção dos condutos. Após

a seção da comporta existe uma transição metálica quadrada com dimensões de 2,00 m x 2,00 m para o diâmetro de 2,00 m seguindo para o Conduto Forçado.

Foi adotado um Conduto Forçado com diâmetro de 2,00 m e extensão de 1.308,00 m, posteriormente haverá uma trifurcação do mesmo com 1,15 m de diâmetro cada, na qual conduzirão o fluxo de água às turbinas com velocidades de 2,79 m/s. Este chega até as válvulas esféricas ancoradas no bloco de concreto sob a sala de comando.

O Conduto será fixado através de blocos de ancoragem dotados de junta de dilatação. No trecho entre blocos de ancoragem o Conduto é suportado por berços de apoio locados a cada 5,00 metros em toda a extensão do conduto, com chapa de montagem dotada de revestimento de amianto grafitado. O Conduto será construído em aço tipo ASTM A 36, de alta tensão de trabalho e resistência à corrosão. A espessura e o escalonamento de chapas foram calculados conforme fórmula clássica do manual de PCH's, empregando-se o diagrama de cargas, as tensões admissíveis e coeficientes de segurança devidos.

O dimensionamento de chapas resultou em uma espessura mínima de 20,00 mm, tendo sido adotada essa mesma espessura para todo o conduto. O peso total das chapas resultou em aproximadamente 1.652 t.

2.2.7 Casa de Força

A localização da Casa de Força da PCH São Jerônimo foi reestudada para abrigar os conjuntos Turbinas/Geradores em um arranjo compacto, seguro e prático. O antigo local previsto para a implantação da casa de máquinas além de ser necessário a supressão de uma parcela da vegetação, possuía um conduto com 345,00 metros a mais de comprimento. Portanto, são questões de adequações e melhorias do projeto que favorecerá tanto no âmbito ambiental como no financeiro do empreendimento.

Assim, a casa de força foi projetada para ser construída nas seguintes coordenadas: **LAT: 25°37'44.75" S e LONG: 51°28'17.14" W**, conforme pode ser visto na figura abaixo.

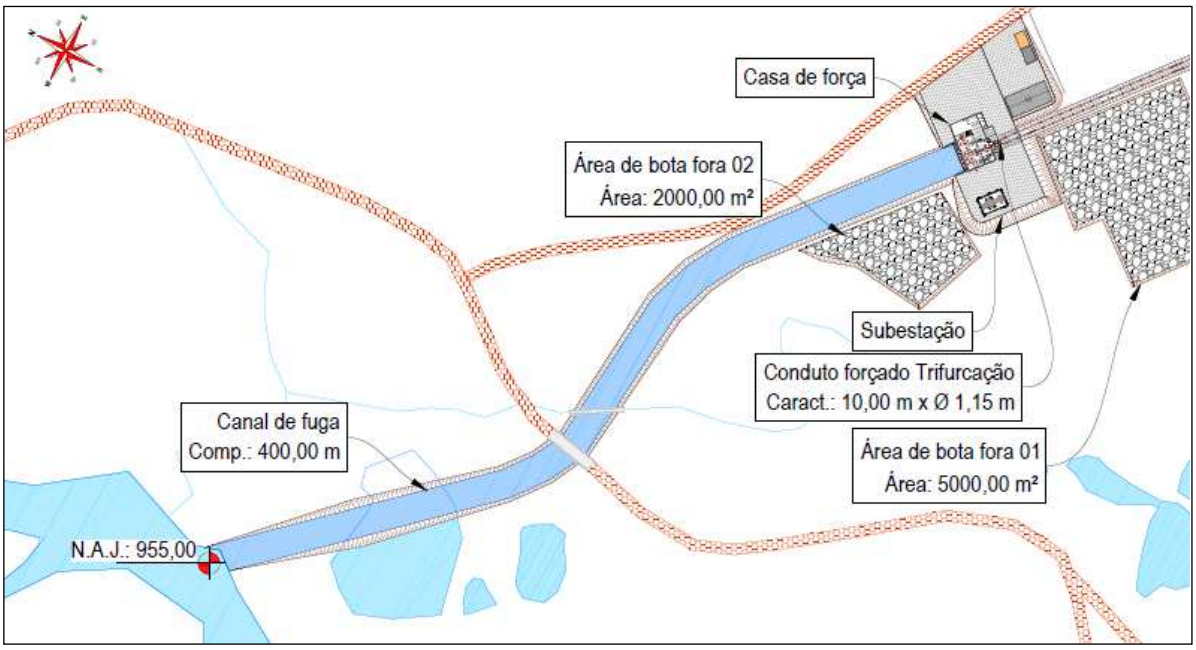


Figura 2.22: Localização Atual da Casa de Força da PCH São Jerônimo.

Houve um deslocamento de aproximadamente 345,00 metros da antiga localização da Casa de Força da PCH São Jerônimo, conforme pode ser visto na Figura abaixo.

Figura 2.23: Localização Atual e Anterior da Casa de Força da PCH São Jerônimo.

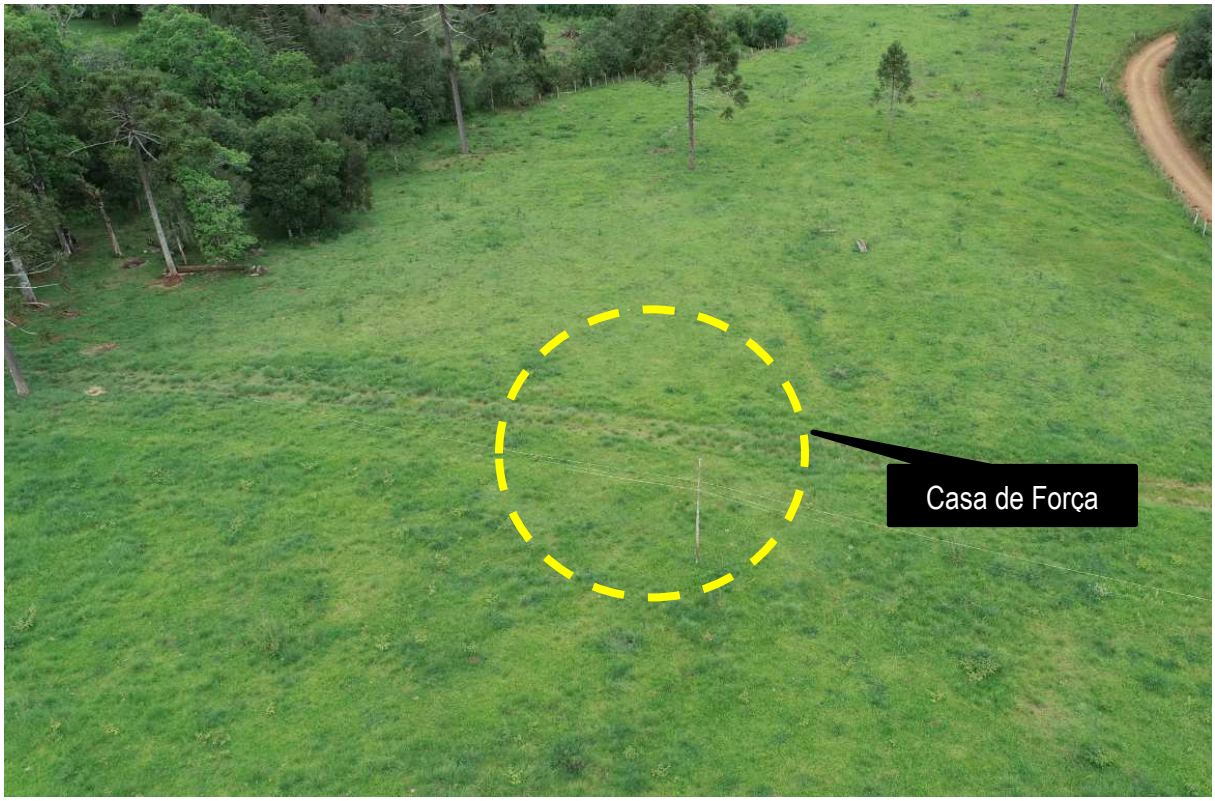


Figura 2.24: Vista aérea do Local de instalação da Casa de Força.

2.2.8 Canal de Fuga

Com a alteração da Casa de Força, o canal de fuga passou de um comprimento de 179,00 metros para 400,00 metros. O novo traçado do canal de fuga passa por locais abertos, com menos supressão da vegetação e interferências locacionais.

O traçado Canal de Fuga, próximo a estrada, cruzará um pequeno afluente, que está na cota 957,50 metros no ponto de interseção, já o canal de fuga será escavado abaixo da cota 955 metros. Para preservar a continuidade do pequeno córrego, será feita uma transposição sobre o canal de fuga, onde o rio será canalizado a céu aberto por uma extensão aproximada de 25 metros. Na figura abaixo pode ser observada o ponto de transposição do córrego sobre o canal de fuga.

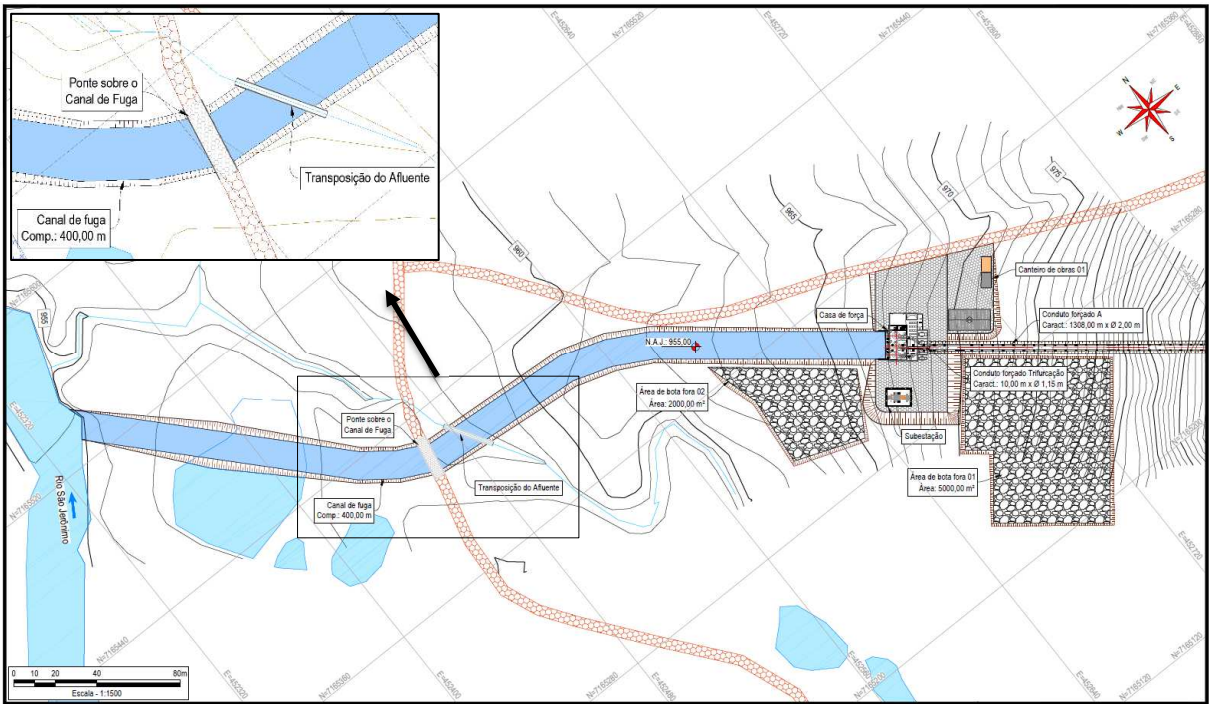


Figura 2.25: Planta do indicativo do canal de fuga, com detalhe para a transposição do afluente e ponte sobre o canal de fuga.

Para conduzir a água até o leito do rio São Jerônimo, será construído um canal de fuga aberto em rocha. Para o canal de fuga foi determinado sua curva-chave, com objetivo de avaliar o nível de jusante da PCH São Jerônimo.

Diante da necessidade de se conhecer as elevações de nível de água em função das vazões liberadas pelo canal de fuga e vertedouro da PCH, para definição dos níveis de água a jusante que interferem nos resultados das motorizações e simulações energéticas, faz-se necessária a elaboração da curva-chave no local do canal de fuga, que basicamente é a relação que existe entre a vazão e a altura da lâmina d'água em uma seção transversal do rio. Desta forma, optou-se pela estimativa da curva-chave através do método de Manning.

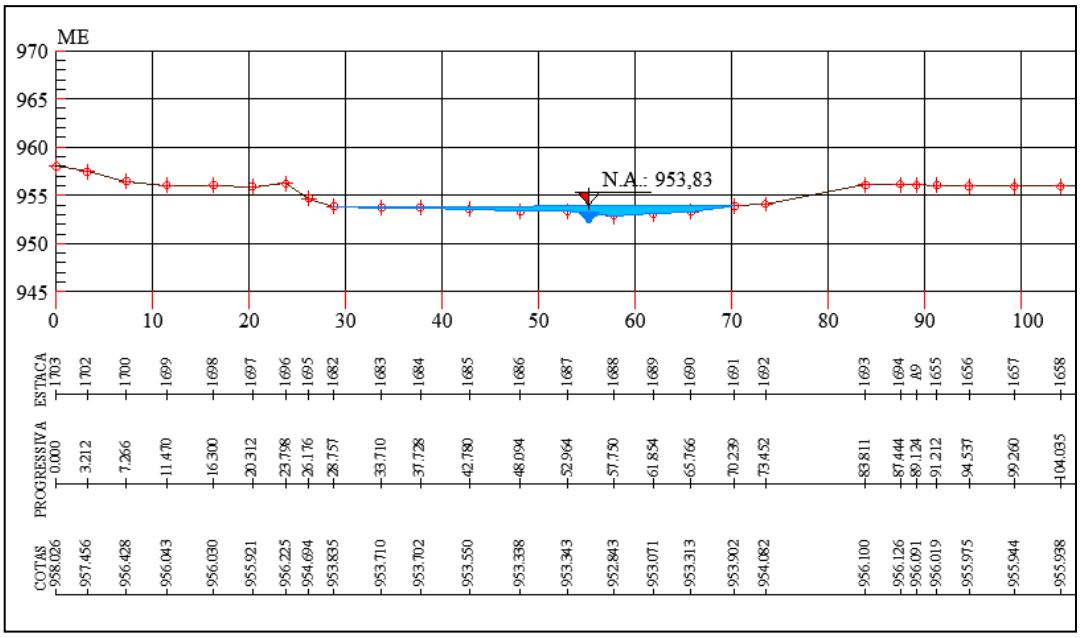


Figura 2.26: Seção topobatimétricas no canal de fuga da PCH São Jerônimo

Com o auxílio do AutoCAD, foram extraídas as informações mínimas de cada seção topobatimétrica para utilização da equação de Manning, sendo: cota, área molhada e perímetro molhado. A velocidade média da seção transversal foi determinada através do perfil longitudinal do rio obtido por levantamento GPS. O coeficiente de Manning adotado é em função do revestimento da calha neste trecho do rio, que para este caso foi adotado escoamento em rocha. De posse destes dados e aplicando a equação de Manning, tem-se a vazão para cada cota levantada.

Portanto, os principais dados de entrada do modelo de simulação hidráulica adotado são: a geometria do trecho fluvial de interesse, composta por seções topobatimétricas levantadas perpendicularmente à direção do fluxo; a estimativa dos coeficientes de rugosidade de Manning; as vazões de projeto e as condições de contorno de montante e jusante do trecho fluvial analisado.

CURVA CHAVE NO CANAL DE FUGA - PCH SÃO JERÔNIMO

Dados Canal de fuga	
cota laje fundo canal de fuga	954,00m
Largura média da calha do rio	15,00m
Profundidade média escoamento	1,00m
declividade média das margens	1,00H:V
declividade longitudinal média	0,0010m/m
Coef rugosidade de Manning n	0,040m
Raio hidráulico	0,869m
Área do escoamento	16,0m²
Velocidade média	0,71m/s
Vazão Total (Q)	11,3m³/s
Vazão Média	**9,50m³/s**
NAJ	**954,91m³/s**

Profundidade Canal de fuga m	Raio hidráulico m	Área m² escoamento	Velocidade uniforme m/s	Vazão Total m³/s	Nível de água Canal de fuga
0,10	0,10	1,60	0,17	0,27	954,10
0,20	0,20	3,20	0,26	0,85	954,20
0,30	0,29	4,80	0,34	1,64	954,30
0,40	0,38	6,40	0,41	2,63	954,40
0,50	0,47	8,00	0,47	3,77	954,50
0,60	0,56	9,60	0,53	5,05	954,60
0,70	0,64	11,20	0,58	6,46	954,70
0,80	0,72	12,80	0,62	7,99	954,80
0,90	**0,80**	**14,40**	**0,67**	**9,62**	**954,90**
1,00	0,87	16,00	0,71	11,35	955,00
1,10	**0,94**	**17,60**	**0,75**	**13,17**	**955,10**
1,20	1,01	19,20	0,78	15,07	955,20

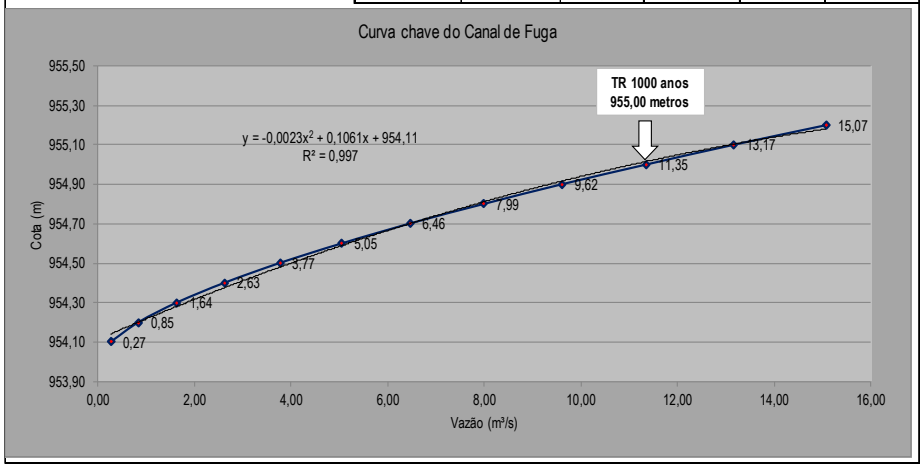


Figura 2.27: Cálculo e equação da curva chave do canal de fuga da PCH.

Para determinação do nível de operação de jusante, foi calculada a equação da curva chave do canal de fuga, como descrito anteriormente, e observada a vazão média de longo termo no eixo da PCH. A equação apresentada na figura acima e a vazão média de longo termo, apontam que o nível de jusante deveria ser 954,91 metros, achou-se por bem adotar o nível de jusante 955,00 metros para a PCH.

O Canal será escavado em um misto de solo e restituirá a água diretamente ao curso natural do rio. O canal apresenta formato retangular e uma seção livre de escoamento de 11,00 m². A proteção contra cheias na casa de força também foi calculada a partir da curva chave do canal de fuga, estando na elevação 957,10 m.

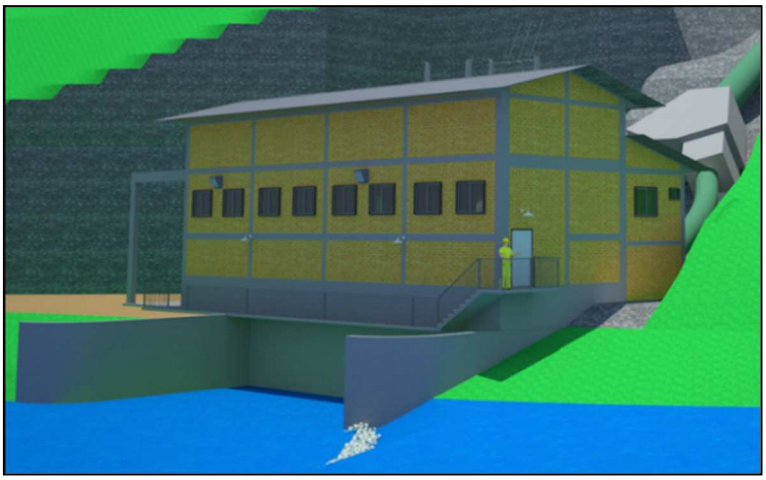


Figura 2.28: Representação do Canal de Fuga.

2.2.9 Estradas e Acessos

O acesso até o empreendimento será feito por estradas existentes, além de serem feitas melhorias e cascalhamento onde for necessário. Já o acesso interno à região da usina será feito por estradas à serem construídas.

Figura 2.29: Foto do local onde passará o canal de fuga da PCH São Jerônimo.

Figura 2.30: Foto de acesso pré-existente no local aonde irá passar o canal de fuga.

Figura 2.31: Foto de acesso pré-existente.

Figura 2.32: Foto de acesso pré-existente.

Como pode ser observado nas figuras acimas, serão reaproveitados acessos antigos, existentes ao longo da área de implantação do empreendimento. Os acessos passarão por recuperação e melhorias, sendo que será alterado o mínimo o seu traçado para não causar danos na vegetação local.

2.2.9.1 Construção e Melhoria das Vias

2.2.9.1.1 Terraplanagem

Nas estradas existentes não haverá terraplanagem, somente uma regularização na sub-base com uma retroescavadeira no acesso para casa de força.

2.2.9.1.2 Regularização do Sub-Leito

A regularização do sub-leito será de no mínimo de 5 cm de espessura e deverá ser compactada com grau de compactação de 100% referente ao Proctor Normal.

2.2.9.1.3 Cascalhamento

O cascalhamento será feito com brita com diâmetro de não mais de 75mm e serão utilizados uma retroescavadeira e um caminhão caçamba, com material utilizado da própria região.

2.2.9.1.4 Execução da Drenagem Pluvial

Vários elementos serão utilizados para a proteção das estradas não pavimentadas contra a erosão, que tem como função principal remover a água provinda do escoamento para fora da estrada. Entre eles temos abaulamento do leito, superelevação nas curvas, drenos e bueiros.

O planejamento do traçado das estradas e acessos seguiu as curvas naturais do terreno, declives acentuados e outros obstáculos locais devem ser evitados. A seção transversal varia de acordo com o tipo de solo e relevo local, que podem influenciar diretamente na qualidade da estrada. A declividade transversal é a principal característica tanto na secção transversal como no sistema de drenagem. As estradas não pavimentadas, segundo DNER, devem ter declividade transversal de 3% ou 4%, variando em função do tipo de solo constituinte do subleito da estrada. Nas estradas com solos argilosos, a declividade pode ser maior. Essa declividade é obtida a partir do abaulamento transversal.

2.2.10 Serviços a Serem Executados

2.2.10.1 Corte e Aterro

No projeto da construção das vias de acesso, foram realizadas várias seções que demonstram o terreno por onde serão construídas as vias de acesso. A partir dessas seções também pode ser calculado o volume de corte e aterro necessário a construção das mesmas.

Vale ressaltar que as vias foram projetadas somente na seção de corte do terreno, sendo que todo material de corte será usado no aterro das encostas dos acessos.

Também no acesso que margeia o canal será aproveitado a própria escavação do canal, que será aterrada sobre o acesso pré-existente, posteriormente sendo necessária apenas a compactação e casalhamento da via.

2.2.10.2 Supressão da Vegetação

Para áreas consideradas prioritária e de Preservação Permanente deverão ser previstas ações de recuperação das possíveis degradações, assim como conservação, manejo e preparo do solo e ainda de revegetação, tendo como objetivo conservar a diversidade de ambientes, espécies e de processos naturais do solo.

2.2.11 Bota-fora

O arranjo da PCH São Jerônimo possui 4 (quatro) áreas destinadas para bota fora, porém somente as áreas de bota fora 1 e 2 sofreram alterações com o deslocamento da casa de força, as quais estão delimitadas de acordo com as coordenadas apresentadas a seguir.

Tabela 2.7: Coordenadas Bota Fora 01.

V-01	N=7165296.0821	E=452694.0243
V-02	N=7165252.7412	E=452748.2222
V-03	N=7165191.1581	E= 452699.0933
V-04	N=7165226.0678	E=452655.3340
V-05	N=7165253.4280	E=452677.1610
V-06	N=7165261.7958	E=452666.6719

Tabela 2.8: Coordenadas Bota Fora 02.

V-01	N=7165308.9300	E=452598.9735
V-02	N=7165342.8845	E=452602.4499
V-03	N=7165369.9235	E=452594.7951
V-04	N=7165324.6650	E=452650.0825
V-05	N=7165296.3422	E=452632.5051

Maiores informações e detalhamentos, podem ser vistos no desenho PB-SJE-04 e PB-SJE-05 em anexo a este laudo.

A partir da localização e delimitação das áreas dos bota-foras, identifica-se que os mesmos estão dispostos conforme demostra-se na Figura abaixo (Ver detalhamento desenho PB-SJE-07 em anexo).

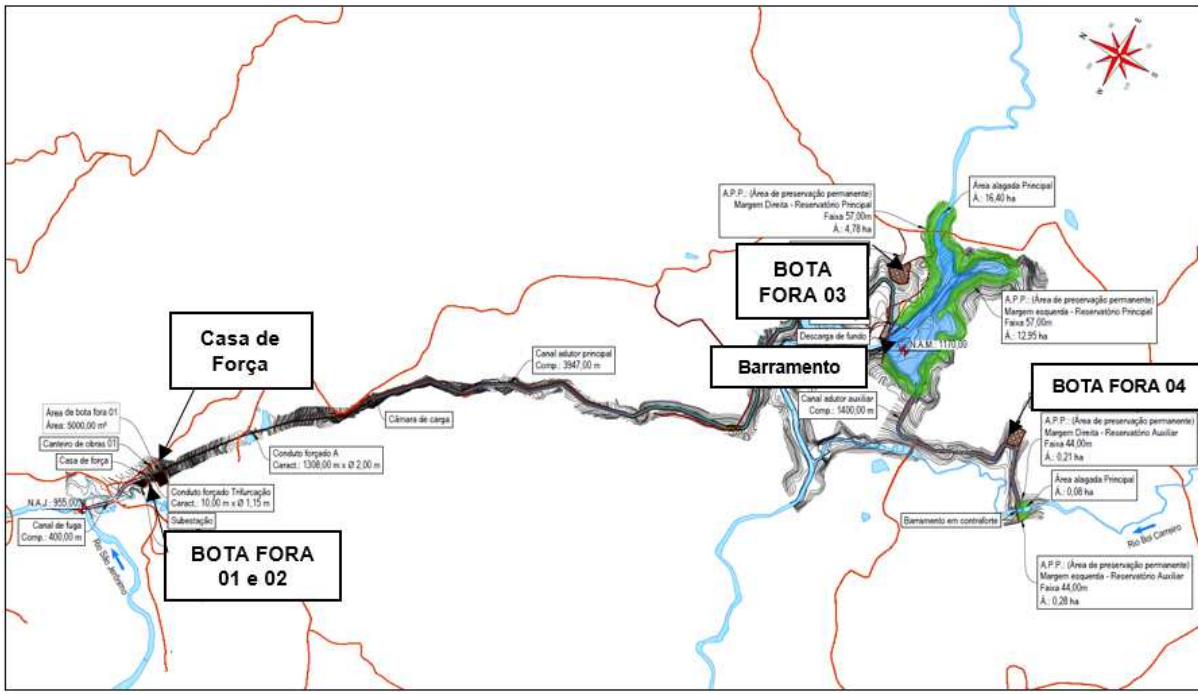


Figura 2.33: Localização geral dos bota fora.

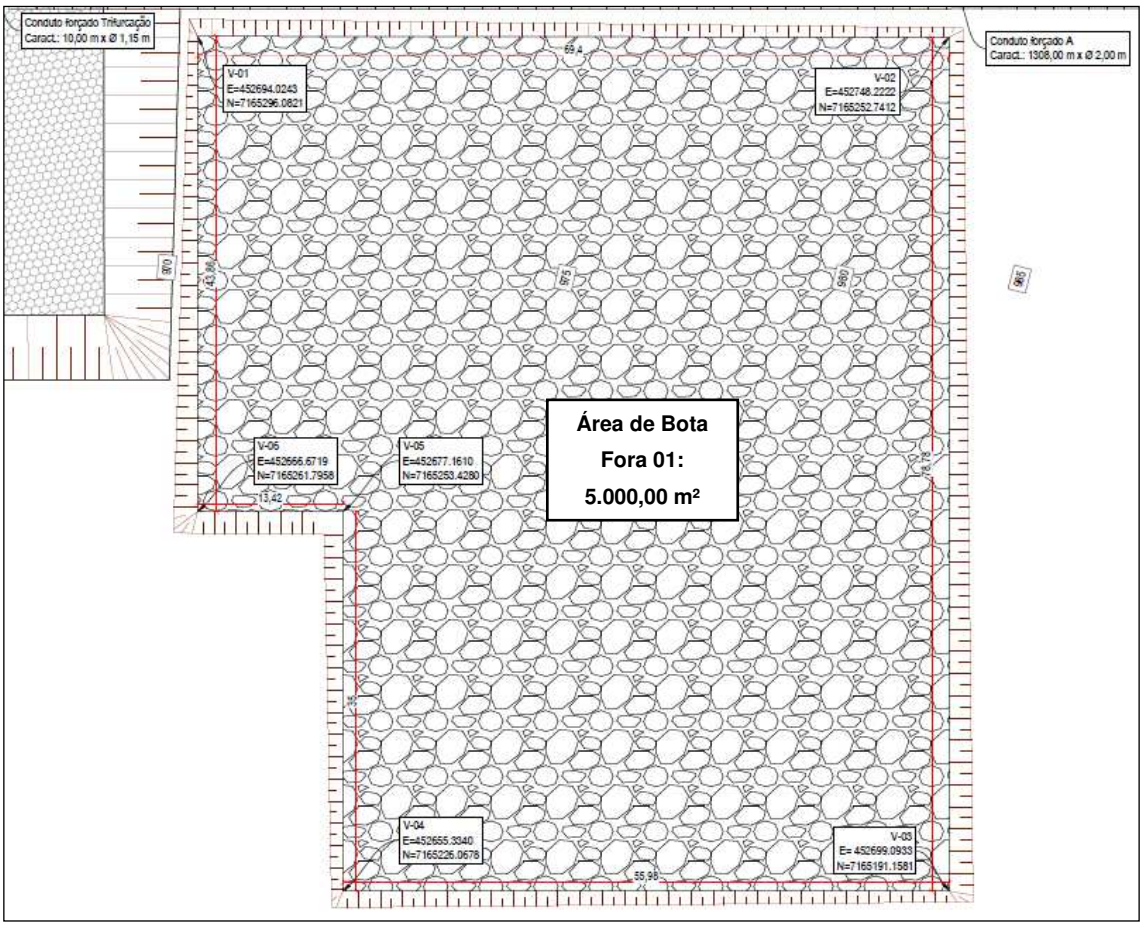


Figura 2.34: Localização dos bota fora 01.

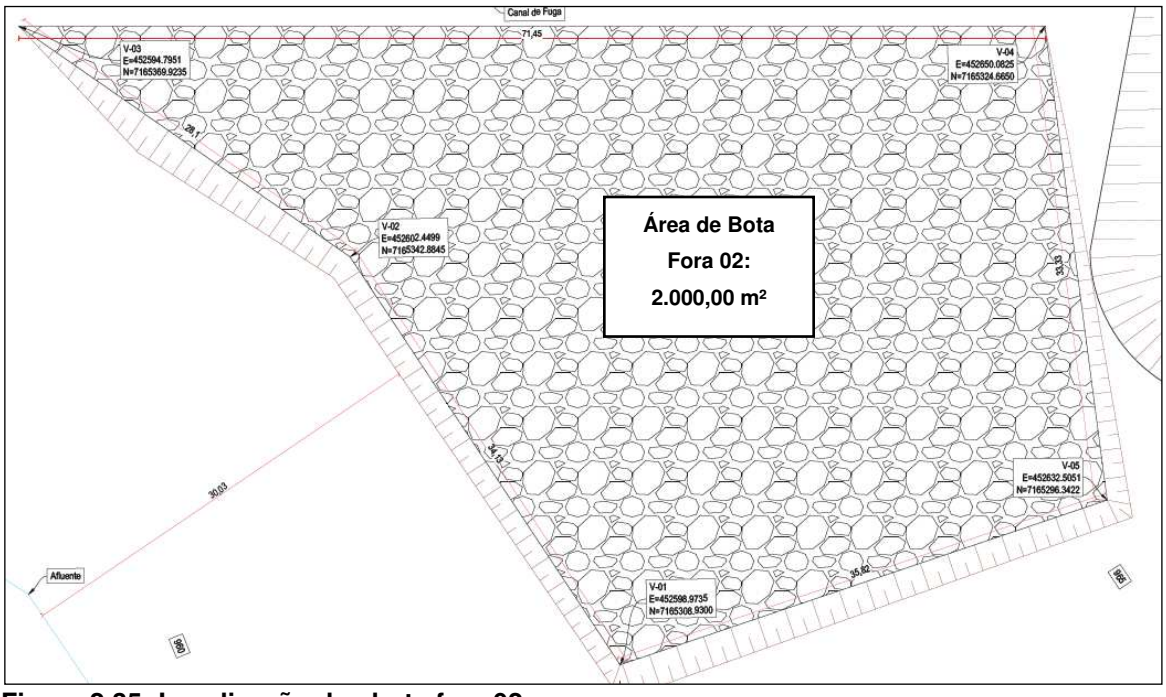


Figura 2.35: Localização dos bota fora 02.

Após a descrição dos bota-foras com a localização dos mesmos, na tabela abaixo encontra-se a descrição detalhada com a área e o volume de cada bota-fora.

Tabela 2.9: Demonstrativo de áreas e volumes de cada bota fora.

	Área (m²)	Altura do bota fora (m)	Volume (m³)
Bota Fora 01	5.000,00	4,0	20.000,00
Bota Fora 02	2.000,00	4,0	8.000,00

2.2.12 Canteiro de Obras

Referente ao **Canteiro de obras** da PCH São Jerônimo, será instalado um canteiro ao lado da casa de força e bota-fora 01 e 02, conforme pode ser visto na Figura abaixo, e outro próximo do barramento no qual não sofrerá alterações (maiores detalhes podem ser vistos no desenho PB-SJE-03).

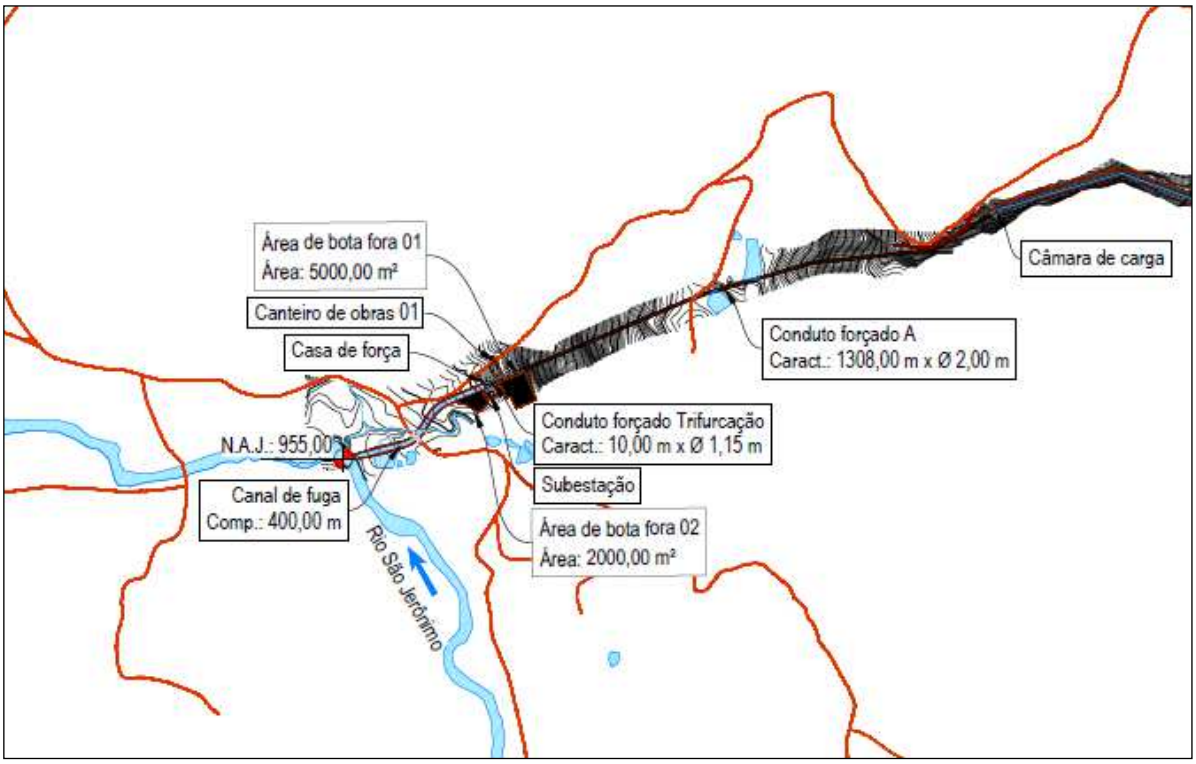


Figura 2.36: Imagem com localização do canteiro de obras.

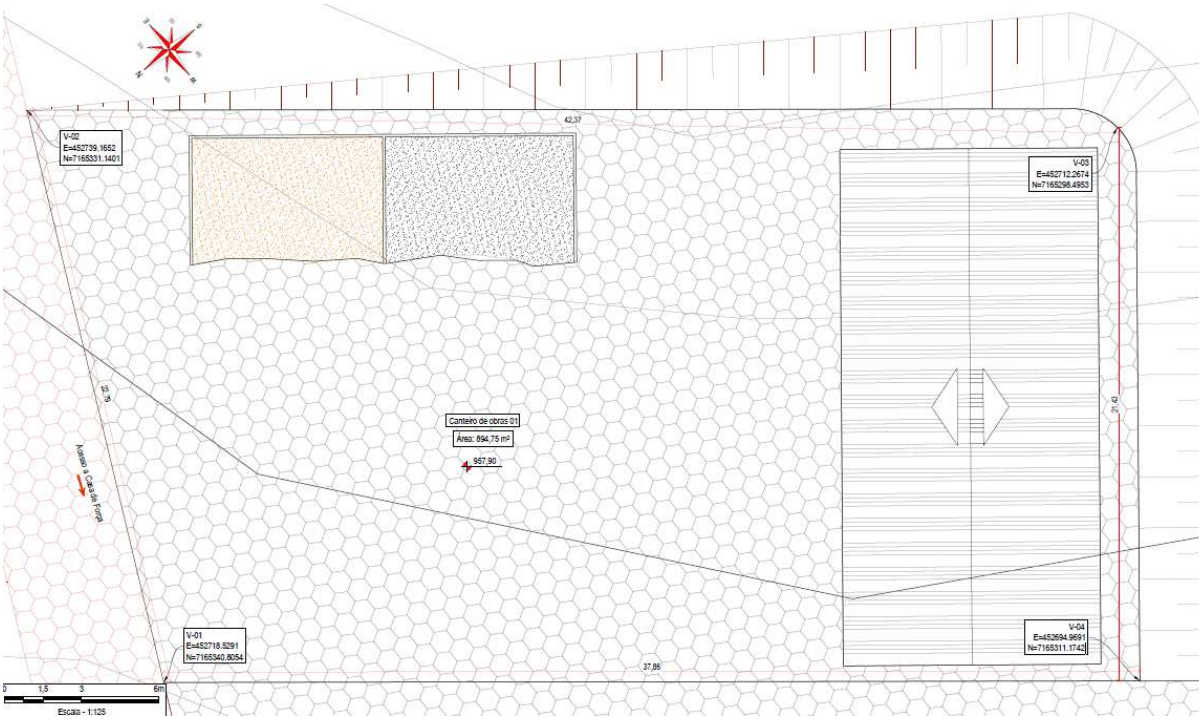


Figura 2.37: Imagem do detalhamento do Canteiro de Obras.

O mesmo está delimitado de acordo com as coordenadas apresentadas a seguir.

Tabela 2.10: Coordenadas Canteiro de Obras.

V-01	N=7165340.8054	E=452718.5291
V-02	N=7165331.1401	E=452739.1652
V-03	N=7165298.4953	E=452712.2674
V-04	N=7165311.1742	E=452694.9691

2.2.13 Trecho de Vazão Reduzida – TVR

Por sua extensa hidrografia, o Brasil apresenta um grande potencial energético em todas as regiões do país, possuindo cerca de 61,9% das fontes geradoras de energia vindas de aproveitamentos hidrelétricos (EPE, 2016).

Cabe ressaltar que a demanda de energia vem crescendo constantemente, exigindo cada vez mais empreendimentos energéticos, e pelas suas características, as PCH's e CGH's estão sendo uma solução de geração de energia mais limpa na matriz energética.

Assim como qualquer empreendimento, esses projetos acabam inevitavelmente gerando alguns impactos de menor e de maior expressão, tanto positivos como negativos.

Neste cenário, um dos impactos associados ao presente projeto, é o Trecho de Vazão Reduzida – TVR, melhor di=que é o trecho natural do rio que tem sua vazão reduzida devido ao desvio do Rio para a casa de força, onde se localizam as turbinas. Neste trecho a vazão natural do Rio São Jerônimo é menor em virtude do desvio da água para o circuito hidráulico (cana de adução), que busca otimizar o potencial hidráulico.

Portanto, o TVR representa a distância entre o barramento e a restituição da água ao rio, no canal de fuga, após passagem pelo circuito hidráulico (BUENAGA, 2017), como mostra a figura a seguir.

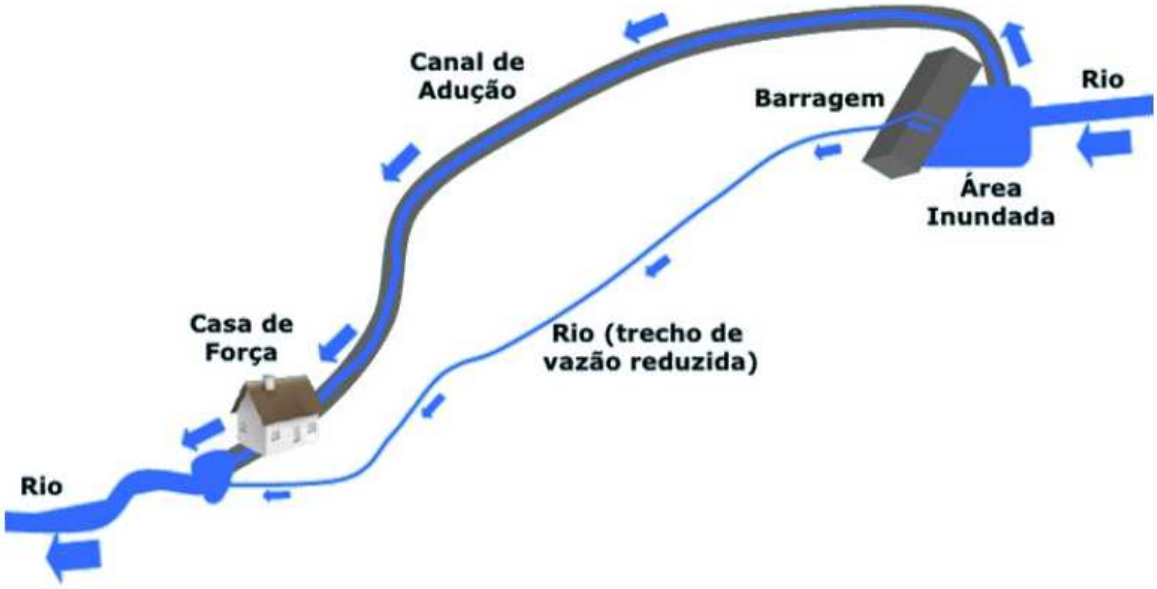


Figura 2.38: Arranjo de um empreendimento hidrelétrico, com detalhe para o TVR.

Desta forma, é importante estabelecer uma vazão remanescente ou ecológica para abastecer o TVR, que garanta a manutenção da vida aquática neste local. O trecho de vazão reduzida, em geral é uma alternativa para construção de uma hidrelétrica cujo objetivo é o aproveitamento do melhor arranjo de queda de um local com potencial hidrelétrico (BUENAGA, 2017).

A manutenção de vazões ecológicas, garantem a persistência dos processos funcionais e estruturante do ecossistema aquático, que é uma variável para

possibilitar a continuidade das funções ecossistêmicas de ambientes aquáticos impactados pela utilização do recurso hídrico (BENETTI et al., 2003). Ainda conforme o autor, a determinação da vazão ecológica é uma estratégia para minimizar o impacto dos diversos usos da água.

Neste sentido, pensando em obter o máximo do potencial hidráulico do Rio São Jerônimo (Vazão x Queda Bruta), e minimizar os impactos, a PCH São Jerônimo possuirá um TVR de aproximadamente 23 km de extensão. Apesar de longo, em praticamente toda sua extensão não haverá perdas, visto que não foi identificado nenhum uso de água.

Além do mais, neste percurso, inúmeros córregos contribuintes abastecem o leito e aumentam a vazão de água neste trecho do Rio São Jerônimo, alguns mais expressivos e outros menos significativos, como mostra a figura abaixo e o mapa EIA-SJE-27, volume II - Desenhos.

Na imagem abaixo, são ilustradas as áreas de drenagem que contribuem com o incremento de água no TVR. Dentro dessas Áreas (7 no total), se localizam os córregos e rios que abastecem o TVR (Figura 2.40 e Tabela 2.12).

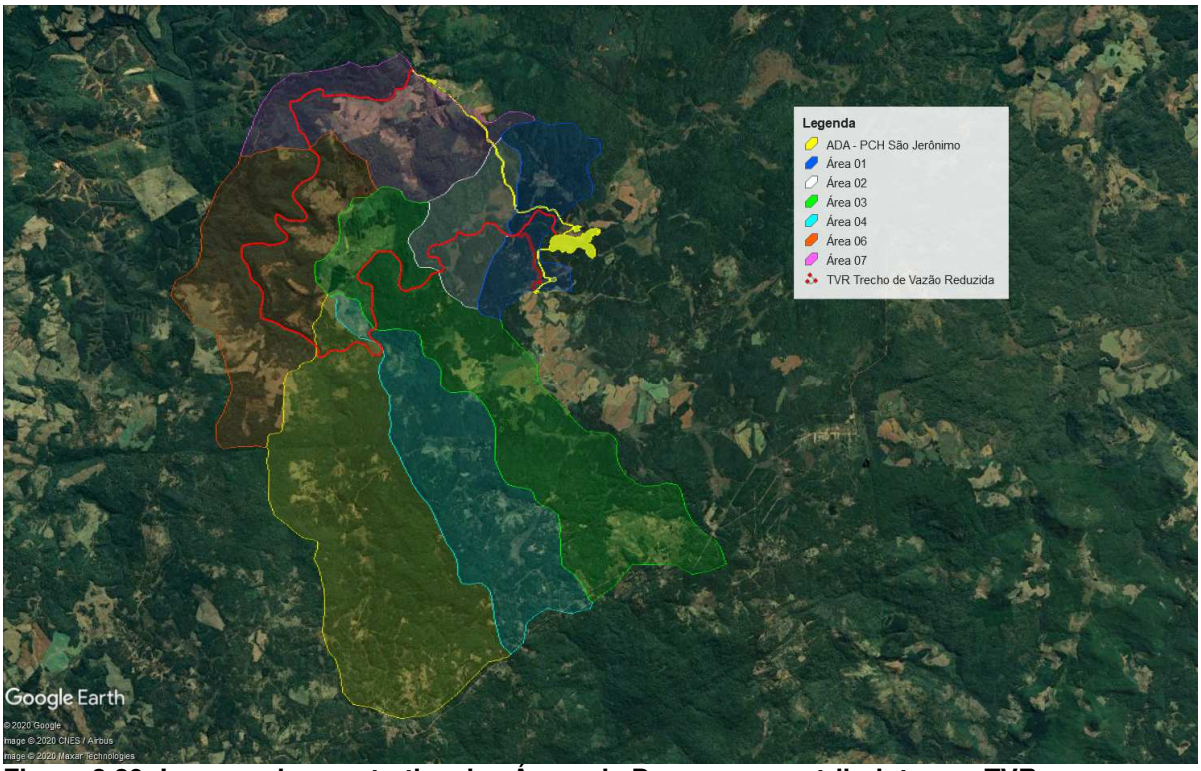


Figura 2.39: Imagem demonstrativa das Áreas de Drenagem contribuintes ao TVR. Adaptado: Google Earth, 2020.

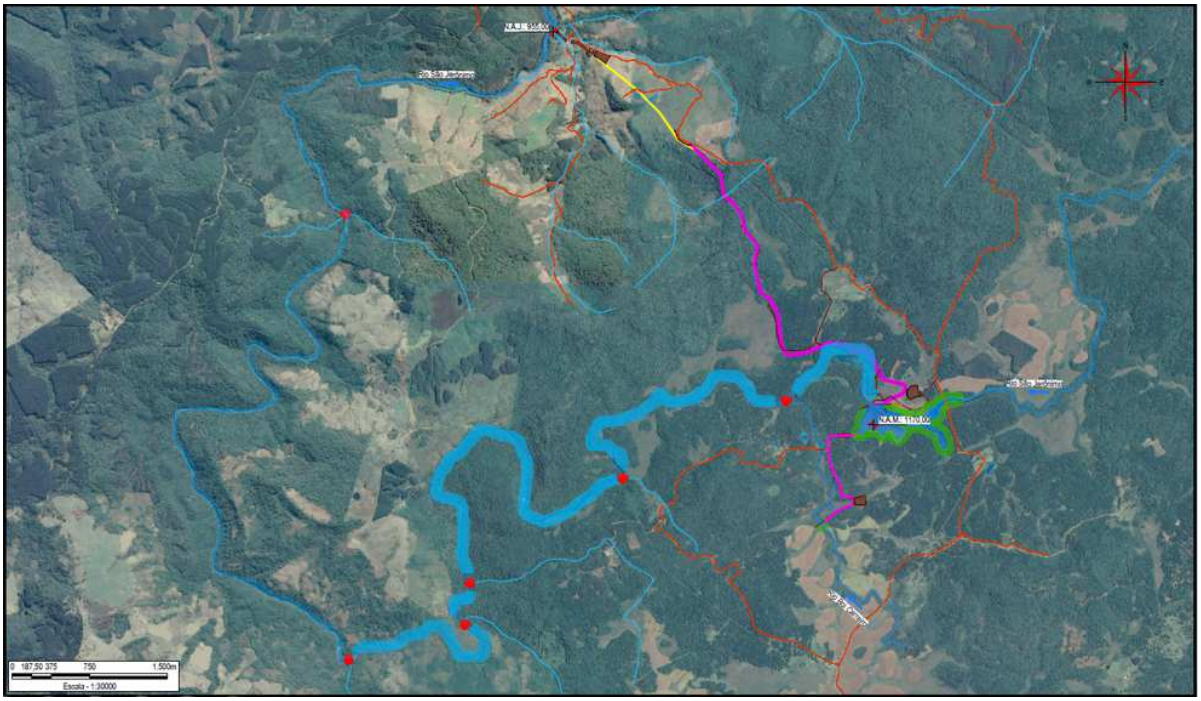


Figura 2.40: Localização dos córregos e rios tributários no TVR da PCH São Jerônimo.

Em geral, TVR extenso implica em aumento dos impactos associados, sobretudo se existir uma entrada significativa de carga orgânica neste trecho, uma vez que a vazão vinda do barramento poderá não ser suficiente para diluir o excesso de matéria orgânica, em caso de sobrecarga do TVR, diminuindo os níveis de qualidade que atenda os parâmetros da legislação vigente, sobretudo em relação à qualidade da água, e consequentemente afetando a biota aquática.

Diante disso, no presente projeto, o trecho mais crítico em relação ao TVR são os primeiros 1390 metros (6,15%), que terá no máximo 0,43m³/s, visto que a contribuição de outros pequenos cursos de água é baixa. Após este trecho, o TVR receberá um acréscimo de 0,13m³/s, elevando para 0,56m³/s os próximos 2.920 metros do TVR, como ilustra o gráfico a seguir.

TVR	Vertedouro	Área 01	Área 02	Área 03	Área 04	Área 05	Área 06	Área 07
Contribuição (m³/s)		0,16	0,13	0,57	0,38	0,67	0,44	0,3
Vazão (m³/s)	**0,27**	**0,43**	**0,56**	**1,13**	**1,51**	**2,17**	**2,62**	**2,92**
Extensão (m)	0	1.390	2.920	4.110	440	1.890	7.200	5.000
Extensão (m)	0	1.390	4.310	8.420	8.860	10.750	17.950	22.950
Trecho		**6%**	**13%**	**18%**	**2%**	**8%**	**31%**	**22%**

Figura 2.41: Caracterização do TVR e seus contribuintes ao longo de sua extensão.

Embora o início do TVR seja o mais crítico, vale destacar que não foram identificados pontos de descarga de matéria orgânica relevantes neste trecho, já que todo o entorno possui áreas de vegetação preservada. Além do mais, todas as áreas do entorno do TVR neste trecho inicial, pertencem ao empreendedor, que irá adensar as áreas de preservação permanentes – APP's, impedindo a entrada de animais e de outros tipos de usos na APP, diminuindo a níveis praticamente nulos as chances de ocorrer descargas orgânicas advindas de ação antrópica.

Até o km 4,31 do TVR, a vazão remanescente será de 0,56m³/s, e a partir de então, se elevará para 1,13m³/s, contribuinte 03 (Rio Passo do Tombo – km 8,42 do TVR) e para 1,51m³/s, contribuinte 04 (Rio Poço Grande – km 8,86 do TVR).

A partir deste trecho, o TVR receberá acima de 2m³/s até reencontrar a água do canal de fuga, com praticamente 3m³/s, ou seja, em praticamente 61% do TVR o volume de água será superior a 2,17m³/s.

Nos estudos da fauna aquática não foram registradas espécies migradoras, também não foram identificadas rotas migratórias para o trecho em questão, tendo em vista que nenhuma das espécies registradas no estudo da ictiofauna possuem hábitos migratórios.

Dentre as espécies registradas, as maiores encontradas foram *Rhamdia* sp. e *Hoplias malabaricus* medindo cerca de 35 centímetros de comprimento. Assim,

é possível indicar que as espécies são de pequeno a médio porte, e os pontos com maiores registros de espécimes ocorreram nos pontos 04B, 05B e 06B, localizados justamente no trecho do TVR que possuirá maior vazão remanescente (km 17,9 ao km 22,5 do TVR).

Ainda, será realizado a caracterização da qualidade da água, em diferentes trechos do TVR, Rio São Jerônimo (06 pontos) e dos principais tributários que abastecem o Trecho de Vazão Reduzida (06 pontos), como mostra a Tabela 2.12 e a Figura 2.42, a fim de acompanhar e monitorar possíveis alterações que possam comprometer a ecologia no trecho do Rio São Jerônimo e Boi Carreiro, avaliando parâmetros, físicos, químicos e biológicos, conforme Tabela a seguir.

Tabela 2.11: Parâmetros de Qualidade da Água a serem avalizados neste estudo.

Número	Parâmetros	Número	Parâmetros
1	Alcalinidade	23	Nitrogênio Total
2	Bário Total	24	Óleos e Graxas Totais
3	Cálcio Total	25	Oxigênio dissolvido
4	Cloreto Total	26	pH
5	Condutividade	27	Potássio
6	Coliformes Termotolerantes	28	Prata Total
7	Coliformes Totais	29	Selênio Total
8	Clorofila a	30	Sólidos Dissolvidos Totais
9	Dureza Total	31	Sólidos suspensos
10	DBO	32	Sólidos Totais
11	DQO	33	Sulfato Total
12	Fósforo total	34	Surfactantes Aniônicos
13	Ferro Total	35	Temperatura amostra
14	Fluoreto Total	36	Turbidez
15	Lítio Total	37	Zinco Total
16	Manganês Total	38	% saturação de oxigênio
17	Molibdênio	39	Transparência
18	Nitrato	40	Profundidade
19	Nitrito	41	Fitoplâncton
20	Nitrogênio	42	Zooplâncton
21	Kjeldahl	43	Zoobentos ou Macroinvertebrados
22	Nitrogênio Amoniacal Total		

As análises serão realizadas ao longo do ano de 2020, abrangendo as 4 estações do ano (Verão, Outono, Inverno e Primavera), buscando complentar a sazonalidade completa dentro de um mesmo ano. Ainda, as coletas serão realizadas nos mesmos pontos, avaliando os mesmos parâmetros a fim de documentar as variáveis físicas, químicas e biológicas da água dos rios acima citados.

Para tanto, apesar da vazão ser reduzida a jusante do barramento, a quantidade de água que verterá através da vazão remanescente além da contribuição dos afluentes tributários, é suficiente para a manutenção das condições ambientais

da comunidade aquática no trecho de vazão reduzida, mesmo em épocas de estiagem.

Tabela 2.12: Localização dos Pontos Amostrais para análise de qualidade da água do Rio São Jerônimo e Afluentes e do Rio Boi Carreiro*.

Ponto Amostral	Local	Coordenadas	
		Latitude	Longitude
Rio 1	Rio São Jerônimo - Montante do Lago	25°39'35.21"S	51°26'12.88"O
Rio 2	Rio São Jerônimo - Barramento	25°39'34.30"S	51°26'38.33"O
Rio 3	Rio Boi Carreiro - Barramento	25°40'14.49"S	51°26'56.43"O
Rio 4	Rio São Jerônimo - Trecho de Vazão Reduzida - TVR	25°40'4.18"S	51°28'17.69"O
Rio 5	Rio São Jerônimo - Trecho de Vazão Reduzida - TVR	25°37'54.24"S	51°29'17.06"O
Rio 6	Rio São Jerônimo - Jusante ao Canal de Fuga	25°37'31.49"S	51°28'28.74"O
TVR 1	Afluente Sem Nome	25°39'12.11"S	51°26'48.64"O
TVR 2	Rio Passo do Tombo	25°40'19.88"S	51°28'9.30"O
TVR 3	Rio Poço Grande	25°42'2.35"S	51°28'12.36"O
TVR 4	Lajeado dos Ferreiras	25°42'35.87"S	51°29'17.35"O
TVR 5	Afluente Sem Nome	25°38'43.05"S	51°29'26.15"O
TVR 6	Afluente Sem Nome	25°38'1.61"S	51°28'53.96"O

*Os pontos amostrais poderão sofrer modificação após a coleta *in loco*.

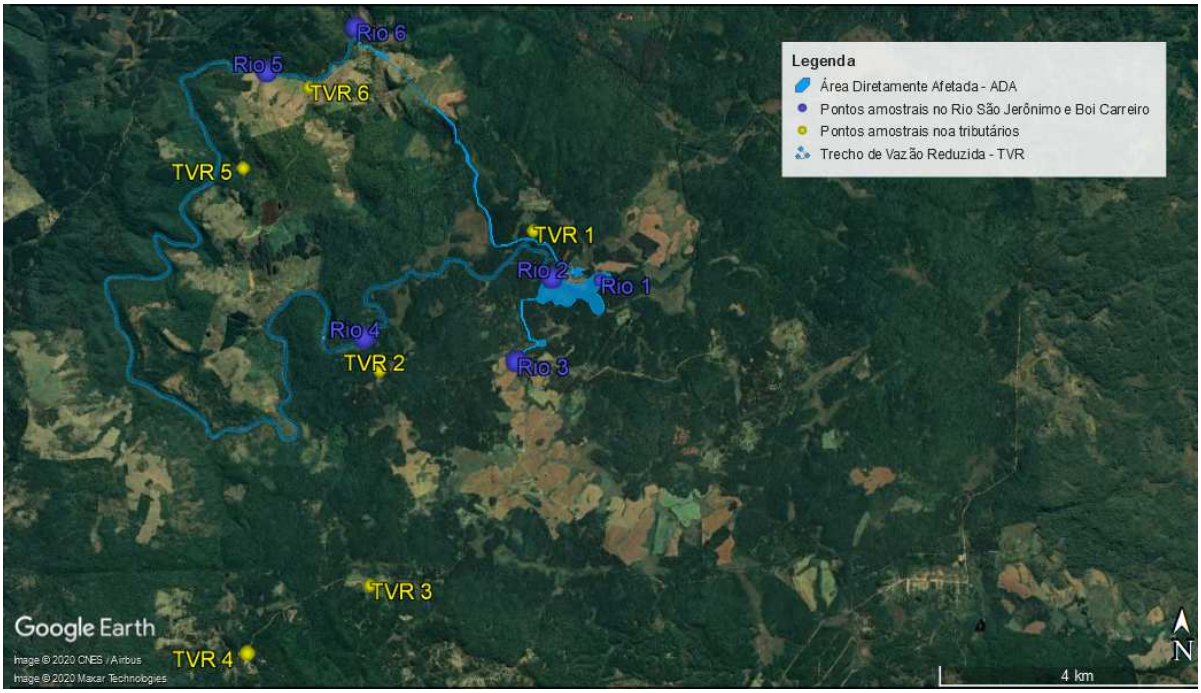


Figura 2.42: Mapa de localização dos pontos amostrais de análises de água dos rios principais e dos tributários.

2.2.13.1 Cenário Atual do Trecho de Vazão Reduzida – TVR

Buscando demostrar a atual situação enfrentada no Rio São Jerônimo em virtude do período de estiagem, buscou-se realizar os registros fotográficos no trecho do Rio que será considerado de vazão reduzida.

Sendo assim, é possível verificar que o atual cenário neste local apresenta baixo volume de água, e ainda que superior ao volume previsto durante a operação do empreendimento, é possível indicar que a situação se assemelhará, mesmo porque a vazão remanescente é em tempo integral e em caso de períodos de estiagem, o volume de água nos dispositivos de vazão sanitária será mantido.

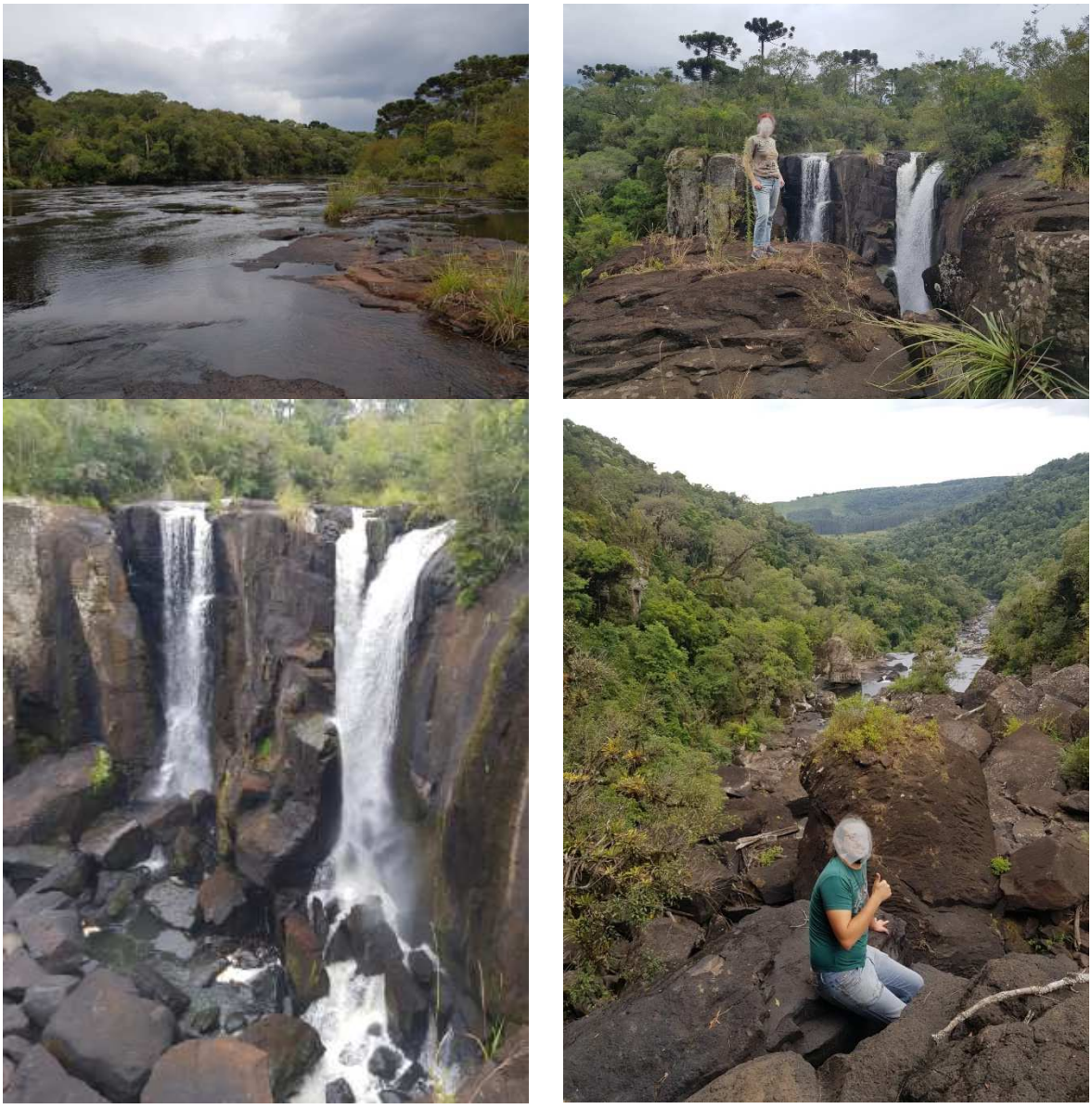


Figura 2.43: Situação atual do Rio São Jerônimo: Afloramentos de rochas no leito do rio; Baixo volume de água na cachoeira.

Nas imagens acima, é possível visualizar o baixo volume de água que faz com que os afloramentos rochosos fiquem amostra no leito do Rio São Jerônimo, possibilitando andar de uma margem à outra. Além do mais, a cachoeira localizada no futuro TVR está com seu fluxo de água localizado nos locais mais baixos do leito, assim como deverá se manter durante a operação do empreendimento.

2.2.14 Equipamentos Mecânicos

2.2.14.1 Turbinas e Acessórios

Foram estudadas várias possibilidades de turbinas e arranjos para a potência final a ser instalada de 15,50 MW e a queda líquida calculada de 201,03 m. Turbinas tipo Francis seriam as mais adequadas para esta queda e vazão. A seguir figura com a seleção de turbinas.

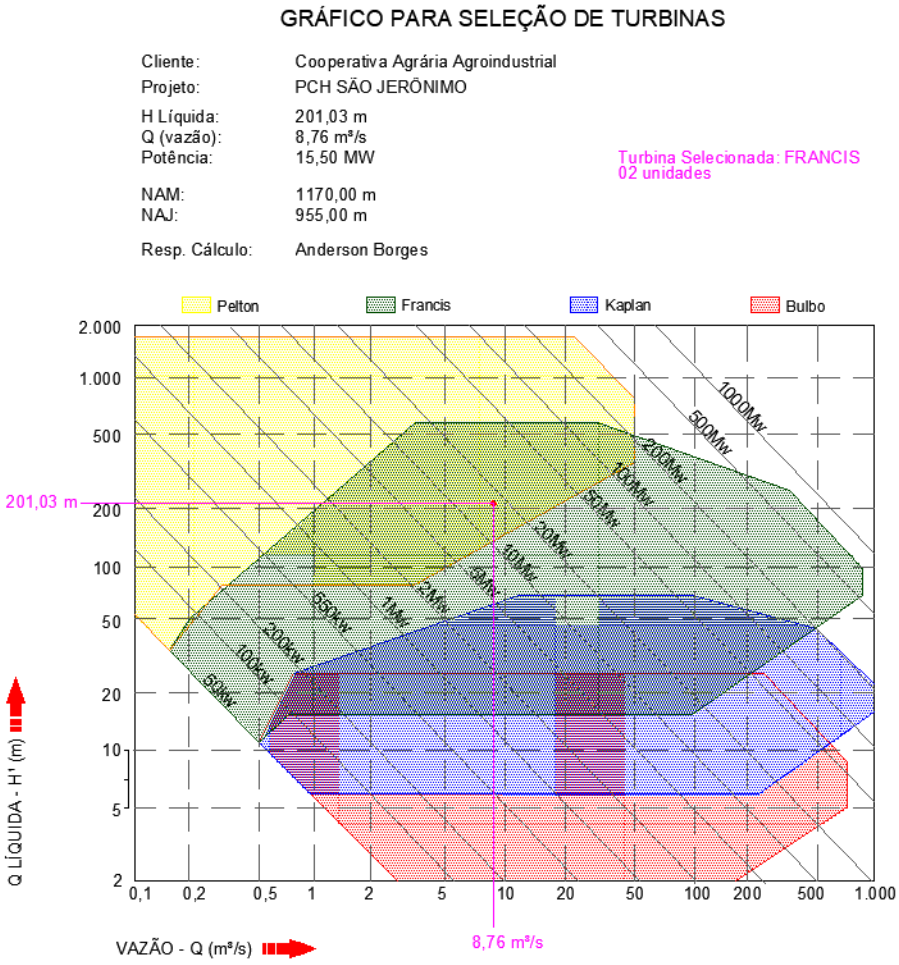


Figura 2.44: Seleção de Turbinas.

Verificou-se a conveniência das máquinas Francis simples e Francis com rotor duplo. A turbina Francis simples resultaria em um conjunto com rotação de 1200 rpm.

O rendimento do conjunto, considerado no estudo energético

a) Turbina: 0,92;

b) Gerador: 0,97;

c) Conjunto: 0,8924.

O conjunto que melhor se adequou às necessidades da usina seriam três máquinas Francis rotor simples 1200 rpm e altura de sucção -0,50 m. O diâmetro do rotor resultou em 800 mm. As tabelas a seguir resume os parâmetros dos principais equipamentos.

Além disso, no Anexo II os desenhos PBSJE-16D- a 16I, mostram o posicionamento das Turbinas na casa de Força em planta e corte.

2.2.14.2 Resumo das características das Turbinas e Acessórios

2.2.14.2.1 Turbinas Francis Eixo Horizontal

Tabela 2.13: Dados turbina adotada.

TURBINA	
Número de unidades	03
Tipo	Francis Simples
Posição do eixo	Horizontal
Diâmetro do rotor	800 mm
Potência nominal da Turbina (unitária)	5,17 KW
Vazão turbinada (unitária)	2,92 m³/s
Vazão mínima turbinada (unitária)	1,46 m³/s
Queda líquida	201,03 m
Rotação nominal da turbina	1200 rpm
Sentido de Rotação	Anti-horário – Visto do lado acoplado
Hs (altura de sucção) LC da Turbina/NA JUS mínimo	0,5 m

2.2.14.2.2 Válvula Esférica

Tabela 2.14: Dados válvula esférica adotada.

VÁLVULA ESFÉRICA	
Número de unidades	03
Diâmetro da válvula	800 mm

2.2.14.2.3 Ponte Rolante, Com Troley Mecânico e Talha Manual

Tabela 2.15: Dados ponte rolante adotada.

PONTE ROLANTE, COM TROLEY MECÂNICO E TALHA MANUAL	
Capacidade do guincho	50,00 t
Vão	7,80 m

2.2.15 Equipamentos Hidromecânicos Principais

2.2.15.1 Comportas (Câmara de Carga)

Tabela 2.16: Dados comportas adotadas.

COMPORTAS (CÂMARA DE CARGA)	
Comportas	01 und.
Tipo de comporta	Vagão
Dimensões (passagem livre)	2,00 m x 2,00 m (L x H)
Acionamento	Talha elétrica
Quantidade de grade fina	01 unidades
Espaçamento entre barras	50 mm
Dimensão das barras	3/8" x 4"
Inclinação das grades	70%

2.2.15.2 Conduto forçado

Tabela 2.17: Dados conduto forçado adotado.

CONDUTO FORÇADO	
Aço tipo	ASTM A 36.4000 kgf/cm²
Quantidade	02 und
Diâmetro Conduto A	2,00 m
Diâmetro Conduto B	1,50 m
Comprimento Conduto A	1.653,00 m
Comprimento Conduto B	46,70 m
Espessura da chapa trecho diâmetro 2000 mm	#20 mm
Espessura da chapa trecho diâmetro 1500 mm	#20 mm
Peso total de chapa	1630+220 = 1650 t

2.2.15.3 Casa de Força

Tabela 2.18: Dados casa de força.

CASA DE FORÇA	
Tipo	Casco estrutural impermeável em concreto armado e lastro em concreto ciclópico
Área da casa	575,98 m²
Cota de proteção contra enchentes (NA TR 1.000 anos)	288,80 m
Piso da sala de máquinas	289,22 m
Piso da sala de comando	294,12m
Cota do eixo da turbina e gerador	289,22m

2.2.15.4 Canal de Fuga

Tabela 2.19: Dados canal de fuga adotado.

CANAL DE FUGA

Tipo	Direto no rio São Jerônimo
Vazão	8,76 m³/s
Seção Molhada	11,00 m²

2.2.16 Equipamentos Elétricos

O presente memorial técnico descritivo tem por objetivo, apresentar em linhas gerais o projeto elétrico básico para implantação da PCH São Jerônimo bem como a rede de transmissão associada e conexão com o Sistema Elétrico Brasileiro.

O projeto da PCH será executado no Rio São Jerônimo – Estado do Paraná, com potência instalada de 15,50 MW, tensão de geração 6,90 kV e transmissão 138 kV. A documentação do presente estudo de projeto básico – Volume II, contém:

a) Planta e Perfil da Subestação Elevadora; disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-18-

b) Diagrama Unifilar; disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-20-

c) Arquitetura de Sistemas Supervisórios; disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-20A-

d) Diagrama Esquemático; disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-20B-

e) Diagrama Unifilar dos Serviços Auxiliares; disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-20C-

f) Diagrama do Sistema Mecânico; disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-20D-

g) Legenda dos Diagramas Unifilares, disponível no Volume II - desenhos - PBSJE-20E-

2.2.16.1 Geradores e Acessórios

2.2.16.1.1 Gerador

Serão utilizados dois geradores síncronos trifásicos de eixo horizontal, com as seguintes características unitárias:

Tabela 2.20: Dados gerador selecionado adotado.

GERADOR	
Posição do eixo	Horizontal
Número de Unidades	03
Potência Nominal Unitária	6.300 kVA
Tensão Nominal	6.900 V
Rotação Nominal	1200 rpm
Frequência	60 Hz
Proteção	IP21
Fator de Serviço	Contínuo
Regime de Serviço	S1
Classe de isolamento do Estator e Rotor	F/F
Eficiência (100% carga, cos ϕ= 0,9)	97,0 %
Excitação	Brushless
Tipo de Polo	Lisos
Refrigeração	IC01 – Auto refrigerado
GD2 do Gerador	186,33 kN

2.2.16.1.2 Ligação dos geradores aos quadros elétricos

A ligação do gerador síncrono ao disjuntor de média tensão nos quadros elétricos de saída do gerador será feita na tensão de 6,90 kV, através de cabos de cobre de média tensão com isolação em XLPE. Estes cabos serão rigidamente conectados a isoladores apropriados em suas extremidades e abrigados em eletrocalhas ventiladas especiais ao longo das paredes.

2.2.16.1.3 Transformadores Elevadores

No projeto da SE elevadora, considerou-se dois transformadores elevadores, opção esta que se mostrou como o melhor custo-benefício para o aproveitamento em questão.

A adoção de dois transformadores elevadores não fragiliza a usina uma vez é possível evitar sua falha através de um bom plano de manutenção preditiva o qual deve incluir o acompanhamento do estado do óleo eletro-isolante, a troca periódica da sílica-gel, análise termográfica e inspeções visuais.

Através destes procedimentos consegue-se minimizar os efeitos de envelhecimento do transformador e aumentar sua vida útil.

Um estoque permanente com as peças sobressalentes mais suscetíveis a falhas, como buchas de alta e baixa tensão, terminais, sensores, entre outros, será

mantido na usina de modo que uma falha possa ser prontamente corrigida em campo, sem a necessidade de envio do Transformador para manutenção na fábrica.

Na Subestação estão projetados sistemas de caixas subterrâneas para separação do óleo dos Transformadores em um possível vazamento.

Seguem abaixo as características básicas do Transformador Elevador:

Tabela 2.21: Dados transformador elevador.

TRANSFORMADOR ELEVADOR	
Quantidade	02
Tipo	Trifásico imerso em óleo
Potência	9,0 MVA ONAN
Baixa tensão	6,9 kV ligado em delta
Alta tensão	138 kV ± 2x2,5% ligado em estrela aterrada
Frequência	60 Hz
Buchas de AT	Na tampa
Buchas de BT	Flangeadas
Isolante	Óleo mineral
Terminais de aterramento	Conector duplo para cabo nu de cobre de 25 a 120 mm²

2.2.16.1.4 Acessórios

a) Indicador magnético de nível de óleo com dois contatos;
b) Indicador da temperatura do óleo com dois contatos;
c) Relé de gás tipo Buchholz com dois contatos;
d) Secador de ar sílica gel;
e) Dispositivo de alívio de pressão sem contatos tipo tubo de explosão;
f) Caixa de ligação de acessórios;
g) Comutador de derivações sem carga e sem tensão;
h) Radiadores fixos soldados ao tanque;
i) Válvula de drenagem do óleo;
j) Dispositivo para ligação de filtro-prensa;
k) Dispositivo para retirada de amostra do óleo;
l) Meios para suspensão do transformador, incluindo parte ativa, tampa;
m) Rodas lisas bidirecionais para trilho perfil U;
n) Apoio para macacos;
o) Abertura para inspeção;
p) Placa de identificação.

2.2.16.1.5 Fonte Auxiliar de Corrente Alternada

Para permitir maior segurança ao funcionamento do sistema elétrico da central, está prevista a instalação de uma fonte auxiliar de corrente alternada, através de um transformador de serviços auxiliares ligado ao barramento de 75 kVA da PCH. A ligação dos bornes de baixa tensão (6900 V) do transformador dos serviços auxiliares ao quadro dos serviços auxiliares, na Sala de Comando, será feita com 4 cabos de cobre (3 fases + neutro).

2.2.16.1.6 Fonte Auxiliar de Corrente Contínua

Com o objetivo de tornar a alimentação do sistema de proteção, comando e sinalização independente e confiável, previmos a instalação de um banco de baterias chumbo-ácidas com carregador (retificador), em tensão nominal 125 Vcc. O banco de baterias terá 20 elementos, com capacidade mínima de 200 Ah em regime de descarga de 10 horas. O banco de baterias será instalado na parte interna da Casa de Máquinas, próximo aos quadros onde será preparada uma ventilação permanente para o exterior do prédio, para a saída dos gases liberados pelas baterias.

2.2.16.1.7 Medições

Estão previstas as medições em cada unidade geradora e na alta tensão da subestação elevadora. Serão tomadas medidas instantâneas de corrente (A), tensão (V), potência ativa (W), potência reativa (VAr), potência aparente (VA), fator de potência (cos Φ), e frequência (Hz) dos geradores. Na saída do transformador elevador em alta tensão, estão previstas as medições instantâneas de corrente (A), tensão (V), potência ativa (W), potência reativa (VAr), potência aparente (VA), energia ativa (Wh) e energia reativa (VArh) em alta tensão. Na saída geral de alta tensão, estará localizado o disjuntor geral de proteção em alta tensão, uma chave seccionadora de abertura do circuito de alta tensão.

2.2.16.2 Proteções

2.2.16.2.1 Proteção dos Geradores

As unidades geradoras serão protegidas por relés multi-função com as seguintes proteções:

- Relé de sincronismo;
- Relé de sub-tensão;
- Relé de potência inversa;
- Relé de excitação de campo;
- Relé de desbalanceamento de corrente de fase;
- Relé térmico;
- Relé instantâneo de sobre-corrente;
- Relé de sobre-corrente com restrição por tensão;
- Relé de sobre-corrente de neutro;
- Relé de sobre-tensão;
- Relé de frequência;
- Relé diferencial.

2.2.16.2.2 Proteção da Subestação e Saída em Alta Tensão

A subestação elevadora e instalações em alta tensão serão protegidas por relés multi-funções com as seguintes proteções:

- Relé de temperatura do óleo do transformador elevador;
- Relé de sub-tensão;
- Relé anunciador;
- Relé térmico dos enrolamentos do transformador;
- Relé instantâneo de sobrecorrente;
- Relé de sobrecorrente com retardo de tempo;
- Relé de sobrecorrente de neutro;
- Relé de sobretensão;
- Relé de desequilíbrio de tensão;
- Relé Buchholz;

- Relé direcional de sobrecorrente CA;
- Relé direcional de sobrecorrente CA do neutro;
- Relé de nível de óleo;
- Relé de proteção contra defasagem;
- Relé de frequência;
- Relé diferencial do transformador.

2.2.16.3 Malha de Aterramento

Será necessária uma malha de aterramento, para a ligação do neutro do transformador elevador e dos para-raios da subestação. Será executada utilizando-se hastes de aterramento cobreadas e condutores de cobre nu. A resistência de aterramento deverá ser inferior a 10 ohms em qualquer época do ano. Também deverão ser ligados à malha de aterramento, os neutros do gerador, os para-raios e varistores, e todos os componentes metálicos da usina não energizados.

2.2.16.4 Sistema de Comunicações

Além da telefonia convencional, recomenda-se a instalação de um aparelho de radiocomunicação, do tipo Spread Spectrun para transmissão de dados e voz se necessário. Os rádios devem usar a frequência de 5,8 GHz e antenas parabólicas de 60 cm de diâmetro. Um sistema de baterias e nobreak deve ser utilizado para garantir a energização dos rádios mesmo em faltas de energia. Os rádios e suas respectivas antenas devem ser instaladas em torres autoportantes de 18 m de altura.

2.2.17 Subestação e linha de transmissão

AsAs canaletas de cablagem partem diretamente da sala de comando para a subestação através de eletrocalhas aéreas.

A subestação elevadora da PCH deve se localizar próximo à Casa de Força em um pátio na cota 957,00 m. Serão empregados dois transformadores com tensões primárias de 6,90 kV e secundária de 138 kV.

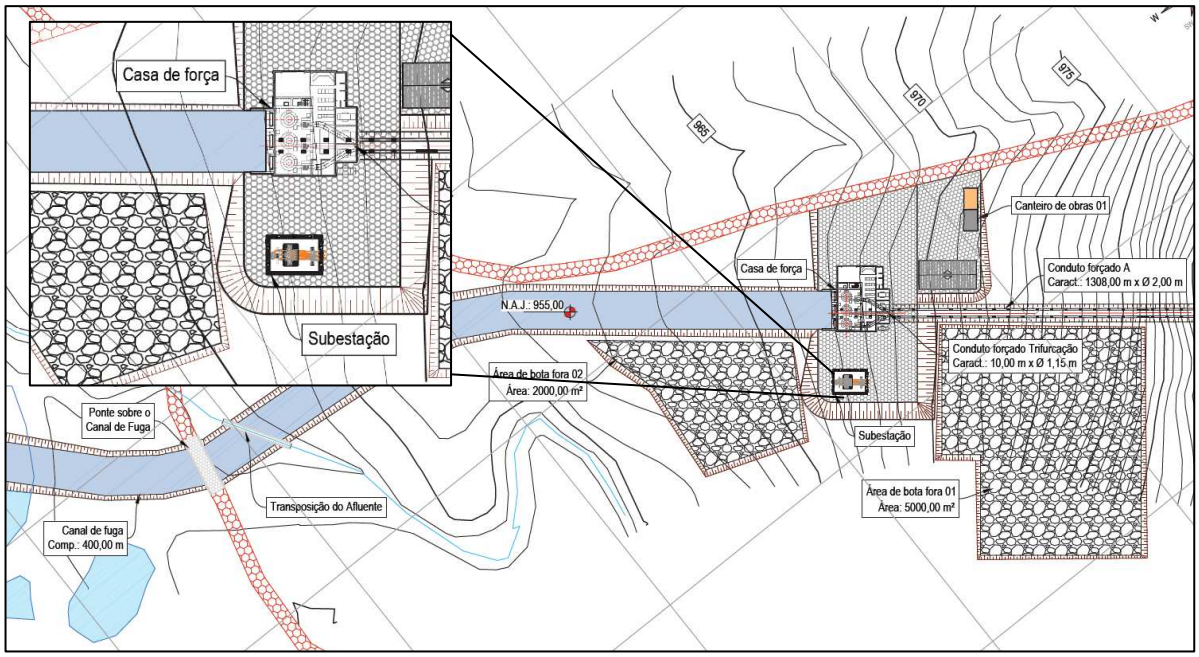


Figura 2.45: Localização da Subestação ao lado da Casa de Força.

Os cabos em tensão de 6,90 kV derivados do gerador chegarão à subestação através de canaletas no piso, chegando a uma caixa de passagem na base dos Transformadores Elevadores, onde serão conectados nas buchas flangeadas de baixa do transformador. Após os transformadores, será instalado o disjuntor de 138 kV, podendo este ser isolado através de chaves seccionadoras. Após o conjunto de seccionadoras, serão instalados Transformadores de Corrente (TC's) e Transformadores de Potencial (TP's), além de pára-raios para proteção da saída da Linha De Transmissão. Também serão instalados quatro pára-raios tipo Franklin sobre a estrutura da SE e Casa de Máquinas, aumentando ainda mais a proteção quanto à descargas atmosféricas.

A subestação deve ser protegida por cerca de tela padrão e piso de brita. Da subestação parte a linha de transmissão que se conectará à PCH São Jerônimo e posteriormente ao ponto de interligação.

2.2.17.1 Linha de Transmissão

Será construída uma linha de transmissão nova, em rede trifásica, em tensão de 138 kV, equipada com cabos 2/0 CAA, interligando a PCH (15,50 MW) a SE Socorro como mostra a figura a seguir e o desenho EIA-SJE -01- (Volume II –

Desenhos). A Linha de Transmissão será construída com estruturas normais, em poste único e terá uma extensão de aproximadamente 10,5 km até a subestação SE Socorro 138 kV.

As responsabilidades pelas obras e pelos ativos necessários à conexão das centrais geradoras ao sistema elétrico de distribuição seguirão o disposto em regulação, observando principalmente a Resolução Normativa ANEEL nº 506/2012 e os Procedimentos de Distribuição. A eventual incorporação de ativos de conexão pela COPEL, segundo estas normativas, deve ser concluída antes da entrada em operação das centrais geradoras.

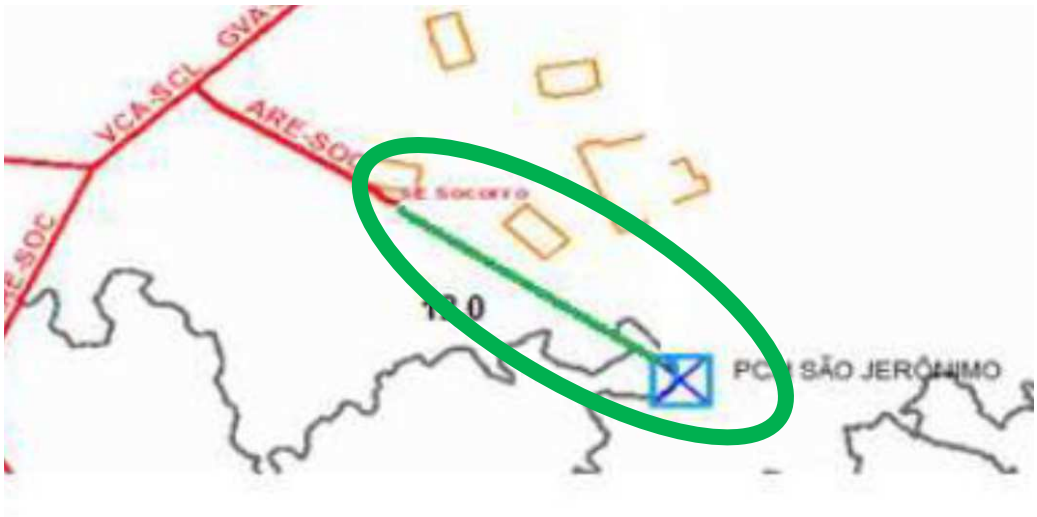


Figura 2.46: Alternativa de conexão indicada pela distribuidora.
Fonte: (COPEL, 2017).

Figura 2.47: Localização em imagem cartográfica da posição da PCH em relação ao ponto de conexão.

2.2.18 Infraestrutura e Logística

As obras para a execução da PCH São Jerônimo foram planejadas conforme as normas vigentes, buscando respeitar os procedimentos recomendados e garantir a segurança do empreendimento, dos trabalhadores e redução de desperdícios, uma vez que um projeto quando bem planejado, reflete no custo final do empreendimento.

Nesse contexto, nota-se que o planejamento adequado de um canteiro de obras visa alcançar uma melhor utilização do espaço disponível para as futuras instalações e para as equipes trabalharem com segurança e eficiência. O planejamento deve buscar também manter um elevado nível de movimentação entre as frentes de serviços e equipamentos, bem como diminuir distâncias de viagens, evitando assim, bloqueios entre as operações (LIMA, 2015).

2.2.18.1 Canteiros e acampamentos

Conforme descrito acima, a necessidade de um bom planejamento do canteiro de obras deve-se ao fato de haver uma melhor trabalhabilidade entre os processos que circundam a execução de um empreendimento, visto que o circuito

hidráulico existente nesse empreendimento possui várias frentes de serviço, um bom planejamento traz maior agilidade na construção. Para a construção da PCH São Jerônimo serão construídas as instalações abaixo descritas:

- Central de fôrmas e pátios;
- Central de armação e pátios;
- Depósito de cimento;
- Oficinas de manutenção dos equipamentos pesados e leves;
- Escritório principal e das frentes de serviços;
- Ambulatório para atendimento de primeiros socorros;
- Refeitório para aproximadamente 20 empregados;
- Sistemas de água potável, energia de emergência e saneamento básico;
- Banheiros;
- Vestiários.

No arranjo geral da PCH São Jerônimo existem dois canteiros de obras. Um canteiro se localiza próximo à casa de força e outro próximo ao reservatório principal, conforme esquema abaixo.

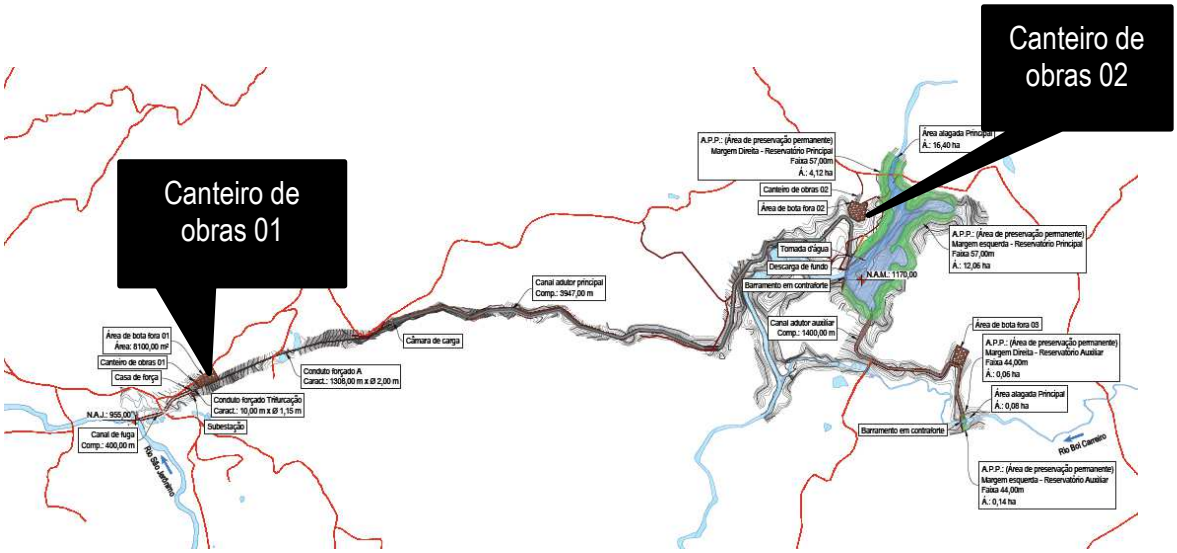


Figura 2.48: Localização dos canteiros de obras.

As figuras a seguir mostram as plantas dos canteiros de obras.

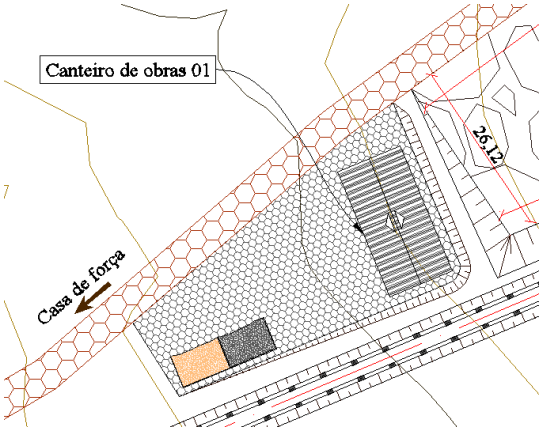


Figura 2.49: Localização aproximada do canteiro de obras 01.

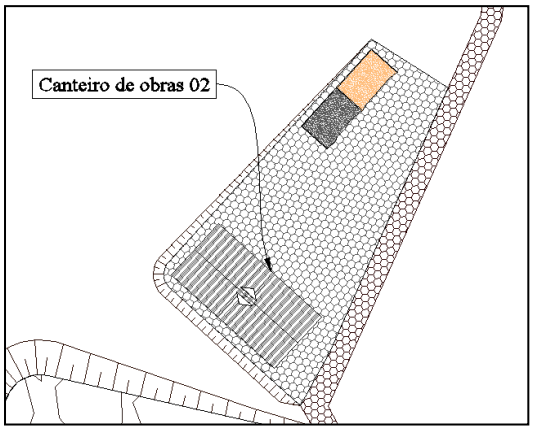


Figura 2.50: Localização aproximada do canteiro de obras 02.

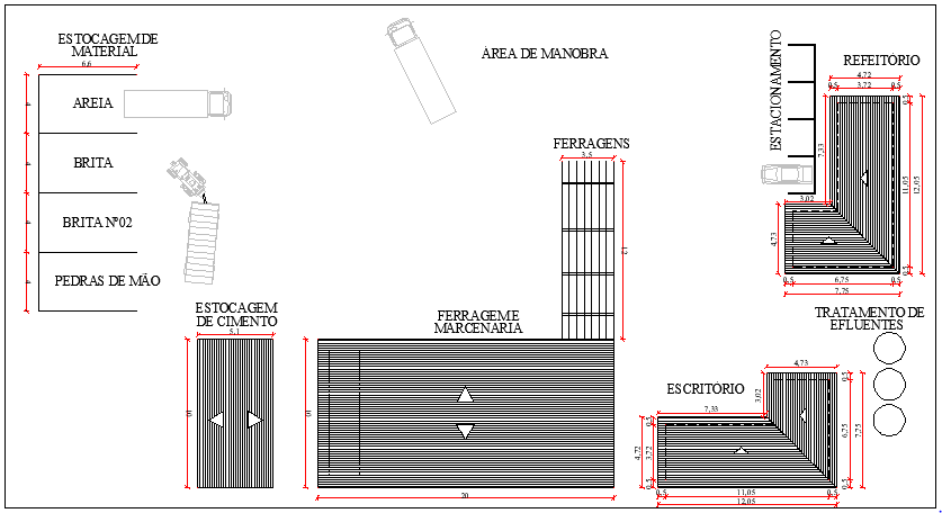


Figura 2.51: Detalhe geral do canteiro de obra.

2.2.19 Acesso aos locais das obras

A PCH São Jerônimo localiza-se nas cidades de Guarapuava e Pinhão. Na região onde será implantado o empreendimento existe infraestrutura viária, com estradas vicinais em boas condições figura abaixo, porém, em alguns trechos será necessária a recuperação com máquinas da própria empresa a fim de melhorar as condições de transporte de materiais, equipamentos e pessoas.

Figura 2.52: Estradas de acesso existentes.

No âmbito da obra deverão ser recuperados os acessos viários existentes próximos às obras e planejados novos acessos pela margem direita, levando-se em consideração as frentes de serviços, o canteiro de obras e demais dependências (figura abaixo).

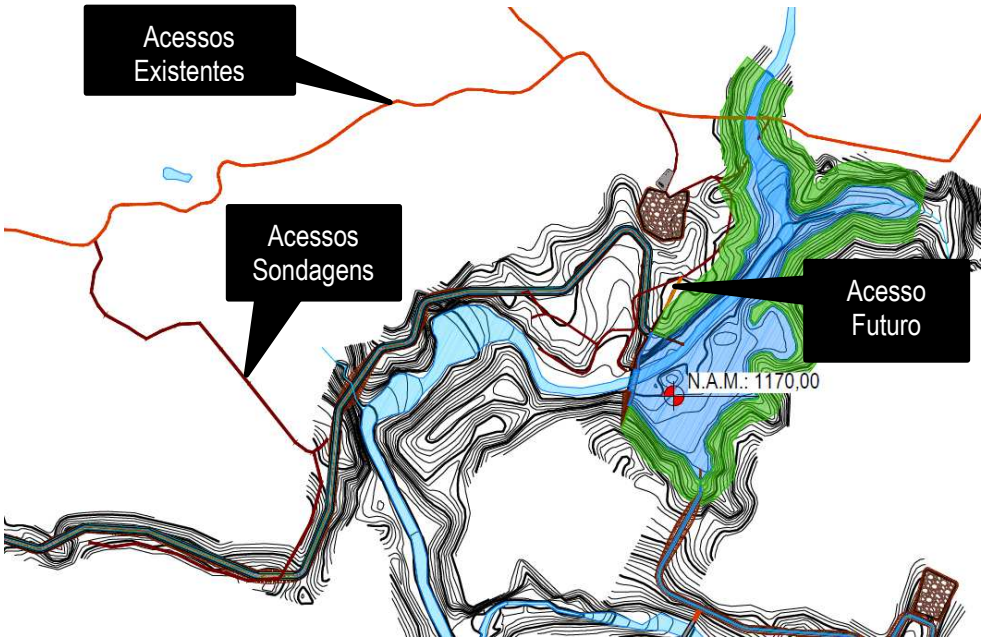


Figura 2.53:Estradas de acesso existentes e futuras.

O acesso principal para o local do empreendimento se dá por Entre Rios, distrito de Guarapuava, pela rodovia PR-540, onde o trajeto passa pela paróquia São Miguel (Ponto P1) na direção sudeste, posteriormente passa pelos Pontos 02 e 03 chegando até a casa de força e, adiante, até o local do barramento principal, conforme pode ser observado nas figuras a seguir.

Figura 2.54: Acesso por Entre Rios à PCH São Jerônimo.

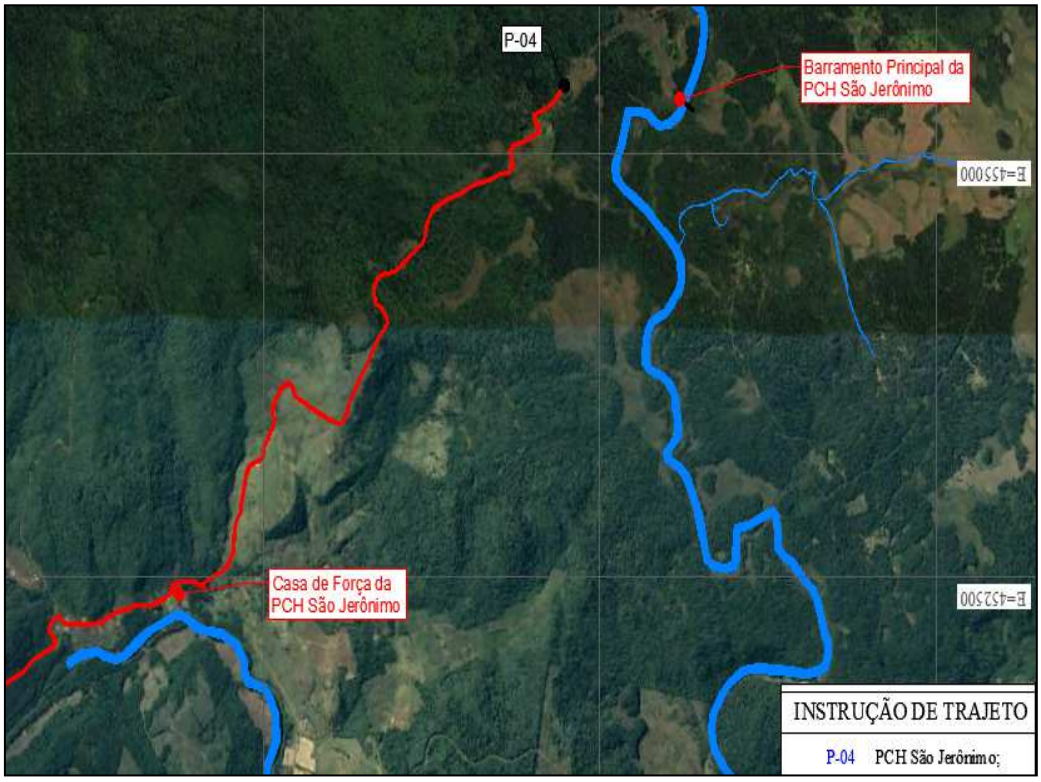


Figura 2.55: Acesso vicinal a PCH São Jerônimo.

As distâncias rodoviárias entre a cidade de Pinhão-PR e às principais cidades próximas da região serão descritas na tabela abaixo.

Tabela 2.22: Distâncias rodoviárias para acesso à Pinhão (PR).

DISTÂNCIAS RODOVIÁRIAS		
ORIGEM	**DESTINO**	**DISTÂNCIA (km)**
Curitiba-PR	Pinhão-PR	330
Cascavel -PR	Pinhão-PR	220
Guarapuava-PR	Pinhão-PR	51
Francisco Beltrão-PR	Pinhão-PR	222
Pato Branco-PR	Pinhão-PR	168
Chapecó -PR	Pinhão-PR	325
Xanxerê-PR	Pinhão-PR	295

2.2.20 Obras de relocação de infraestrutura

Devido a pequena área atingida pelos reservatórios, não haverá necessidade de realocar qualquer obra de infraestrutura existente.

2.2.21 Suprimento de materiais

Os agregados graúdos utilizados na confecção do concreto das Barragens e das outras estruturas componentes da PCH São Jerônimo, além das ensecadeiras utilizadas para o desvio do rio, serão provenientes das escavações necessárias para a implantação dos Barramentos e dos Canais Adutores.

Existem três áreas destinadas para bota-fora. A área de bota fora 01 localiza-se próximo à casa de força e canteiro de obras 01, totalizando uma área de 10.000 m². A área de bota fora 02 localiza-se próximo ao barramento principal e ao canteiro de obras 02, esta possui uma área de 11.630 m² e a área de bota fora 03 localiza-se próximo do barramento auxiliar, e está possui uma área de 7.980 m². As três áreas somam um total de 29.610 m², como pode ser observado nas imagens abaixo.

Elas foram escolhidas pelo fato de haver um descampado no local do empreendimento, utilizado atualmente para atividade pecuária. A areia necessária à construção será obtida de empresas de material de construção localizadas próximas as cidades vizinhas.

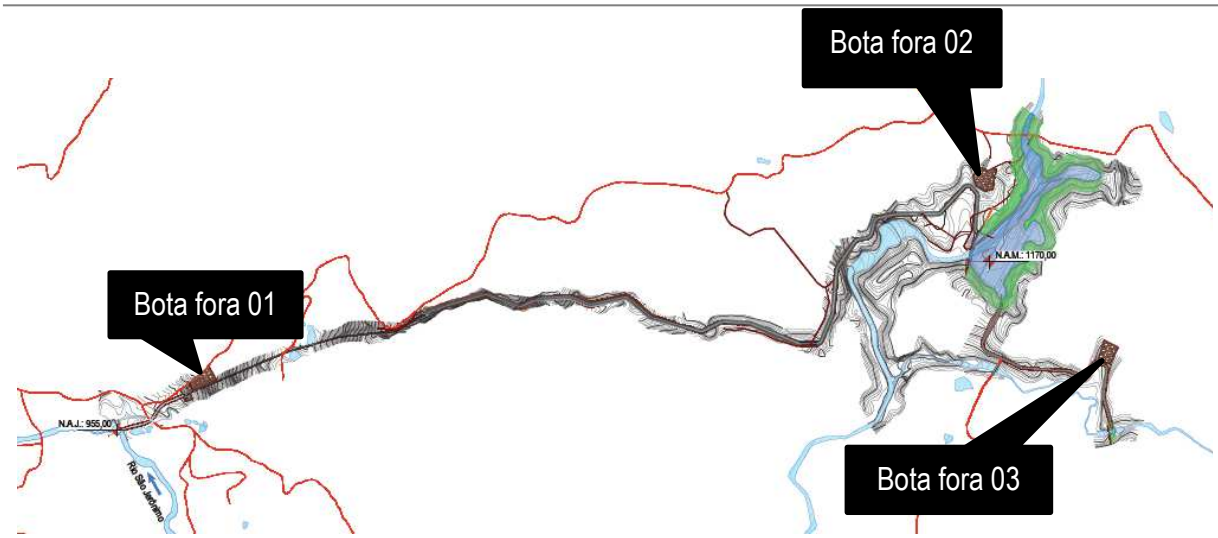


Figura 2.56: Localização das áreas de bota fora.

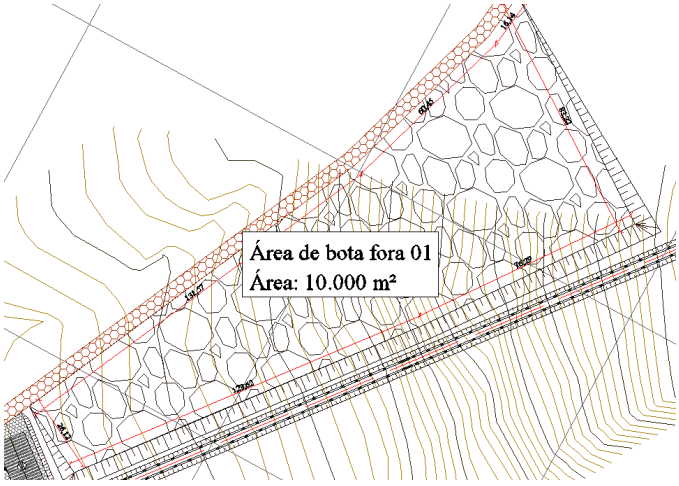


Figura 2.57: Localização da área de bora fora 01.

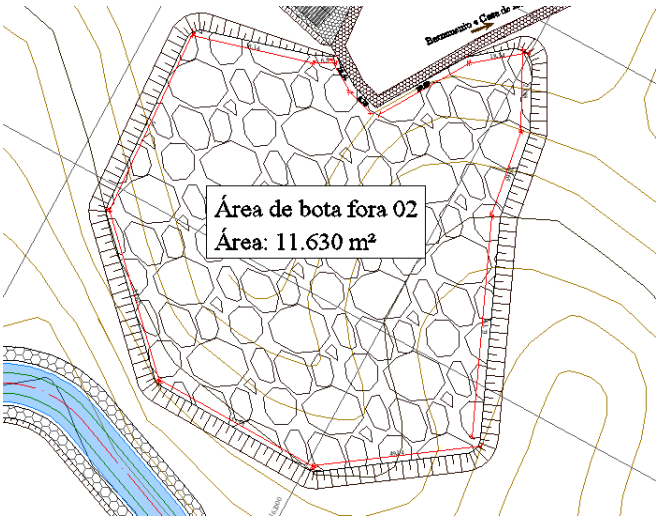


Figura 2.58: Localização da área de bota fora 02.

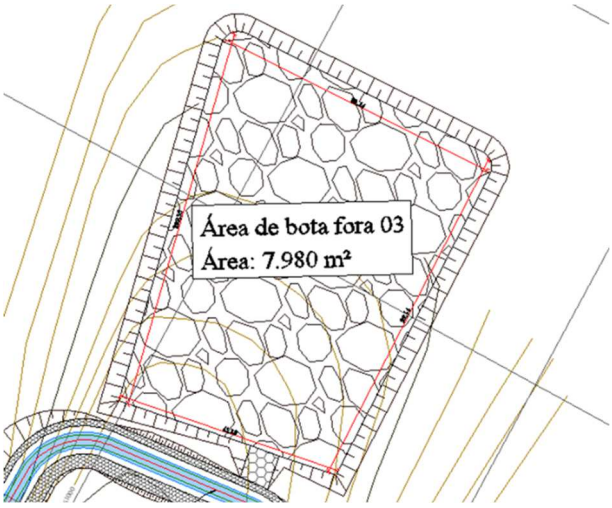


Figura 2.2.59: Localização da área de bora fora 03.

2.2.22 Energia elétrica

No local do empreendimento existe passagem de redes de distribuição de energia elétrica que chegam até as fazendas da região. Para atender a demanda do canteiro de obras e alguns equipamentos elétricos durante a construção do empreendimento, será utilizada esta energia e construída uma pequena rede até o empreendimento.

2.2.23 Telecomunicações

O sistema de telecomunicações para a PCH São Jerônimo tem por objetivo atender as necessidades de comunicações internas e externas, com equipamentos adequados a comunicação de voz, dados, proteção e controle. Consistirá basicamente dos seguintes equipamentos:

- Equipamentos multiplexadores, interligando a PCH Rio São Jerônimo com sistemas externos de comunicação, configurado com capacidade para até 30 canais e composto por interfaces para voz, dados, vídeo e tele proteção;
- Elos ópticos ou mux/modems ópticos com no mínimo 2 interfaces E1;
- Cabos ópticos compostos de 12 fibras ópticas, com caixas de emendas ópticas externas e distribuidores ópticos instalados na sala de controle;

➢ Teleproteção constituída por equipamentos de conexão em canal 64 kbps de dados, opcionalmente em interface instalada no próprio multiplexer;

➢ Central telefônica de pequeno porte, tipo PABX-CPA Digital, configurada com no mínimo 4 troncos a 2 ou 4 fios, ampliável até 8 troncos, 2 ramais digitais, 20 ramais analógicos, ampliável até 40 ramais analógicos, 2 aparelhos telefônicos digitais, 10 aparelhos telefônicos analógicos, 4 aparelhos telefônicos sem fio, redes de telefonia para voz e dados, materiais de instalação e software de programação/manutenção;

➢ Redes de telefonia para voz e dados, cobrindo toda a área de abrangência da PCH como: sala de controle, subestação, pátio dos transformadores, Tomada D'água, vertedouros e acessos. Um "patch panel" instalado na sala de controle permitirá direcionar a comunicação de dados para os destinos desejados;

➢ Distribuidor geral para telefonia para instalação na sala de controle;

➢ Sistema de alimentação 48 Vcc com bancos de baterias e retificador, os quais podem ser substituídos por conversores CC/CC. Cada local terá quadros de distribuição de corrente contínua e de corrente alternada;

➢ Interligação com o serviço de telefonia pública através do sistema de transmissão de comunicação de terceiros.

2.2.24 Mão de Obra necessária

O contingente necessário de pessoal direto alocado à produção ou serviços administrativos e também a sazonalidade destes ao longo da Obra definiram a quantidade e as especialidades que deverão ser atraídas para fazer frente às necessidades do Projeto. Serão ofertados postos de trabalho em diversas áreas, as quais podem ser divididas em três principais níveis:

1. Nível superior: Engenheiro chefe; gerente administrativo, financeiro e de recursos humanos; engenheiro civil, mecânico, de minas, eletricista, ambiental, agrônomo e florestal; biólogo; economista; arquiteto; advogado; sociólogo; médico; geógrafo e geólogo.

2. Nível técnico: chefes de almoxarifado, escritório, oficina e de transporte; eletricista; encarregados de drenagem, terraplenagem e de turma; mecânicos chefe, para veículos e para equipamentos; técnico de segurança do trabalho; topógrafos;

serviços de telecomunicações; apoio técnico – informática; supervisores de turmas; compradores e almoxarifes.

3. Nível operacional: ajudantes gerais, apontadores e conferentes, armadores, auxiliares mecânicos, carpinteiros, motoristas, operadores de equipamentos especiais, operadores de equipamentos leves e pesados.

2.2.25 Fases do Projeto

O início das obras civis da PCH São Jerônimo está previsto para janeiro de 2020, sendo a etapa 4 do cronograma, pois nas etapas 1 2 e 3 serão realizados todos os procedimentos necessários para a implantação da PCH. Dentre eles está o desenvolvimento dos projetos, onde é abordado toda a parte de sondagens, levantamentos topográficos, estudos e cálculos necessários, conforme já descrito anteriormente e os licenciamentos ambientais.

Posterior se dá o início das obras com várias frentes de trabalho atuando simultaneamente. O acompanhamento do projeto executivo e a manutenção do canteiro de obras ocorrem do início ao fim das obras, fazendo as adequações sempre que necessário. Juntamente a esses processos, o monitoramento ambiental também transcorre em todo o andamento da obra, bem como os projetos elétricos e respostas de conexão. A seguir será apresentado um resumo das principais etapas referentes ao cronograma de execução da PCH São Jerônimo.

2.2.25.1 Primeira Etapa

Esta etapa é caracterizada pela permanência do rio em seu leito natural, permitindo dessa forma, o início imediato das obras em todas as frentes de serviços na Margem Direita. Os principais serviços programados deverão ser:

a) Início das escavações para implantação das vias de acesso e melhoramento das vias existentes;

b) Instalação de cercas de proteção e porteiras de obra;

c) Construção dos canteiros de obras;

2.2.25.2 Segunda Etapa

Nesta etapa os serviços previstos são:

a) Escavações de solo e rocha para construção do Circuito de Adução e de Geração;

b) Construção das ensecadeiras (barramento principal e auxiliar);

c) Desvio da água de sucção da PCH São Jerônimo;

d) Construção do muro de contenção do reservatório à jusante da PCH São Jerônimo;

e) Limpeza das fundações;

f) Construção de parte do Barramento principal e auxiliar;

g) Construção da Tomada d'água;

h) Construção da Descarga de Fundo;

i) Retirada da ensecadeira 1 e construção da ensecadeira 2 (do barramento principal);

j) Construção das Adufas de desvio;

k) Início da Construção do Circuito de Adução e de Geração.

2.2.25.3 Terceira Etapa

Na terceira etapa os serviços previstos são:

a) Término da construção do circuito de adução e de geração;

b) Construção da subestação;

c) Retirada da ensecadeira 1 e construção da ensecadeira 2 (barramento auxiliar);

d) Construção do restante das Barragens principal e auxiliar;

e) Retirada da ensecadeira 2 (principal e auxiliar).

2.2.25.4 Quarta Etapa

Os serviços conclusivos da obra serão:

a) Fechamento das comportas dos barramentos e abertura da tomada d'água à direita do barramento para enchimento dos reservatórios;

b) Montagem dos equipamentos hidrogeradores;

c) Testes, comissionamento e junção comercial.

2.2.26 Cronograma da construção

Tabela 2.23: Cronograma PCH Rio São Jerônimo.

PCH SÃO JERÔNIMO | RIO SÃO JERÔNIMO - PR																										
EMPREENDIMENTO											EMPREENDEDOR														POTÊNCIA INSTALADA	
PCH SÃO JERÔNIMO | RIO SÃO JERÔNIMO - PR											COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL														15,50	
CRONOGRAMA FÍSICO / FINANCEIRO																										
MESES		2019	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
		NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	INÍCIO OBRA	INÍCIO DA OBRA																								
1.1	PROJETO EXECUTIVO																									
1.2	ACOMPANHAMENTO E ADEQUAÇÃO DO EXECUTIVO																									
1.3	MONITORAMENTO AMBIENTAL																									
1.4	TOPOGRAFIA DE LOCAÇÃO																									
2	AQUISIÇÕES DE TERRAS																									
2.1	AQUISIÇÕES DE TERRAS																									
2.2	REPOSIÇÃO AMBIENTAL																									
3	SERVIÇOS INICIAIS																									
3.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (km / maq.)																									
3.2	CONSTRUÇÃO CANTEIRO DE OBRAS																									
3.3	MANUTENÇÃO CANTEIRO DE OBRAS																									
3.4	ENSECADEIRAS																									
3.5	REMOÇÃO DE ENSECADEIRAS																									
3.6	TRAVESSIA RODOVIA																									
4	CANAL ADUTOR - TRECHO AUXILIAR - ext. 1.400,00 m																									
4.1	ESCAVAÇÃO SOLO																									
4.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20%																									
4.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																									
4.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																									
4.5	ATERRO COMPACTADO																									
5	CANAL ADUTOR - TRECHO PRINCIPAL - ext. 3.947,00 m																									
5.1	ESCAVAÇÃO SOLO																									
5.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20%																									
5.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																									
5.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																									
5.5	ATERRO COMPACTADO																									
6	OBRA CIVIL - BARRAMENTO AUXILIAR / TOMADA D'ÁGUA																									
6.1	ESCAVAÇÃO SOLO																									
6.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20% - ESP. BOTA FORA																									
6.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																									

PCH SÃO JERÔNIMO | RIO SÃO JERÔNIMO - PR																										
EMPREENDIMENTO												EMPREENDEDOR														POTÊNCIA INSTALADA
PCH SÃO JERÔNIMO | RIO SÃO JERÔNIMO - PR												COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL														15,50
CRONOGRAMA FÍSICO / FINANCEIRO																										
MESES		2019	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
		NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
6.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																								
6.5	ATERRO COMPACTADO BARRAMENTO																								
6.6	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES																								
6.7	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (380 furos - 1,50 m)																								
6.8	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa																								
6.9	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A																								
6.10	FÔRMAS																								
6.11	ESGOTAMENTO																								
6.12	JUNTAS DE DILATAÇÃO FUGENBAND (rolo 20m)																								
7	OBRA CIVIL - BARRAMENTO PRINCIPAL / TOMADA D'ÁGUA																								
7.1	ESCAVAÇÃO SOLO																								
7.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20% - ESP. BOTA FORA																								
7.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																								
7.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																								
7.5	ATERRO COMPACTADO BARRAMENTO																								
7.6	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES																								
7.7	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (750 furos - 1,50 m)																								
7.8	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa																								
7.9	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A																								
7.10	FÔRMAS																								
7.11	ESGOTAMENTO																								
7.12	JUNTAS DE DILATAÇÃO FUGENBAND (rolo 20m)																								
8	OBRA CIVIL - CÂMARA DE CARGA																								
8.1	ESCAVAÇÃO SOLO																								
8.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20% - ESP. BOTA FORA																								
8.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																								
8.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																								
8.5	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES																								
8.6	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (100 furos - 1,50 m)																								
8.7	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa																								
8.8	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A																								
8.9	FÔRMAS																								
9	OBRA CIVIL - BERÇOS E BLOCOS DE APOIO																								
9.1	ESCAVAÇÃO SOLO																								
9.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20% - ESP. BOTA FORA																								
9.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																								
9.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																								

PCH SÃO JERÔNIMO | RIO SÃO JERÔNIMO - PR																										
EMPREENDIMENTO												EMPREENDEDOR														POTÊNCIA INSTALADA
PCH SÃO JERÔNIMO | RIO SÃO JERÔNIMO - PR												COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL														15,50
CRONOGRAMA FÍSICO / FINANCEIRO																										
MESES		2019	2019	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021	2021
		NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
9.5	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES																								
9.6	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (100 furos - 1,50 m)																								
9.7	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa																								
9.8	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A																								
9.9	FÔRMAS																								
10	OBRA CIVIL - CASA DE FORÇA / CANAL DE FUGA																								
10.1	ESCAVAÇÃO SOLO																								
10.2	TRANSPORTE SOLO - EMPOLAMENTO 20% - ESP. BOTA FORA																								
10.3	PERFURAÇÃO E DETONAÇÃO (pré-corte 60 a 80 cm)																								
10.4	ESCAVAÇÃO E TRANSPORTE DE ROCHA - EMPOLAMENTO 30%																								
10.5	PREPARO E LIMPEZA DAS FUNDAÇÕES																								
10.6	PERFURAÇÕES E GRAUTEAMENTO (120 furos - 1,50 m)																								
10.7	FORNECIMENTO DE CONCRETO 25 Mpa																								
10.8	FORNECIMENTO DE AÇO CA-50A																								
10.9	FÔRMAS																								
10.10	ESGOTAMENTO																								
10.11	FECHAMENTO - CONCRETO / ALVENARIA																								
10.12	SALA DE COMANDO																								
10.13	MECELÂNEAS METÁLICAS																								
10.14	ACABAMENTOS																								
11	HIDROMECÂNICOS																								
11.1	COMPORTA DE FUNDO - BARRAMENTO																								
11.2	COMPORTA - TOMADA DA ÁGUA																								
11.3	COMPORTAS VAGÃO - GRADE - CÂMARA DE CARGA																								
11.4	COMPORTAS DESARENADORA - CÂMARA DE CARGA																								
11.5	CONDUTO FORÇADO - 2 x 1485,00m - Ø = 1,40 m (7,85 tf/m³ de aço)																								
11.6	PONTE ROLANTE - MONOVIGA DE AÇO MOVEL																								
12	TURBINAS / GERADORES / AUTOMAÇÃO / LINHA DE TRANSMISSÃO																								
12.1	TURBINAS FRANCIS + GERADORES - PROP. HACKER																								
12.2	AUXILIARES ELÉTRICOS / AUTOMAÇÃO / SUBESTAÇÃO - PROP. HACKER																								
12.3	BAY CONEXÃO + SUBESTAÇÃO																								
12.4	LINHA DE TRANSMISSÃO* / PROJETOS ELÉTRICOS - RESPOSTA CONEXÃO																								

2.3 Localização da atividade

➢ Principais núcleos urbanos (vilas, povoados) da Área de Influência, detalhes no mapa EIA-SJE-25- no Volume II – Desenhos.

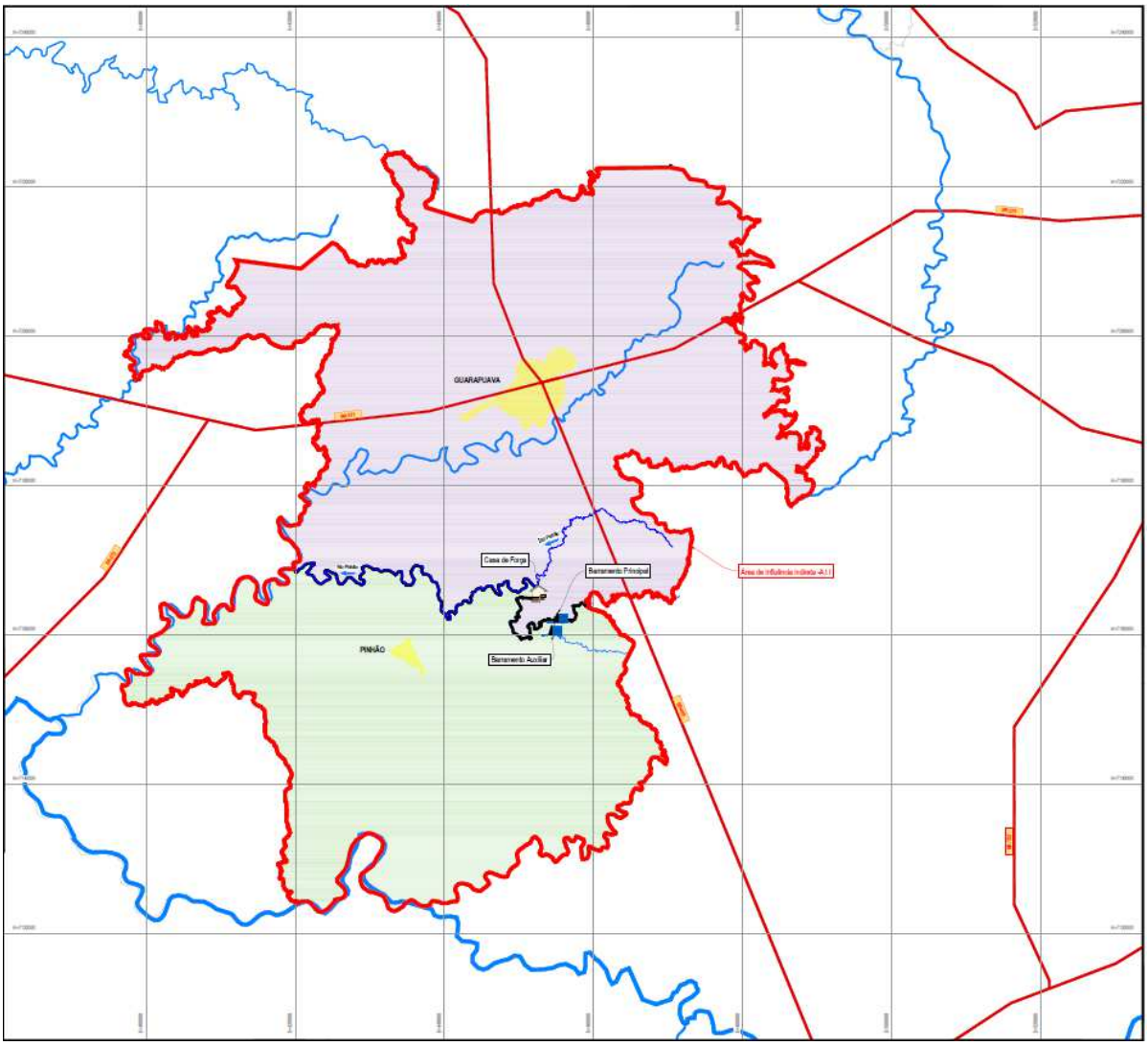


Figura 2.60: Núcleos urbanos da Área de Influência da PCH São Jerônimo.

➢ Indicação da malha viária existente e acessos, detalhes no mapa EIA-SJE-03- no Volume II – Desenhos.

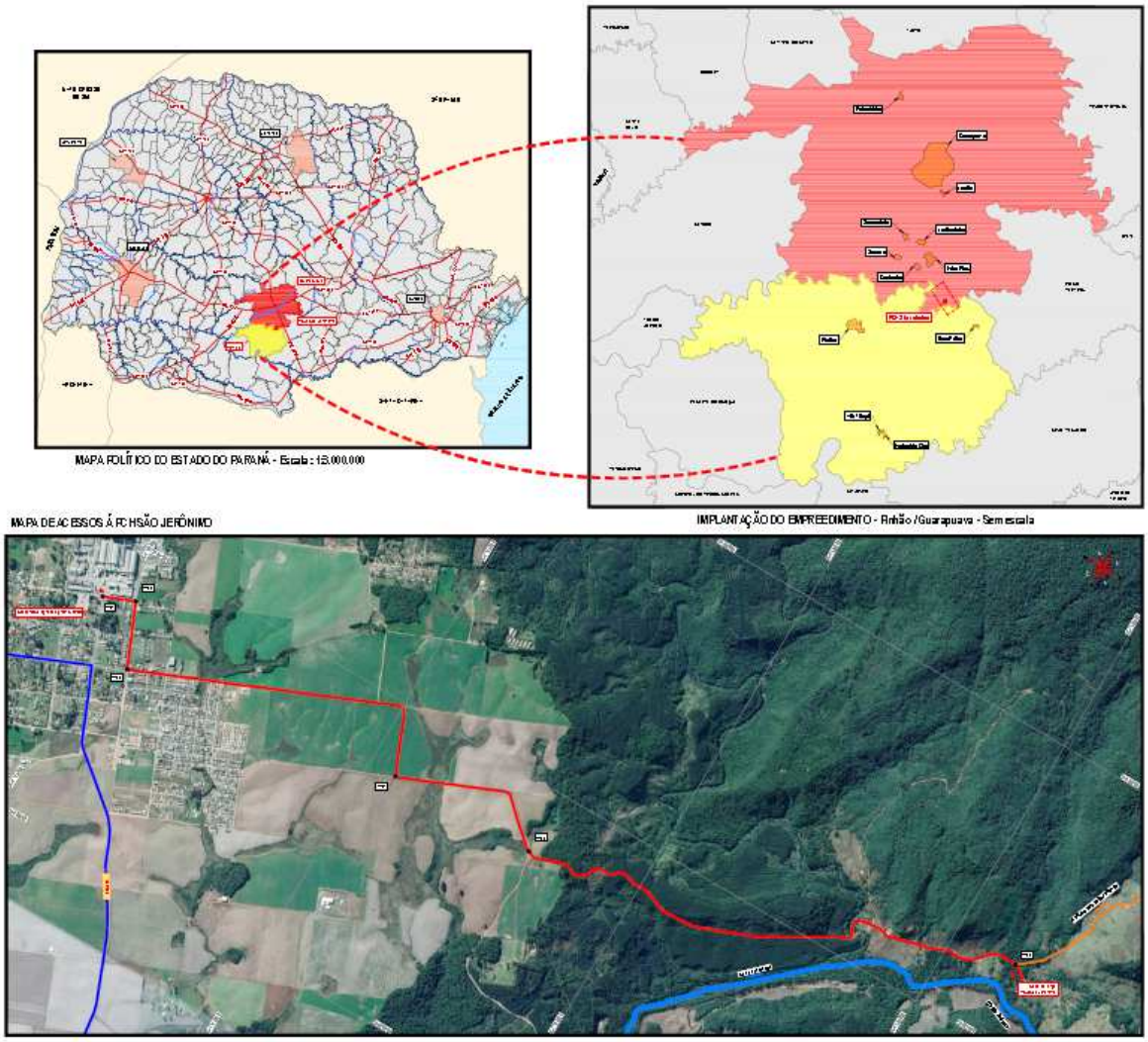


Figura 2.61: Malha viária da PCH São Jerônimo.

➢ Indicação e limites de possíveis Unidades de Conservação na Área de Influência, detalhes no mapa EIA-SJE-22- no Volume II – Desenhos.

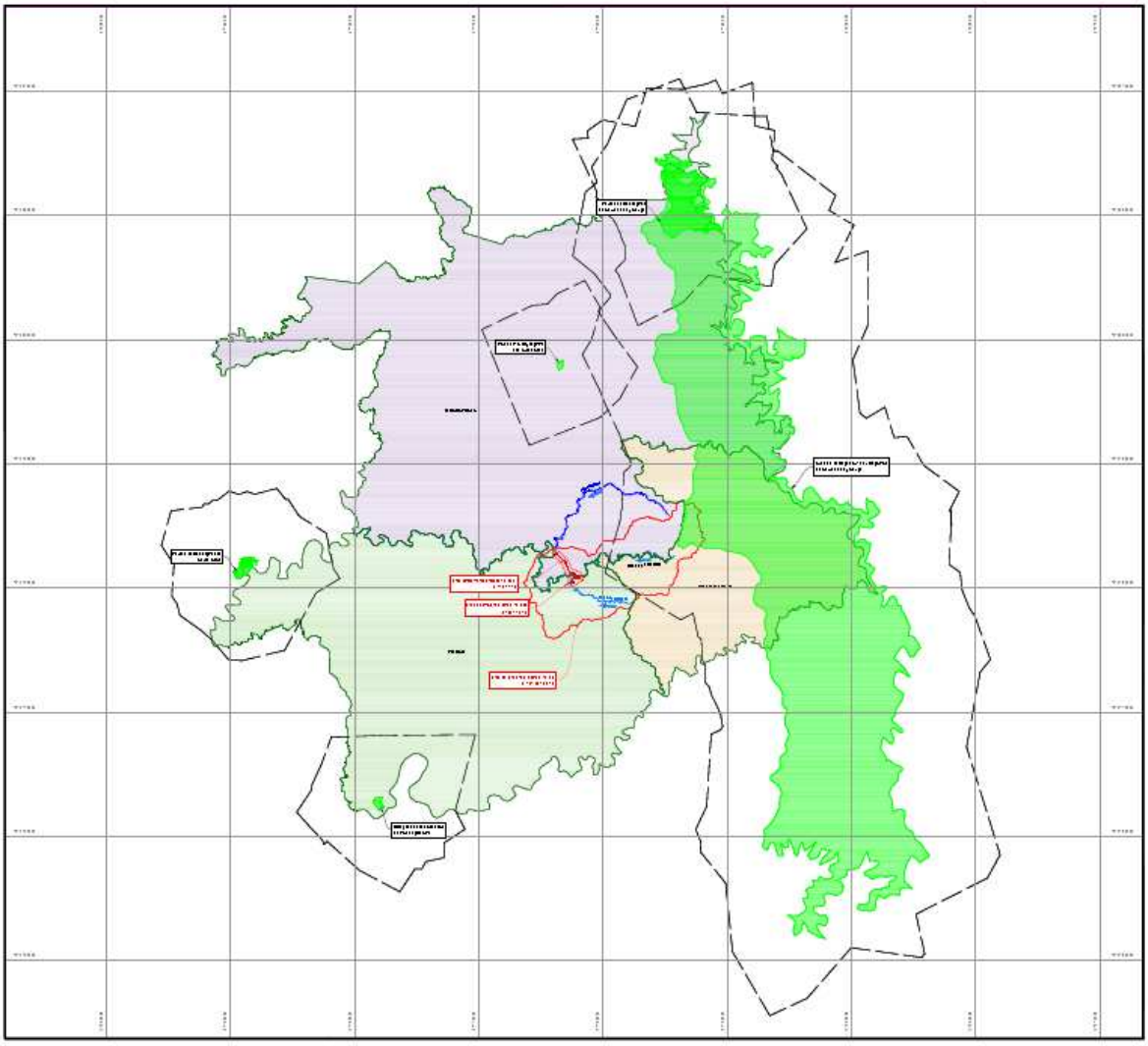


Figura 2.62: Unidades de Conservação na Área de Influência da PCH São Jerônimo.

➢ Indicação das fitofisionomias presentes no entorno, detalhes no mapa EIA-SJE-11- no Volume II – Desenhos.

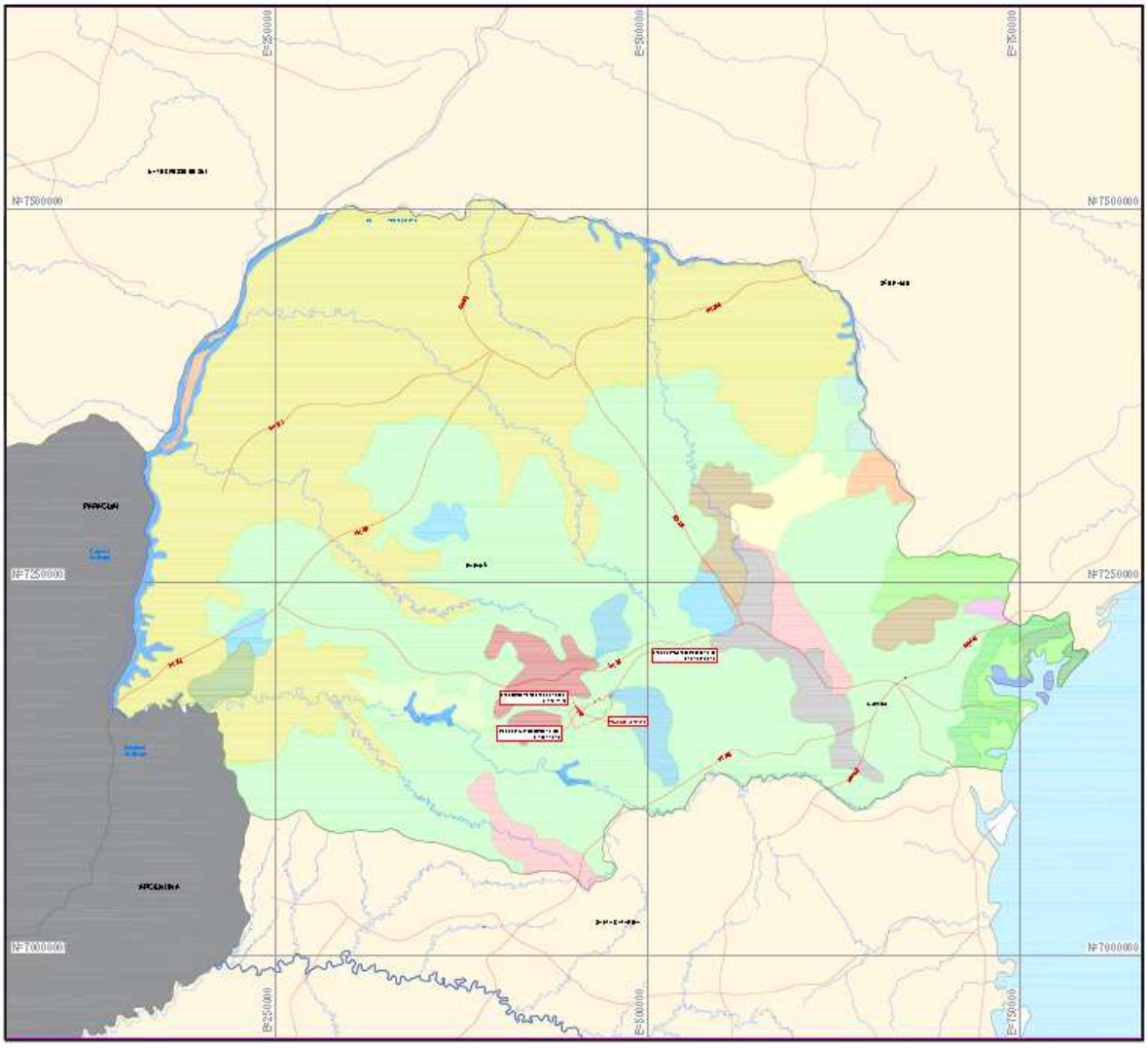


Figura 2.63: Fitofisionomias presentes no entorno da PCH São Jerônimo.

➢ Principais cursos d'água e respectivas bacias hidrográficas, detalhes no mapa EIA-SJE-09- no Volume II – Desenhos.

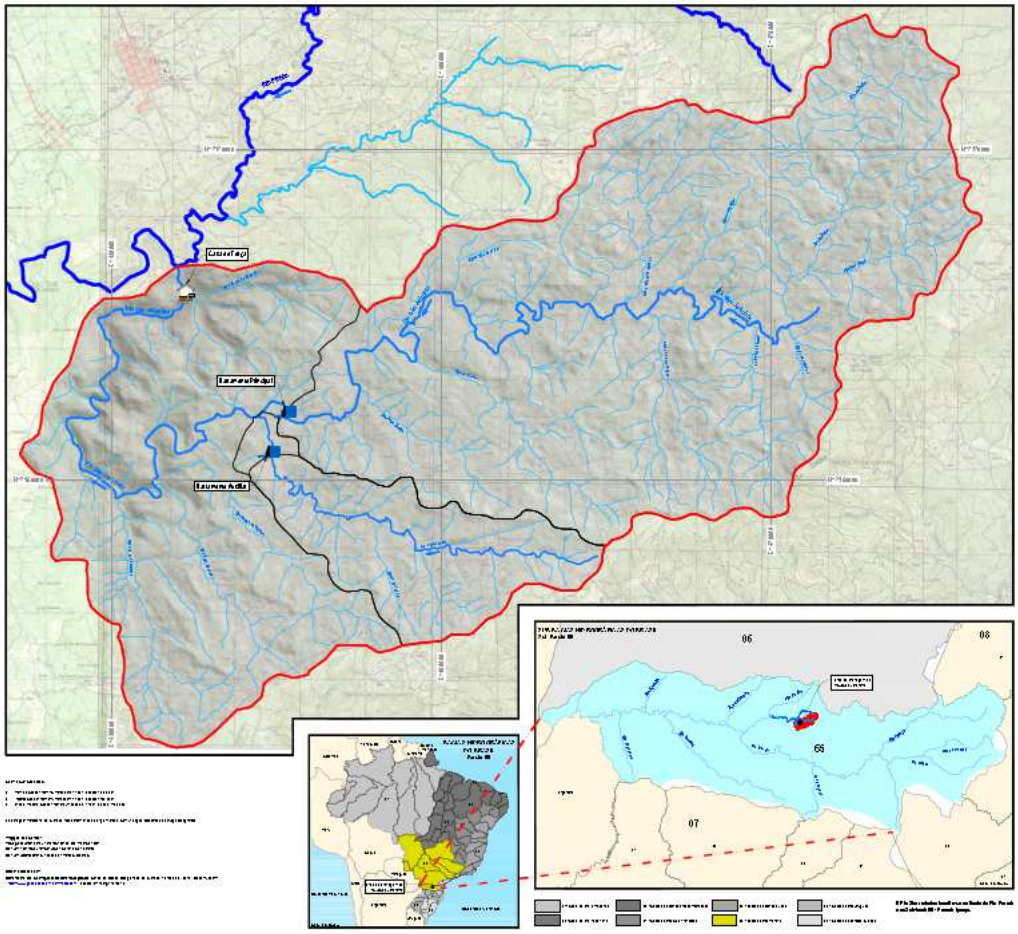


Figura 2.64: Cursos d'água e respectivas bacias hidrográficas da PCH São Jerônimo.

2.4 Órgão financiador e valor da atividade

Com relação aos recursos financeiros a proprietária realizará através de Recursos próprios e Apresentação do Projeto para o BNDES.

O valor total do empreendimento com a descrição dos custos totais em cada etapa esta apresentado na tabela abaixo. O orçamento detalhado, com maiores informações, onde temos a discriminação de cada item e valor gasto por item, está no anexo 10.2 - orçamentos padrão Eletrobrás – Anexo I.

Tabela 2.24: Orçamento da PCH São Jerônimo.

Conta	Discriminação			Custo total R$
.10.	Terrenos, relocações e outras ações socioambientais			6.888.445
.11.	Estruturas e outras benfeitorias			2.985.885
.12.	Barragens e adutoras			45.540.111
.13.	Turbinas e geradores			13.335.000
.14.	Equipamentos elétricos acessórios			2.100.262
.15.	Diversos equipamentos da usina			204.750
.16.	Estradas de rodagem, de ferro e pontes			493.500
.17.	Custos indiretos			5.151.453
.18.	Juros durante a construção (construção em 1 anos) 10% a.a	gl	10,00%	7.669.941
	Investimento total (subestação + linha de transmissão)	gl		9.300.000
	Custo total (exclusive juros durante a construção)	gl		85.999.406
	Custo total (incluído juros durante a construção)	gl		93.669.346

2.5 Efluentes líquidos

Todos os efluentes líquidos gerados serão adequadamente gerenciados para evitar impactos ambientais locais. O esgoto sanitário gerado no canteiro de obras será tratado por sistemas apropriados, compatíveis com as normas brasileiras (NBR's) que estabelecem os critérios técnicos de tratamento, e provável infiltração em solo.

Na fase de obras deve ocorrer ainda a geração de efluentes de lavagem de equipamentos e veículos associados à usinagem de concreto. O tratamento será realizado através de caixas de sedimentação e separação de água e óleo, a serem projetadas conforme os adequados critérios ambientais e de engenharia. A destinação será avaliada na fase de projeto executivo, e pode envolver infiltração, lançamento em corpo hídrico ou até mesmo reuso e destinação externa à empresa licenciada.

O esgoto sanitário gerado na operação do aproveitamento será direcionado para tratamento em tanque séptico e filtro anaeróbio, com posterior infiltração em sumidouro ou valas de infiltração. O esgoto referente à copa passará previamente por uma caixa de gordura, para depois seguir o mesmo caminho do esgoto sanitário dos banheiros. No caso de opção por lançamentos, em qualquer etapa, serão atendidos os padrões de lançamento estabelecidos na legislação ambiental (Resolução CONAMA nº 430/2011, Portaria IAP nº 256/2013, dentre outras aplicáveis e conforme estabelecido no licenciamento ambiental). No caso de infiltração em solo não há padrões diretamente aplicáveis, mas a eficiência de tratamento deve ser superior ao normatizado, e a infiltração não pode, todavia, causar poluição ou contaminação das

águas superficiais e subterrâneas (conforme disposto na mencionada resolução) ou do próprio solo.

2.6 Resíduos Sólidos

Todos os resíduos sólidos e os efluentes líquidos gerados serão adequadamente gerenciados para evitar impactos ambientais locais. Os resíduos serão segregados e destinados a empresas licenciadas para transporte e destinação de cada categoria de material. A caracterização dos resíduos sólidos, estão descritos no programa de gerenciamento de resíduos sólidos e plano ambiental para a construção.

2.7 Instrumentos legais e normativos aplicáveis

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal onde o órgão ambiental autoriza a localização, instalação e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

A premissa fundamental do licenciamento ambiental consiste na exigência de avaliação de impacto ambiental para os empreendimentos e atividades passíveis de licenciamento, de forma a prevenir e/ou mitigar danos ambientais que venham a afetar o equilíbrio ecológico e socioeconômico, comprometendo a qualidade ambiental de uma determinada localidade, região ou país.

Uma vez constatado o perigo ao meio ambiente, deve-se ponderar sobre os meios de evitar ou minimizar o prejuízo. A Lei n. 6.938/81 estabeleceu a “avaliação dos impactos ambientais” (Art. 9º, III) como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente. A Resolução n. 01/86 do CONAMA, em seu Art. 1º, considera impacto ambiental:

> “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente afetam:
> I – A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
> II – As atividades sociais e econômicas;
> III – A biota;

IV – As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V – A qualidade dos recursos ambientais. ”

As principais leis, decretos, resoluções e portarias associadas ao licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos, bem como os mais importantes dispositivos legais na área do meio ambiente, estão dispostos a seguir.

Tabela 2.25: Instrumentos legais e normativos aplicáveis.

Dispositivo Legal	Descrição	Data da publicação
Constituição Federal	No Capítulo I, Artigo 5º, fica determinado que qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise anular ato lesivo ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural.	05.10.1988
Constituição Federal	O Capítulo VI, Artigo 225, determina que: "Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."	05.10.1988
Constituição Federal	O Capítulo II, Art. 20, Inciso III, determina como bens da União: "os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio...". No mesmo artigo, Inciso XI, Parágrafo 1º, "é assegurada, nos termos da Lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo e gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica..., ou compensação financeira por essa exploração."	05.10.1988
Decreto Federal nº 4.339	Institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade.	28.08.2002
Decreto nº 99.274	Regulamenta a Lei nº 6.902/81 e a Lei nº 6.938/81, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.	06.06.1990
Decreto nº 750	Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica.	10.02.1993
Decreto nº 3.179	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	21.09.1999
Decreto nº 4.541	Regulamenta os arts. 3º, 13, 17 e 23 da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, que dispõe sobre a expansão da oferta de energia	26.03.2003

Dispositivo Legal	Descrição	Data da publicação
	elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA e a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e dá outras providências.	
Decreto-Lei nº 24.643	Institui o Código das Águas.	10.07.1934
Decreto-Lei nº 852	Mantém, com modificações, o decreto n. 24.643, de 10 de julho de 1934 e dá outras providências	11.11.38
Lei nº 6.938	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, constitui o Sistema Nacional de Meio Ambiente-SISNAMA e institui o Cadastro de Defesa Ambiental. A Lei estabelece, ainda, como instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, o licenciamento para o órgão competente, a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais (atualizado pela Lei nº 7.804/89).	31.08.1981
Lei nº 9.605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.	12.02.1998
Lei nº 9.433	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Altera, parcialmente o Código das Águas.	08.01.1997
Lei nº 3.824	Torna obrigatória a destoca e consequente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas e lagos artificiais.	23.11.1960
Lei nº 12.651	Dispõe sobre o novo código florestal, estabelecendo normas gerais com o fundamento central da proteção e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa em harmonia com a promoção do desenvolvimento econômico.	25.05.2012
Lei nº 12.727	Altera a Lei nº 12.651, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável.	17.10.2012
Lei nº 7.990	Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continentais, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. Estabelece em seu Art. 4º os casos de isenção, incluindo instalações geradoras com capacidade até 10 MW.	28.12.1989

Dispositivo Legal	Descrição	Data da publicação
Lei nº 8.001	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990/89 e dá outras providências.	13.03.1990
Lei nº 9.984	Dispõe sobre a Criação da Agência Nacional de Água - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	17.07.2000
Lei nº 9.427, alterada Pela Lei nº 9.648	Institui a ANEEL e dá outras providências.	26.12.1996 e 27.05.1998
Lei nº 10.438/02	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.	26.04.2002
Portaria IPHAN nº 230/02	Dispõe sobre a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais em urgência com os estudos preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico e dá outras providências.	17.12.2002
Resolução CONAMA nº 01	Define os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.	23.01.1986
Resolução CONAMA nº 06	Estabelece os modelos de publicação de pedidos de licenciamento, em qualquer de suas modalidades, sua renovação e respectiva concessão de licença.	24.01.1986
Resolução CONAMA nº 06	Regulamenta o licenciamento ambiental para exploração, geração e distribuição de energia elétrica.	16.09.1987
Resolução CONAMA nº 09	Regulamenta a Audiência Pública.	03.12.1987
Resolução CONAMA nº 01	Estabelece critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, previsto na Lei nº 6.938/81.	16.03.1988
Resolução CONAMA nº 10	Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.	01.10.1993
Resolução CONAMA nº 02	Define as formações vegetais primárias, bem como os estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os	18.03.1994

Dispositivo Legal	Descrição	Data da publicação
	procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná.	
Resolução CONAMA nº 09	Define "corredores entre remanescentes" citado no artigo 7º do Decreto nº 750/93 e estabelece parâmetros e procedimentos para a sua identificação e proteção.	24.10.1996
Resolução CONAMA 237	Revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental.	19.12.1997
Resolução CONAMA 279	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado em empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.	27.06.2001
Resolução CONAMA nº 302	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.	20.03.2002
Resolução CONAMA nº 303	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	20.03.2002
Resolução CONAMA 357	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.	17.03.2005
Resolução CONAMA 369	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP	29.03.2006
Instrução Normativa IBAMA nº 065	Estabelece os procedimentos para o licenciamento de Usinas Hidrelétricas-UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas-PCH, consideradas de significativo impacto ambiental e cria o Sistema Informatizado de Licenciamento Ambiental Federal-SISLIC.	13.04.2005
Portaria IBAMA nº 09	Estabelece o Roteiro e as Especificações Técnicas para o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural.	23.01.2002
Decreto Estadual nº 2.314	Institui o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/PR	17.07.2000
Decreto Estadual nº 2.315	Institui normas e critérios para a instituição de comitês de bacia hidrográfica.	17.07.2000
Decreto Estadual nº 2.316	Regulamenta as normas, critérios e procedimentos relativos à participação de organizações civis de recursos hídricos junto ao Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	17.07.2000
Decreto Estadual nº 2.317	Institui os Comitês de Bacia Hidrográfica.	17.07.2000
Decreto Estadual nº 3.320	Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceito aplicáveis ao SILLEG - Sistemas de Manutenção, Recuperação e Proteção da	12.07.2004

Dispositivo Legal	Descrição	Data da publicação
	Reserva Floresta Legal e áreas de preservação permanente.	
Decreto Estadual nº 4.646	Dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos.	31.08.2001
Decreto Estadual nº 5.361	Regulamenta a cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos e dá outras providências.	26.02.2002
Lei Estadual nº 11.054	Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado, definindo que as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes no território paranaense são classificadas como de preservação permanente, reserva legal, produtivas e de unidades de conservação, remetendo a questão das matas ciliares à aplicação de acordo com a legislação federal.	14.01.1995
Lei Estadual nº 12.726	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.	26.11.1999
Lei Estadual nº 15.495	Dispõe sobre desenvolvimento de projeto específico de proteção e reflorestamento das margens de rios e lagos no Estado do Paraná, contemplando em especial a vegetação nativa da flora paranaense e dando preferência às espécies frutíferas.	16.05.2007
Portaria IAP 158	Estabelece a matriz de Impactos Ambientais Provocáveis por Empreendimentos/Atividades potencial ou efetivamente impactantes e respectivos Termos de Referência Padrão. Esta matriz recomenda o exame de legislação potencialmente aplicável aos empreendimentos, bem como os estudos mínimos a serem realizados nos vários componentes do meio onde se instalarão os empreendimentos.	10.09.2009
Portaria IAP nº 97	Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.	29.05.2012
Portaria IAP/GP nº 062	Determina que nenhuma Licença ou Autorização Ambiental, atinentes as obras de significativos impactos ambientais, sejam emitidas sem análise e apreciação da Procuradoria Jurídica.	28.04.2003
Portaria IAP/GP nº 088	Dispõe sobre Licença ou Autorização Ambiental que especifica.	09.06.2003
Resolução SEMA nº 065	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.	01.07.2008
Resolução conjunta SEMA/IAP nº 01	Altera a metodologia para a gradação de impacto ambiental visando estabelecer critérios de valoração da compensação referente a unidades de proteção integral em licenciamentos ambientais e os procedimentos para a sua aplicação.	07.01.2010

Dispositivo Legal	Descrição	Data da publicação
Resolução conjunta SEMA/IAP nº 09	Dá nova redação a Resolução conjunta SEMA/IAP nº 05/2010, estabelecendo procedimentos para licenciamentos de unidades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.	03.11.2010
Resolução SEMA nº 18	Estabelece prazos de validade de cada tipo de licença, autorização ambiental ou autorização florestal.	04.05.2004
Resolução SEMA 031/98	Dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e anuência prévia para desmembramento e parcelamento de gleba rural.	24.08.1998

A PCH São Jerônimo recebeu da Agência Nacional De Energia Elétrica – ANEEL, através do Despacho nº 391, de 26 de junho de 2001, o registro de adequabilidade dos estudos de inventário e do uso do potencial hidráulico, ficando autorizada a postular no órgão competente o seu licenciamento ambiental.

Para tanto, sendo considerada uma utilizadora de recursos ambientais, a PCH São Jerônimo fica obrigada ao licenciamento ambiental, que, devido ao seu porte, deve ser através da apresentação de estudos ambientais na forma de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental EIA RIMA, o qual a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 09/2010, em seu Art. 2º, define como:

> "**EIA** – Estudo de Impacto Ambiental - é o instrumento de avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação de atividades modificadoras do meio ambiente, elaborado por equipe multidisciplinar e utilizado para avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento através do diagnóstico ambiental da área de influência (meio físico, meio biótico e meio socioeconômico), da análise dos impactos decorrentes da atividade, da definição das medidas mitigadoras e compensatórias e da elaboração de programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais identificados.
>
> **RIMA** – Relatório de Impacto Ambiental – é o instrumento que tem a finalidade de apresentar aos interessados a síntese do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, de forma objetiva e adequada à compreensão, através de linguagem acessível e ilustrado por técnicas de comunicação visual de modo que se possa entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as consequências ambientais decorrentes da sua implantação. Deve ser apresentado em volume separado do EIA. "

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência de um empreendimento consiste em definir os limites geográficos a serem afetados e os efeitos relativos à sua implantação e operacionalização, considerando a bacia hidrográfica na qual o empreendimento se localiza, conforme a Resolução CONAMA nº 001/86, que em seu Art. 5º, trata:

> "III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pela implantação, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza. "

Essa delimitação é de fundamental importância para cada objeto do estudo, considerando os níveis de inter-relação com o empreendimento pretendido, em termos de diagnóstico socioambiental, de identificação de prováveis impactos e aplicação dos programas ambientais propostos.

Para a definição das áreas de influência foram levadas em consideração as interferências sobre os meios físico, biótico e antrópico. Em relação ao meio físico foram consideradas as influências que poderão incidir sobre os componentes do clima, geologia, geomorfologia, solos e recursos hídricos.

Para o meio biótico consideram-se as condições da vegetação e da fauna, definições sobre biodiversidade, espécies raras e ameaçadas e possibilidades de aparecimento das espécies exóticas.

Por fim, para o meio antrópico, a definição baseou-se nas interferências que o empreendimento poderá gerar sobre os modos de vida das comunidades. E assim foram estabelecidos três ambientes geográficos diferenciados em função dos níveis de influência aos quais são submetidos, conforme descritos a seguir.

Conforme determina as diretrizes, para o presente estudo, as Áreas de Influência do Projeto, foram definidas em: Área Diretamente Afetada - ADA; Área de Influência Direta – AID e Área de Influência Indireta - AII.

Cada um desses subespaços recebe impactos nas fases de planejamento, construção e operação do empreendimento, algumas vezes com relações causais diretas, outras vezes indiretas. A delimitação destas áreas ocorre a partir das características e abrangência do empreendimento, e pode variar de acordo com a diversidade e especificidade dos ambientes afetados, sendo que a AII circunscreve a

AID e esta, da mesma forma, engloba a ADA, onde se localiza o empreendimento propriamente dito, configurando-se conforme a figura abaixo.

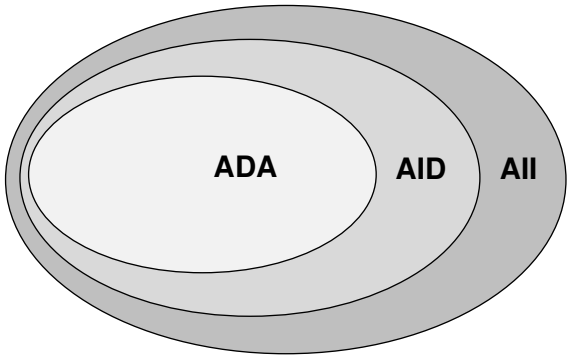


Figura 3.1: Esquematização das áreas de influência.

3.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade

Meios Físico e Biótico: Corresponde pelos limites da área de implantação do empreendimento, as quais irão suportar interferências diretas, discriminadas como as estruturas permanentes (barramento, reservatório, condutos forçados, casa de força, acessos) ou temporárias (canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota fora), além das áreas onde haverá supressão de vegetação e da consequente área de preservação permanente, considerando também como ADA os 50 metros no entorno das estruturas, (Figura 3.2) (Mapa EIA-SJE-04- (Volume II – Desenhos)).

Meio Socioeconômico: Para este tópico, delimitou-se a ADA, a partir de um limite de 50 metros no entorno do empreendimento (Volume II – Desenhos – EIA-SJE-23-), pois entende-se que a população residente nesta área estará mais sujeita aos impactos advindos das atividades do empreendimento, sobretudo, na fase de operação (Figura 3.3).

3.2 Área de Influência Direta (AID)

Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação da atividade. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas

físicas e biológica dos sistemas a serem executados e das características da atividade.

Meios Físico e Biótico: Para a delimitação destes itens, determinou-se como AID, uma área com raio de 500 metros, a partir dos limites do empreendimento, onde poderá haver alterações no uso e cobertura do solo, qualidade do ar, água, além de possíveis impactos sobre a fauna e a flora, bem como na economia e desenvolvimento local (Figura 3.3), (Volume II – Desenhos – EIA-SJE-04-).

Meio Socioeconômico: Para a determinação da AID deste item, delimitou-se a área correspondente aos proprietários e moradores das áreas atingidas pela ADA e respectivo entorno imediato, decorrente das alterações de uso e ocupação do solo e da água e nas possíveis relações sociais e interações com o meio (Figura 3.3), como mostra o mapa Volume II – Desenhos - EIA-SJE-23-.

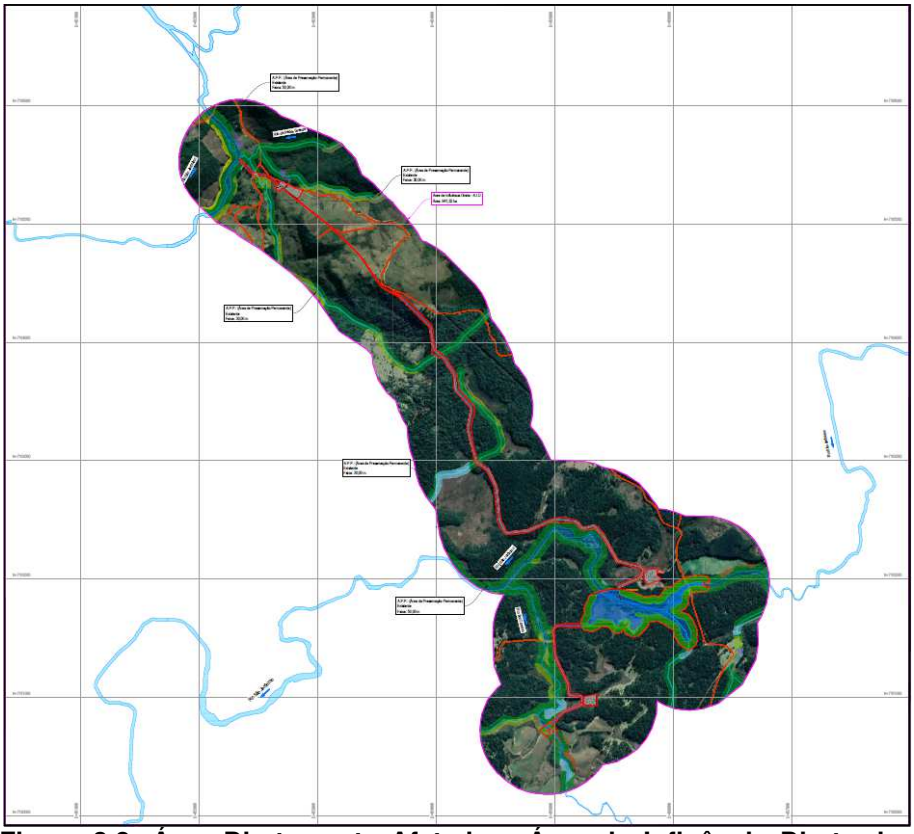


Figura 3.2: Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta dos meios biótico e físico.

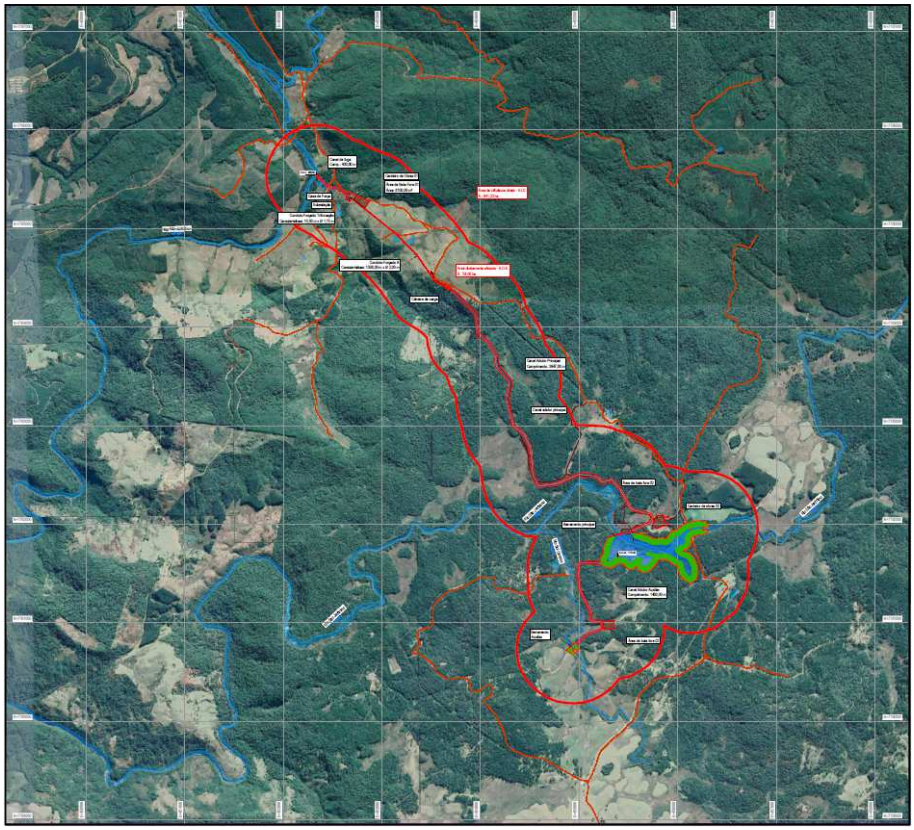


Figura 3.3: Área de Influência Direta do meio socioeconômico.

3.3 Área de Influência Indireta (AII)

Na área de influência indireta são compreendidos os efeitos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta. Ou seja, a AII está relacionada aos impactos previstos para AID e ADA, na hipótese que os mesmos excedam para o seu entorno, em maior ou menor grau.

Meios Físico, Biótico e Socioeconômico: Considerando o empreendimento, adotou-se como AII, para os meios físico e biótico, a área correspondente à bacia hidrográfica do Rio São Jerônimo e Rio Boi Carrero. Para o meio antrópico adotou-se como AII os municípios de Guarapuava e Pinhão, como pode ser observado nas imagens abaixo e como mostra o mapa Volume II – Desenhos – EIA-SJE-05-e EIA-SJE-24-.

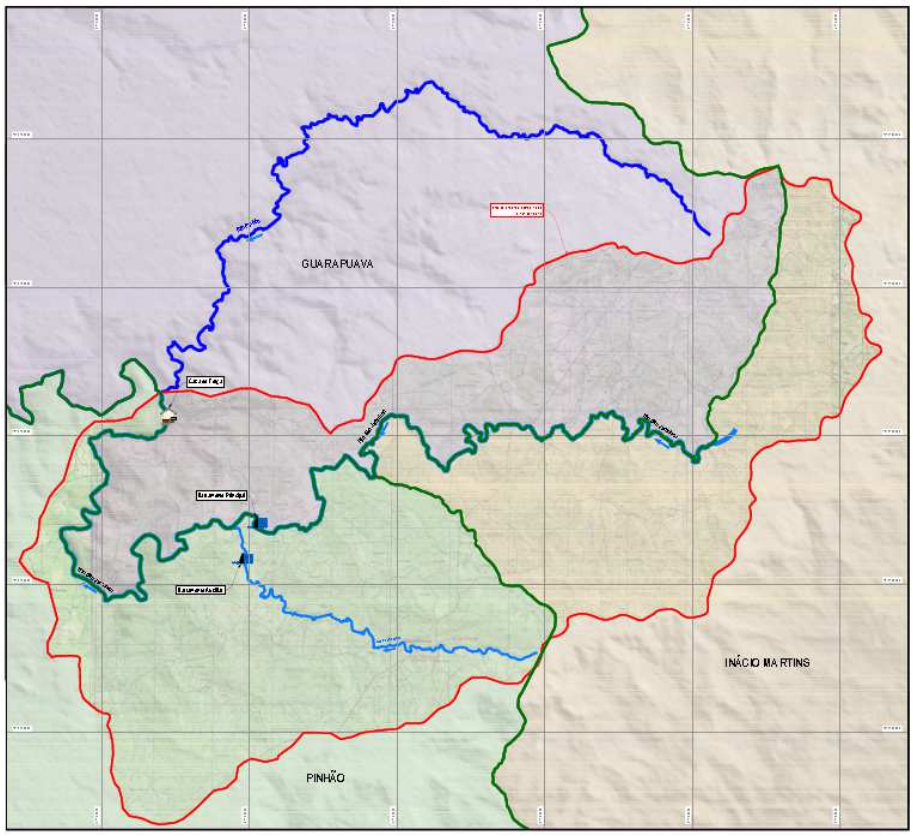


Figura 3.4: Área de influência indireta do meio biótico e físico.

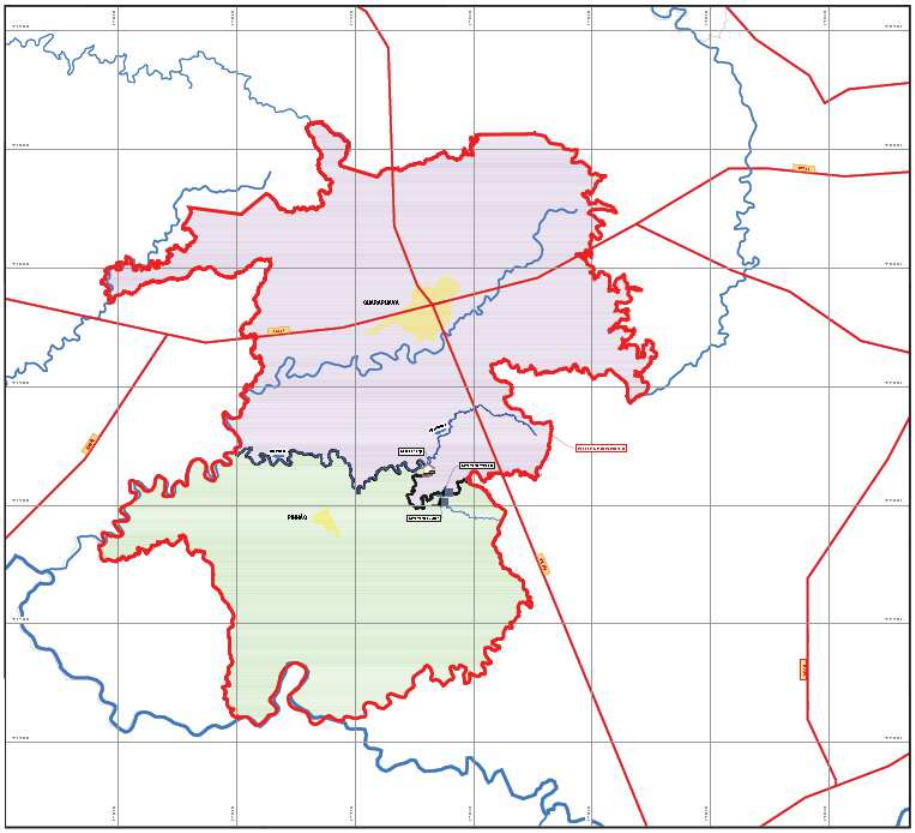


Figura 3.5: Área de influência indireta do meio socioeconômico.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1 Meio Físico

4.1.1 Clima e condições meteorológicas

4.1.1.1 Classificação climática

O Brasil possui uma ampla variedade climática devido ao seu extenso território, sendo influenciada pela sua configuração geográfica, sua significativa extensão costeira, seu relevo e a dinâmica das massas de ar sobre seu território. Esse último fator atua diretamente sobre as temperaturas e os índices pluviométricos nas diferentes regiões do país. As massas de ar que interferem diretamente no Brasil são a Equatorial, a Tropical, e a Polar Atlântica, proporcionando as diferenciações climáticas.

O estado do Paraná, segundo a classificação de Koppen é caracterizada por 2 tipos climáticos: o subtropical úmido com verões de calor (Cfa) e o temperado úmido com verões suaves (Cfb).

Na figura abaixo nota-se que o empreendimento localiza-se na região com Clima temperado úmido (Cfb), sem estação seca, verão temperado e regime pluviométrico significativo em todos os meses do ano.

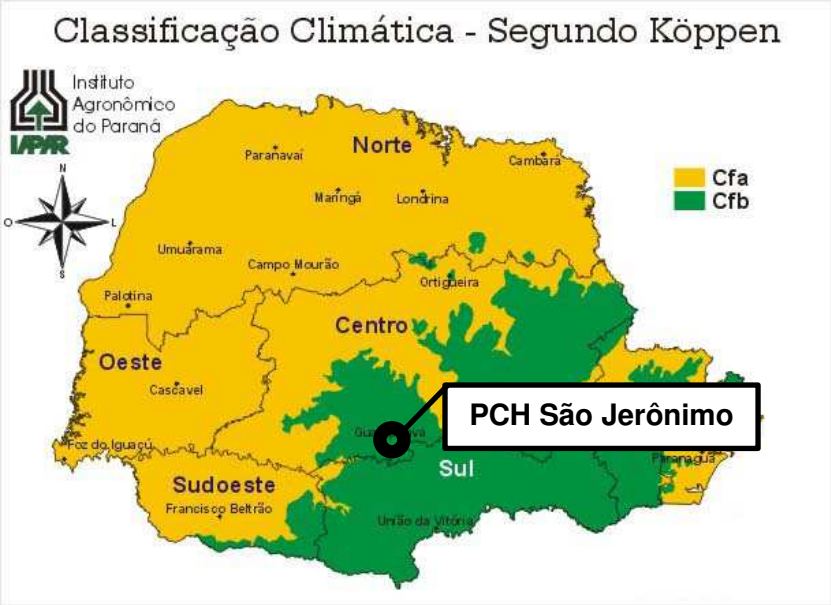


Figura 4.1: Clima do Paraná.
Fonte: IAPAR, 2016.

Os demais dados climáticos foram obtidos a partir da **Estação Entre Rios código (25335129)** do Simepar - Sistema Meteorológico do Paraná, localizada nas coordenadas Latitude: -25.5459º e Longitude: -51.4884º.

4.1.1.2 Temperatura Local

Por meio da Figura apresentada abaixo disponibilizada pelo Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), nota-se que no local do empreendimento a temperatura média permanece em torno dos 17 a 18ºC.

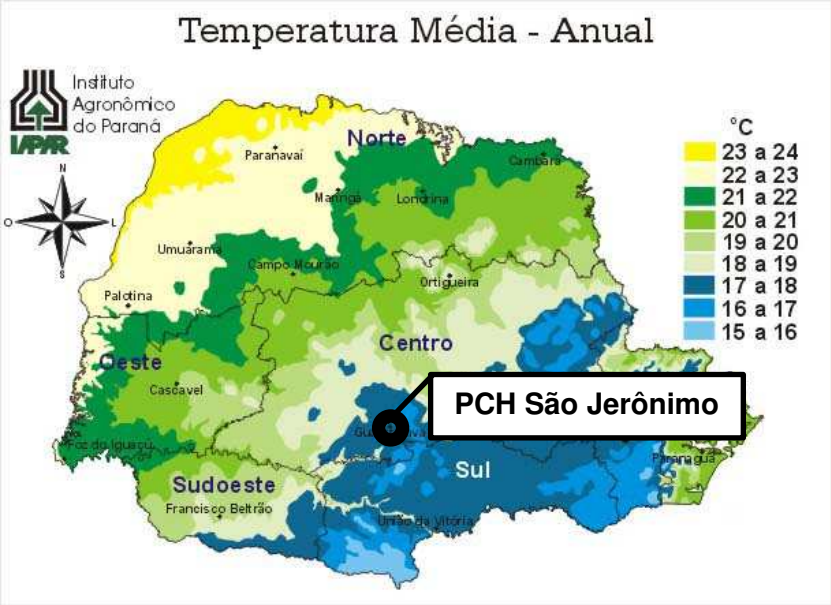


Figura 4.2: Temperatura média anual do Paraná.
Fonte: IAPAR, 2016.

Foram avaliados os dados históricos de Temperatura Média no período entre fevereiro de 2001 a dezembro de 2018 na Estação **Entre Rios, código (25335129)**. Na tabela e gráfico abaixo podem-se visualizar os valores históricos obtidos para cada mês do ano.

Tabela 4.1: Média histórica de temperaturas para cada mês do ano.

ANO	Temperatura Média (°C)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2001	*	20,4	20,1	19,0	13,7	12,8	13,6	15,7	15,1	17,1	20,4	19,1	**17,00**
2002	19,7	21,0	21,0	19,9	15,8	15,8	12,7	15,6	14,4	19,1	19,0	20,3	**17,86**
2003	20,8	20,8	19,5	17,6	13,3	15,6	14,1	12,0	15,6	17,0	18,2	19,7	**17,02**
2004	19,7	19,4	18,6	18,0	12,2	13,2	12,1	14,3	17,8	14,7	18,1	19,1	**16,43**
2005	20,0	19,8	19,7	18,3	15,6	14,9	12,0	15,5	13,1	17,9	18,7	19,4	**17,08**
2006	20,6	19,7	19,6	16,3	12,6	13,9	14,4	14,4	14,1	18,5	19,0	20,4	**16,96**
2007	20,4	20,3	20,3	18,0	13,4	14,4	12,0	14,6	14,6	17,7	17,6	19,8	**16,93**
2008	19,2	19,6	18,7	16,6	13,8	12,3	14,7	*	13,9	17,3	18,1	21,5	**16,88**
2009	19,1	20,3	20,0	17,6	14,8	11,1	13,2	13,2	14,9	16,2	20,2	19,5	**16,68**
2010	19,3	19,7	18,3	15,9	12,4	12,5	12,6	12,5	15,2	14,7	17,6	18,2	**15,74**
2011	19,5	19,2	18,8	17,5	13,7	12,0	13,9	14,0	14,9	16,9	17,6	19,1	**16,43**
2012	19,4	20,8	18,8	17,0	14,2	13,5	13,0	15,9	16,5	18,5	19,3	21,5	**17,37**
2013	19,4	19,7	18,1	16,8	14,9	13,6	12,4	13,7	15,4	17,2	18,8	20,3	**16,69**
2014	20,8	20,6	18,9	17,6	14,5	14,1	13,1	14,9	16,7	19,3	19,5	20,1	**17,51**
2015	21,1	19,8	19,8	19,3	16,6	14,8	14,8	16,2	17,5	19,1	19,0	20,5	**18,21**
2016	20,9	21,1	19,1	19,7	13,7	10,3	13,0	13,8	14,1	16,5	18,3	19,6	**16,68**
2017	20,7	20,8	19,2	16,7	16,0	13,4	12,3	14,5	18,5	16,7	18,0	20,0	**17,23**
2018	19,7	19,0	20,1	18,2	14,8	13,1	14,3	12,4	15,6	16,9	18,8	20,4	**16,94**
Mínima	19,1	19,0	18,1	15,9	12,2	10,3	12,0	12,0	13,1	14,7	17,6	18,2	**15,18**

Média	20,0	20,1	19,4	17,8	14,2	13,4	13,2	14,3	15,4	17,3	18,7	19,9	**16,98**
Máxima	21,1	21,1	21,0	19,9	16,6	15,8	14,8	16,2	18,5	19,3	20,4	21,5	**18,85**

Fonte: SIMEPAR, 2019.

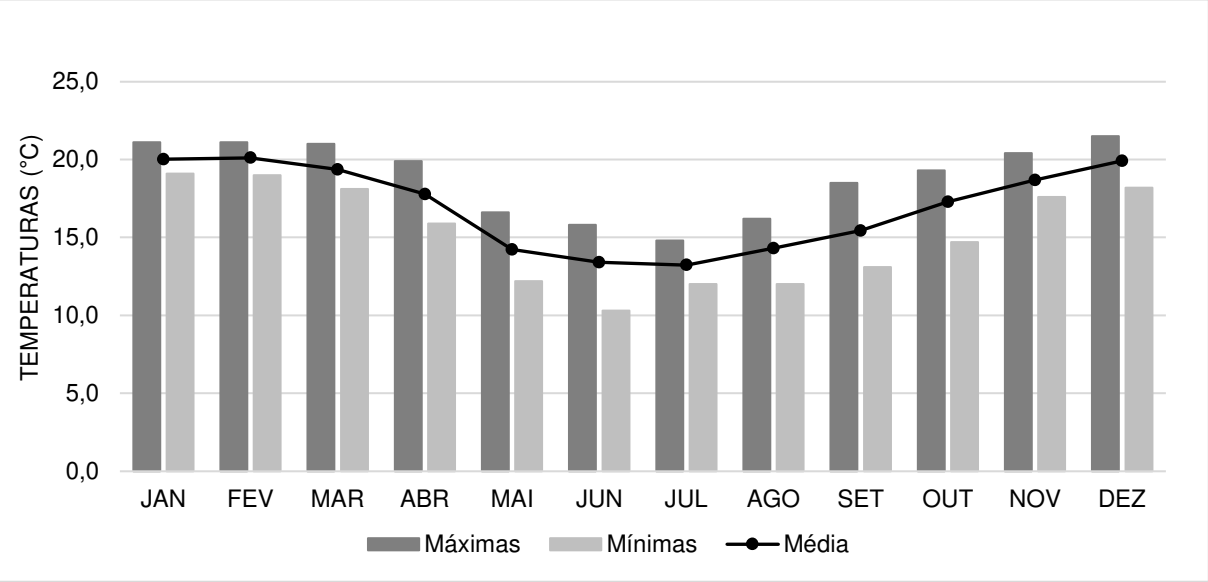


Gráfico 4.1: Temperatura na estação Irati.
Fonte: INMET, 2016.

Conforme se observa nos resultados apresentados, o trimestre mais frio na região ocorre em junho/julho/agosto, enquanto o trimestre mais quente ocorre em dezembro/janeiro/fevereiro. Além disso, a média total encontrada na estação foi de 16,98 ºC, estando de acordo com a análise do mapa disponibilizado pelo IAPAR.

4.1.1.3 Massas de ar

As massas de ar que interferem diretamente no Brasil são a Equatorial, tanto Continental como Atlântica; a Tropical, também Continental e Atlântica; e a Polar Atlântica, proporcionando as diferenciações climáticas.

Na região da Bacia Hidrográfica do Rio São Jerônimo as massas de ar que influenciam de maneira mais acintosa no clima são a massa Tropical Atlântica (mTa) e a massa Polar Atlântica (mPa).

De ar quente e úmido, a mTa origina-se no atlântico sul. Formadora dos ventos alísios de sudeste, atua na faixa litorânea brasileira, que se estende da região sul à região nordeste, e é praticamente constante no decorrer do ano. Durante o inverno, a mTa encontra a única massa de ar frio e úmido que atua no Brasil, a massa

polar atlântica (mPa). No litoral das regiões Sul e Sudeste, o encontro da mTa com as áreas elevadas da serra do Mar provoca as chuvas orográficas ou de montanha.

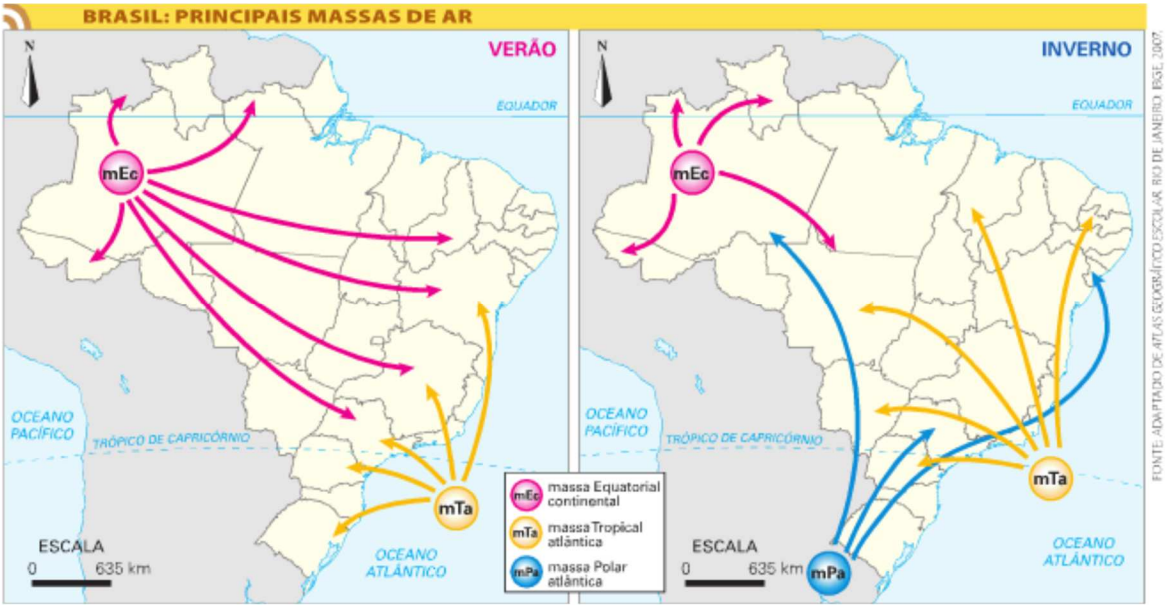


Figura 4.3: Massas de ar atuantes no Brasil.

4.1.1.4 Insolação e Radiação

A duração solar do dia, período de visibilidade do sol ou da claridade varia dependendo da região e do período do ano. Em alguns pontos do Brasil mais próximos a linha do Equador chega-se há oito horas diárias de sol, em comparação a outras regiões que apresentam cinco horas.

Realizando uma pesquisa mais específica na região de implantação da PCH São Jerônimo, conforme gráfico apresentado abaixo disponibilizado pelo IAPAR, percebe-se a incidência anual de 2200 a 2400 horas, o que corresponde há seis horas diárias de sol em média.

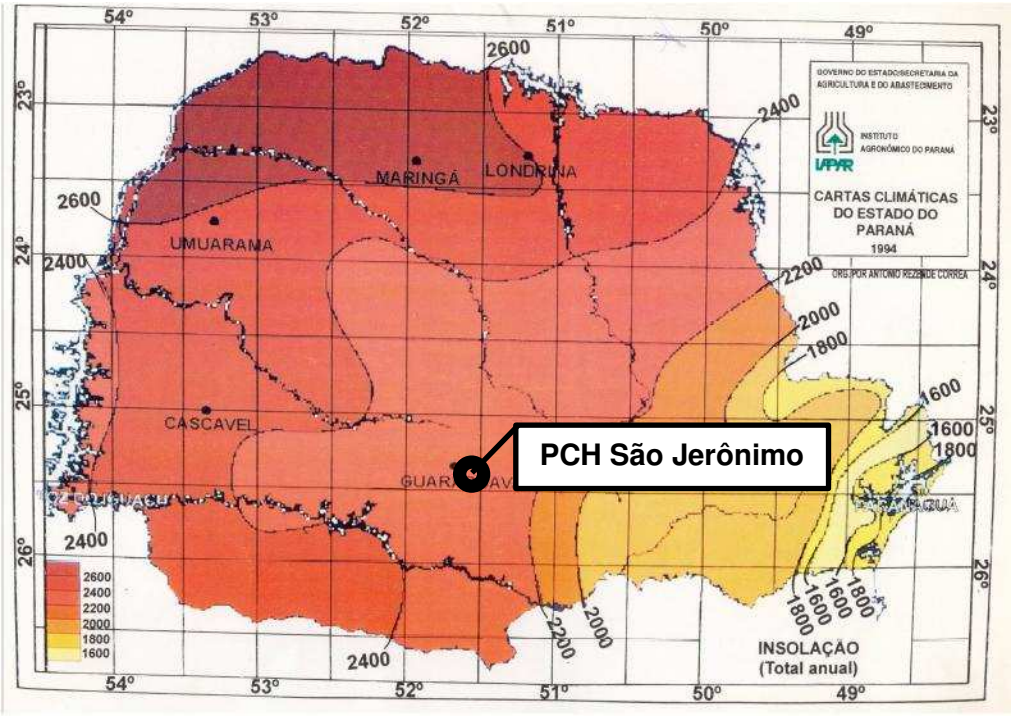


Figura 4.4.4:Insolação anual do Paraná.
Fonte: IAPAR, 2016.

A radiação é calculada na superfície da terra e do mar, bem como em vários níveis na atmosfera, tanto na forma de radiação recebida direta e indireta, quanto na radiação refletida das nuvens ou da superfície.

Na estação **Entre Rios código (25335129)** encontrou-se dados referentes a radiação no período de fevereiro de 2001 a dezembro de 2018. Nos dados da Tabela e Gráfico a seguir pode-se visualizar a radiação média para cada mês do ano.

Tabela 4.2: Média histórica de Radiação para cada mês do ano.

ANO	Radiação Solar (W/m²)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2001	*	392,70	391,60	372,80	312,90	297,60	303,40	387,50	345,30	430,60	392,70	429,80	**368,81**
2002	456,50	423,00	423,00	379,80	267,70	275,70	298,30	333,90	371,80	308,80	394,80	406,00	**361,61**
2003	454,70	402,10	409,40	423,80	371,30	291,10	294,80	423,90	412,20	419,80	463,70	432,00	**399,90**
2004	456,50	492,10	444,60	351,70	225,70	273,00	258,90	420,50	407,50	375,00	406,00	451,30	**380,23**
2005	410,60	510,20	434,20	350,00	341,50	254,20	337,10	405,10	317,40	344,10	463,90	469,30	**386,47**
2006	448,40	434,60	377,00	416,40	395,30	309,60	357,40	371,10	382,80	437,70	392,10	415,80	**394,85**
2007	427,10	447,70	398,20	362,00	299,50	292,00	278,20	351,90	351,90	379,70	485,30	433,70	**375,60**
2008	425,10	451,80	379,60	333,30	332,50	252,70	330,80	*	407,60	339,90	400,90	422,20	**370,58**
2009	437,60	433,30	426,10	406,10	279,10	296,40	407,70	407,70	328,60	440,40	400,70	456,40	**393,34**
2010	405,50	391,40	424,60	365,90	269,80	333,30	312,90	422,30	433,60	375,00	485,30	386,50	**383,84**
2011	432,20	370,30	432,70	393,60	391,40	352,70	307,40	343,30	456,70	439,40	485,30	498,90	**408,66**
2012	504,30	506,00	546,60	384,70	339,10	285,50	307,60	470,10	486,80	399,60	467,70	422,20	**426,68**
2013	548,90	431,30	366,30	468,80	323,80	251,90	377,80	405,30	407,10	493,50	498,10	494,70	**422,29**
2014	479,50	476,40	433,50	354,70	308,70	280,80	345,40	449,00	399,70	532,60	470,80	419,10	**412,52**

2015	494,50	415,60	435,60	413,00	300,50	326,70	326,70	428,60	413,30	373,80	306,00	326,70	**380,08**
2016	446,40	360,00	395,00	391,10	265,10	288,70	342,70	334,20	460,90	409,80	461,70	385,80	**378,45**
2017	441,30	435,20	405,20	360,90	274,00	291,20	368,00	376,10	442,60	361,10	467,80	423,50	**387,24**
2018	399,40	459,60	364,40	433,50	365,00	246,60	373,70	381,60	422,30	319,50	459,20	509,00	**394,48**

MÍNIMAS	399,40	360,00	364,40	333,30	225,70	246,60	258,90	333,90	317,40	308,80	306,00	326,70	**315,09**
MÉDIAS	451,09	435,18	415,98	386,78	314,61	288,87	329,38	394,83	402,67	398,91	439,00	432,38	**390,81**
MÁXIMAS	548,90	510,20	546,60	468,80	395,30	352,70	407,70	470,10	486,80	532,60	498,10	509,00	**477,23**

Fonte: SIMEPAR, 2019.

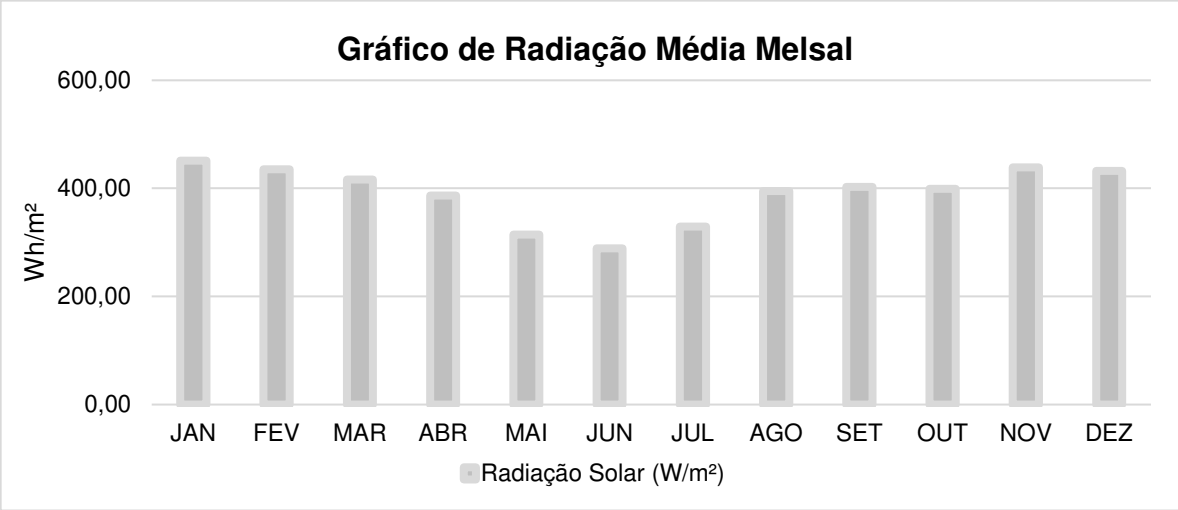


Gráfico 4.2: Radiação na Estação Entre Rios.
Fonte: SIMEPAR, 2019

Analisando o gráfico de radiação média mensal acima, observa-se que os meses se mantêm constantes, a não ser nos meses de maio a julho, aonde a radiação é menor. Esse aumento da radiação é um dos fatores mais importantes, pois ela influencia diretamente no balanço hídrico da bacia.

4.1.1.5 Pressão atmosférica

A variação da pressão atmosférica em diferentes áreas da superfície terrestre são características que influenciam diretamente na dinâmica climática. Por exemplo a influência sobre a temperatura, pois quanto maior for a temperatura, menor a pressão, e quanto maior é a pressão, menor é a temperatura.

Os ventos por sua vez são determinados pelas diferenças de pressão entre uma área e outra. Por fim, com as chuvas ocorre da seguinte forma: em ambientes com baixa pressão atmosférica e, portanto, quentes, o ar aquecido tende a subir e, ao

alcançar altitudes maiores, condensa-se, forma nuvens e precipita-se. Já em ambientes com maior pressão, o ar frio que se encontra no alto desce e impede a formação de nuvens pela elevação da umidade, proporcionando um ambiente sem chuvas.

Na estação Entre Rios, a média histórica da Pressão Atmosférica está apresentada abaixo.

Tabela 4.3: Média histórica da Pressão Atmosférica para cada mês do ano.

ANO	Pressão Atmosférica (hPa)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2001	*	891,80	892,50	894,20	893,40	896,10	895,10	897,40	893,60	892,10	891,80	890,00	**893,45**
2002	890,70	892,90	892,90	893,40	894,10	896,30	895,70	895,00	893,40	891,90	891,60	891,20	**893,26**
2003	890,60	892,80	893,00	894,10	894,90	895,00	896,60	896,10	894,60	893,20	890,60	890,90	**893,53**
2004	890,70	891,90	892,40	893,00	894,50	896,60	895,90	896,60	893,90	891,00	890,20	891,00	**893,14**
2005	889,80	891,50	892,50	894,10	894,10	895,70	897,10	894,70	894,30	891,80	890,50	890,00	**893,01**
2006	891,30	889,90	891,10	892,40	894,50	895,70	895,20	893,70	893,20	891,20	890,50	890,80	**892,46**
2007	889,50	891,20	892,50	893,70	893,70	894,40	893,50	894,90	894,90	891,80	889,80	889,80	**892,48**
2008	890,20	890,60	891,40	890,80	893,60	894,20	895,90	*	893,40	892,60	890,70	888,70	**892,01**
2009	890,40	890,80	891,10	893,40	893,10	893,50	893,80	893,80	892,10	890,50	889,00	889,70	**891,77**
2010	890,60	891,60	891,00	893,70	893,00	895,40	895,40	895,40	892,40	891,00	889,80	888,00	**892,28**
2011	888,80	890,60	891,40	892,70	894,30	893,40	893,60	893,30	894,60	889,50	889,80	888,40	**891,70**
2012	889,20	890,50	891,50	891,00	893,80	892,90	893,20	896,10	893,10	890,30	889,10	888,70	**891,62**
2013	890,10	890,10	891,00	892,30	892,40	892,60	894,50	893,20	892,20	891,20	889,80	888,20	**891,47**
2014	891,30	891,00	891,10	892,40	892,40	892,90	895,60	894,20	891,80	892,10	889,60	889,50	**891,99**
2015	891,70	890,30	890,90	892,10	893,20	895,00	895,00	893,80	890,30	890,90	888,90	890,00	**891,84**
2016	889,40	890,90	891,90	892,10	893,40	895,00	893,60	892,80	893,00	890,60	889,90	889,50	**891,84**
2017	890,30	890,50	891,60	892,20	892,30	894,00	897,90	893,10	893,90	890,10	888,60	888,60	**891,93**
2018	889,80	890,10	889,80	893,70	893,90	894,00	894,00	894,00	891,00	890,10	890,00	890,30	**891,73**
MÍNIMAS	888,80	889,90	889,80	890,80	892,30	892,60	893,20	892,80	890,30	889,50	888,60	888,00	**890,55**
MÉDIAS	890,26	891,06	891,64	892,85	893,59	894,59	895,09	894,59	893,09	891,22	890,01	889,63	**892,30**
MÁXIMAS	891,70	892,90	893,00	894,20	894,90	896,60	897,90	897,40	894,90	893,20	891,80	891,20	**894,14**

Fonte: SIMEPAR, 2019.

4.1.1.6 Ventos

Os ventos são classificados de acordo com sua intensidade, velocidade e direção, de modo que os mesmos são originados através da associação entre a energia solar e a rotação do planeta. Para a região do rio São Jerônimo, a velocidade do vento está exposta na Tabela abaixo.

Tabela 4.4: Velocidade média do Vento para cada mês do ano.

ANO	Velocidade Média do Vento (m/s)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2001	*	2,70	2,80	3,50	3,50	3,90	4,20	4,00	4,30	3,40	2,70	3,40	**3,49**
2002	3,50	3,10	3,10	3,60	3,50	2,80	3,70	3,90	3,80	3,90	4,10	3,50	**3,54**
2003	2,90	2,70	2,90	3,50	3,60	3,20	3,90	3,50	3,60	3,80	4,10	4,00	**3,48**
2004	3,50	3,10	3,20	3,30	3,50	2,50	4,70	3,60	3,80	3,50	3,90	4,20	**3,57**
2005	3,60	3,40	3,30	3,30	3,80	3,50	4,10	3,80	4,30	3,40	3,90	3,80	**3,68**
2006	2,80	2,80	3,20	3,10	3,00	3,80	3,40	3,50	4,00	3,90	3,80	3,40	**3,39**
2007	3,10	3,40	2,70	3,50	3,80	3,60	4,00	4,30	4,30	4,20	4,00	2,90	**3,65**
2008	4,00	3,10	3,10	2,60	3,30	3,60	3,60	*	4,00	3,80	4,10	3,50	**3,52**
2009	3,60	3,10	2,70	3,00	3,40	3,30	3,80	3,80	3,50	3,40	3,30	3,20	**3,34**
2010	3,20	3,00	2,80	3,30	3,30	4,10	4,70	4,00	4,30	3,50	4,00	3,80	**3,67**
2011	2,60	3,00	4,20	3,40	3,40	3,70	3,80	4,50	4,20	3,80	4,00	3,60	**3,68**
2012	3,30	2,80	2,90	3,30	4,00	3,40	4,00	4,30	4,30	3,90	4,00	3,50	**3,64**
2013	3,60	3,20	3,60	3,30	3,20	3,40	3,70	4,30	4,00	4,00	4,70	3,60	**3,72**
2014	3,10	3,60	3,50	3,80	3,60	4,20	4,30	3,90	4,30	4,10	3,90	3,70	**3,83**
2015	3,00	2,90	3,00	3,70	3,90	4,20	4,20	3,80	3,60	4,10	3,60	3,60	**3,63**
2016	3,80	3,00	3,60	3,40	3,50	1,50	4,00	3,50	3,30	1,90	3,60	3,70	**3,23**
2017	3,20	2,90	3,50	4,30	4,00	4,20	4,20	4,20	3,90	3,80	3,90	3,60	**3,81**
2018	3,60	3,40	2,60	3,20	3,60	3,30	3,50	3,60	3,90	4,00	4,20	3,10	**3,50**
MÍNIMAS	2,60	2,70	2,60	2,60	3,00	1,50	3,40	3,50	3,30	1,90	2,70	2,90	**2,73**
MÉDIAS	3,32	3,07	3,15	3,39	3,55	3,46	3,99	3,91	3,97	3,69	3,88	3,56	**3,58**
MÁXIMAS	4,00	3,60	4,20	4,30	4,00	4,20	4,70	4,50	4,30	4,20	4,70	4,20	**4,24**

Fonte: SIMEPAR, 2019.

Por meio dos dados encontrados na Estação Entre Rios, a velocidade média do vento encontrada permanece em torno de 3,58 m/s.

4.1.1.7 Umidade relativa

De acordo com Mapa da Umidade Relativa Anual do estado do Paraná (figura abaixo), é possível observar que para a região da bacia hidrográfica do Rio São Jerônimo a porcentagem fica na faixa de 70 a 75%.

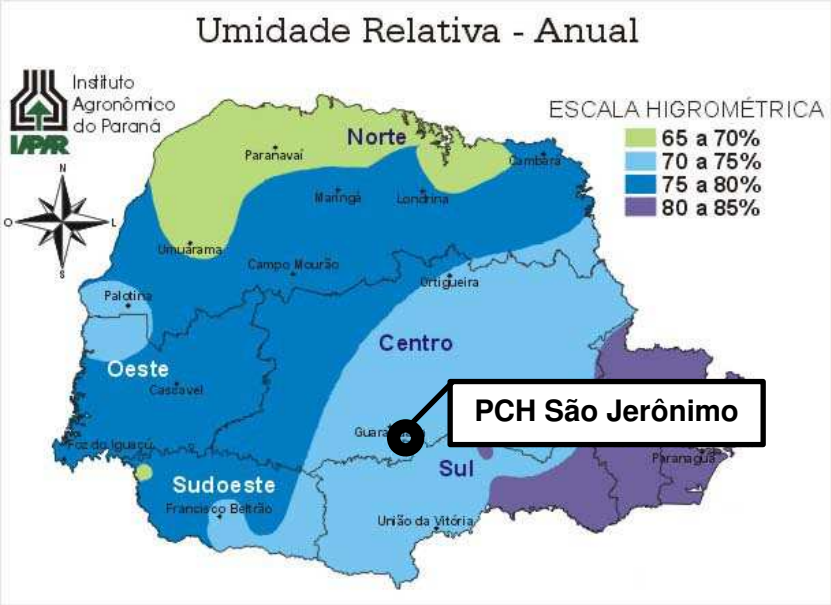


Figura 4.5: Umidade relativa anual do Paraná
Fonte: IAPAR, 2016.

Esta informação foi confirmada avaliando os dados de umidade relativa média da Estação **Entre Rios código (25335129)**, onde foi obtido o histórico de umidade relativa média mensal no período compreendido entre fevereiro de 2001 e dezembro de 2018, conforme se pode visualizar na Tabela e no Gráfico abaixo.

Tabela 4.5: Umidade Relativa do Ar Média para cada mês do ano.

ANO	Umidade Relativa do Ar Média(%)												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
2001	*	87,80	84,40	81,20	83,60	81,40	77,90	76,20	82,80	79,40	87,80	79,50	**82,00**
2002	81,70	83,60	83,60	80,60	83,90	78,70	81,20	79,40	75,80	82,70	81,60	83,40	**81,35**
2003	82,40	85,50	80,60	76,50	74,30	81,20	77,50	68,40	73,00	79,90	76,20	79,30	**77,90**
2004	81,70	79,70	79,30	86,00	88,40	80,20	85,40	72,60	74,40	84,50	77,50	77,90	**80,63**
2005	86,60	77,90	78,20	84,80	79,50	85,70	79,80	72,40	86,50	87,40	74,90	77,70	**80,95**
2006	83,20	85,50	85,70	79,20	76,80	80,20	74,70	70,70	78,20	80,80	80,40	84,20	**79,97**
2007	86,50	83,60	80,10	83,20	81,60	73,80	76,20	76,30	76,30	82,20	75,20	79,00	**79,50**
2008	84,00	81,70	82,10	80,00	77,80	79,20	72,00	*	76,60	85,50	79,80	83,60	**80,21**
2009	82,00	83,10	79,30	75,90	82,90	92,60	86,20	86,20	93,10	90,60	88,90	90,30	**85,93**
2010	95,90	94,70	89,40	88,30	93,50	87,60	89,10	80,80	81,90	84,50	75,20	92,80	**87,81**
2011	93,00	95,30	82,80	80,40	80,10	76,90	75,00	76,70	74,50	79,00	75,20	73,60	**80,21**
2012	80,10	79,80	74,90	80,90	83,80	87,10	81,80	75,00	68,30	76,70	76,50	83,60	**79,04**
2013	79,40	86,50	85,90	76,70	81,50	85,30	79,80	72,60	76,80	75,80	76,90	79,40	**79,72**
2014	82,60	80,70	83,90	84,00	84,90	85,70	81,20	73,20	80,50	70,70	76,40	83,00	**80,57**
2015	82,90	86,50	83,30	80,50	86,70	83,80	83,80	72,20	74,90	83,60	87,30	86,70	**82,68**
2016	81,00	88,70	82,60	74,70	85,80	78,20	72,30	75,10	73,90	79,60	75,10	78,30	**78,78**
2017	80,70	81,80	81,70	78,50	83,00	78,30	71,50	74,80	66,10	79,10	71,80	79,00	**78,20**
2018	83,80	78,40	83,00	74,00	77,60	82,30	72,40	76,70	78,70	83,20	76,30	72,30	**78,23**

ANO	Umidade Relativa do Ar Média(%)

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
MÍNIMAS	79,4	77,9	74,9	74	74,3	73,8	71,5	68,4	66,1	70,7	71,8	72,3	**72,93**
MÉDIAS	83,97	84,49	82,27	80,30	82,54	82,12	78,77	75,25	77,35	81,40	78,50	81,31	**80,69**
MÁXIMAS	95,9	95,3	89,4	88,3	93,5	92,6	89,1	86,2	93,1	90,6	88,9	92,8	**91,31**

Fonte: SIMEPAR, 2019.

No gráfico 4.5 verificam-se os valores médios, máximos e mínimos do histórico disponível de umidade relativa para cada mês do ano. Neste caso, a média mantém-se próxima da análise realizada no mapa do IAPAR, em torno dos 80% de umidade relativa média.

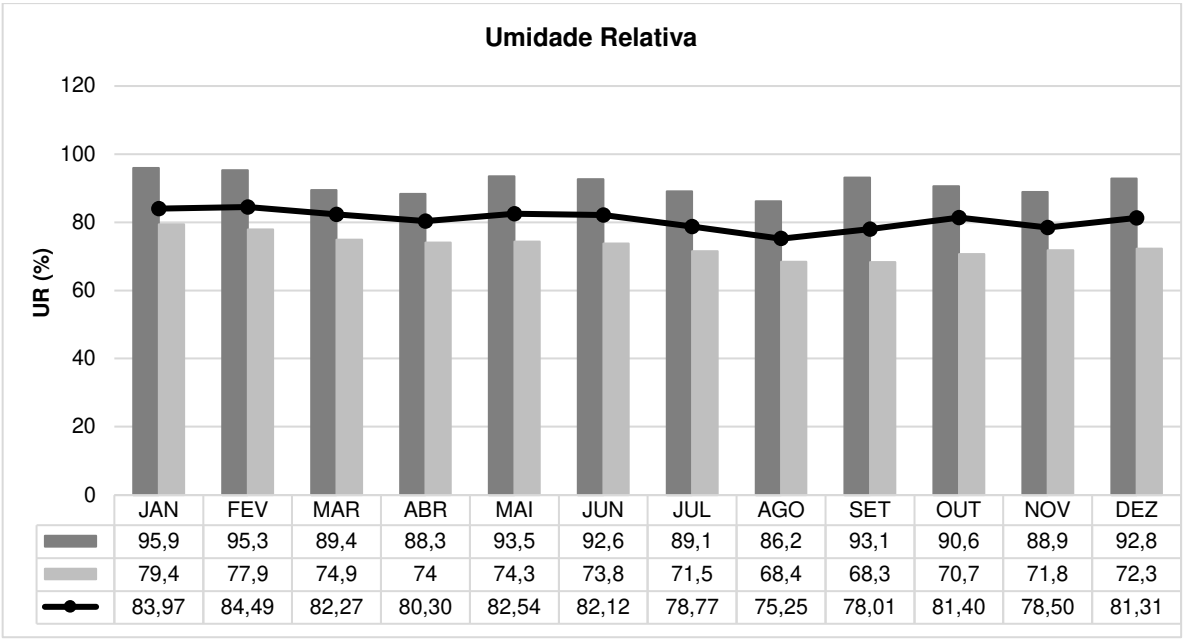


Gráfico 4.3: Umidade relativa média.
Fonte: SIMEPAR, 2019.

4.1.1.8 Evapotranspiração

A evapotranspiração vem a ser o fenômeno associado à perda conjunta de água do solo pela evaporação e da planta pela transpiração (OMETTO, 1981).

A Evapotranspiração real corresponde à quantidade de água que nas condições reais que evapora do solo e transpira das plantas.

Analisando o mapa do Estado do Paraná apresentado na Figura 4.8, na região onde está presente o Rio São Jerônimo, percebe-se evapotranspiração de 900 a 1000 mm anuais, o que corresponde a aproximadamente 80 mm de água evaporados por mês em média.

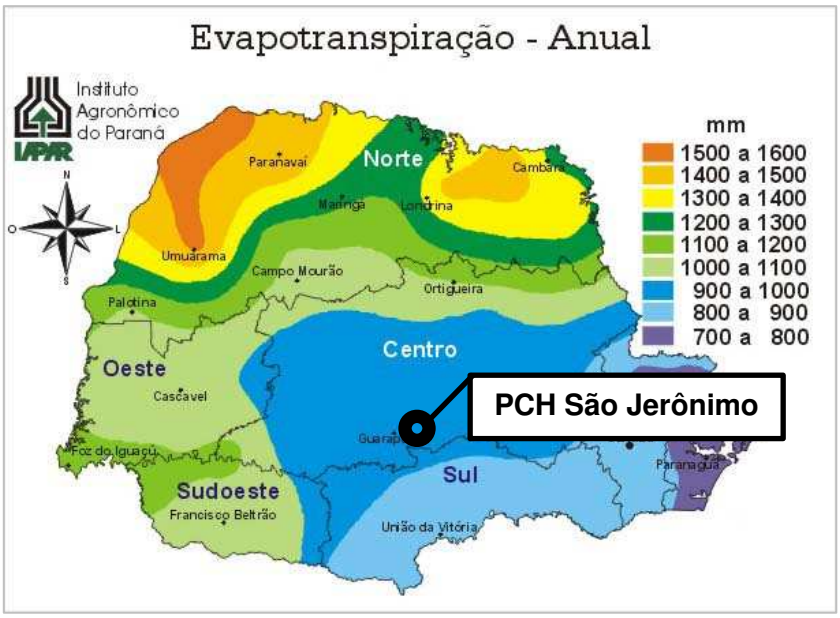


Figura 4.6: Evapotranspiração anual do Paraná.
Fonte: IAPAR, 2016.

4.1.1.9 Regime de Chuvas (Pluviometria)

O termo "precipitação" é definido como qualquer deposição d'água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo a chuva, granizo, neve, neblina, chuvisco, orvalho e outros. A precipitação é medida em altura, normalmente expressa em milímetros. Uma precipitação de 01 mm é equivalente a um volume de 01 litro de água numa superfície de 1,00 m².

A precipitação é o elemento que mais afeta a produtividade agrícola em todo o mundo. A quantidade e a distribuição da precipitação que incide anualmente sobre certa região é bastante importante, determinando o tipo de vegetação e influenciando a programação das atividades agrícolas. Assim, épocas de plantio e colheita, atividades mecanizadas e mesmo escolha de espécies e variedades de plantas estão intimamente relacionadas com o padrão de precipitação local.

Com relação às precipitações, o Estado do Paraná apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. O volume de chuvas, no entanto é diferenciado, variando de 1.200 a 3.500 mm no estado, o local onde se encontra a PCH São Jerônimo a precipitação média varia entre 1.800 a 2.000 mm, como pode ser visualizado na figura abaixo.

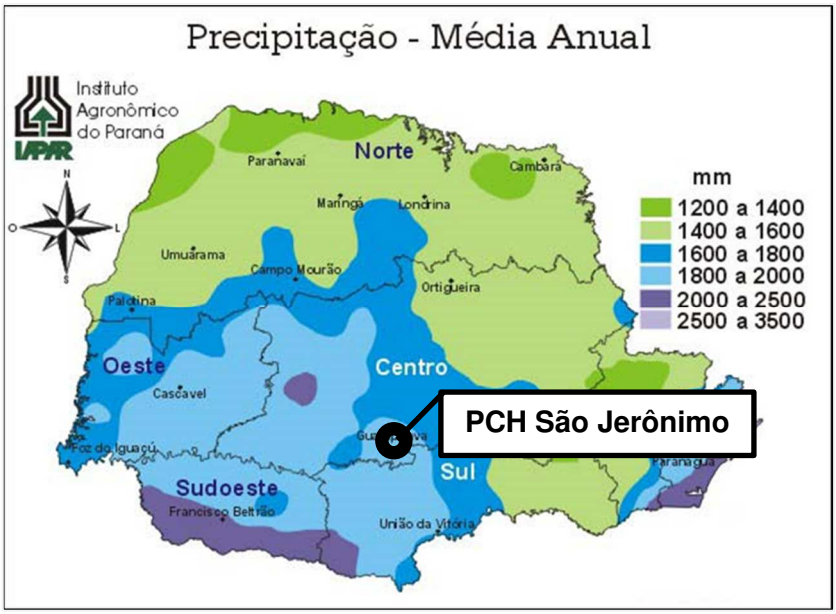


Figura 4.7: Precipitação média anual.
Fonte: IAPAR, 2015.

Foram identificadas por meio de uma análise espacial as estações pertencentes à Agência Nacional das Águas (ANA) listadas a seguir, pertencentes à região e mais próximas ao local de estudo. As estações encontram-se dispersas sobre a região, assim, não se pode estabelecer uma caracterização direta das precipitações ao longo do curso do rio São Jerônimo, mas sim a precipitação média estimada da região, contendo as estações de **Campina Bonita, Colonia Socorro, Leonópolis e Zatarlândia**, como descrito na figura abaixo.

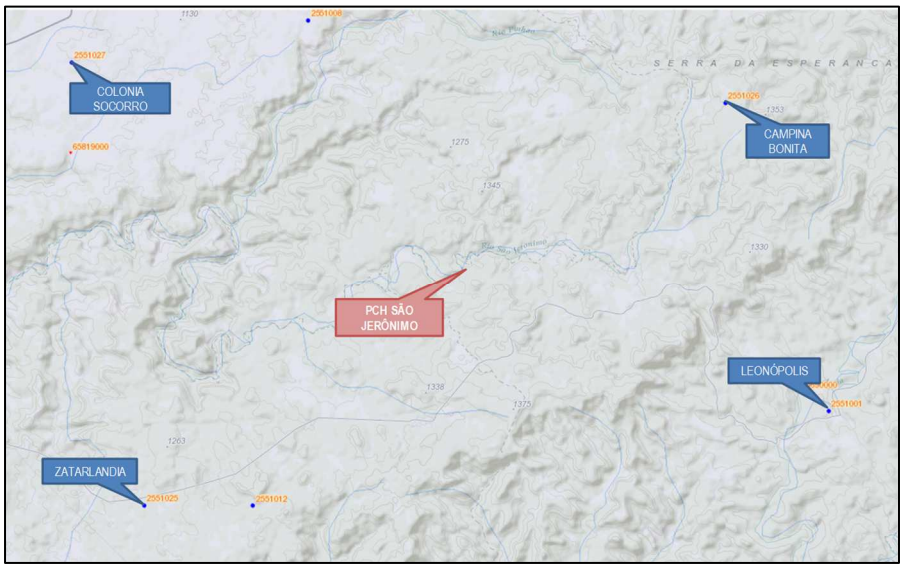


Figura 4.8: Mapa de localização das estações Pluviométricas.
Fonte: ANA, 2017.

A seguir descrevem-se os dados obtidos nos postos em estudo.

Tabela 4.6: Estações pluviométricas identificadas.

NOME	CÓDIGO	SUB-BACIA	MUNICÍPIO/UF	LATITUDE	LONGITUDE
Campina Bonita	02551026	65	Inácio Martins/PR	25°34'00"	51°15'00"
Colônia Socorro	02551027	65	Guarapuava/PR	25°33"00"	51°33'00
Leonópolis	02551001	65	Inácio Martins/PR	25°41'39"	51°12'09"
Zatarlândia	02551025	65	Pinhão/PR	25°43'59"	51°31'00"

Tabela 4.7: Características da estação pluviométrica Campina Bonita.

Dados da Estação	
Código	02551026
Nome	CAMPINA BONITA
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	-
Estado	PARANÁ
Município	INÁCIO MARTINS
Responsável	AGUASPARANÁ
Operadora	AGUASPARANÁ
Latitude	-25:34:0
Longitude	-51:15:0
Altitude (m)	1108
Área de Drenagem (km2)	-

Fonte: ANA, 2017.

A estação Campina Bonita, código 02551026, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de outubro de 1975 até dezembro de 2015.

Tabela 4.8: Série pluviométrica da estação Campina Bonita.

ESTAÇÃO	**Campina Bonita**				**CÓDIGO**		2551026		**BACIA**		Rio Paraná		
MUNICIPIO	Inácio Martins				**ESTADO**		Paraná		**PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL**				1806,65
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1975	*	*	*	*	*	*	*	*	*	210,7	235,9	226,7	224,43
1976	245,2	136,6	199,8	97,3	171,9	143,8	141,3	141,7	150,5	122,1	133,8	258,9	161,91
1977	265,7	137,5	326,3	60,6	23,5	108	28,9	89,9	82,5	125,6	212,7	81,6	128,57
1978	114,2	124	135,3	0,8	77,8	67,4	205,8	71,9	91,7	106,5	225,6	110,6	110,97
1979	167,6	149,5	81,1	82,8	243,7	33,7	70,1	136,6	221,4	290,4	132,1	187,4	149,70
1980	186,1	135	125,7	81,7	150,5	90,1	126,1	187,2	229	128,6	88,2	295,3	151,96
1981	164,5	275,2	145,7	192,4	14	86,7	29,4	61,3	93,5	189,1	143	211,5	133,86
1982	31,1	136,9	31,4	18,4	95,1	324	178,3	105	31,2	327,5	484,6	193,5	163,08
1983	298,4	150,6	129,6	198,4	460,8	216,8	568,9	10,2	310,5	201,6	105	140	232,57
1984	125,2	108,6	228,7	145,5	91	254,4	69,2	250,6	158,8	46,1	326,3	193,1	166,46
1985	60,9	276,8	90,1	211,2	36,4	39,2	85,8	26,2	117,3	79,6	77,6	79,8	98,41
1986	226,6	214,6	75,6	134,2	160,3	18,2	22,9	113,4	146,4	113,6	184	210,4	135,02
1987	196,6	186,4	22,6	179,3	472,4	125,4	118	81,8	84,4	188,8	142,4	104,2	158,53
1988	79,4	144,8	22,6	161,6	249,6	84,6	7,2	12,8	113,2	100	25,2	171	97,67
1989	272	230,2	110,2	190	70,2	47,2	168,2	70,2	262,6	200,2	119	94,8	152,90
1990	181,8	77,5	104,6	217,9	90	134,7	216,4	181,4	247,4	233	167,8	134,9	165,62
1991	76,3	137,2	144,6	108,9	*	245,8	19,8	55,8	32,5	141	148,1	151,4	114,67

ESTAÇÃO		Campina Bonita			CÓDIGO		2551026		BACIA		Rio Paraná		
MUNICIPIO		Inácio Martins			ESTADO		Paraná		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL				1806,65
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1992	129,5	262,1	171,3	81	483	97	116,3	184,6	143,9	111,5	157,6	81,8	168,30
1993	177,2	173,3	156,8	167,8	270,8	32,7	114,6	18,1	284,5	206,8	90,1	312,9	167,13
1994	161,7	259,1	44,9	69,2	147,7	151,6	180,5	0	40,2	154,4	136,9	169,6	126,32
1995	341,1	267,8	85,5	86,1	15,9	120,7	132,8	28,9	296,9	140,7	103,3	127,7	145,62
1996	293	219,2	272,8	62,4	4,7	145,9	107,6	68,4	123,6	225,9	116	299,1	161,55
1997	232,8	227	37,6	28,3	75,9	192,7	54,9	127	206,2	361	205,3	186,5	161,27
1998	150,8	157,1	219,9	449,9	69	63,6	159,5	173	335,5	293,5	23,3	133,5	185,72
1999	274,8	195,2	118	117,4	83,3	195,8	137,2	1,9	115,7	233,4	66,2	158,3	141,43
2000	156,9	226,5	162	173,2	*	*	95,8	73,7	374,3	242,8	127,5	126,8	175,95
2001	195,3	205,9	199,8	110,4	121,6	100,3	175,4	70,2	119,5	216,9	151,6	221,4	157,36
2002	210,7	110	171,4	39,4	230,5	31,8	48,4	125,9	165,5	210,8	170,2	132	137,22
2003	111,8	136,3	33,5	104,5	35,1	120,4	138,9	28,1	138,7	146,7	271,8	216,8	123,55
2004	144,9	70,9	208,9	110,4	187,4	94	102,7	27,3	73,2	232,8	129,9	142,5	127,08
2005	97,9	30,3	92,2	153,7	154,4	199,6	63	75,9	286,2	459,4	37,7	67,5	143,15
2006	115,4	160,9	88,7	38,5	18	44,4	55,5	71,8	203,8	67	93	169,1	93,84
2007	297,8	123,1	108,1	274	257,4	26,3	129,6	26,6	37,3	96,3	183,2	194,4	146,18
2008	123,7	123,3	61,4	219	85,3	148,4	99	178,2	90,9	350,9	127,9	80,2	140,68
2009	137,8	167,2	66,6	66,7	88,8	102,1	293,6	97,5	357,1	222,2	152	203,9	162,96
2010	266,6	151,5	165,6	276,9	93,5	86,2	132,1	45,8	33,8	174,1	83,8	345,9	154,65
2011	318,5	183,8	181,1	157,4	25,8	117	208,8	386	139	308	115	173,6	192,83
2012	*	194,3	51,1	262,7	86	316,3	156,4	5,3	46,3	185,4	82,5	251,1	148,85
2013	*	138,9	211,1	95,8	157,7	368,9	147,4	41,3	*	*	*	*	165,87
2014	234,8	*	197,7	84,6	166,2	492,9	60,9	50,1	*	*	*	178,5	183,21
2015	145,7	227,5	176,1	81,7	96,6	105	288,3	87,6	153,3	237	286,5	264,7	179,17
Máx	341,10	276,80	326,30	449,90	483,0	492,9	568,9	386,0	374,3	459,40	484,60	345,9	
Média	184,48	170,07	131,40	134,80	141,1	137,7	131,3	89,73	161,53	196,97	150,32	177,0	**1806,65**
Min	31,10	30,30	22,60	0,80	4,70	18,20	7,20	0,00	31,20	46,10	23,30	67,50	

Fonte: ANA, 2017.

O posto Campina Bonita apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1806,65 mm e média mensal de 150,55 mm.

Tabela 4.9: Características da estação pluviométrica Colônia Socorro.

Dados da Estação	
Código	02551027
Nome	COLONIA SOCORRO
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	-
Estado	PARANÁ
Município	GUARAPUAVA
Responsável	AGUASPARANÁ
Operadora	AGUASPARANÁ
Latitude	-25:33:0
Longitude	-51:33:0
Altitude (m)	1000
Área de Drenagem (km2)	-

Fonte: ANA, 2017.

A estação Colônia Socorro código 02551027 apresenta uma série de precipitações com observações a partir de fevereiro de 1976 até dezembro de 2015.

Tabela 4.10: Série pluviométrica da estação Colônia Socorro.

ESTAÇÃO		**Colônia Socorro**			**CÓDIGO**		2551027		**BACIA**		Rio Paraná		
MUNICIPIO		Guarapuava			**ESTADO**		Paraná		**PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL**				1909,05
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1976	*	89,2	158,6	149	200,8	153,1	101,5	166,2	148,8	196,3	182,6	295,5	167,42
1977	242,1	176,3	176,4	51,4	25,1	117,5	50,5	129,4	97	127,8	185,4	94,7	122,80
1978	126,3	29,7	133,8	1,2	78,1	69,8	232	76,6	100,4	84,1	163,3	90,3	98,80
1979	105,7	198,1	6,3	*	*	*	64,7	142,7	228,3	285,3	137,5	182,1	150,08
1980	255,9	152,4	77	50	177	75,2	145,4	241,4	262	129,9	79	251,5	158,06
1981	255,2	122,8	56,2	188	27,5	169,5	12,5	71,9	37,9	181,1	132,6	240,4	124,63
1982	104,1	181,5	65,7	13,3	100,3	405,5	271,8	96,7	70,7	328,6	462,4	195,7	191,36
1983	143,6	193	207,1	170,2	520,5	262,2	651,9	26,3	298,1	277	205	129,2	257,01
1984	154,4	77,4	229,1	127,4	97,2	243,7	55,7	244,6	171,4	35,8	235,8	210,4	156,91
1985	145,4	231,9	158,8	222,6	47,7	32,8	135	12,1	65	92,5	83,7	39,1	105,55
1986	241,5	353,6	99,7	197,3	245,4	23,9	35,4	123,8	139,8	138,8	215,1	156,7	164,25
1987	67,9	196,9	32,1	228,4	635,5	123	130	44	112,5	198,7	179,6	132,2	173,40
1988	145,3	159,4	120,5	204,1	323,2	47,1	14,6	15,1	73,4	118,8	44,9	179,5	120,49
1989	314,5	203,6	110	101,6	106,9	61,4	224,2	101,5	246,8	231,3	37,8	139,5	156,59
1990	348,1	75,9	107,5	259,1	107,7	179,2	145,4	131,6	205,8	267,5	159	107,2	174,50
1991	133,8	46,6	125,2	197,6	53,9	254,4	16,9	85,4	113,6	230,9	90,2	211,8	130,03
1992	147,1	132,2	130,4	130,3	557,9	131,4	94	189,2	38,4	145,2	163,9	154,3	167,86
1993	232,6	154,1	98	89,9	334,5	74,2	180,4	7,3	285,5	176,3	106,4	306,7	170,49
1994	121,5	174,5	63,6	100,5	185,8	210,2	126,6	6,4	65,4	227,4	*	*	128,19
1995	*	132	128,1	105,8	19,5	179,1	191,8	12,4	258,1	187,3	105	167,2	135,12
1996	259,6	302,4	240,9	33,2	54,1	129,3	101,9	76,4	169,9	316,4	144,9	278,8	175,65
1997	183,3	194,1	147	66,2	111,3	240,2	81,9	151,6	244,6	366,6	219,2	133,3	178,28
1998	200,1	272	266,2	514,5	90,3	77	157,2	189,8	436,2	302,5	74,2	152,8	227,73
1999	147,2	253	110,7	165,6	112	219,4	136,5	0	174,4	101,6	55,1	155,2	135,89
2000	215,4	172,4	144	107	112,6	148,4	124,9	73	329,9	267,4	160,3	165,6	168,41
2001	208,7	332,7	164,6	127,5	160,6	130,8	121,1	99	118,2	267,2	155,1	102,5	165,67
2002	243,4	118,8	109,3	101,2	295,8	22,6	80,5	153,1	212,1	239	299,5	133,7	167,42
2003	129	257,1	158,6	126,5	33,3	127,3	173,1	43,4	126,9	135	232,3	253,1	149,63
2004	89,5	58,5	122,9	168,2	240,8	111,1	182,4	33,7	100,7	317,6	163,4	115,9	142,06
2005	199,9	59,4	80	152,7	183,8	166,2	107,7	73,9	313,3	522,3	93,4	109,1	171,81
2006	235,1	*	112,7	42,2	25,3	56	55,9	86,9	176,1	104,3	121,8	260,5	116,07
2007	215,4	131	48,9	238,7	284,4	27,9	114,8	17,8	32,3	116,7	194,3	230,5	137,73
2008	189,3	50,1	117,9	262,5	64,8	230,9	105,9	156,7	105,6	311	169,2	156,8	160,06
2009	174,5	125,3	84,9	89,4	197	*	*	*	*	362,5	*	*	172,27
2010	*	*	*	220,1	89,5	72,5	138,6	45,5	35,2	214,3	99,6	343,4	139,86
2011	239,2	218,4	130,1	55,1	70,6	108	234,9	401,3	145	225	112,2	119,5	171,61
2012	*	157,8	41,3	264,1	87,4	309,1	156	0	65,3	191,4	85,8	164,7	138,45
2013	*	222,2	285,9	117,9	439,2	164,5	64,2	*	*	*	*	*	215,65
2014	279,5	152,7	269,8	122,4	156,3	576,7	68,3	37,8	373,2	73,5	135,7	186,6	202,71
2015	154,8	257,7	137,5	106,2	133,6	108,6	337,6	103	180	210,4	209	230,3	180,73
Máx	348,10	353,60	285,90	514,50	635,50	576,70	651,90	401,30	436,20	522,30	462,40	343,40	**1909,05**
Média	189,97	168,86	129,67	145,36	174,03	153,68	139,07	96,51	167,31	212,96	153,90	177,74	
Min	67,90	29,70	6,30	1,20	19,50	22,60	12,50	0,00	32,30	35,80	37,80	39,10	

Fonte: ANA, 2017.

O posto Colônia Socorro apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1909,05 mm e média mensal de 159,09 mm.

Tabela 4.11: Características da estação pluviométrica Leonópolis.

Dados da Estação	
Código	02551001
Nome	LEONÓPOLIS
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	-
Estado	PARANÁ
Município	INÁCIO MARTINS
Responsável	ANA
Operadora	AGUASPARANÁ
Latitude	-25:41:39
Longitude	-51:12:9
Altitude (m)	960
Área de Drenagem (km2)	-

Fonte: ANA, 2017.

A estação Leonópolis, código 02551001, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de julho de 1957 até outubro de 2015.

Tabela 4.12: Série pluviométrica da estação Leonópolis.

ESTAÇÃO		Leonópolis			CÓDIGO		2551001		BACIA		Rio Paraná		
MUNICIPIO		Inácio Martins			ESTADO		Paraná		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL				1829,75
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1957	*	*	*	*	*	*	315,6	265,1	435	169,6	139,7	168,9	248,98
1958	277,4	101,1	158,8	74,2	60,3	96,6	113,1	137,1	260,2	126,4	116	158,8	140,00
1959	160	200,2	43,7	174,4	143,8	90,9	40,5	154,4	114	124,2	81,2	75,7	113,00
1960	141,2	270	124,7	141,9	118,6	102,8	63,6	227,8	243,4	238,2	235,3	156,4	174,79
1961	123,7	169,9	205,7	156,2	88,6	133,6	20,8	64,7	240,8	193	264,5	122,4	150,93
1962	95,3	278,8	140	106,6	45,8	67,8	65,4	34,8	174,6	244	62	85,8	118,69
1963	223,2	146,8	177,7	75,2	40,8	52	26,1	53,8	146,8	356,4	200,4	202,4	134,40
1964	52	178,8	319,8	149,2	45,2	217,8	127	206,2	130,2	65	120,2	177	157,85
1965	157,8	136,4	134,3	216,6	212,8	56	262,2	85,8	123,4	280,2	197	269,2	179,45
1966	278,2	319	73,6	53	61,4	180,8	24,6	30,8	139,8	276,4	160,6	157	134,27
1967	199,4	170	164	66,4	42	95,4	78,4	88,2	62,8	156,2	141	92,6	105,18
1968	175,8	158,6	231,2	160,8	28	52,8	26,8	56,2	67	148,2	94,6	129,2	104,85
1969	167,8	154,6	166,2	223,2	144,8	141	71,2	59,6	188,8	138,8	176,4	65,6	139,11
1970	157	178,6	82,2	70,4	122,9	347,6	66,4	22	109,8	146,8	17,8	417,4	143,81
1971	560	294,4	243,4	117,6	63,3	176,1	*	94,2	187,2	172,1	62,9	226,6	163,78
1972	272,1	237,5	157,8	*	*	87,7	84,3	190,9	163,7	270,7	128,6	148,9	163,34
1973	353,6	106,1	106,6	216,9	99	57	83	108	157	81	40	91	104,15
1974	127	12	108	87	38	144	94	0	51	115	43	109	72,82
1975	115	258	175	140	65	102	41	91	175	248	161	241	154,27
1976	214	152	489	144	163	176	213	189	273	184	278	390	241,00
1977	465	329	284	168	77	199,6	30	180	198	157,4	169	243	185,00

ESTAÇÃO		Leonópolis			CÓDIGO		2551001		BACIA		Rio Paraná		
MUNICIPIO		Inácio Martins			ESTADO		Paraná		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL				1829,75
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1978	49	52	129	0	77	87	247	48	254	55	192	191	121,09
1979	125	203	142	47	0	52	30	113	107	277	128	157	114,18
1980	198,1	315	266	40,9	122	106	261,4	253,6	250,4	144,8	173	265,6	199,73
1981	223,8	224,5	95,6	147,6	25,6	76,4	26,1	31,2	76,6	132,8	86,6	241,7	115,71
1982	78,2	179,3	87,1	24,7	114,2	288	214,7	92,3	35,8	285,7	454	166	168,33
1983	246,8	114,8	154,9	168,4	456,6	164,3	498,4	2,5	204,3	145,5	138	72,7	197,27
1984	172,7	136	197,5	143	100,2	237	42	317,5	126,1	41	359	176	170,67
1985	43	212	164	225,8	35	31,5	94,15	16	90	62	101	105	98,29
1986	225	211	117	145	198	19	22	116	106,9	130,5	204	244	144,87
1987	154	178	30	174	450	103,5	95	68,55	110	230	149	130	156,00
1988	132	95	66	200	257	101	6	12	69	123	37	212	109,17
1989	302	249	175	118	104	59	171	82	312	178	97	109	163,00
1990	235	80	175	265	106	159	213	190	239	186	154	156	179,83
1991	124	103	126	195	24	227	16	75	38	183	161	138	117,50
1992	196	202,2	147	66	490	124	104	208	157	142	132	172	178,35
1993	143	174	196	117	262	64	103	16	295	214	93	186	155,25
1994	129	289	54	63	137	176	170	4	46	195	142	342	145,58
1995	277	257	68	97	23	155	68	23	244	179	160	193	145,33
1996	308	284	318	38	22	163	129	94	198	236	173	260	185,25
1997	252	291	54	42	99	227	50	193	199	340	287	166	183,33
1998	196	225	266	466	52	80	140	195	370	348	58	153	212,42
1999	229	260	184	140	87	230	162	22	129	167	67,4	179,7	154,76
2000	222,9	246,6	128,8	79,5	69,4	116,1	82,6	77,2	349,8	243	105,1	145,5	155,54
2001	328,8	282,4	226,6	123,2	136,2	102,4	131,2	67,6	118,4	291,5	175,9	156,9	178,43
2002	199,6	116,1	127,8	47	228,4	39,5	68,2	137,2	178,3	221,3	134,1	161,3	138,23
2003	93,5	125	169,9	88,8	24,6	139,7	103,8	20,6	109,5	110,3	224,5	229,1	119,94
2004	145,2	49,4	82,6	78,6	181,2	95,2	90,5	31,6	139,6	239,6	102,9	116,8	112,77
2005	143,8	20,2	82,4	131,2	156	109,9	64,5	77,4	278,5	264,8	60	37,5	118,85
2006	101,6	68	97	22,4	3,9	46	90,5	75,2	223,2	134,5	104,2	206	97,71
2007	210,8	112,1	132,8	214,7	219,6	26,6	165,1	20,5	56,3	101,9	188,4	211,2	138,33
2008	106,3	117,9	85,3	218,6	84,1	217,2	95,3	276,1	112,8	425,2	311,9	94,7	178,78
2009	232,5	143,3	111,3	139,8	211,2	189,6	279	102,4	404,9	233,1	217,7	224,3	207,43
2010	342,7	265,6	164,5	312,7	89,9	59	128	21	52,3	182,8	124,3	325,5	172,36
2011	412,1	299,5	125,5	100,8	44	107,4	294,7	304,7	134,6	226	*	177	202,39
2012	229,8	236	114,7	302	159,3	165,5	124,1	0	75,7	278,9	165,7	*	168,34
2013	*	93,3	92,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	92,80
2014	*	166,6	210	108	161,6	533,8	71,4	77,2	*	57	127,6	122,6	163,58
2015	138,8	221,3	*	120,4	134,9	94,5	*	94,2	132,4	144,4	0	0	108,09
Máx	560,0	329,0	489,00	466,0	490,0	533,8	498,40	317,5	435,0	425,20	454,00	417,4	
Média	201,1	185,3	153,50	134,8	121,5	132,5	116,05	101,6	169,5	190,37	148,73	174,6	**1829,75**
Min	43,00	12,00	30,00	0,00	0,00	19,00	6,00	0,00	35,80	41,00	0,00	0,00	

Fonte: ANA, 2017.

O posto Leonópolis apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1829,75 mm e média mensal de 152,48 mm.

Tabela 4.13: Características da estação pluviométrica Zatarlândia (Bom Retiro).

Dados da Estação	
Código	02551025
Nome	ZATARLÂNDIA (BOM RETIRO)
Código Adicional	-
Bacia	RIO PARANÁ (6)
Sub-bacia	RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS (65)
Rio	-
Estado	PARANÁ
Município	PINHÃO
Responsável	AGUASPARANÁ
Operadora	AGUASPARANÁ
Latitude	-25:43:59
Longitude	-51:31:0
Altitude (m)	1446
Área de Drenagem (km2)	-

Fonte: ANA, 2017.

A estação Zatarlândia, código 02551025, apresenta uma série de precipitações com observações a partir de outubro de 1975 até dezembro de 2015.

Tabela 4.14: Série pluviométrica da estação Zatarlândia.

ESTAÇÃO		Zatarlândia			CÓDIGO		2551025		BACIA		Rio Paraná		
MUNICIPIO		Pinhão			ESTADO		Paraná		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL				1954,02
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
1975	*	*	*	*	*	*	*	*	*	266,1	288,8	281,2	278,70
1976	258,5	155,8	240	98,3	258,7	83,5	225,5	115,8	155,9	178,9	202,5	174,4	178,98
1977	183,6	113,8	201,2	125,6	4,4	127,2	102,2	104,2	189,3	108	194	156,4	134,16
1978	108,7	16,2	136,8	0	11,8	180,9	299,6	47,9	148	85,8	195,4	158,1	115,77
1979	94,8	127,5	107,1	79,8	452,8	16,6	139,1	77,3	155,4	355,4	175,8	97,9	156,63
1980	148,4	148,4	111,2	62,6	88,6	110	173,2	115,3	63,6	69,3	39,9	139	105,79
1981	173,5	108,7	69,2	285,8	35,5	103,1	14,1	0	53,9	259,5	94,4	369,2	130,58
1982	26,5	114,7	25,4	3,4	49,6	359,8	331,4	119,2	54,4	377	569,8	202,7	186,16
1983	251,1	196,3	212	175,4	470,4	249,5	752,1	7	184,1	111,8	99,3	59,2	230,68
1984	50,8	9,8	204,1	84,1	119,2	38	44,4	276,2	42,3	26,2	372,8	*	115,26
1985	*	70,3	52	89,4	18,3	0	0	0	51,5	8,6	3,6	0	26,70
1986	7,8	0	67,4	124,2	33,2	6	0	135,2	59,5	73,8	59,6	92,4	54,93
1987	16,2	157,9	27,2	205,1	624,5	178,6	22,4	66	98,1	246,8	108,5	211,2	163,54
1988	174	255,5	35,6	201	324,7	143,1	0,9	0,8	28,3	56,9	54,6	187,5	121,91
1989	255,2	290,2	74,1	375,9	144,8	77,8	378,6	241,2	364,4	155,9	51,5	*	219,05
1990		232,8	391,8	293,6	136,3	248	193,5	154,6	223,5	249	175	182,2	225,48
1991	116,5	78,6	75,8	161,1	59,9	269,5	34,7	99,8	35	238,9	133,4	286,3	132,46
1992	116,9	231,3	199,8	104,4	582,8	122,7	159,5	181,6	127,8	168,6	146,4	123,2	188,75
1993	146,5	198,7	147,1	188,2	285,2	70,5	120,3	73,4	272,8	165,3	142,5	*	164,59
1994	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	#DIV/0!
1995	*	*	*	*	*	82,4	163,2	28,8	242,6	151,4	103,9	172,9	135,03
1996	259,6	196,4	201,9	34	38,9	73,7	178,4	87,7	211,2	297,4	190,4	324	174,47
1997	277	138,6	155,5	44,6	120,4	251,8	70,1	202,6	199,4	355,8	195,4	167,6	181,57
1998	256,6	209,4	328,1	480,4	93,2	96,8	172,5	193	383	357,2	40,7	141,1	229,33
1999	318,1	252,9	140,1	116,3	121,2	222,2	176,1	3,4	101,4	184,4	81,2	211,5	160,73
2000	208,7	296,9	213,7	82,4	113,6	145	121,8	93,2	386,2	288,6	144,8	198,8	191,14
2001	326,7	382,8	283,8	147,8	155,1	117,2	178,2	99,5	116,8	202,5	159	118	190,62

ESTAÇÃO		Zatarlândia			CÓDIGO		2551025		BACIA		Rio Paraná		
MUNICIPIO		Pinhão			ESTADO		Paraná		PRECIPRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL				1954,02
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2002	172,7	79,3	119,5	74,7	174,1	3,1	53,1	124,4	156,9	164,5	292,5	144,8	129,97
2003	118,2	148,7	106,8	81,9	38,9	211,5	120,7	45,1	145,1	124,6	199,9	292,8	136,18
2004	82,3	56,7	163,5	149,1	190,4	110	145,4	37,2	100,3	317,5	114,6	64	127,58
2005	132,3	36,5	102,8	155,1	176,2	199,1	74,4	111,9	286,1	448,1	73,5	90,1	157,18
2006	153,2	159,3	140,2	37,7	12,2	53,7	52,1	108,8	201,1	81,7	123,7	199,6	110,28
2007	289,3	168	189,7	246,5	308,9	35,3	121,8	20,5	78,9	137	198,5	194,3	165,73
2008	158	123	78,5	243,3	89	266,6	93,8	197	103,5	299,4	154,1	107,7	159,49
2009	155	214,7	86,7	84	168,6	143,9	255,3	104,9	396,2	285,8	151,2	185,3	185,97
2010	254,3	240,2	189,7	304,1	113	105,2	162,9	60,1	44,6	171,2	112,1	399,5	179,74
2011	427,2	403,1	195,3	87	40,1	135,7	273,5	404,7	166,2	271,5	158,8	91,1	221,18
2012	*	172,3	46,5	314,2	63,1	306,8	261,6	2,3	52,6	296	82,3	234,7	166,58
2013	*	195,5	278,9	127,5	191,3	419,3	109,5	75,5	*	*	*	*	199,64
2014	348,3	219,7	259,5	97	177,7	584,7	70,4	70,6	367,9	174,2	221,2	219,8	234,25
2015	229,9	246,4	153,7	94,1	204,1	164,5	350,5	111,4	185,4	238,7	370,6	281,8	219,26
Máx	427,2	403,1	391,8	480,4	624,5	584,70	752,10	404,70	396,20	448,10	569,80	399,50	
Média	185,1	169,6	152,9	148,94	165,5	156,75	158,89	102,52	164,03	206,39	160,93	182,23	**1954,02**
Min	7,80	0,00	25,40	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	28,30	8,60	3,60	0,00	

Fonte: ANA, 2017.

O posto Zatarlândia apresenta uma configuração pluviométrica em termos de totais anuais na ordem de 1954,02 mm e média mensal de 162,83 mm. Foram avaliados os dados das estações na sub-bacia 65, onde está inserido o objeto de estudo, e a precipitação mensal é descrita a seguir:

Mês	Prec.(mm)
Jan	190,19
Fev	173,48
Mar	141,88
Abr	140,99
Mai	150,55
Jun	145,17
Jul	136,35
Ago	97,60
Set	165,61
Out	201,67
Nov	153,47
Dez	177,91
TOTAL	1874,87

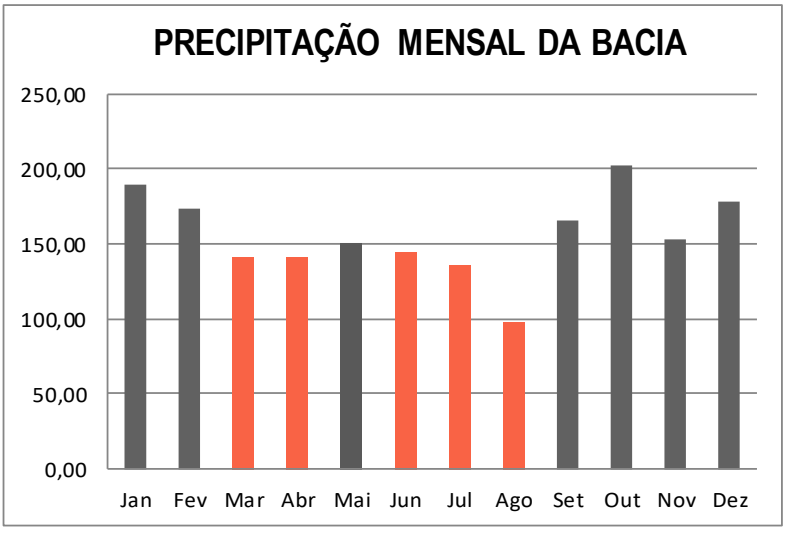


Gráfico 4.4: Média pluviométrica mensal da região estudada.

De acordo com os dados destas estações, pode-se verificar que, o período chuvoso se estende de setembro a fevereiro, com maiores índices pluviométricos nos meses de outubro a fevereiro, quando se observam valores médios da ordem de 180 mm. Estes valores correspondem a, aproximadamente 10% de seus respectivos totais

médios anuais. Período mais seco é de março a agosto, com estiagem mais crítica em julho e agosto. No caso desta sub-bacia, o comportamento das estações fluviométricas apresentou valores similares, desta forma, foi possível estender as características fluviométricas ao local de estudo.

4.1.2 Qualidade do ar

A fonte de geração de poluentes, neste caso, pode ocorre, durante a fase de implantação do empreendimento, onde o padrão atual da qualidade do ar da área de influência direta do empreendimento sofrerá interferência negativas, provenientes de gases de efeito estuda e partículas sólidas (poeira).

Este impacto é de caráter temporário, podemos desenvolver medidas mitigadoras, como programa de controle da qualidade do ar.

4.1.3 Relevo, Geologia local/regional, Geomorfologia e Pedologia

4.1.3.1 Geologia Regional

Segundo MINEROPAR (2005) a geologia da área de influência da PCH São Jerônimo é constituída pelas rochas Juro-Cretáceas da Formação Serra Geral. Conforme apresentado no Mapa Geológico (Volume II – Desenhos - EIA-SJE-06-) a unidade abrange além da A.D.A., a A.I.D. e a A.I.I.

4.1.3.1.1 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral está inserida no contexto estratigráfico do Grupo São Bento, da Bacia do Paraná. A formação é constituída essencialmente por rochas ígneas vulcânicas, principalmente basaltos toleíticos e andesitos basálticos e, secundariamente, riolitos e riodacitos. É comum também a ocorrência de diques e sills de composição toleítica e riodacítica (MINEROPAR, 2006).

A textura apresentada por essas rochas é afanítica e microcristalina com estruturas maciças e vesículo-amigdaloidais. Outras estruturas comuns nos derrames basálticos são: contatos interderrames e zonas de basalto vesicular e amigdaloidal. O

topo do derrame é caracterizado pela presença de amígdalas preenchidas por calcita, quartzo e zeólitas (SILVA, 2007).

De acordo com CPRM e MINEROPAR (2006), as rochas do magmatismo Serra Geral concentram-se na região centro-sul do Brasil e ao longo das fronteiras do Paraguai, Uruguai e Argentina com espessura máxima em torno de 1.720 m junto ao depocentro da bacia.

4.1.3.1.2 Geologia Estrutural

Segundo a análise de imagens de satélite apresentada no Mapa Geológico (Volume II – Desenhos - EIA-SJE-06), foram identificadas 03 (três) famílias principais de lineamentos ou zonas de fraturas. Os lineamentos com direção NE-SW aparecem em maior número, seguidos pelos lineamentos de direção N-S. Por último, mas não menos significativos, seguem os lineamentos com direção E-W.

4.1.3.1.3 Geologia Local

O estudo geológico realizado para levantamento das principais características do local de implantação da PCH São Jerônimo, foi efetuado em três etapas principais: levantamento bibliográfico, levantamento de campo e interpolação e análise dos dados coletados.

As pesquisas bibliográficas realizadas, apontaram a Formação Serra Geral como sendo a unidade geológica existente na área do empreendimento. Como descrito anteriormente, esta unidade é constituída por rochas ígneas, sendo o basalto a rocha com maior incidência. Para conhecimento das características do maciço rochoso existente na área de estudo, foi realizado um mapeamento de campo e uma campanha de sondagens. A campanha de sondagem contou com a execução de 23 sondagens rotativas distribuídas ao longo das principais estruturas da PCH São Jerônimo.

Com os resultados obtidos, é possível afirmar que a área de implantação da PCH São Jerônimo é caracterizada por um maciço rochoso, constituído por Dacitos e por Basaltos.

Os Dacitos foram registrados nas regiões do barramento auxiliar, canal adutor auxiliar, barramento principal, canal adutor principal, câmara de carga e parte do conduto forçado. Suas características mais comuns são pouca alteração, rocha coerente e pouco fraturamento, coloração cinza claro. As fraturas encontradas geralmente possuem inclinações horizontais e sub-horizontais.

Os Basaltos foram registrados no conduto forçado e casa de força, e apresentaram pouca alteração, coerência alta e grau de fraturamento baixo. A rocha apresentou passagens amigdalares, com amigdalas preenchidas por quartzo.

4.1.3.1.3.1 Mapeamento de campo

O mapeamento de campo foi realizado através de caminhamentos para localização e descrição de pontos de interesse e afloramentos rochosos, abrangendo toda a A.D.A. e a A.I.D., conforme apresentado na figura abaixo.

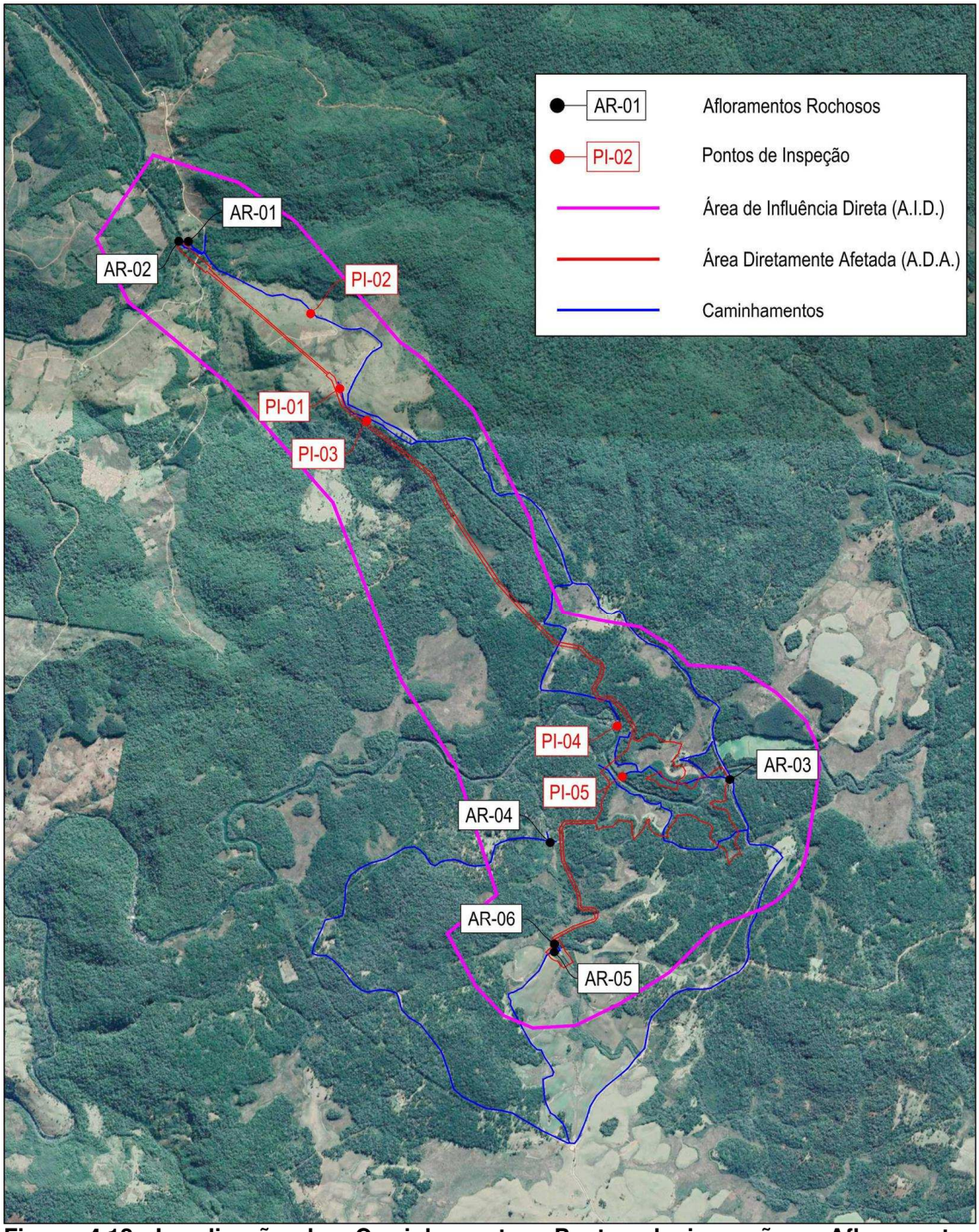


Figura 4.12: Localização dos Caminhamentos, Pontos de inspeção e Afloramentos Rochosos.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

- **Pontos de Inspeção**

a) Ponto de Inspeção: PI-01

Figura 4.13: Relevo dissecado no vale do Rio São Jerônimo.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

b) Ponto de Inspeção: PI-02

Figura 4.14: Jazida de extração de cascalho na estrada de acesso.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

c) Ponto de Inspeção: PI-03

Figura 4.15: Presença de blocos de rocha marcando a superfície do terreno no local do canal adutor.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

d) Ponto de Inspeção: PI-04

Figura 4.16: Leito do Rio São Jerônimo marcado pelo afloramento de rochas.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

e) Ponto de Inspeção: PI-05

Figura 4.17: Local do eixo do barramento principal da PCH São Jerônimo.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

➢ Afloramentos Rochosos

a) Afloramento Rochoso: AR-01

Quadro 4.1: Afloramento rochoso: AR-01.

DATA	quarta-feira, 20 de junho de 2018	***DESCRIÇÃO***
HORA	09:30:00	Afloramentos localizados no Rio da Pedra Grande, afluente do Rio São Jerônimo. Próximo a área de implantação da Casa de Força e Canal de Fuga.
CLIMA	ENSOLARADO	
COORDENADAS	452433,89	
	7165596,35	
TIPO DE ROCHA	BASALTO	
ALTERAÇÃO	SUPERFICIAL	
FRATURAS	SIM	
DIREÇÃO	E-W	
INCLINAÇÃO	45º	

Figura 4.18: Maciço rochoso fraturado.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

b) Afloramento Rochoso: AR-02

Quadro 4.2: Afloramento rochoso: AR-02.

DATA	quarta-feira, 20 de junho de 2018	***DESCRIÇÃO***
HORA	09:45:00	Afloramentos localizados na foz do Rio da Pedra. Os afloramentos apresentam fraturas inclinadas formando corredeiras no Rio São Jerônimo. Blocos de rocha de tamanhos variados também estão presentes
CLIMA	ENSOLARADO	
COORDENADAS	452368,1	
	7165597,46	
TIPO DE ROCHA	BASALTO	
ALTERAÇÃO	SUPERFICIAL	
FRATURAS	SIM	
DIREÇÃO	E-W	
INCLINAÇÃO	45º	

Figura 4.19: Afloramento no leito do Rio São Jerônimo.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

c) Afloramento Rochoso: AR-03

Quadro 4.3: Afloramento rochoso: AR-03.

DATA	**quarta-feira, 20 de junho de 2018**	***DESCRIÇÃO***
HORA	**10:20:00**	**Afloramento de grande porte, parte natural e parte escavado. Apresenta alteração superficial e fraturas sub-verticais.**
CLIMA	**ENSOLARADO**	
COORDENADAS	**456145,05**	
	7161902,82	
TIPO DE ROCHA	**BASALTO**	
ALTERAÇÃO	**SUPERFICIAL**	
FRATURAS	**SIM**	
DIREÇÃO	**NE-SW**	
	NW-SE	
INCLINAÇÃO	**90º**	

Figura 4.20: Afloramento rochoso/ Afloramento rochoso. Rocha exposta possivelmente por ação antrópica.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

d) Afloramento Rochoso: AR-04

Quadro 4.4: Afloramento rochoso: AR-04.

DATA	quarta-feira, 20 de junho de 2018	***DESCRIÇÃO***
HORA	10:50:00	Afloramento que se estende de uma margem a outra, formando um "passador" utilizado pela comunidade como acesso de animais e veículos. Apresenta alteração superficial, e fraturas inclinadas.
CLIMA	ENSOLARADO	
COORDENADAS	454912,6	
	7161471,62	
TIPO DE ROCHA	DACITO	
ALTERAÇÃO	SUPERFICIAL	
FRATURAS	SIM	
DIREÇÃO	NE-SW	
	NW-SE	
INCLINAÇÃO	45º	

Figura 4.21: Afloramento rochoso com fratura aparente/ Fratura com afastamento bem aparente.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

Figura 4.22: Afloramento utilizado como "passador".
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

e) Afloramento Rochoso: AR-05

Quadro 4.5: Afloramento rochoso: AR-05.

DATA	quarta-feira, 20 de junho de 2018	***DESCRIÇÃO***
HORA	11:35:00	Afloramentos no leito do rio e nas margens, formando um "passador" utilizado por pessoas, veículos e animais como forma de acesso a outra margem. Apresenta alteração superficial e fraturas com 3 grupos de direcionamento.
CLIMA	ENSOLARADO	
COORDENADAS	454941,85	
	7160716,48	
TIPO DE ROCHA	DACITO	
ALTERAÇÃO	SUPERFICIAL	
FRATURAS	SIM	
DIREÇÃO	N-S	
	NE-SW	
	NW-SE	
INCLINAÇÃO	90º	

Figura 4.23: Afloramento utilizado como passador/ Rocha fraturada em afloramento no leito e margens do Rio Boi Carreiro.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

f) Afloramento Rochoso: AR-06

Quadro 4.6: Afloramento rochoso: AR-06.

DATA	quarta-feira, 20 de junho de 2018	***DESCRIÇÃO***
HORA	11:50:00	Afloramento de grande porte, localizado na área de instalação do canal adutor. Apresenta alteração superficial e fraturas sub-verticais.
CLIMA	ENSOLARADO	
COORDENADAS	454942,5	
	7160769,69	
TIPO DE ROCHA	DACITO	
ALTERAÇÃO	SUPERFICIAL	
FRATURAS	SIM	
DIREÇÃO	NE-SW	
INCLINAÇÃO	90º	

Figura 4.24: Afloramento no local do canal adutor auxiliar/ Fraturas no afloramento AF-06.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

4.1.3.1.3.2 Sondagem

Para levantamento e conhecimento das características do subsolo existente na área das principais estruturas da PCH São Jerônimo, foram projetadas 27 sondagens rotativas, totalizando 455,00 metros. A campanha de sondagem foi realizada entre os dias 29 de junho a 25 de setembro de 2017. Ao todo foram executados 392,00 metros, sendo que 04 sondagens não puderam ser executadas (SR-301, SR-403, SR-405 e SR-406) devido a impossibilidade de acesso aos locais programados. Abaixo segue a tabela com o resumo das sondagens bem como a localização das mesmas.

Tabela 4.15: Resumo das Sondagens Rotativas.

LOCAL	SR	METROS	COORDENADAS		DATA		PROF. PERF.	NÚMERO DE ENSAIOS
			X=E	Y=N	INÍCIO	FIM		
BARRAGEM PRINCIPAL	101	25,00	455278,2303	7162194,3702	11/08/2017	14/08/2017	6,55	0,00
	102	25,00	455341,3194	7162022,3026	13/07/2017	19/07/2017	16,60	0,00
	103	10,00	455432,1434	7161899,1293	26/07/2017	26/07/2017	11,27	0,00
	104	20,00	455346,7016	7161893,0355	12/09/2017	16/09/2017	18,82	0,00
	105	20,00	455477,7860	7161900,4330	28/07/2017	30/07/2017	19,23	0,00
	106	20,00	455426,3832	7162191,2935	21/07/2017	23/07/2017	15,55	0,00
	107	20,00	455366,3194	7162112,3026	11/07/2017	13/07/2017	20,50	0,00
BARRAGEM AUXILIAR	201	20,00	454913,3194	7160739,3025	31/07/2017	04/08/2017	18,73	4,00
	202	20,00	454944,3194	7160769,3025	15/08/2017	15/08/2017	6,27	0,00
CANAL ADUTOR 01	301	10,00	455049,3194	7160877,3025				0,00
	302	10,00	455062,3194	7161213,3025	18/09/2017	19/09/2017	19,63	0,00
	303	20,00	455087,2754	7161609,2399	17/09/2017	18/09/2017	19,85	0,00
CANAL ADUTOR 02	401	10,00	455468,3194	7162244,3026	02/09/2017	04/09/2017	9,87	0,00
	402	10,00	454929,3194	7162493,3026	17/08/2017	22/08/2017	6,85	0,00
	403	10,00	454556,3194	7162429,3026				0,00
	404	10,00	454409,3194	7162895,3026	30/08/2017	31/08/2017	13,56	0,00
	405	25,00	454288,5636	7163375,9560				0,00
	406	10,00	453829,3194	7164247,3026				0,00
CÂMARA DE CARGA	501	20,00	453619,3194	7164415,3026	21/09/2017	21/09/2017	22,00	0,00
	502	20,00	453494,3194	7164560,3026	22/09/2017	23/09/2017	25,00	0,00
	503	20,00	453571,1162	7164497,161	25/09/2017	25/09/2017	22,00	0,00
CASA DE FORÇA	601	20,00	452491,3194	7165518,3026	29/06/2017	01/07/2017	14,34	0,00
	602	20,00	452540,3194	7165456,3026	03/07/2017	07/07/2017	16,88	0,00
	603	20,00	452490,3194	7165442,3026	01/07/2017	03/07/2017	18,27	0,00
	604	20,00	452474,3575	7165657,8670	26/08/2017	29/08/2017	28,73	0,00
CONDUTO FORÇADO	701	10,00	453085,3194	7164945,3026	24/08/2017	25/08/2017	22,25	0,00
	702	10,00	453331,3194	7164735,3026	06/09/2017	07/09/2017	19,25	0,00
TOTAL		455,00	26 Sondagens				392,00	4,00
		Sondagem executada						
		Sondagens não realizadas						

Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

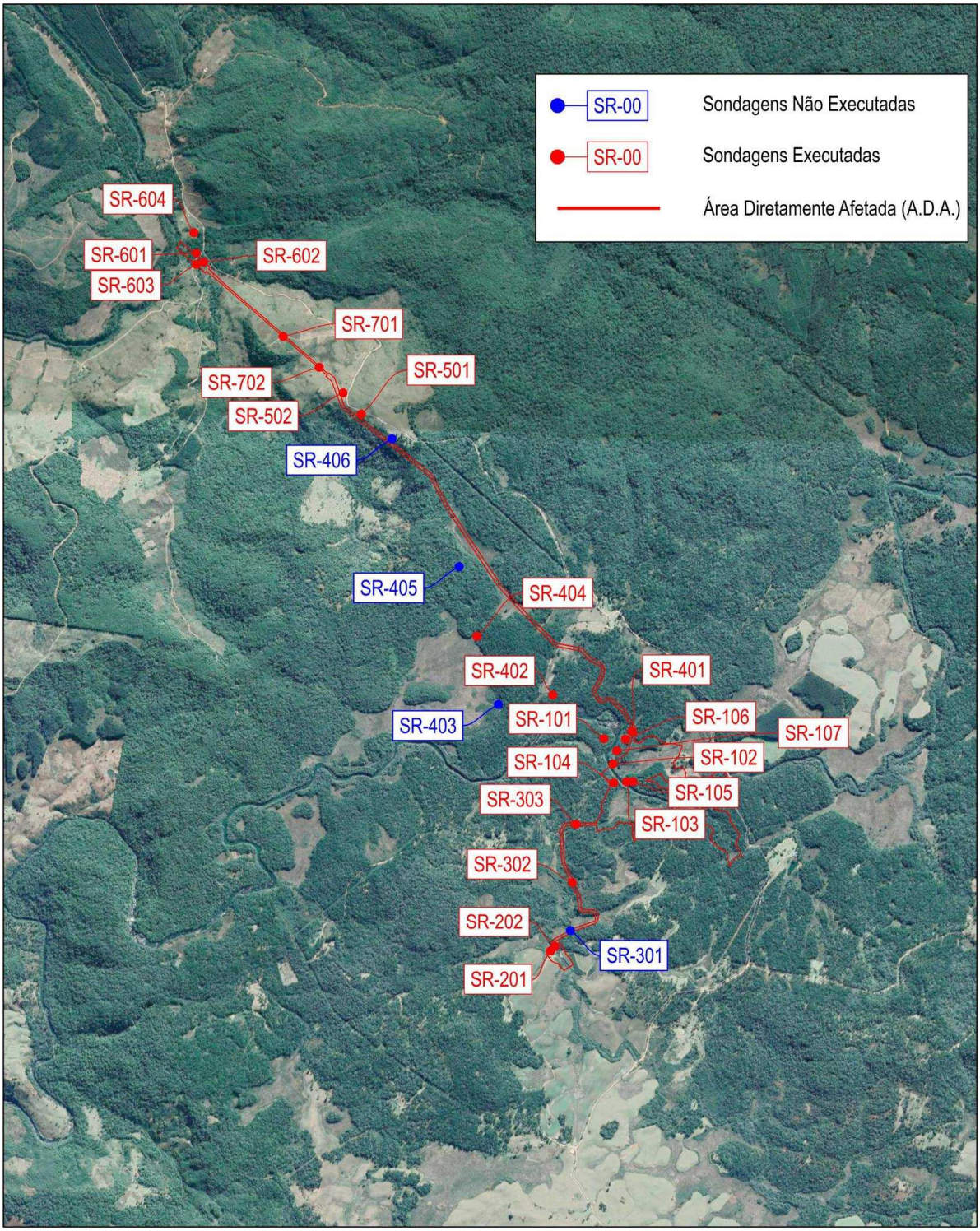


Figura 4.25: Localização das Sondagens Rotativas.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

Todos os detalhamentos das principais características de cada sondagem estão apresentados nos boletins de perfil de sondagem**, cujo seguem no Anexo I- item 10.3 boletins de sondagens rotativa**, onde também se encontram os boletins de ensaio de perda d'água sob pressão, boletins de registro fotográfico dos

testemunhos de sondagem e boletins de registro fotográfico da execução de cada sondagem.

4.1.3.1.3.3 Geomorfologia e Relevo

Conforme apresentado no Mapa Geomorfológico (Volume II – Desenhos - EIA-SJE-07-), a A.I.D. bem como a A.D.A., são formadas por 02 (duas) unidades geomorfológicas. Estas unidades caracterizam o relevo da região e apresentam as principais características de cada divisão.

- **Unidade 2.4.2 – Planalto do Foz do Areia**

A subunidade morfoescultural número 2.4.2, denominada Planalto do Foz do Areia/Ribeirão Claro, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação alta. A classe de declividade predominante está entre 12-30%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 940 metros com variações entre 400 (mínima) e 1.340 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas e vales em degraus. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Serra Geral.

Figura 4.26: Paisagem típica do Planalto do Foz do Areia.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

- **Unidade 2.4.4 – Planalto de Palmas/Guarapuava**

A subunidade morfoescultural número 2.4.4, denominada Planalto de Palmas/Guarapuava, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação. A classe de declividade predominante é menor que 6%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 840 metros com altitudes variando entre 520 (mínima) e 1.360 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes retilíneas e convexas e vales em “U”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

Figura 4.27: Paisagem típica do Planalto de Palmas Guarapuava.
Fonte: CONSTRUNÍVEL, 2018.

- **Características morfométricas da bacia hidrográfica**

Conforme o Mapa Hipsométrico (Volume II – Desenhos - EIA-SJE-07-), a A.I.D. da PCH São Jerônimo apresenta um gradiente de elevação de aproximadamente 600 metros. Quanto aos aspectos de declividade do terreno, apresentado no Mapa de Declividade (Volume II – Desenhos - EIA-SJE-07-), a maior porção da área apresenta relevo plano a ondulado, com inclinações que vão de 0 a 20%.

4.1.3.1.3.4 Pedologia

Conforme apresentado no Mapa Pedológico (Volume II – Desenhos - EIA-SJE-08-), na A.I.D. da PCH São Jerônimo foram mapeadas 05 (cinco) unidades pedológicas. O mapeamento e classificação das unidades seguiu as normas

propostas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de solos, elaborado pela Embrapa. A descrição das principais características de cada unidade segue abaixo.

- **Latossolos**

Latossolos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico precedido de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresenta mais que 150 cm de espessura.

- **Classes do 2° nível categórico (subordens)**

  - **LATOSSOLOS BRUNOS:**

Solos com caráter retrátil e horizonte A húmico ou conteúdo de carbono orgânico superior a 10 g kg^{-1} até 70 cm de profundidade, apresentando, na parte superior do horizonte B (inclusive BA), coloração brunada predominante na matriz 7,5YR ou mais amarelo, em concomitância com valor ≤ 4 e croma ≤ 6 (cor úmida). Admitem-se solos com matriz 5YR na parte superior do horizonte B (inclusive BA), desde que o valor seja ≤ 4 e croma < 6 (cor úmida).

- **Neossolos**

Neossolos são solos pouco evoluídos constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plínico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condições diagnosticada para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente.

- **Classes do 2° nível categórico (subordens)**
  - **NEOSSOLO LITÓLICOS:**

Solos com horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua

massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato litólico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico.

- **Cambissolos**

Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B inicipente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40 cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico quando o B inicipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petrotita, horizonte glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos respectivamente.

- **Classes do 2° nível categórico (subordens)**
  - **CAMBISSOLOS HÚMICOS:**

    Solos com Horizontes A húmico.

  - **CAMBISSOLOS HÁPLICOS:**

    Outros solos que não se enquadram nas classes anteriores.

- **Nitossolos**

Nitossolos são solos constituídos por material mineral, com 350 g kg^{-1} ou mais argila, inclusive no horizonte A, que apresentam horizonte B nítico abaixo do horizonte A. O horizonte B nítico apresenta argila de atividade baixa ou caráter alítico, os quais devem ocorrer na maior parte do horizonte B dentro de 150 cm a partir da superfície do solo.

A policromia (variação de cor em profundidade no perfil de solo), conforme descrita abaixo, deve ser utilizada como critério adicional na distinção entre Nitossolo e Argissolos Vermelhos ou Vermelho-Amarelos nas situações em que forem coincidentes as demais características.

Os Nitossolos praticamente não apresentam policromia acentuada no perfil e devem satisfazer aos seguintes critérios de cores:

a) Para solos com todas as cores dos horizontes A e B, exceto BC, dentro de uma mesma página de matriz, admitem-se variações de, no máximo, 2 unidades para valor e/ou 3 unidades croma;

b) Para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em duas páginas de matriz, admite-se variação de ≤1 unidade de valor e 2 ≤unidades de croma;

c) Para solos apresentando cores dos horizontes A e B, exceto BC, em mais de duas páginas de matriz, não se admite variação para valor e admite-se variação de ≤ 1 unidade de croma.

- **Classes do 2° nível categórico (subordens)**
  - **NITOSSOLOS HÁPLICOS:**

Outros solos que não se enquadram nas classes anteriores.

4.1.4 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

4.1.4.1 Caracterização da bacia hidrográfica

A Bacia do Rio São Jerônimo encontra-se nas coordenadas geográficas iniciais de latitude 25°33’16.50"S e longitude 51°15’9.48"O, aproximadamente, na região sudoeste do estado do Paraná (Figura abaixo) O rio por sua vez se encontra com sua nascente a 1314,00 m de altitude, aproximadamente, no município de Inácio Martins – PR, e corre na direção Oeste até sua foz no rio Pinhão a 959,00 m de altitude.

O comprimento total do rio São Jerônimo, desde a sua formação até a foz no rio Pinhão é de 54,98 km. O desnível é distribuído por todo o trecho do rio, com alguns desníveis naturais. Embora não exista vazão extraordinária, o gradiente do rio apresenta coeficientes razoáveis com ombreiras adequadas em um sítio interessante para aproveitamento hidrelétrico.

A PCH SÃO JERÔNIMO está localizada no Rio São Jerônimo, a 23,36 km de sua foz, e abrange os municípios de Pinhão e Guarapuava, onde possui uma barragem principal está localizada nas coordenadas geográficas de latitude 25°39’32.16”S e longitude 51°26’42.30”W. No rio Boi Carrero (afluente do são jerônimo), está localizado a barragem auxiliar nas coordenadas 25°40”12.66”S e 51°26”56.76”W. A bacia do rio são Jerônimo e seus afluentes, apresenta uma área de drenagem de 312,35 km². Sendo que, área de drenagem da PCH São Jerônimo do barramento principal é de 184,89 km², e a área de drenagem no barramento auxiliar é de 30,62 km². A bacia hidrográfica, do rio São Jerônimo e seus tributários, pode ser visualizada na figura 4.2, e mais detalhada no caderno de desenhos, imagem EIA-SJE-09- Volume II – Desenhos.

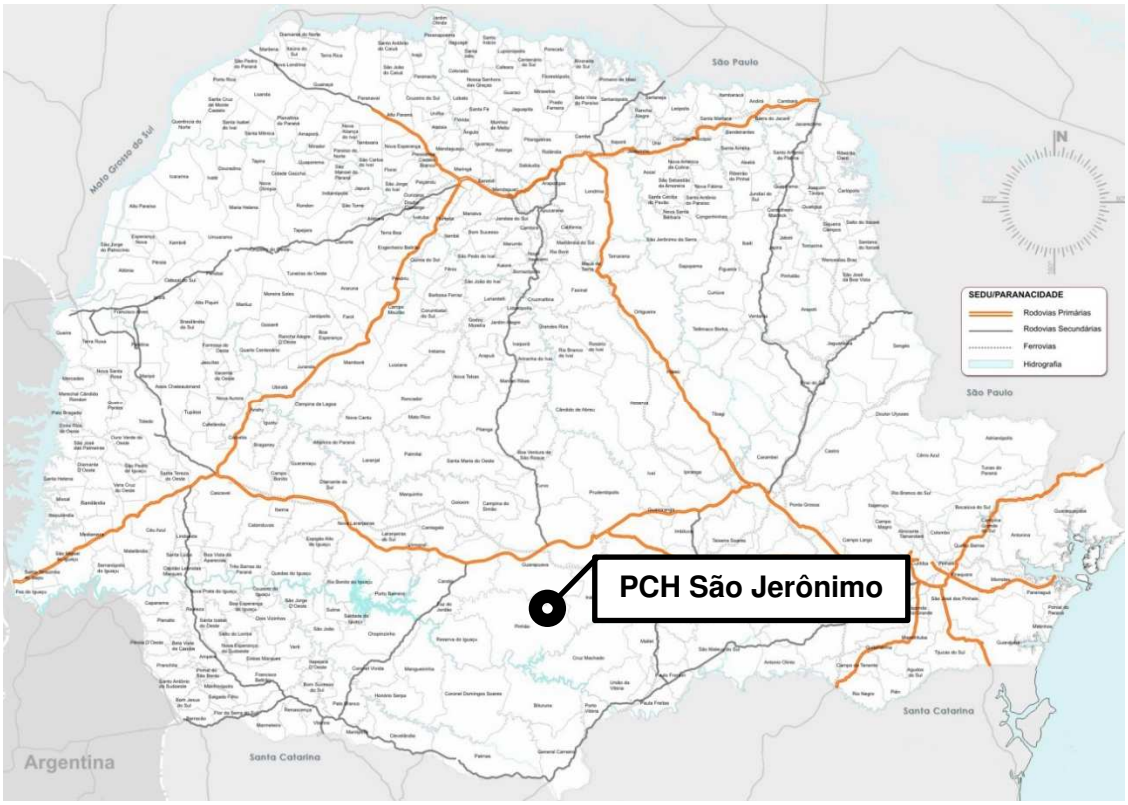


Figura 4.4.9: Localização da PCH SÃO JERÔNIMO.

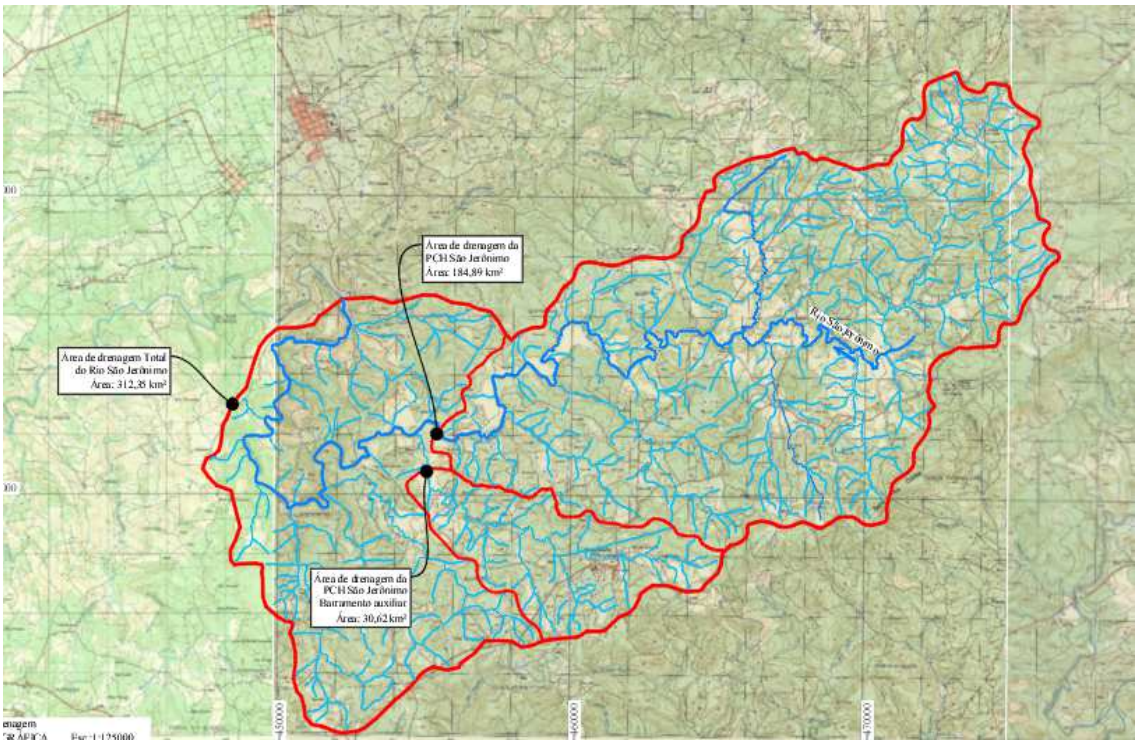


Figura 4.4.10: Bacia do rio São Jerônimo e do rio Boi Carrero.

4.1.4.2 Caracterização Fisiográfica da Bacia Hidrográfica

Segundo ELETROBRÁS (2000), a determinação da Forma da Bacia Hidrográfica auxilia na interpretação dos resultados dos Estudos Hidrológicos e permite estabelecer relações e comparações com outras bacias conhecidas. Esse aspecto também tem influência direta no comportamento Hidrometeorológico da bacia em estudo e, consequentemente, no regime Fluvial e Sedimentológico do Curso D'Água principal, além de estar relacionado ao Tempo de Concentração da Bacia.

A área de drenagem total da bacia do **Rio São Jerônimo** é de aproximadamente **312,35 Km²**. A seguir serão apresentadas as áreas de drenagem do local identificado com potencial hidroenergético que serviu de suporte para a quantificação das vazões, bem como das respectivas áreas.

Tabela 4.4.16: Área de drenagem no aproveitamento hidrelétrico identificado.

ÁREAS DE DRENAGENS	LATITUDE	LONGITUDE	AD (km²)
PCH Principal São Jerônimo	25°39'32.16"S	51°26'42.30"W	184,89
PCH Auxiliar São Jerônimo	25°40'12.66"S	51°26'56.76"W	30,62
ÁREA TOTAL			**215,51**
RIO SÃO JERÔNIMO			**312,35**

Dos Índices existentes para a determinação da Forma da Bacia, foram calculados Coeficiente de Compacidade e o Fator de Forma, apresentados a seguir.

4.1.4.3 Coeficiente de Compacidade – Kc

O Coeficiente de Compacidade ou de Gravelius – Kc – define a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência equivalente a um círculo de área igual à da bacia. "Desde que outros fatores não interfiram quanto mais próximos da unidade for o índice de compacidade maior será a potencialidade de ocorrência de picos elevados de enchentes" (ELETROBRÁS, 2000).

Para a bacia do **rio São Jerônimo** obteve-se os seguintes valores:

Área total da bacia (A) = 312,35 km²

Perímetro da bacia (P) = 91,28 km

$$kc = 0{,}28 \times \left(\frac{P}{\sqrt{A}} \right)$$

A relação do perímetro de uma bacia hidrográfica e a circunferência do círculo de área igual à da respectiva bacia constitui o Índice de Compacidade. Desde que outros fatores não interfiram, valores menores do índice de compacidade indicam maior potencialidade de produção de picos de enchentes elevados, os valores do coeficiente de compacidade com relação à ocorrência de cheias na bacia são indicados na tabela abaixo.

Tabela 4.4.17: Classificação da bacia quanto à ocorrência de cheias em função do kc.

INTERVALO (K_C)	CLASSIFICAÇÃO
1,0 – 1,25	Ocorrência de cheia
1,25 – 1,5	Situação média
>1,5	Baixa propensão

Fonte: adaptado de Eletrobrás, 2000.

O coeficiente do Índice de compacidade resultou em um valor igual a **1,45.** Logo a Bacia do **Rio São Jerônimo** oferece riscos medianos de produções frequentes de picos de enchentes elevados.

4.1.4.4 Fator de Forma

O fator de forma define uma relação entre a largura média e os seus comprimentos axiais, medidos ao longo do rio principal. A largura média é obtida quando se divide a área pelo comprimento da bacia. A equação que representa este fator é a seguinte:

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Onde: A = Área de drenagem da bacia, em Km² = 312,35 km²

L = Comprimento da bacia, em km = 31 km

A tabela abaixo ilustra a classificação dos coeficientes da bacia quanto à ocorrência de cheias.

Tabela 4.4.18: Classificação da bacia quanto à ocorrência de cheias.

INTERVALO (K_F)	CLASSIFICAÇÃO
0,75 – 1,0	Ocorrência de cheia
0,5 – 0,75	Situação média
< 0,5	Baixa propensão

Fonte: adaptado de Eletrobrás, 2000.

O valor obtido para este coeficiente foi de **0,33** para bacia do **Rio São Jerônimo**. Logo, este valor indica que a forma da bacia não influência na ocorrência de enchentes. Esses índices servem como referência na tentativa de compreender a tendência a enchentes na bacia. Contudo, são dados preliminares e não devem ser tomados como determinantes na caracterização das tendências dentro da bacia.

4.1.4.5 Densidade de Drenagem (Dd)

"A Densidade de Drenagem, Dd, é a relação entre o comprimento total dos cursos d'água de uma bacia e a sua área total. Este índice fornece uma indicação da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica" (ELETROBRÁS, 2000). A equação utilizada para o cálculo é a seguinte:

$$Dd = L / A$$

Onde: L = Comprimento total dos cursos d'água da bacia, em km; (578,66 Km)
A = Área de Drenagem; (312,35 Km²)

Ainda segundo ELETROBRÁS (2000), desde que outros fatores não interfiram, se numa bacia houver um número grande de tributários, tal que a densidade de drenagem seja superior a **3,5 km/km²**, o deflúvio atingirá rapidamente o curso d'água principal e haverá, provavelmente, picos de enchentes altos e deflúvios de estiagem baixos, diz-se que essas bacias são **bem drenadas**. Quando este índice for da ordem de **0,5 km/km²** ou menor, a drenagem é considerada **pobre**. Os valores base para o índice de densidade de drenagem da bacia estão indicados na Tabela 4.19.

Tabela 4.4.19: Classificação da bacia quanto à densidade de drenagem.

INTERVALO (Dd)	CLASSIFICAÇÃO
> 1,5	Drenagem Boa
0,75 – 1,5	Drenagem Média
< 0,75	Drenagem Pobre

Fonte: adaptado de Eletrobrás, 2000.

Para a bacia do Rio São Jerônimo, calculou-se o valor de **1,85 Km/Km²** para o índice em questão, podendo ser considerada drenagem Boa.

4.1.4.6 Declividade do Rio

A velocidade de escoamento de um rio depende da declividade dos canais fluviais. Quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento e mais pronunciados e estreitos serão os hidrogramas das enchentes.

A **Declividade Média** (S) é a relação entre o desnível da cabeceira em relação ao ponto de interesse (H) e a distância entre esses dois pontos (L), conforme apresentado na equação a seguir:

$$S = \frac{H}{L}$$

Onde: H = desnível da cabeceira até o ponto de interesse (355 m);
L = distância entre o ponto da cabeceira e ponto de interesse (31 km) linha reta

A declividade longitudinal média do **rio São Jerônimo** apresenta valores de **0,01145m/m ou 11,45 m/km**, onde representa uma boa declividade, porém grande parte deste desnível encontra-se próxima a região da nascente do **rio São Jerônimo,** onde não há vazão suficiente para formar um aproveitamento hidrelétrico com relação custo-benefício viável.

4.1.4.7 Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração de uma bacia é o tempo necessário para que toda a bacia contribua no escoamento superficial para a seção considerada, ou seja, é o tempo em que a gota que se precipita no ponto mais distante da seção exutório de uma bacia, leva para atingir esta seção. Para o cálculo do tempo de concentração adotou-se a fórmula de Kirpich:

$$tc = 57 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde: H = diferença de cotas entre o ponto mais afastado e o ponto considerado em (355 m) e;
L = comprimento total do curso d'água principal em (67,47 Km).

Para a bacia do **Rio São Jerônimo,** obteve-se o valor aproximado de **0,54 dias.** A seguir será apresentado um resumo da caracterização fisiográfica da bacia.

Tabela 4.4.20: Resumo da caracterização fisiográfica da Bacia.

BACIA	Kc	Kf	S	Dd	Tc
Rio São Jerônimo	1,45	0,35	11,45 m/km	1,85 km/km²	< 1 dia

Com base na experiência da empresa projetista, foi possível, através dos índices fisiográficos, confirmar a similaridade da Bacia do Rio São Jerônimo com as demais bacias inseridas na região de estudo.

4.1.4.8 Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem de uma bacia é constituído pelo rio principal e seus tributários. O estudo das ramificações e do desenvolvimento do sistema é importante, pois indica a maior ou menor velocidade de escoamento. Para melhor caracterizar o sistema de drenagem da bacia em estudo, foram calculados os índices a seguir descritos.

4.1.4.8.1 Ordem dos Cursos D' Água

De acordo com Strahler (1952) apud Ministério de Minas e Energia (2007), os menores canais fluviais, sem tributários, são considerados como de primeira ordem; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem e só recebem afluentes de primeira ordem. Os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e de primeira ordem; os canais de quarta ordem se originam a partir da união de dois sistemas de terceira ordem e assim subsequentemente. A representação deste procedimento é apresentada na figura a seguir.

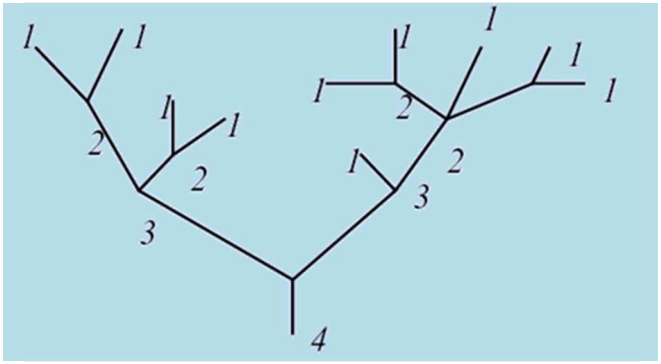


Figura 4.4.11: Representação do Método para a classificação hierárquica de Bacias Hidrográficas

Portanto, a ordem do rio é uma classificação que reflete o grau de ramificação da bacia. Este valor para o Rio São Jerônimo no local do aproveitamento é 5.

4.1.4.9 Caracterização das Bacias Inseridas

Os principais aquíferos do Estado do Paraná são os seguintes: Embasamento Cristalino (Pré-Cambriano), Cárstico, Furnas, Itararé, Rio Bonito, Botucatu, Serra Geral, Caiuá, Guabirotuba, Costeiro e Aluvionar. Essas unidades aquíferas foram relacionadas e caracterizadas por Rosa Filho et al. (1998). O terreno avaliado está encontra-se sobre a unidade aquífera Serra Geral Sul área de aproximadamente 64.000 km².

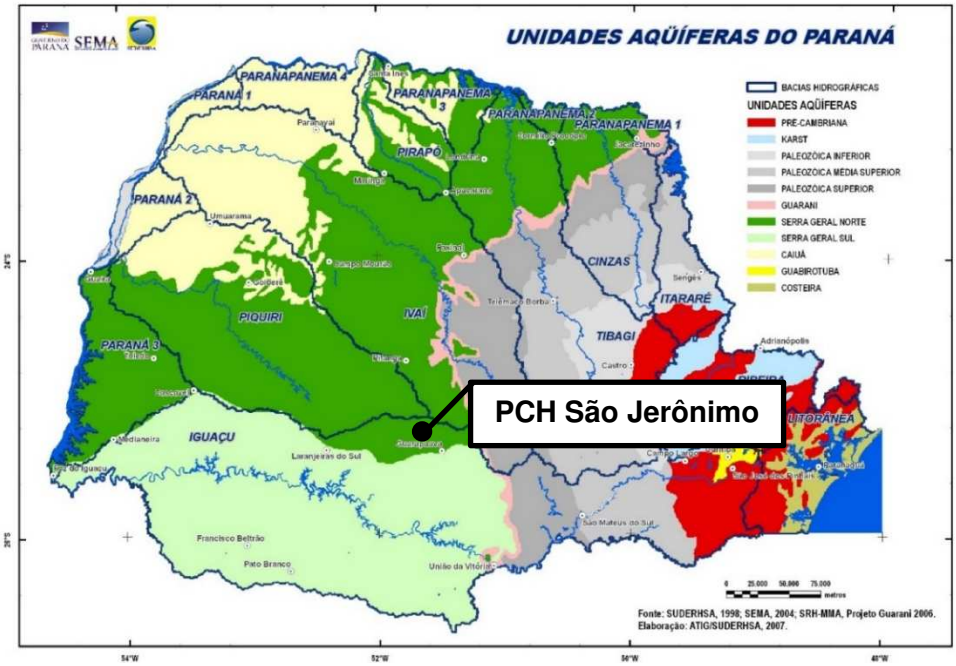


Figura 4.4.12: Principais unidades aquíferas do Estado do Paraná.
Fonte: Institudo das Águas Paraná, (2010)

4.1.4.9.1 Estudos Hidrológicos

Foi realizada uma seleção das estações fluviométricas na área em estudo, buscando postos fluviométricos no rio São Jerônimo.

Com o objetivo de caracterizar o comportamento fluvial do rio São Jerônimo foram verificados os dados hidrológicos de estações selecionadas a partir da análise espacial da área (ver Mapa de estações fluviométricas da bacia).

Os dados foram obtidos junto à Agência Nacional de Águas – ANA (HIDROWEB; Dezembro/2013), e feita uma análise de consistência dos dados de maior relevância para o presente estudo, tendo em vista a necessidade de se trabalhar com dados de longo histórico (equivalente mínimo de 30 anos) e que estejam compatíveis com as características físicas e geológicas da região em estudo.

Após consulta aos postos constantes do boletim Fluviométrico da ANEEL foram selecionadas inicialmente algumas estações Fluviométricas com base em critérios de:

- Localização da estação fluviométrica;
- Proximidade da bacia em estudo;
- Período de dados disponíveis (consistência de dados);
- Área de drenagem compatível com a região observada;
- Características físicas – geologia, relevo, declividade, cobertura vegetal.

A seguir são apresentadas as séries de vazões médias mensais dos postos fluviométricos utilizados para o estudo do rio São Jerônimo e PCH São Jerônimo.

Tabela 4.28: Estações Fluviométricas Selecionadas.

DISPONIBILIDADE DE DADOS HIDROLÓGICOS NAS PROXIMIDADES DA BACIA DO RIO SÃO JERÔNIMO - PR							
ESTAÇÃO	**Código (DNAAE)**	**Rio**	**Área De Drenagem (Km²)**	**Período (Início/Fim)**		**Latitude**	**Longitude**
Fazenda Maracanã	65415000	Rio Palmital	327	Dez/45	Dez/10	26°01'49"	51°08'30"
Eta-Guarapuava	65809000	Rio das Pedras	314	Abr/85	Dez/10	25°23'57"	51°26'11"
São Pedro	64619950	Rio dos Patos	1.050	Dez/83	Dez/10	25°13'58"	50°57'9"

As três estações selecionadas estão instaladas na sub-bacia 64 e sub-bacia 65, nas proximidades do rio São Jerônimo. Conforme apresentado na Tabela 4.28 e na Figura 4.26, foram localizadas as estações fluviométricas nas proximidades do empreendimento (PCH SÃO JERÔNIMO).

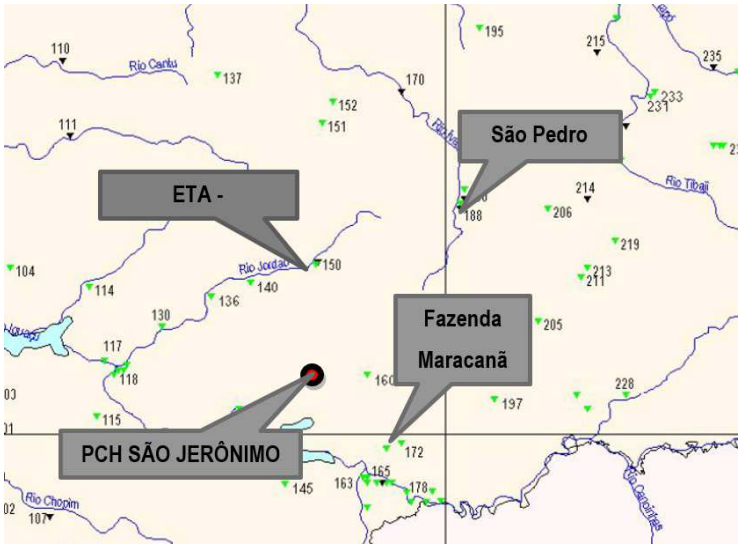


Figura 4.4.13: Estações Fluviométricas utilizadas.

Na obtenção das séries de vazões para as áreas de drenagem de interesse utilizou-se a estação ETA-Guarapuava instalada no rio das Pedras, a qual apresenta uma área de drenagem de 314 km² e um período de dados de 40 anos, concisos entre os anos de 1976 a 2016.

Perante o cenário exposto a geração das séries de vazões médias na seção do descarte do efluente tratado e do rio São Jerônimo foi realizada a partir da Correlação Direta, ou seja, através da transposição direta de vazões por meio da relação de áreas de drenagem dos locais de interesse e do posto fluviométrico selecionado (estação ETA-Guarapuava).

A equação utilizada pode ser visualizada a seguir:

$$\mathrm{Qpi} = \frac{\mathrm{A.D.pi}}{\mathrm{A.D.(Estação)}} \ \mathrm{x\ Qestação}$$

Onde:

A.D.pi = área e drenagem do ponto de interesse (rio ou ponto de descarte);

A.D.Estação = área de drenagem da estação fluviométrica;

Qpi= vazões do ponto de interesse;

QEstação = vazões da estação fluviométrica.

A vazão específica média na estação ETA-Guarapuava resultou 30,48l/s.km². A seguir estão apresentadas as séries de vazões especifícas médias mensais em l/s.km² e as vazões médias em m³/s da estação ETA-Guarapuava.

Tabela 4.4.21: Vazões médias mensais em l/s.km² da estação ETA-Guarapuava

ESTAÇÃO:	ETA - Guarapuava			CÓDIGO:	65809000		BACIA:	Rio Paraná		A.D (Km²):		314	
RIO:	Rio das Pedras			ESTADO:	Paraná					Q (m³/s)		9,57	
SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (l*s/km²)													
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1976	29,86	28,77	43,17	40,51	22,00	43,17	24,04	38,44	31,64	18,69	31,05	19,72	**30,92**
1977	36,07	36,96	48,79	32,82	12,30	16,94	11,65	16,53	16,44	39,33	25,55	23,00	**26,36**
1978	8,72	6,74	12,62	4,46	4,64	5,73	17,56	13,07	12,83	7,12	22,94	13,66	**10,84**
1979	11,71	11,00	15,99	11,32	70,67	12,42	10,79	14,87	29,86	58,55	63,87	37,55	**29,05**
1980	26,49	18,09	42,88	12,98	14,93	13,04	31,05	32,82	51,75	27,88	17,71	54,11	**28,64**
1981	37,55	52,04	20,87	15,76	10,58	9,49	8,01	8,84	10,88	26,11	23,86	44,35	**22,36**
1982	21,52	32,23	12,06	5,44	10,32	39,92	56,48	20,70	12,50	55,30	110,59	50,27	**35,61**
1983	36,96	36,37	49,68	36,96	117,69	57,37	230,36	39,62	59,44	49,09	31,93	39,62	**65,42**
1984	14,78	9,61	15,76	15,82	25,22	50,27	20,25	69,49	25,78	15,79	49,68	23,77	**28,02**
1985	12,42	28,74	19,54	41,05	7,66	6,08	9,77	2,79	11,83	7,16	8,44	4,29	**13,31**
1986	9,83	15,35	14,82	16,62	28,80	14,85	7,67	11,96	12,98	12,35	11,54	36,80	**16,13**
1987	13,93	20,07	7,07	8,78	136,02	33,77	20,51	11,55	7,80	13,29	21,17	15,55	**25,79**
1988	10,94	16,02	14,31	12,17	64,02	24,23	10,91	6,60	5,91	5,92	3,76	46,46	**18,44**
1989	71,50	103,57	47,71	24,90	54,27	8,98	25,03	30,89	60,70	37,96	15,19	13,47	**41,18**
1990	91,30	14,90	9,75	19,04	19,75	45,10	63,18	71,40	66,34	67,39	26,21	10,64	**42,08**
1991	6,75	8,54	6,46	15,99	9,49	44,94	19,65	13,63	5,32	26,85	25,13	27,39	**17,51**
1992	20,00	21,97	38,82	23,95	124,36	64,52	40,80	42,80	38,31	34,55	31,82	17,39	**41,61**
1993	25,22	23,82	18,31	12,23	70,19	23,06	38,12	12,96	49,39	86,59	20,32	31,46	**34,31**
1994	25,06	53,79	13,85	9,30	16,75	41,85	42,17	13,06	5,51	9,90	21,85	18,31	**22,62**
1995	118,38	44,52	16,37	8,66	5,83	10,19	49,71	10,10	28,15	44,87	29,55	26,08	**32,70**
1996	37,07	58,76	44,49	25,06	9,33	11,72	19,71	10,80	20,92	68,66	37,68	49,68	**32,82**
1997	50,57	21,11	16,94	9,75	8,98	41,40	30,45	24,81	32,17	126,94	79,33	28,47	**39,24**
1998	23,60	29,78	57,61	179,75	20,16	15,64	23,60	42,71	94,84	113,25	16,31	13,15	**52,53**
1999	20,61	29,59	19,17	25,06	19,33	51,53	43,66	9,43	16,94	8,34	7,71	17,39	**22,40**
2000	27,68	56,02	27,68	10,96	7,74	19,78	25,32	14,01	78,98	62,58	28,73	18,85	**31,53**
2001	42,23	74,36	23,34	12,58	20,83	21,27	25,70	15,13	20,99	74,68	24,43	30,54	**32,17**
2002	33,31	23,89	33,06	11,05	44,36	13,73	10,32	7,99	31,05	33,85	43,03	38,12	**26,98**
2003	13,69	29,97	26,46	13,47	8,95	18,95	29,39	10,35	10,83	16,62	37,04	34,49	**20,85**
2004	15,30	10,45	10,01	13,62	46,63	30,56	44,52	12,60	11,37	49,53	41,23	11,47	**24,77**
2005	15,05	7,87	7,35	14,42	23,28	53,05	21,55	17,48	73,92	103,60	30,27	12,55	**31,70**
2006	12,42	13,64	12,37	7,92	6,14	6,38	7,02	9,95	22,42	15,84	19,81	19,20	**12,76**
2007	33,86	34,88	33,24	22,25	94,81	18,19	20,09	12,32	9,14	8,59	31,09	22,76	**28,43**
2008	38,57	12,19	12,52	20,68	25,40	41,46	26,08	50,80	14,17	51,21	40,00	11,35	**28,70**
2009	12,57	11,76	13,96	9,03	13,01	16,92	81,50	36,27	86,81	63,63	33,62	36,59	**34,64**
2010	48,09	32,27	24,54	52,62	27,93	17,97	27,34	15,96	17,36	26,88	16,62	52,45	**30,00**
2011	91,82	108,55	25,63	20,05	14,17	16,91	42,49	108,96	40,42	31,16	23,35	13,41	**44,74**
2012	21,25	15,32	14,44	23,65	26,79	95,59	28,99	18,51	14,78	19,98	21,04	26,13	**27,21**
2013	37,35	30,65	60,29	28,96	21,96	107,66	49,60	20,72	32,00	30,72	16,72	17,07	**37,81**
2014	27,11	17,00	26,58	26,88	32,51	126,95	23,83	15,61	40,89	34,74	24,15	18,39	**34,55**
2015	28,04	43,18	23,36	17,83	24,78	30,02	121,69	21,29	22,98	40,71	54,59	79,39	**42,32**
2016	61,33	26,48	29,84	16,46	20,52	29,28	26,40	42,11	21,12	*	*	*	**30,39**
MÁXIMO	**118,38**	**108,55**	**60,29**	**179,75**	**136,02**	**126,95**	**230,36**	**108,96**	**94,84**	**126,94**	**110,59**	**79,39**	
MÉDIA	**32,21**	**31,00**	**24,68**	**22,70**	**32,76**	**32,95**	**35,78**	**24,39**	**30,67**	**40,65**	**30,47**	**27,63**	**30,48**
MÍNIMO	**6,75**	**6,74**	**6,46**	**4,46**	**4,64**	**5,73**	**7,02**	**2,79**	**5,32**	**5,92**	**3,76**	**4,29**	

Fonte: ANA, 2017.

Tabela 4.4.22: Vazões médias mensais em m³/s da estação ETA-Guarapuava.

ESTAÇÃO	ETA - Guarapuava			CÓDIGO:	65809000		BACIA:	Rio Paraná		A.D (Km²):		314
RIO:	Rio das Pedras			ESTADO:	Paraná				Q (l*s/km²):	30,48		
SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s)												
ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
1976	9,38	9,03	13,56	12,72	6,91	13,56	7,55	12,07	9,93	5,87	9,75	6,19	**9,71**
1977	11,33	11,61	15,32	10,31	3,86	5,32	3,66	5,19	5,16	12,35	8,02	7,22	**8,28**
1978	2,74	2,12	3,96	1,40	1,46	1,80	5,51	4,10	4,03	2,24	7,20	4,29	**3,40**
1979	3,68	3,45	5,02	3,56	22,19	3,90	3,39	4,67	9,38	18,38	20,06	11,79	**9,12**
1980	8,32	5,68	13,46	4,08	4,69	4,09	9,75	10,31	16,25	8,76	5,56	16,99	**8,99**
1981	11,79	16,34	6,55	4,95	3,32	2,98	2,52	2,78	3,42	8,20	7,49	13,93	**7,02**
1982	6,76	10,12	3,79	1,71	3,24	12,53	17,73	6,50	3,93	17,36	34,73	15,78	**11,18**
1983	11,61	11,42	15,60	11,61	36,96	18,01	72,33	12,44	18,66	15,41	10,03	12,44	**20,54**
1984	4,64	3,02	4,95	4,97	7,92	15,78	6,36	21,82	8,10	4,96	15,60	7,46	**8,80**
1985	3,90	9,02	6,14	12,89	2,40	1,91	3,07	0,88	3,71	2,25	2,65	1,35	**4,18**
1986	3,09	4,82	4,65	5,22	9,04	4,66	2,41	3,76	4,07	3,88	3,62	11,55	**5,06**
1987	4,37	6,30	2,22	2,76	42,71	10,60	6,44	3,63	2,45	4,17	6,65	4,88	**8,10**
1988	3,44	5,03	4,49	3,82	20,10	7,61	3,42	2,07	1,86	1,86	1,18	14,59	**5,79**
1989	22,45	32,52	14,98	7,82	17,04	2,82	7,86	9,70	19,06	11,92	4,77	4,23	**12,93**
1990	28,67	4,68	3,06	5,98	6,20	14,16	19,84	22,42	20,83	21,16	8,23	3,34	**13,21**
1991	2,12	2,68	2,03	5,02	2,98	14,11	6,17	4,28	1,67	8,43	7,89	8,60	**5,50**
1992	6,28	6,90	12,19	7,52	39,05	20,26	12,81	13,44	12,03	10,85	9,99	5,46	**13,07**
1993	7,92	7,48	5,75	3,84	22,04	7,24	11,97	4,07	15,51	27,19	6,38	9,88	**10,77**
1994	7,87	16,89	4,35	2,92	5,26	13,14	13,24	4,10	1,73	3,11	6,86	5,75	**7,10**
1995	37,17	13,98	5,14	2,72	1,83	3,20	15,61	3,17	8,84	14,09	9,28	8,19	**10,27**
1996	11,64	18,45	13,97	7,87	2,93	3,68	6,19	3,39	6,57	21,56	11,83	15,60	**10,31**
1997	15,88	6,63	5,32	3,06	2,82	13,00	9,56	7,79	10,10	39,86	24,91	8,94	**12,32**
1998	7,41	9,35	18,09	56,44	6,33	4,91	7,41	13,41	29,78	35,56	5,12	4,13	**16,50**
1999	6,47	9,29	6,02	7,87	6,07	16,18	13,71	2,96	5,32	2,62	2,42	5,46	**7,03**
2000	8,69	17,59	8,69	3,44	2,43	6,21	7,95	4,40	24,80	19,65	9,02	5,92	**9,90**
2001	13,26	23,35	7,33	3,95	6,54	6,68	8,07	4,75	6,59	23,45	7,67	9,59	**10,10**
2002	10,46	7,50	10,38	3,47	13,93	4,31	3,24	2,51	9,75	10,63	13,51	11,97	**8,47**
2003	4,30	9,41	8,31	4,23	2,81	5,95	9,23	3,25	3,40	5,22	11,63	10,83	**6,55**
2004	4,80	3,28	3,14	4,28	14,64	9,60	13,98	3,96	3,57	15,55	12,95	3,60	**7,78**
2005	4,73	2,47	2,31	4,53	7,31	16,66	6,77	5,49	23,21	32,53	9,50	3,94	**9,95**
2006	3,90	4,28	3,89	2,49	1,93	2,00	2,21	3,12	7,04	4,97	6,22	6,03	**4,01**
2007	10,63	10,95	10,44	6,99	29,77	5,71	6,31	3,87	2,87	2,70	9,76	7,15	**8,93**
2008	12,11	3,83	3,93	6,49	7,98	13,02	8,19	15,95	4,45	16,08	12,56	3,56	**9,01**
2009	3,95	3,69	4,38	2,83	4,09	5,31	25,59	11,39	27,26	19,98	10,56	11,49	**10,88**
2010	15,10	10,13	7,71	16,52	8,77	5,64	8,58	5,01	5,45	8,44	5,22	16,47	**9,42**
2011	28,83	34,08	8,05	6,30	4,45	5,31	13,34	34,21	12,69	9,78	7,33	4,21	**14,05**
2012	6,67	4,81	4,54	7,43	8,41	30,02	9,10	5,81	4,64	6,27	6,61	8,21	**8,54**
2013	11,73	9,62	18,93	9,09	6,90	33,80	15,58	6,50	10,05	9,65	5,25	5,36	**11,87**
2014	8,51	5,34	8,34	8,44	10,21	39,86	7,48	4,90	12,84	10,91	7,58	5,77	**10,85**
2015	8,80	13,56	7,33	5,60	7,78	9,43	38,21	6,68	7,21	12,78	17,14	24,93	**13,29**
2016	19,26	8,32	9,37	5,17	6,44	9,20	8,29	13,22	6,63	*	*	*	**9,54**
MÁXIMO	**37,17**	**34,08**	**18,93**	**56,44**	**42,71**	**39,86**	**72,33**	**34,21**	**29,78**	**39,86**	**34,73**	**24,93**	
MÉDIA	**10,11**	**9,73**	**7,75**	**7,13**	**10,29**	**10,35**	**11,23**	**7,66**	**9,63**	**12,77**	**9,57**	**8,68**	**9,57**
MÍNIMO	**2,12**	**2,12**	**2,03**	**1,40**	**1,46**	**1,80**	**2,21**	**0,88**	**1,67**	**1,86**	**1,18**	**1,35**	

Fonte: ANA, 2017.

Com base na série de vazões médias mensais em **l/s.km²** obtida para a estação ETA - Guarapuava e transposta para o **Rio São Jerônimo** foi possível obter a série de vazões médias mensais em **m³/s** para o Rio São Jerônimo para o aproveitamento da **PCH São Jerônimo**, onde a mesma possui o barramento auxiliar

e o barramento principal, em seguida são apresentadas as permanências totais do eixo da PCH São Jerônimo. Através da transposição de Bacias Hidrográficas, conforme a metodologia exposta anteriormente. As séries obtidas assim como a curva de permanência do aproveitamento encontram-se a seguir.

De acordo com Eletrobrás (2000), a curva de permanência relaciona a vazão ou nível d'água de um rio com a sua probabilidade de ocorrerem valores iguais ou superiores. Ela pode ser estabelecida com base em valores diários, semanais ou mensais para todo o período da série histórica disponível, ou ainda, se necessário, para cada mês do ano.

"Essas curvas permitirão a identificação de valores característicos de níveis ou vazões, associados a diferentes probabilidades de permanência no tempo, importantes para estudos de enchimento de reservatórios, operação da usina e, em alguns casos, para o estudo do desvio do rio e estudos energéticos, dentre outros" (ELETROBRÁS, 2000, p. 50).

Tabela 4.4.23: Série de vazões médias mensais em m³/s do rio São Jerônimo.

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 312,35 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
1976	9,33	8,99	13,48	12,65	6,87	13,48	7,51	12,01	9,88	5,84	9,70	6,16	**9,66**
1977	11,27	11,54	15,24	10,25	3,84	5,29	3,64	5,16	5,13	12,28	7,98	7,18	**8,23**
1978	2,72	2,10	3,94	1,39	1,45	1,79	5,49	4,08	4,01	2,22	7,17	4,27	**3,39**
1979	3,66	3,43	5,00	3,54	22,07	3,88	3,37	4,64	9,33	18,29	19,95	11,73	**9,07**
1980	8,27	5,65	13,39	4,05	4,66	4,07	9,70	10,25	16,16	8,71	5,53	16,90	**8,95**
1981	11,73	16,26	6,52	4,92	3,31	2,96	2,50	2,76	3,40	8,15	7,45	13,85	**6,98**
1982	6,72	10,07	3,77	1,70	3,22	12,47	17,64	6,46	3,91	17,27	34,54	15,70	**11,12**
1983	11,54	11,36	15,52	11,54	36,76	17,92	71,95	12,38	18,56	15,33	9,97	12,38	**20,44**
1984	4,62	3,00	4,92	4,94	7,88	15,70	6,33	21,71	8,05	4,93	15,52	7,43	**8,75**
1985	3,88	8,98	6,10	12,82	2,39	1,90	3,05	0,87	3,69	2,24	2,64	1,34	**4,16**
1986	3,07	4,79	4,63	5,19	9,00	4,64	2,40	3,74	4,05	3,86	3,60	11,49	**5,04**
1987	4,35	6,27	2,21	2,74	42,49	10,55	6,41	3,61	2,44	4,15	6,61	4,86	**8,06**
1988	3,42	5,00	4,47	3,80	20,00	7,57	3,41	2,06	1,85	1,85	1,17	14,51	**5,76**
1989	22,33	32,35	14,90	7,78	16,95	2,81	7,82	9,65	18,96	11,86	4,74	4,21	**12,86**
1990	28,52	4,66	3,04	5,95	6,17	14,09	19,74	22,30	20,72	21,05	8,19	3,32	**13,14**
1991	2,11	2,67	2,02	4,99	2,96	14,04	6,14	4,26	1,66	8,39	7,85	8,55	**5,47**
1992	6,25	6,86	12,13	7,48	38,84	20,15	12,74	13,37	11,97	10,79	9,94	5,43	**13,00**
1993	7,88	7,44	5,72	3,82	21,92	7,20	11,91	4,05	15,43	27,05	6,35	9,83	**10,72**
1994	7,83	16,80	4,33	2,90	5,23	13,07	13,17	4,08	1,72	3,09	6,82	5,72	**7,06**
1995	36,97	13,91	5,11	2,71	1,82	3,18	15,53	3,15	8,79	14,02	9,23	8,15	**10,21**
1996	11,58	18,35	13,90	7,83	2,91	3,66	6,16	3,37	6,54	21,45	11,77	15,52	**10,25**
1997	15,80	6,60	5,29	3,04	2,81	12,93	9,51	7,75	10,05	39,65	24,78	8,89	**12,26**
1998	7,37	9,30	17,99	56,14	6,30	4,88	7,37	13,34	29,62	35,37	5,09	4,11	**16,41**
1999	6,44	9,24	5,99	7,83	6,04	16,09	13,64	2,94	5,29	2,61	2,41	5,43	**7,00**
2000	8,64	17,50	8,64	3,42	2,42	6,18	7,91	4,38	24,67	19,55	8,97	5,89	**9,85**
2001	13,19	23,23	7,29	3,93	6,51	6,64	8,03	4,73	6,56	23,33	7,63	9,54	**10,05**
2002	10,41	7,46	10,33	3,45	13,86	4,29	3,22	2,50	9,70	10,57	13,44	11,91	**8,43**
2003	4,28	9,36	8,27	4,21	2,80	5,92	9,18	3,23	3,38	5,19	11,57	10,77	**6,51**
2004	4,78	3,26	3,13	4,26	14,56	9,55	13,91	3,94	3,55	15,47	12,88	3,58	**7,74**

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 312,35 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
2005	4,70	2,46	2,30	4,50	7,27	16,57	6,73	5,46	23,09	32,36	9,45	3,92	**9,90**
2006	3,88	4,26	3,86	2,47	1,92	1,99	2,19	3,11	7,00	4,95	6,19	6,00	**3,99**
2007	10,58	10,90	10,38	6,95	29,61	5,68	6,28	3,85	2,85	2,68	9,71	7,11	**8,88**
2008	12,05	3,81	3,91	6,46	7,93	12,95	8,15	15,87	4,43	16,00	12,49	3,55	**8,97**
2009	3,93	3,67	4,36	2,82	4,06	5,28	25,46	11,33	27,11	19,88	10,50	11,43	**10,82**
2010	15,02	10,08	7,67	16,43	8,72	5,61	8,54	4,99	5,42	8,40	5,19	16,38	**9,37**
2011	28,68	33,91	8,01	6,26	4,43	5,28	13,27	34,03	12,63	9,73	7,29	4,19	**13,98**
2012	6,64	4,79	4,51	7,39	8,37	29,86	9,06	5,78	4,62	6,24	6,57	8,16	**8,50**
2013	11,67	9,57	18,83	9,05	6,86	33,63	15,49	6,47	9,99	9,59	5,22	5,33	**11,81**
2014	8,47	5,31	8,30	8,40	10,16	39,65	7,44	4,88	12,77	10,85	7,54	5,74	**10,79**
2015	8,76	13,49	7,30	5,57	7,74	9,38	38,01	6,65	7,18	12,72	17,05	24,80	**13,22**
2016	19,16	8,27	9,32	5,14	6,41	9,15	8,25	13,15	6,60	*	*	*	**9,49**
Máxima:	36,97	33,91	18,83	56,14	42,49	39,65	71,95	34,03	29,62	39,65	34,54	24,80	71,95
Mínima:	2,11	2,10	2,02	1,39	1,45	1,79	2,19	0,87	1,66	1,85	1,17	1,34	0,87
Média:	10,06	9,68	7,71	7,09	10,23	10,29	11,18	7,62	9,58	12,70	9,52	8,63	**9,52**

Fonte: ANA, 2017.

Frequência	Vazão Média (m³/s)
5%	24,79
10%	18,30
15%	15,51
20%	13,35
25%	11,91
30%	10,46
35%	9,52
40%	8,63
45%	7,88
50%	7,29
55%	6,53
60%	6,00
65%	5,29
70%	4,82
75%	4,27
80%	3,88
85%	3,42
90%	2,96
95%	2,39
100%	0,87

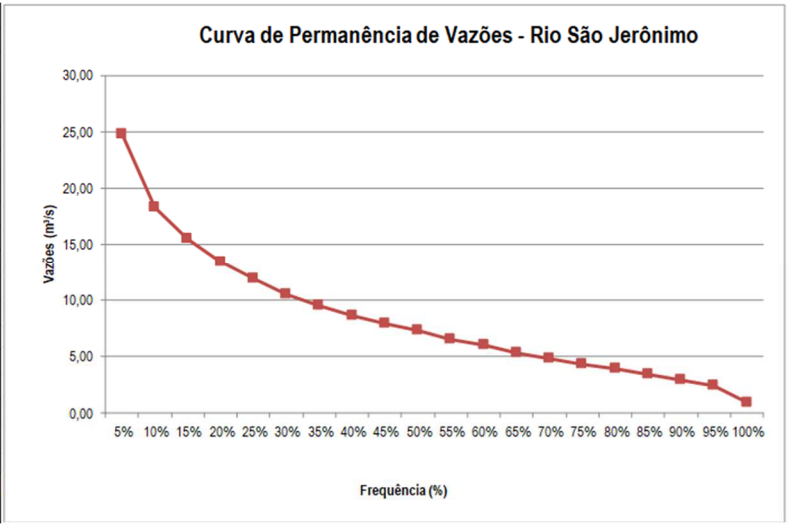


Gráfico 4.5: Curva de permanência do rio São Jerônimo.
Fonte: Adaptado ANA (2017).

Tabela 4.4.24: Série de Vazões Médias Mensais da PCH São Jerônimo – Barramento Auxiliar.

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 30,62 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
1976	0,91	0,88	1,32	1,24	0,67	1,32	0,74	1,18	0,97	0,57	0,95	0,60	**0,95**
1977	1,10	1,13	1,49	1,00	0,38	0,52	0,36	0,51	0,50	1,20	0,78	0,70	**0,81**
1978	0,27	0,21	0,39	0,14	0,14	0,18	0,54	0,40	0,39	0,22	0,70	0,42	**0,33**
1979	0,36	0,34	0,49	0,35	2,16	0,38	0,33	0,46	0,91	1,79	1,96	1,15	**0,89**
1980	0,81	0,55	1,31	0,40	0,46	0,40	0,95	1,00	1,58	0,85	0,54	1,66	**0,88**
1981	1,15	1,59	0,64	0,48	0,32	0,29	0,25	0,27	0,33	0,80	0,73	1,36	**0,68**
1982	0,66	0,99	0,37	0,17	0,32	1,22	1,73	0,63	0,38	1,69	3,39	1,54	**1,09**
1983	1,13	1,11	1,52	1,13	3,60	1,76	7,05	1,21	1,82	1,50	0,98	1,21	**2,00**
1984	0,45	0,29	0,48	0,48	0,77	1,54	0,62	2,13	0,79	0,48	1,52	0,73	**0,86**
1985	0,38	0,88	0,60	1,26	0,23	0,19	0,30	0,09	0,36	0,22	0,26	0,13	**0,41**
1986	0,30	0,47	0,45	0,51	0,88	0,45	0,23	0,37	0,40	0,38	0,35	1,13	**0,49**
1987	0,43	0,61	0,22	0,27	4,16	1,03	0,63	0,35	0,24	0,41	0,65	0,48	**0,79**
1988	0,33	0,49	0,44	0,37	1,96	0,74	0,33	0,20	0,18	0,18	0,12	1,42	**0,56**
1989	2,19	3,17	1,46	0,76	1,66	0,27	0,77	0,95	1,86	1,16	0,47	0,41	**1,26**
1990	2,80	0,46	0,30	0,58	0,60	1,38	1,93	2,19	2,03	2,06	0,80	0,33	**1,29**

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 30,62 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
1991	0,21	0,26	0,20	0,49	0,29	1,38	0,60	0,42	0,16	0,82	0,77	0,84	**0,54**
1992	0,61	0,67	1,19	0,73	3,81	1,98	1,25	1,31	1,17	1,06	0,97	0,53	**1,27**
1993	0,77	0,73	0,56	0,37	2,15	0,71	1,17	0,40	1,51	2,65	0,62	0,96	**1,05**
1994	0,77	1,65	0,42	0,28	0,51	1,28	1,29	0,40	0,17	0,30	0,67	0,56	**0,69**
1995	3,62	1,36	0,50	0,27	0,18	0,31	1,52	0,31	0,86	1,37	0,90	0,80	**1,00**
1996	1,14	1,80	1,36	0,77	0,29	0,36	0,60	0,33	0,64	2,10	1,15	1,52	**1,01**
1997	1,55	0,65	0,52	0,30	0,27	1,27	0,93	0,76	0,98	3,89	2,43	0,87	**1,20**
1998	0,72	0,91	1,76	5,50	0,62	0,48	0,72	1,31	2,90	3,47	0,50	0,40	**1,61**
1999	0,63	0,91	0,59	0,77	0,59	1,58	1,34	0,29	0,52	0,26	0,24	0,53	**0,69**
2000	0,85	1,72	0,85	0,34	0,24	0,61	0,78	0,43	2,42	1,92	0,88	0,58	**0,97**
2001	1,29	2,28	0,71	0,39	0,64	0,65	0,79	0,46	0,64	2,29	0,75	0,94	**0,99**
2002	1,02	0,73	1,01	0,34	1,36	0,42	0,32	0,24	0,95	1,04	1,32	1,17	**0,83**
2003	0,42	0,92	0,81	0,41	0,27	0,58	0,90	0,32	0,33	0,51	1,13	1,06	**0,64**
2004	0,47	0,32	0,31	0,42	1,43	0,94	1,36	0,39	0,35	1,52	1,26	0,35	**0,76**
2005	0,46	0,24	0,23	0,44	0,71	1,62	0,66	0,54	2,26	3,17	0,93	0,38	**0,97**
2006	0,38	0,42	0,38	0,24	0,19	0,20	0,22	0,30	0,69	0,49	0,61	0,59	**0,39**
2007	1,04	1,07	1,02	0,68	2,90	0,56	0,62	0,38	0,28	0,26	0,95	0,70	**0,87**
2008	1,18	0,37	0,38	0,63	0,78	1,27	0,80	1,56	0,43	1,57	1,22	0,35	**0,88**
2009	0,38	0,36	0,43	0,28	0,40	0,52	2,50	1,11	2,66	1,95	1,03	1,12	**1,06**
2010	1,47	0,99	0,75	1,61	0,86	0,55	0,84	0,49	0,53	0,82	0,51	1,61	**0,92**
2011	2,81	3,32	0,78	0,61	0,43	0,52	1,30	3,34	1,24	0,95	0,71	0,41	**1,37**
2012	0,65	0,47	0,44	0,72	0,82	2,93	0,89	0,57	0,45	0,61	0,64	0,80	**0,83**
2013	1,14	0,94	1,85	0,89	0,67	3,30	1,52	0,63	0,98	0,94	0,51	0,52	**1,16**
2014	0,83	0,52	0,81	0,82	1,00	3,89	0,73	0,48	1,25	1,06	0,74	0,56	**1,06**
2015	0,86	1,32	0,72	0,55	0,76	0,92	3,73	0,65	0,70	1,25	1,67	2,43	**1,30**
2016	1,88	0,81	0,91	0,50	0,63	0,90	0,81	1,29	0,65	*	*	*	**0,93**
Máxima:	3,62	3,32	1,85	5,50	4,16	3,89	7,05	3,34	2,90	3,89	3,39	2,43	7,05
Mínima:	0,21	0,21	0,20	0,14	0,14	0,18	0,22	0,09	0,16	0,18	0,12	0,13	0,09
Média:	0,99	0,95	0,76	0,70	1,00	1,01	1,10	0,75	0,94	1,24	0,93	0,85	**0,93**

Frequência	Vazão Média (m³/s)
5%	2,43
10%	1,79
15%	1,52
20%	1,31
25%	1,17
30%	1,03
35%	0,93
40%	0,85
45%	0,77
50%	0,71
55%	0,64
60%	0,59
65%	0,52
70%	0,47
75%	0,42
80%	0,38
85%	0,34
90%	0,29
95%	0,23
100%	0,09

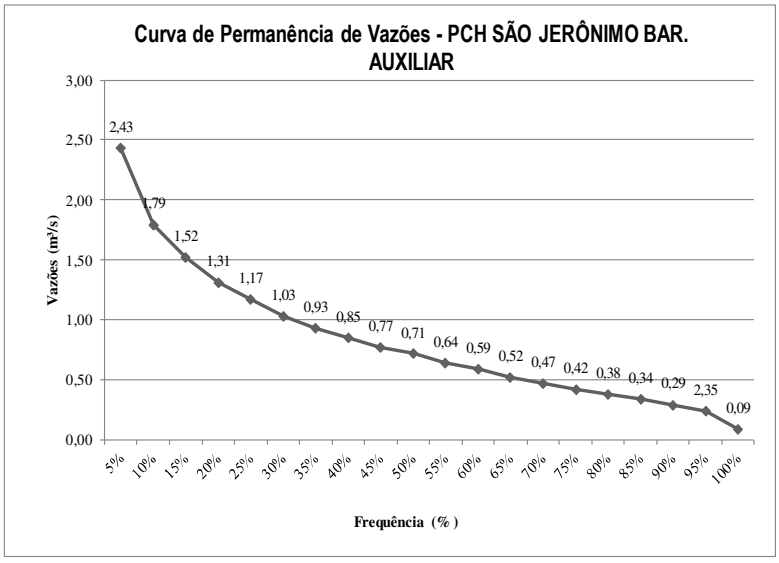


Gráfico 4.4.6: Curva de permanência da PCH auxiliar São Jerônimo.

Tabela 4.4.25: Série de Vazões Médias Mensais da PCH São Jerônimo – Barramento Principal.

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 184,89 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
1976	5,52	5,32	7,98	7,49	4,07	7,98	4,44	7,11	5,85	3,45	5,74	3,65	**5,72**

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 184,89 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
1977	6,67	6,83	9,02	6,07	2,27	3,13	2,15	3,06	3,04	7,27	4,72	4,25	**4,87**
1978	1,61	1,25	2,33	0,82	0,86	1,06	3,25	2,42	2,37	1,32	4,24	2,53	**2,00**
1979	2,16	2,03	2,96	2,09	13,07	2,30	1,99	2,75	5,52	10,83	11,81	6,94	**5,37**
1980	4,90	3,35	7,93	2,40	2,76	2,41	5,74	6,07	9,57	5,16	3,27	10,00	**5,30**
1981	6,94	9,62	3,86	2,91	1,96	1,75	1,48	1,63	2,01	4,83	4,41	8,20	**4,13**
1982	3,98	5,96	2,23	1,01	1,91	7,38	10,44	3,83	2,31	10,22	20,45	9,29	**6,58**
1983	6,83	6,72	9,18	6,83	21,76	10,61	42,59	7,33	10,99	9,08	5,90	7,33	**12,10**
1984	2,73	1,78	2,91	2,92	4,66	9,29	3,74	12,85	4,77	2,92	9,18	4,40	**5,18**
1985	2,30	5,31	3,61	7,59	1,42	1,12	1,81	0,52	2,19	1,32	1,56	0,79	**2,46**
1986	1,82	2,84	2,74	3,07	5,32	2,75	1,42	2,21	2,40	2,28	2,13	6,80	**2,98**
1987	2,58	3,71	1,31	1,62	25,15	6,24	3,79	2,13	1,44	2,46	3,91	2,88	**4,77**
1988	2,02	2,96	2,64	2,25	11,84	4,48	2,02	1,22	1,09	1,09	0,69	8,59	**3,41**
1989	13,22	19,15	8,82	4,60	10,03	1,66	4,63	5,71	11,22	7,02	2,81	2,49	**7,61**
1990	16,88	2,76	1,80	3,52	3,65	8,34	11,68	13,20	12,27	12,46	4,85	1,97	**7,78**
1991	1,25	1,58	1,20	2,96	1,75	8,31	3,63	2,52	0,98	4,96	4,65	5,06	**3,24**
1992	3,70	4,06	7,18	4,43	22,99	11,93	7,54	7,91	7,08	6,39	5,88	3,21	**7,69**
1993	4,66	4,40	3,39	2,26	12,98	4,26	7,05	2,40	9,13	16,01	3,76	5,82	**6,34**
1994	4,63	9,95	2,56	1,72	3,10	7,74	7,80	2,41	1,02	1,83	4,04	3,39	**4,18**
1995	21,89	8,23	3,03	1,60	1,08	1,88	9,19	1,87	5,21	8,30	5,46	4,82	**6,05**
1996	6,85	10,86	8,23	4,63	1,73	2,17	3,64	2,00	3,87	12,69	6,97	9,19	**6,07**
1997	9,35	3,90	3,13	1,80	1,66	7,65	5,63	4,59	5,95	23,47	14,67	5,26	**7,26**
1998	4,36	5,51	10,65	33,23	3,73	2,89	4,36	7,90	17,54	20,94	3,01	2,43	**9,71**
1999	3,81	5,47	3,54	4,63	3,57	9,53	8,07	1,74	3,13	1,54	1,42	3,21	**4,14**
2000	5,12	10,36	5,12	2,03	1,43	3,66	4,68	2,59	14,60	11,57	5,31	3,49	**5,83**
2001	7,81	13,75	4,32	2,33	3,85	3,93	4,75	2,80	3,88	13,81	4,52	5,65	**5,95**
2002	6,16	4,42	6,11	2,04	8,20	2,54	1,91	1,48	5,74	6,26	7,95	7,05	**4,99**
2003	2,53	5,54	4,89	2,49	1,65	3,50	5,43	1,91	2,00	3,07	6,85	6,38	**3,86**
2004	2,83	1,93	1,85	2,52	8,62	5,65	8,23	2,33	2,10	9,16	7,62	2,12	**4,58**
2005	2,78	1,45	1,36	2,67	4,30	9,81	3,98	3,23	13,67	19,15	5,60	2,32	**5,86**
2006	2,30	2,52	2,29	1,46	1,14	1,18	1,30	1,84	4,15	2,93	3,66	3,55	**2,36**
2007	6,26	6,45	6,15	4,11	17,53	3,36	3,71	2,28	1,69	1,59	5,75	4,21	**5,26**
2008	7,13	2,25	2,31	3,82	4,70	7,67	4,82	9,39	2,62	9,47	7,40	2,10	**5,31**
2009	2,32	2,17	2,58	1,67	2,41	3,13	15,07	6,71	16,05	11,77	6,22	6,77	**6,40**
2010	8,89	5,97	4,54	9,73	5,16	3,32	5,05	2,95	3,21	4,97	3,07	9,70	**5,55**
2011	16,98	20,07	4,74	3,71	2,62	3,13	7,86	20,15	7,47	5,76	4,32	2,48	**8,27**
2012	3,93	2,83	2,67	4,37	4,95	17,67	5,36	3,42	2,73	3,69	3,89	4,83	**5,03**
2013	6,91	5,67	11,15	5,35	4,06	19,90	9,17	3,83	5,92	5,68	3,09	3,16	**6,99**
2014	5,01	3,14	4,91	4,97	6,01	23,47	4,41	2,89	7,56	6,42	4,47	3,40	**6,39**
2015	5,18	7,98	4,32	3,30	4,58	5,55	22,50	3,94	4,25	7,53	10,09	14,68	**7,82**
2016	11,34	4,90	5,52	3,04	3,79	5,41	4,88	7,78	3,90	*	*	*	**5,62**
Máxima:	21,89	20,07	11,15	33,23	25,15	23,47	42,59	20,15	17,54	23,47	20,45	14,68	42,59
Mínima:	1,25	1,25	1,20	0,82	0,86	1,06	1,30	0,52	0,98	1,09	0,69	0,79	0,52
Média:	5,95	5,73	4,56	4,20	6,06	6,09	6,62	4,51	5,67	7,52	5,63	5,11	**5,63**

Frequência	Vazão Média (m³/s)
5%	14,67
10%	10,83
15%	9,18
20%	7,90
25%	7,05
30%	6,19
35%	5,63
40%	5,11
45%	4,66
50%	4,32
55%	3,86
60%	3,55
65%	3,13
70%	2,85
75%	2,53
80%	2,30
85%	2,03
90%	1,75
95%	1,42
100%	0,52

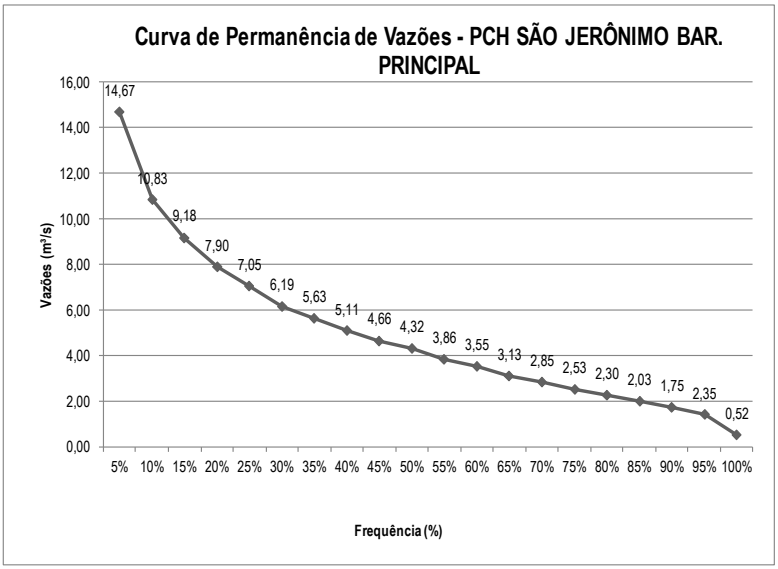


Gráfico 4.4.7: Curva de permanência da PCH São Jerônimo.

A seguir é apresentado o resumo total de vazões de permanência da barragem principal PCH São Jerônimo com a da barragem auxiliar.

Tabela 4.4.26: Série de Vazões Médias Mensais (TOTAL) da PCH São Jerônimo e PCH Auxiliar São Jerônimo.

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 215,51 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
1976	6,44	6,20	9,30	8,73	4,74	9,30	5,18	8,28	6,82	4,03	6,69	4,25	**6,66**
1977	7,77	7,97	10,51	7,07	2,65	3,65	2,51	3,56	3,54	8,48	5,51	4,96	**5,68**
1978	1,88	1,45	2,72	0,96	1,00	1,24	3,78	2,82	2,77	1,54	4,94	2,94	**2,34**
1979	2,52	2,37	3,45	2,44	15,23	2,68	2,33	3,20	6,44	12,62	13,76	8,09	**6,26**
1980	5,71	3,90	9,24	2,80	3,22	2,81	6,69	7,07	11,15	6,01	3,82	11,66	**6,17**
1981	8,09	11,22	4,50	3,40	2,28	2,04	1,73	1,90	2,34	5,63	5,14	9,56	**4,82**
1982	4,64	6,95	2,60	1,17	2,22	8,60	12,17	4,46	2,69	11,92	23,83	10,83	**7,67**
1983	7,97	7,84	10,71	7,97	25,36	12,36	49,65	8,54	12,81	10,58	6,88	8,54	**14,10**
1984	3,19	2,07	3,40	3,41	5,44	10,83	4,36	14,98	5,56	3,40	10,71	5,12	**6,04**
1985	2,68	6,19	4,21	8,85	1,65	1,31	2,10	0,60	2,55	1,54	1,82	0,92	**2,87**
1986	2,12	3,31	3,19	3,58	6,21	3,20	1,65	2,58	2,80	2,66	2,49	7,93	**3,48**
1987	3,00	4,33	1,52	1,89	29,31	7,28	4,42	2,49	1,68	2,86	4,56	3,35	**5,56**
1988	2,36	3,45	3,08	2,62	13,80	5,22	2,35	1,42	1,27	1,28	0,81	10,01	**3,97**
1989	15,41	22,32	10,28	5,37	11,70	1,94	5,39	6,66	13,08	8,18	3,27	2,90	**8,87**
1990	19,68	3,21	2,10	4,10	4,26	9,72	13,62	15,39	14,30	14,52	5,65	2,29	**9,07**
1991	1,46	1,84	1,39	3,45	2,05	9,68	4,23	2,94	1,15	5,79	5,42	5,90	**3,77**
1992	4,31	4,74	8,37	5,16	26,80	13,91	8,79	9,22	8,26	7,45	6,86	3,75	**8,97**
1993	5,44	5,13	3,95	2,64	15,13	4,97	8,22	2,79	10,65	18,66	4,38	6,78	**7,39**
1994	5,40	11,59	2,99	2,00	3,61	9,02	9,09	2,81	1,19	2,13	4,71	3,95	**4,87**
1995	25,51	9,59	3,53	1,87	1,26	2,20	10,71	2,18	6,07	9,67	6,37	5,62	**7,05**
1996	7,99	12,66	9,59	5,40	2,01	2,53	4,25	2,33	4,51	14,80	8,12	10,71	**7,07**
1997	10,90	4,55	3,65	2,10	1,94	8,92	6,56	5,35	6,93	27,36	17,10	6,14	**8,46**
1998	5,09	6,42	12,42	38,74	4,34	3,37	5,09	9,20	20,44	24,41	3,51	2,83	**11,32**
1999	4,44	6,38	4,13	5,40	4,17	11,10	9,41	2,03	3,65	1,80	1,66	3,75	**4,83**
2000	5,96	12,07	5,96	2,36	1,67	4,26	5,46	3,02	17,02	13,49	6,19	4,06	**6,79**
2001	9,10	16,03	5,03	2,71	4,49	4,58	5,54	3,26	4,52	16,09	5,26	6,58	**6,93**
2002	7,18	5,15	7,12	2,38	9,56	2,96	2,22	1,72	6,69	7,30	9,27	8,22	**5,81**
2003	2,95	6,46	5,70	2,90	1,93	4,08	6,33	2,23	2,33	3,58	7,98	7,43	**4,49**

SÉRIE DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) - A.D. = 215,51 km²													
Ano	**Jan**	**Fev**	**Mar**	**Abr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Out**	**Nov**	**Dez**	**Média Anual**
2004	3,30	2,25	2,16	2,94	10,05	6,59	9,60	2,72	2,45	10,67	8,89	2,47	**5,34**
2005	3,24	1,70	1,58	3,11	5,02	11,43	4,64	3,77	15,93	22,33	6,52	2,70	**6,83**
2006	2,68	2,94	2,67	1,71	1,32	1,37	1,51	2,14	4,83	3,41	4,27	4,14	**2,75**
2007	7,30	7,52	7,16	4,80	20,43	3,92	4,33	2,65	1,97	1,85	6,70	4,90	**6,13**
2008	8,31	2,63	2,70	4,46	5,47	8,93	5,62	10,95	3,05	11,04	8,62	2,45	**6,19**
2009	2,71	2,53	3,01	1,95	2,80	3,65	17,56	7,82	18,71	13,71	7,25	7,89	**7,47**
2010	10,36	6,96	5,29	11,34	6,02	3,87	5,89	3,44	3,74	5,79	3,58	11,30	**6,47**
2011	19,79	23,39	5,52	4,32	3,05	3,64	9,16	23,48	8,71	6,71	5,03	2,89	**9,64**
2012	4,58	3,30	3,11	5,10	5,77	20,60	6,25	3,99	3,18	4,31	4,53	5,63	**5,86**
2013	8,05	6,61	12,99	6,24	4,73	23,20	10,69	4,46	6,90	6,62	3,60	3,68	**8,15**
2014	5,84	3,66	5,73	5,79	7,01	27,36	5,14	3,36	8,81	7,49	5,21	3,96	**7,45**
2015	6,04	9,31	5,03	3,84	5,34	6,47	26,23	4,59	4,95	8,77	11,76	17,11	**9,12**
2016	13,22	5,71	6,43	3,55	4,42	6,31	5,69	9,07	4,55	*	*	*	**6,55**
Máxima:	25,51	23,39	12,99	38,74	29,31	27,36	49,65	23,48	20,44	27,36	23,83	17,11	49,65
Mínima:	1,46	1,45	1,39	0,96	1,00	1,24	1,51	0,60	1,15	1,28	0,81	0,92	0,60
Média:	6,94	6,68	5,32	4,89	7,06	7,10	7,71	5,26	6,61	8,76	6,57	5,96	**6,57**

Frequência	Vazão Média (m³/s)
5%	17,10
10%	12,63
15%	10,70
20%	9,21
25%	8,22
30%	7,22
35%	6,57
40%	5,95
45%	5,44
50%	5,03
55%	4,50
60%	4,14
65%	3,65
70%	3,32
75%	2,94
80%	2,68
85%	2,36
90%	2,04
95%	1,65
100%	0,60

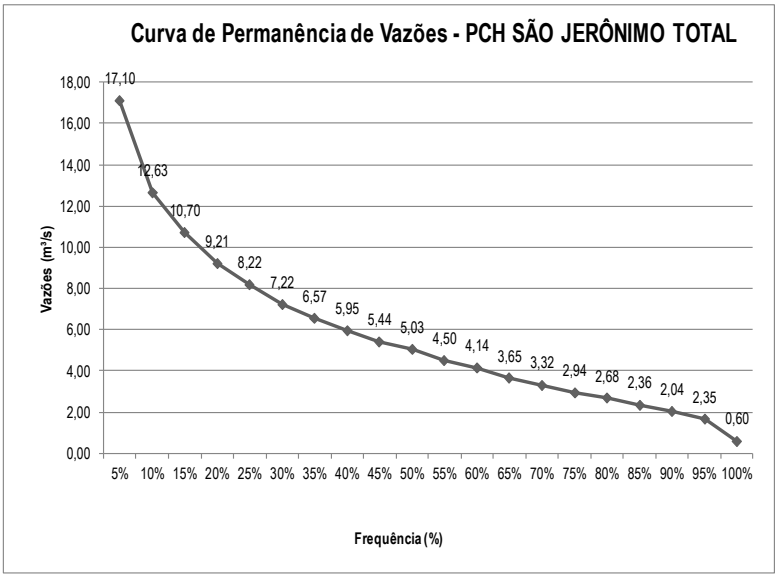


Gráfico 4.4.8: Curva de permanência da barragem principal PCH São Jerônimo e barragem auxiliar PCH São Jerônimo.

4.1.4.10 Vazões Máximas

Os estudos de vazões máximas são ferramentas imprescindíveis para o projetista dimensionar as diversas estruturas das usinas expostas ao fluxo natural do rio, dentro de critérios de segurança e economia.

Para o desvio do rio as máximas no eixo principal foram mantidas conforme a área de drenagem do ponto de interesse, para o vertedouro as cheias foram somadas e para casa de força estas foram equivalentes à área de drenagem do local, conforme tabela e figura a seguir:

Tabela 4.4.27: Áreas de drenagem para cálculo das cheias e dimensionamento das estruturas.

PONTO DE INTERESSE	ÁREA DE DRENAGEM (km²)	VAZÃO PARA DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURA
Estação Guarapuava	314,00	-
Rio São Jerônimo	312,35	-
Barramento Auxiliar	30,62	TR 25 (Desvio do rio) TR 1.000 (Vertedouro)
Barramento Principal	184,89	TR 25 (Desvio do rio)
Barramento Auxiliar + Principal	215,51	TR 1.000 (Vertedouro)
Casa de Força	311,13	TR 1.000 (Casa de força)

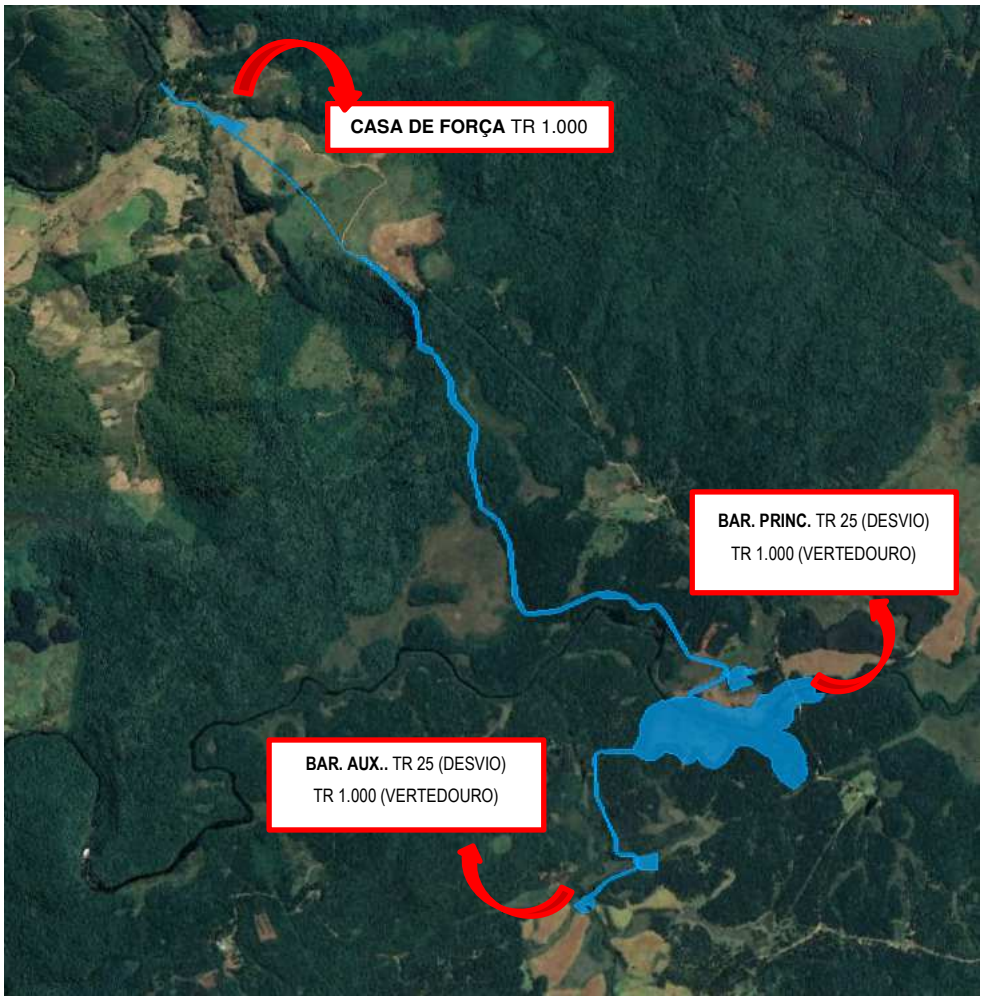


Figura 4.4.13: Indicação das estruturas dimensionadas.

Nas tabelas apresentam as vazões máximas obtidas, assim como os resultados do ajuste estatístico por Gumbell aplicado para a estação.

Tabela 4.4.28: Vazões Extremas na barragem auxiliar PCH São Jerônimo, método de Gumbell.

VAZÕES EXTREMAS (m³/s)		
TR (anos)	**Q (m³/s) PCH SÃO JERÔNIMO - AUXILIAR (AD=30,62 km²)**	**Q (l/s/Km²) PCH SÃO JERÔNIMO - AUXILIAR**
2	12,98	423,94
5	20,09	656,21

10	24,80	809,99
25	30,75	1004,29
50	35,17	1148,44
100	39,55	1291,52
500	49,67	1622,16
1.000	54,02	1764,31
5.000	64,12	2094,21
10.000	68,47	2236,26

Tabela 4.4.29:Vazões Extremas na barragem principal PCH São Jerônimo, método de Gumbell.

VAZÕES EXTREMAS (m³/s)		
TR (anos)	**Q (m³/s) PCH SÃO JERÔNIMO - PRINCIPAL (AD=184,89 km²)**	**Q (l/s/Km²) PCH SÃO JERÔNIMO - PRINCIPAL**
2	78,38	423,94
5	121,33	656,21
10	149,76	809,99
25	185,68	1004,29
50	212,34	1148,44
100	238,79	1291,52
500	299,92	1622,16
1.000	326,20	1764,31
5.000	387,20	2094,21
10.000	413,46	2236,26

Tabela 4.4.30: Vazões Extremas na barragem principal + Auxiliar PCH São Jerônimo, método de Gumbell.

VAZÕES EXTREMAS (m³/s)		
TR (anos)	**Q (m³/s) PCH SÃO JERÔNIMO – PRINCIPAL (AD=215,51 km²)**	**Q (l/s/Km²) PCH SÃO JERÔNIMO - PRINCIPAL**
2	91,36	423,94
5	141,42	656,21
10	174,56	809,99
25	216,44	1004,29
50	247,50	1148,44
100	278,34	1291,52
500	349,59	1622,16
1.000	380,23	1764,31
5.000	451,32	2094,21
10.000	481,94	2236,26

Tabela 52: Vazões Extremas na casa de força da PCH São Jerônimo, método de Gumbell.

VAZÕES EXTREMAS (m³/s)		
TR (anos)	**Q (m³/s) PCH SÃO JERÔNIMO – CASA DE FORÇA (AD=311,13 km²)**	**Q (l/s/Km²) PCH SÃO JERÔNIMO – CASA DE FORÇA**
2	131,90	423,94
5	204,17	656,21
10	252,01	809,99
25	312,47	1004,29
50	357,31	1148,44
100	401,83	1291,52
500	504,70	1622,16
1.000	548,93	1764,31
5.000	651,57	2094,21
10.000	695,77	2236,26

A partir da tabela acima foi possível calcular as vazões para cada tempo de recorrência do empreendimento identificado, **PCH SÃO JERÔNIMO.** Para a transformação dos valores máximos médios diários em valores instantâneos utilizou-se a fórmula de Füller para correção das séries. A equação está apresentada abaixo:

$$Q_{ins\ \tan\ tânea} = \left(1 + 2{,}66 \times A^{-0{,}3}\right) \times Q_{diária}$$

Onde: A = área de drenagem, em km².

As tabelas a seguir apresentam os valores das vazões máximas diárias e das vazões máximas instantâneas majoradas a partir da fórmula de Füller.

Tabela 4.4.31: Vazões Instantâneas na PCH Auxiliar São Jerônimo.

VAZÕES DIÁRIAS E INSTANTÂNEAS NOS APROVEITAMENTOS		
AD:	**30,62**	**Km²**
TR (anos)	**PCH SÃO JERÔNIMO - AUXILIAR**	
	Q diária (m³/s)	**Q instantânea (m³/s)**
2	12,98	25,35
5	20,09	39,24
10	24,80	48,44
25	30,75	60,06
50	35,17	68,68
100	39,55	77,23
500	49,67	97,01
1.000	54,02	105,51
5.000	64,12	125,23
10.000	68,47	133,73

Tabela 4.4.32: Vazões Instantâneas no barramento principal + auxiliar PCH São Jerônimo.

VAZÕES DIÁRIAS E INSTANTÂNEAS NOS APROVEITAMENTOS		
AD:	**215,51**	**Km²**
TR (anos)	**PCH SÃO JERÔNIMO - PRINCIPAL**	
	Q diária (m³/s)	**Q instantânea (m³/s)**
2	91,36	139,85
5	141,42	216,47
10	174,56	267,20
25	216,44	331,30
50	247,50	378,85
100	278,34	426,05
500	349,59	535,12
1.000	380,23	582,01
5.000	451,32	690,84
10.000	481,94	737,70

Tabela 4.4.33: Vazões Instantâneas na Casa de Força da PCH São Jerônimo.

VAZÕES DIÁRIAS E INSTANTÂNEAS NOS APROVEITAMENTOS		
AD:	**311,13**	**Km²**
TR (anos)	**PCH SÃO JERÔNIMO - CASA DE FORÇA**	
	Q diária (m³/s)	**Q instantânea (m³/s)**
2	131,90	194,60
5	204,17	301,21
10	252,01	371,80
25	312,47	460,99

50	357,31	527,16
100	401,83	592,84
500	504,70	744,61
1.000	548,93	809,85
5.000	651,57	961,28
10.000	695,77	1026,49

4.1.4.11 Método da vazão mínima de sete dias com perímetro de recorrência de dez anos (Q7,10)

É um método que se insere dentro do grupo de Métodos Hidrológicos ou de Vazões Históricas ou Empíricas onde são utilizadas apenas informações de vazões históricas para requerimento de vazões mínimas em rios.

No Método Q7,10 trabalha-se com vazões mínimas para estabelecer a vazão máxima possível de ser utilizada pelos usuários. O valor obtido (a vazão mínima) visa manter os padrões de qualidade da água em corpos receptores de poluentes, sendo a quantidade suficiente para a sua remoção.

A Q7,10 é obtida computando-se as médias móveis das vazões médias diárias com janelas de 7 dias ao longo de um ano. A mínima dessas médias móveis é retida. O processo é repetido para cada ano da série histórica, obtendo-se uma série de valores mínimos de vazões médias de 7 dias consecutivos. Essas vazões são ordenadas em ordem crescente de magnitude, onde são estimadas suas Funções de Distribuição (sendo essa função empírica ou um modelo estatístico que melhor se ajuste aos dados de vazão mínima) e períodos de retorno.

Distribuição pode-se estimar a vazão mínima de 7 dias de duração com período de retorno de 10 anos.

O método Q7,10 não leva em conta os habitats aquáticos. Tem como principal vantagem não ser necessário realizar qualquer trabalho de campo, a não ser, evidentemente, a medida sistemática da vazão.

As equações a seguir referem-se à Função de Distribuição empírica F(x)=P e período de retorno T, respectivamente:

$$P = (c-\alpha) / (N+1-2\alpha) \qquad T = 1/P$$

Na qual:

P = probabilidade de não excelência;

α = 0,4 correspondem ao coeficiente de posição de plotagem de Weibull (LANNA & BENETTI, 2000);

c = o número de valores acumulados por classe;

N = número total de dados.

Tabela 4.4.34: Vazões Mínimas da estação ETA – Guarapuava.

Vazões mínimas:	
Ano	Qt (m3/s)
1985	0,55
1986	0,825
1987	1,71
1988	0,771
1989	1,14
1990	1,52
1991	0,79
1992	3,11
1993	2,01
1994	0,981
1995	1,6
1996	2,11
1997	1,78
1998	1,73
1999	1,52
2000	1,54
2001	2,56
2002	1,83
2003	1,85

Tabela 4.4.35: Posição de plotagem na estação ETA – Guarapuava.

Posição de plotagem:			
m	Qt (m3/s)	pp	Tr (anos)
1	0,55	0,05	20
2	0,771	0,1	10
3	0,79	0,15	6,67
4	0,825	0,2	5
5	0,981	0,25	4
6	1,14	0,3	3,33
7	1,52	0,35	2,86
8	1,52	0,4	2,5
9	1,54	0,45	2,22
10	1,6	0,5	2
11	1,71	0,55	1,82
12	1,73	0,6	1,67
13	1,78	0,65	1,54
14	1,83	0,7	1,43
15	1,85	0,75	1,33
16	2,01	0,8	1,25
17	2,11	0,85	1,18
18	2,56	0,9	1,11
19	3,11	0,95	1,05

Tabela 4.4.36: Ajuste de Weibull na estação ETA – Guarapuava.

Ajuste de Weibull:		
QtW (m3/s)	FX(x)	TrW (anos)
1	0,191016	5,24
1,11	0,243757	4,1
1,21	0,301604	3,32
1,32	0,363348	2,75
1,43	0,427585	2,34
1,54	0,492791	2,03
1,64	0,557418	1,79
1,75	0,619983	1,61
1,86	0,679158	1,47
1,96	0,733839	1,36
2,07	0,783206	1,28
2,18	0,826741	1,21
2,29	0,864236	1,16
2,39	0,895764	1,12
2,5	0,921638	1,09
2,61	0,942357	1,06
2,71	0,958537	1,04
2,82	0,970855	1,03
2,93	0,979993	1,02
3,04	0,986596	1,01
3,14	0,991241	1,01
3,25	0,994421	1,01
3,36	0,996539	1
3,46	0,997909	1
3,57	0,998771	1
3,68	0,999298	1
3,79	0,99961	1
3,89	0,99979	1
4	0,99989	1

O valor encontrado para estação é de 0,77 m³/s. Através dos valores mínimos de 7 dias de duração anuais da estação 65809000 (ETA - Guarapuava) obtidos no período de 1985 á 2003, utilizando o método de transposição de bacias, com a relação de áreas de 0,686, chegou-se ao valor de 50% da Q7,10 para a PCH SÃO JERÔNIMO de 0,27 m³/s, sendo esta a vazão mínima para TVR (vazão remanescente).

4.1.4.12 Estudos de Reservatório

O reservatório principal da PCH São Jerônimo será na cota 1.170 m, conforme ilustrado na figura a seguir.

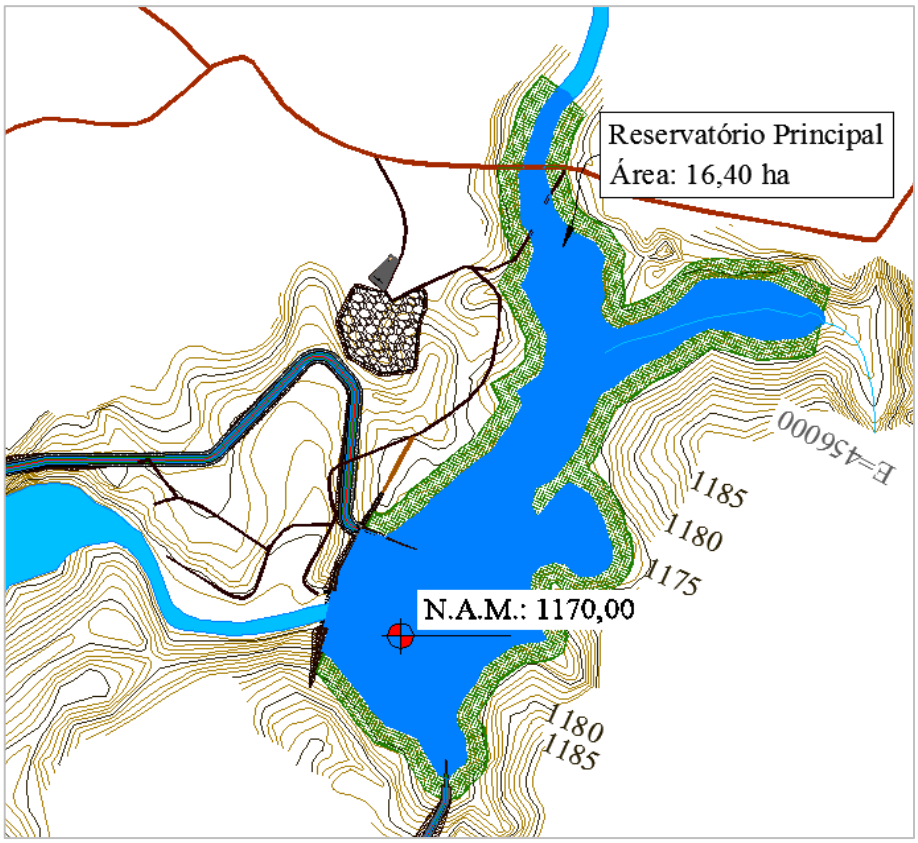
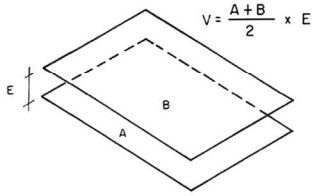


Figura 4.4.14:Curva de vazões mínimas da PCH SÃO JERÔNIMO.

A área total ocupada pelo reservatório será de 0,16 km² ou 16,40 ha. Foi elaborada a curva Cota x Área x Volume do reservatório do aproveitamento identificado a partir do processamento dos dados topográficos e hidrológicos obtidos nos respectivos estudos executados. As áreas e volumes foram determinados a partir do método Planimetria das Curvas Batimétricas e Processo de Áreas Médias. Os resultados estão apresentados a seguir.

CÁLCULO DO VOLUME DO RESERVATÓRIO DA PCH SÃO JERÔNIMO

Método Utilizado : Planimetria das Curvas Batimétricas
Processo Utilizado : Processo das Áreas Médias
Fonte: CARVALHO, Newton de Oliveira et al. Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios. Brasília - ANEEL, SIH, 2000. páginas 70 e 71.
Rio de estudo: Rio São Jerônimo



Dados de entrada
Resultado

	COTA (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Volume Acumulado (m³)
	1164,00	13477,12	6.738,56	6.738,56
	1165,00	30334,10	21.905,61	28.644,17
	1166,00	53094,06	41.714,08	70.358,24
	1167,00	79747,11	66.420,58	136.778,83
	1168,00	110230,64	94.988,87	231.767,70
	1169,00	133248,89	121.739,77	353.507,47
NAM	1170,00	164017,90	148.633,40	502.140,86
	1171,00	189501,26	176.759,58	678.900,44
TR 100	1172,00	215348,09	202.424,67	881.325,11

Volume Útil m³	365.362,03
Volume Morto m³	136.778,83

VOLUME TOTAL DO RESERVATÓRIO (m³) =	502.140,86

VOLUME TOTAL MÁXIMO DO RESERVATÓRIO (m³) =	881.325,11

Figura 4.4.15: Planilha de cálculo de volume do Reservatório da PCH São Jerônimo

Através da Planilha de Cálculo do Volume do Reservatório da PCH São Jerônimo, foi possível determinar o Volume Útil do reservatório, que é de 365.362,03 m³, e o Volume Morto é de 136.778,83 m³, sendo o volume total do reservatório no nível normal 502.140,86 m³ e no nível máximo de 881.325,11 m³.

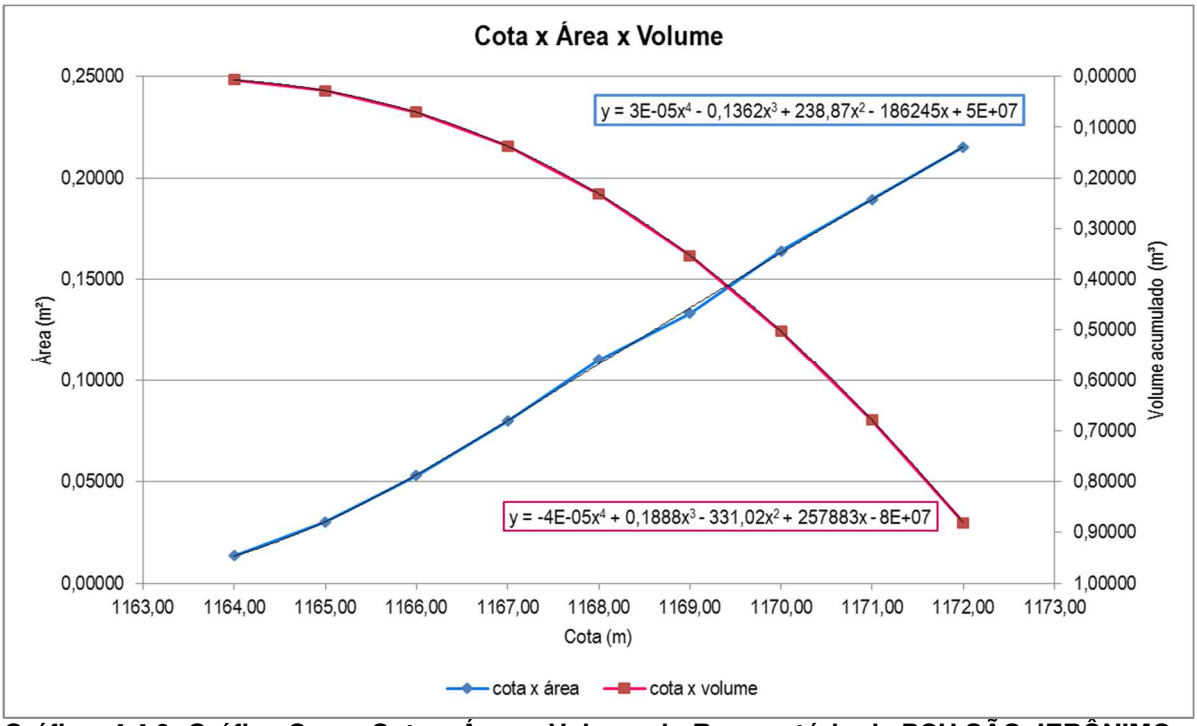


Gráfico 4.4.9: Gráfico Curva Cota x Área x Volume do Reservatório da PCH SÃO JERÔNIMO.

O tempo de enchimento do reservatório da PCH São Jerônimo pode variar de acordo com a vazão de afluência, onde o tempo para que o reservatório atinja o seu nível d'água normal, será dependente da época em que for realizado o enchimento. Considerando a vazão de 50% do período de permanência e a vazão remanescente adotada o tempo de enchimento poderá ocorrer em 29,29 horas ou 1,22 dias.

4.1.4.13 Sedimentologia

A avaliação sedimentológica é o estudo dos processos de erosão, transporte e deposição dos sedimentos. Estes processos são naturais ou provocados por atividades antrópicas.

A **primeira fase** desse processo está ligada à produção natural de sedimentos (erosão geológica) e/ou provocada (atividade agrícola, urbanização, desmatamentos, mineração, alteração do regime dos cursos de água, etc.).

A **segunda fase** está ligada ao transporte dos sedimentos em suspensão e arraste pelas correntes líquidas.

A **terceira e última** parte do processo é a deposição ou sedimentação, que é o processo oposto da erosão. O produto da erosão pode depositar-se nos canais dos rios, nas planícies fluviais, nos reservatórios, estuários etc.

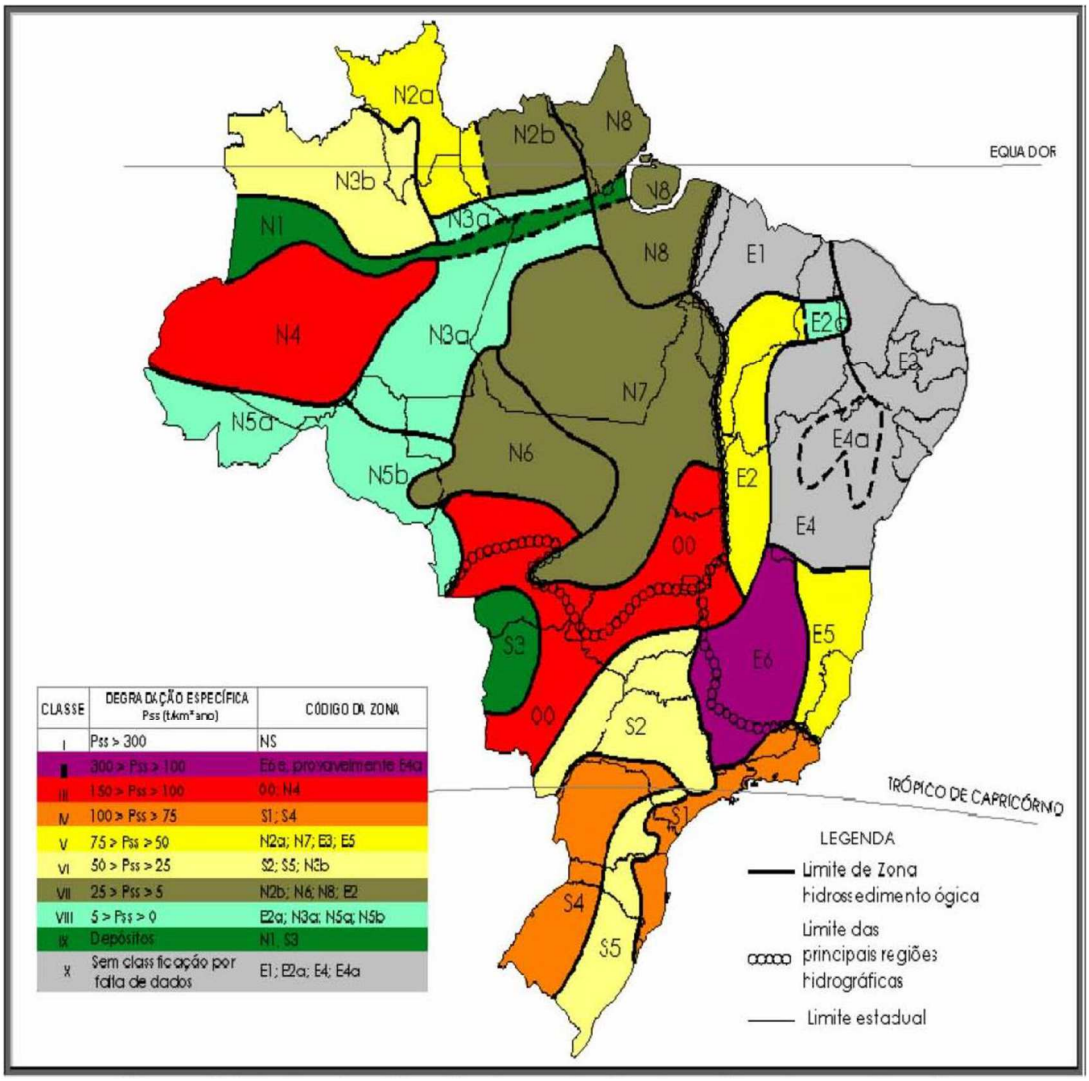
Os efeitos indesejáveis causados pelos sedimentos nos reservatórios são, principalmente, a destruição das comunidades aquáticas, interferências nos processos de fotossíntese, turbidez e diminuição da vida útil nos reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos, comprometendo a operação regular da usina.

Para efeito do Projeto Básico, o objetivo principal desses estudos é a estimativa do volume de sedimentos que se depositam no reservatório para determinar o tempo de assoreamento dos mesmos e propor alguma medida para solucionar o problema.

De acordo com o “Inventário de Estações Fluviométricas” publicado pela ANEEL, a área em estudo não dispõe de estações sedimentométricas, fato que impossibilita a determinação mais precisa do transporte de sedimentos na região.

Frente à insuficiência de dados para a determinação do transporte de sedimentos da bacia, apoiaram-se os trabalhos no estudo de regionalização da produção de sedimentos no Brasil, através de trabalho conduzido pela Eletrobrás.

A figura abaixo apresenta uma síntese do trabalho desenvolvido com a classificação regional da degradação do solo.



CLASSE	DEGRADAÇÃO ESPECÍFICA Pss (t/km²ano)	CÓDIGO DA ZONA
I	Pss > 300	NS
II	300 > Pss > 100	E6 e, provavelmente E4a
III	150 > Pss > 100	00; N4
IV	100 > Pss > 75	S1; S4
V	75 > Pss > 50	N2a; N7; E3; E5
VI	50 > Pss > 25	S2; S5; N3b
VII	25 > Pss > 5	N2b; N6; N8; E2
VIII	5 > Pss > 0	E2a; N3a; N5a; N5b
IX	Depósitos	N1; S3
X	Sem classificação por falta de dados	E1; E2a; E4; E4a

Figura 4.4.16: Mapa de produção de sedimentos do Brasil.
Fonte: IPH/ELETROBRÁS.

Desta forma verifica-se que a bacia situa-se na zona (S2; S5; N3b), o que aponta para uma produção média de sedimentos da ordem de 25 a 50 t/km² ano, devendo os cálculos referentes à estimativa de assoreamento se apoiar no limite mínimo desta faixa, a favor da segurança, para o eixo em questão foi adotada uma produção de 100 t/Km², o que por conhecimento se tem essa medida na região.

Como pode-se observar não haverá formação de reservatório na PCH São Jerônimo, assim é admissível concluir que os sedimentos não ficarão depositados na estrutura de canalização, sendo os mesmos carregados pela água sobre o vertedouro.

4.1.4.14 Vida útil do reservatório

Um reservatório constitui um meio de retenção de sedimentos em virtude da modificação do regime de escoamento. A redução da velocidade pode ocasionar a deposição de material em suspensão e do material arrastado no fundo do rio. É de fundamental importância na consideração da vida útil do reservatório o cálculo desse volume de material que é depositado no fundo do rio.

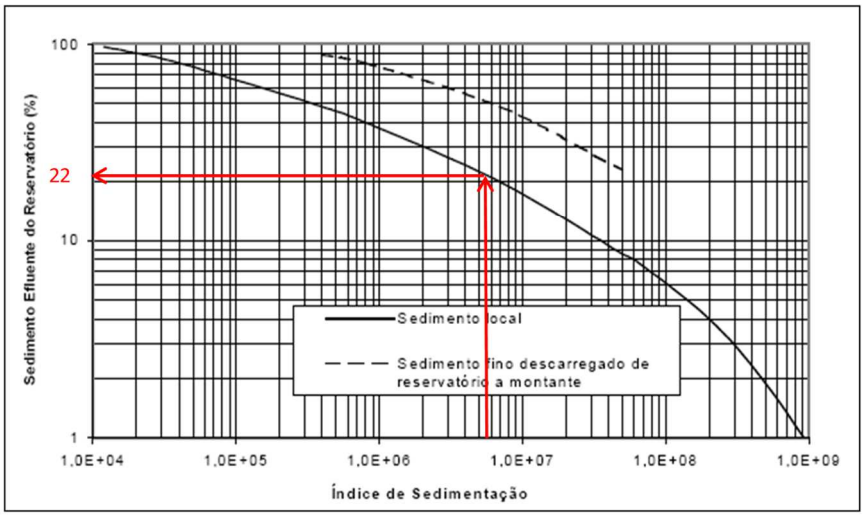
A eficiência de retenção é um importante indicador do volume de sedimentos que fica retido no reservatório, em virtude da modificação do comportamento do fluxo de água.

No presente estudo foram utilizadas as metodologias de Churchill. Para médios e grandes reservatórios (volumes superiores a 10x106 m³) utiliza-se a curva de Brune e para os pequenos reservatórios (volumes inferiores a 10x106 m³) utiliza-se a curva de Churchill (CARVALHO et. al, 2000).

Como o reservatório do aproveitamento identificado é de pequeno porte, utilizou-se somente a curva de Churchill. Nesta curva, o eixo das ordenadas representa a porcentagem do sedimento afluente do reservatório, ou seja, a fração que passa para jusante da barragem. Na curva de Churchill apresentada por Morris/Fan (1997), Strand (1974) ou Vanoni (1977) apud (CARVALHO et al, 2000) o eixo das abscissas corresponde ao índice de sedimentação do reservatório, que é igual ao período de retenção, dividido pela velocidade média no reservatório.

A seguir são apresentados os cálculos da Vida Útil do Reservatório da PCH São Jerônimo.

AVALIAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA - PCH SÃO JERÔNIMO			
RIO SÃO JERÔNIMO			DADOS
Pinhão | Guarapuava - PR			CÁLCULOS
REFERÊNCIA: ESTUDO DE REGIONALIZAÇÃO DE PRODUÇÃO ANUAL DE SEDIMENTOS			
ÁREA DE DRENAGEM	AD	km²	215,51
VAZÃO MÉDIA DE LONGO TERMO	Qmlt	m³/s	6,59
VOLUME ÚTIL	Vútil	m³	365.362,03
VOLUME MORTO DO RESERVATÓRIO	Vmorto	m³	136.778,83
VOLUME TOTAL	Vt	m³	502.140,86
Pse (Região S4)		t/km².ano	37,50
DESCARGA SÓLIDA ANUAL	Dst	t/ano	8081,63
VOLUME ANUAL AFLUENTE	Qanual	m³	207.822.240,00
COMPRIMENTO DO RESERVATÓRIO	L	m	998,00



ÍNDICE DE SEDIMENTAÇÃO - entrar no gráfico de churchill	per.ret/Vmed		5,82E+06
PORCENTAGEM DE SEDIMENTOS EFLUENTE	%	%	22,00%
RETENÇÃO DE SÓLIDOS NO RESERVATÓRIO - DIFERENÇA	ER	%	78,00%
PESO ESPECÍFICO	γ	kg/m³	1600
VOLUME DE SÓLIDOS ANUAL E EFLUENTE	Vsol=Dst/γ	m³	5051,02
VOLUME DE SÓLIDOS RETIDO	Vret=VsolxEr	m³	3939,79
VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (comprometimento do volume morto)	anos		**34,72**
VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (comprometimento do volume total)	anos		**127,45**

Figura 4.4.17: Cálculo da vida útil do reservatório da PCH São Jerônimo.

Como pode-se observar na Figura acima os resultados revelam que o tempo de vida útil do reservatório da PCH São Jerônimo, considerando o volume máximo operativo, é de 127,45 anos e para o volume mínimo operativo é de 34,72 anos, assim é admissível concluir que a vida útil do reservatório é estável, porém, é necessário realizar um acompanhamento periódico do reservatório, um controle do assoreamento e uma operação regular da descarga de fundo de maneira a se manter a usina operando normalmente por tempo indeterminado.

4.1.4.15 Usos atuais das águas superficiais consultivos e não consultivos na bacia do Rio São Jerônimo

De acordo com as outorgas vigentes no estado do paraná, disponibilizadas pelo Instituto da Águas, foram identificados os usos de água para os municípios de Guarapuava e Pinhão nos quais está inserida a bacia do Rio São Jerônimo.

Dentre os usos, foram identificados, os usos de água para captação, aproveitamento hidrelétrico e os de efluentes, esses pontos foram inseridos em um mapa, como mostra a figura abaixo.

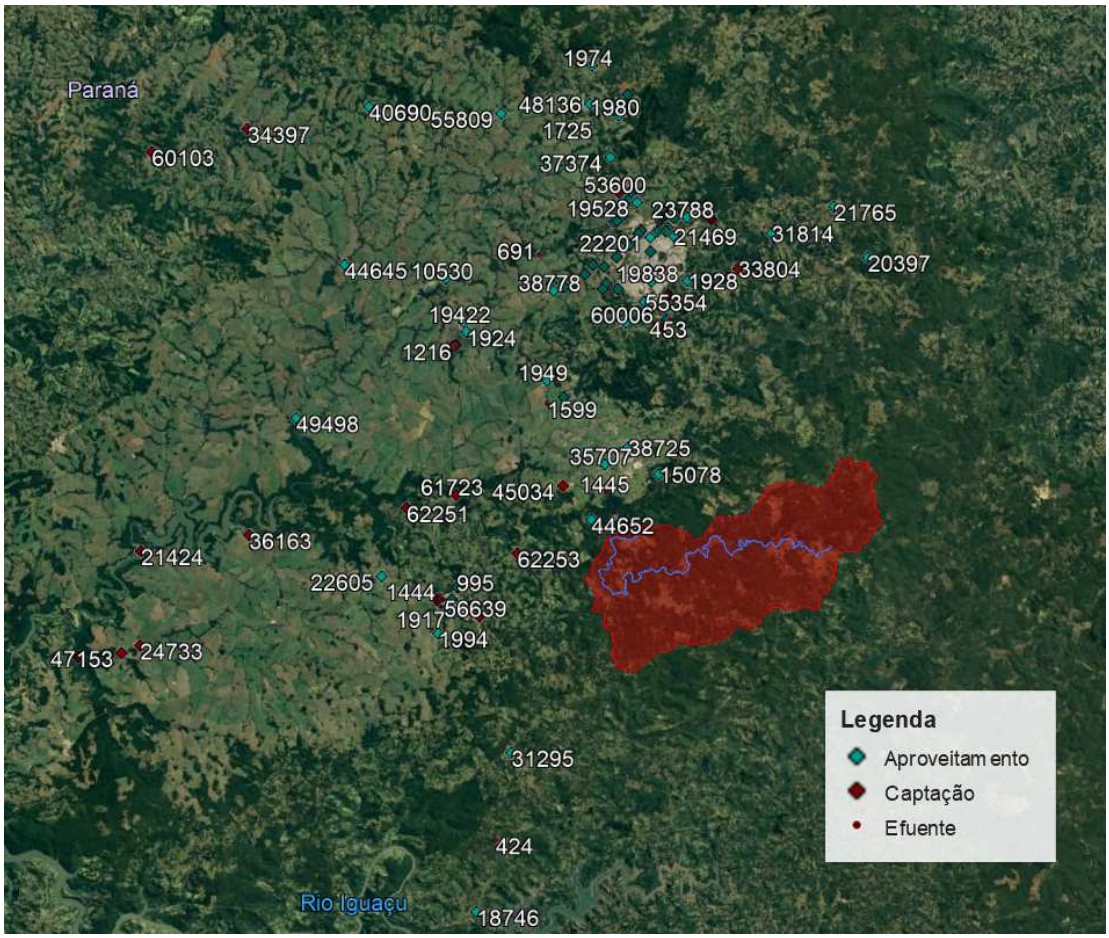


Figura 4.4.18: Mapa, sobre imagem de satélite, com a bacia do rio são Jerônimo e os pontos de usos de água.

De acordo com a figura acima, a bacia do Rio São Jerônimo, não possui nenhum ponto de uso d' água.

4.1.4.16 Qualidade da Água dos Recursos Hídricos

4.1.4.16.1 Enquadramento legal

A qualidade da água de um corpo hídrico é resultante das condições naturais e da atuação do homem, através do uso e da ocupação do solo que se faz na área da bacia hidrográfica. A análise da água de um manancial pode evidenciar o uso inadequado do solo, os efeitos do lançamento de efluentes, suas limitações de uso e seu potencial de autodepuração, isto é, sua capacidade de restabelecer o equilíbrio após o recebimento de efluentes (VON SPERLING, 2005). Dessa forma, a avaliação ambiental permite ponderar o estado de preservação ou grau de degradação dos ecossistemas, visando fornecer subsídios para a implementação de estratégias de conservação ou planos de recuperação do ecossistema degradado.

Os parâmetros analisados foram definidos com base nas Resoluções CONAMA nº 357/ 2005, a qual:

> [...] dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Para a caracterização do ambiente foram monitoradas variáveis físicas, químicas e microbiológicas da água de modo sistemático. Para os parâmetros não aferidos "*in loco*", coletou-se amostras de água que foram acondicionadas em recipientes apropriados, conservadas, identificadas e encaminhadas à laboratórios credenciados. As metodologias adotadas seguiram as recomendações do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA 2th Edition, 2005.

Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA 357/2005 – água doce classe II) a fim de avaliar a qualidade ambiental dos locais amostrados. Além disso, consideraram-se os apresentados na Portaria 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

4.1.4.16.2 Área de Estudo

Procurando amostrar trechos que apresentarão características distintas após a instalação do empreendimento, foram delimitados seis pontos amostrais, sendo 05 localizados no Rio São Jerôninmo e 01 no Rio Boi Carreiro, Sub-bacia 65 – Paraná-Iguaçu, os quais são descritos a seguir e detalhadamente apresentados no Volume II – Desenhos, EIA-SJE-10.

A definição precisa dos locais de coleta levou em consideração a disponibilidade de acesso, especialmente considerando a necessidade de coletas rápidas e eficientes para transporte ao laboratório, dada a necessidade de preservação das amostras.

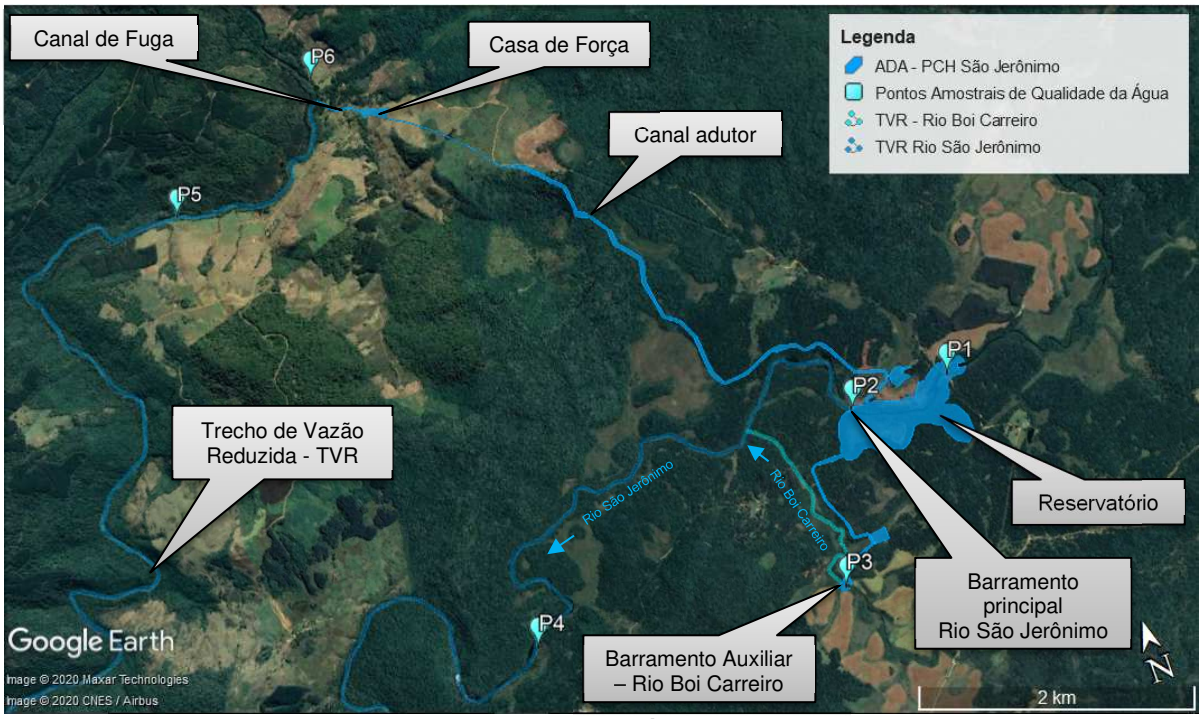
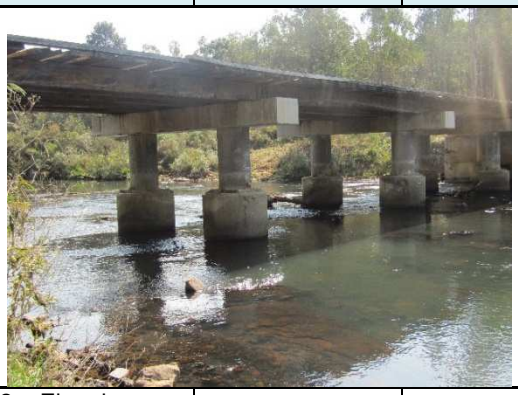


Figura 4.19: Localização dos pontos amostrais da água.

Tabela 4.37: Caracterização dos pontos amostrais para análise da qualidade da água.

Ponto amostral	Coordenadas geográficas UTM		Características
	X=E	Y=N	
P1 - Montante barramento principal Rio São Jerônimo	456148,9375	7161920,3931	APP alterada em ambas as margens, substrato argiloso, ambiente lêntico

Ponto amostral	Coordenadas geográficas UTM		Características
	X=E	Y=N	
			
P2 – Eixo do Barramento Principal Rio São Jerônimo	455439,1583	7161945,9422	APP conservada margem direita e alterada margem esquerda, substrato argiloso, ambiente lêntico
P3 - Montante barramento auxiliar Rio Boi Carreiro	454938,9175	7160708,0393	APP alterada margem direita e inexistente margem esquerda, substrato rochoso, ambiente semi-lêntico
P4 – Jusante do Barramento Trecho de Vazão Reduzida – TVR Rio São Jerônimo	452672,3202	7161017,3186	APP conservada em as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico

Ponto amostral	Coordenadas geográficas UTM		Características
	X=E	Y=N	
P5 – Jusante do Barramento Trecho de Vazão Reduzida – TVR Rio São Jerônimo	451002,4519	7165008,2823	APP conservada em as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico
P6 - Jusante da Canal de Fuga Rio São Jerônimo	452347,4804	7165713,0635	APP presente em ambas as margens porém alteradas, substrato rochoso, ambiente semi-lêntico

Para diagnosticar o ambiente foram monitoradas variáveis físicas, químicas e microbiológicas da água de modo sistemático. Os parâmetros analisados foram selecionados considerando aqueles apresentados pela Resolução CONAMA n° 357/2005 como padrões de qualidade para águas superficiais de e com base nas mais prováveis modificações que o empreendimento pode promover a seu entorno, atuando assim como indicadores. Sendo assim, os parâmetros avaliados são capazes

de subsidiar avaliações sobre a garantia da condição da qualidade da água para os usos aos quais se destina.

Para os parâmetros não aferidos "*in loco*", coletou-se amostras de água que foram acondicionadas em recipientes apropriados, conservadas, identificadas e encaminhadas ao laboratório especializado. As metodologias adotadas seguiram as recomendações de Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater of AWWA 21th Edition, 2005.

Figura 4.20: Procedimento de aferição de dados *in loco* e coleta de amostras.
Fonte: Construnível Energias Renováveis, 2018.

4.1.4.16.3 Metodologia de amostragem e análise de dados

ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos laudos obtidos, foram aplicados índices de qualidade de água, descritos abaixo, visando resumir as variáveis analisadas em um número que possibilite avaliar a evolução da qualidade de água no tempo e no espaço. Estes índices facilitam a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores.

Índice de Qualidade da Água - IQA: A partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores "rating". Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez.

A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

IQA : Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi : qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida;

wi : peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

n : número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

O IQA é calculado a partir das variáveis temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez. A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme tabela a seguir.

Tabela 4.38: Classificação das águas em função dos valores do IQA.

NÍVEL DE QUALIDADE	PONDERAÇÃO
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Índice do Estado Trófico - IET: tem por finalidade classificar um corpo d´água em relação a sua qualidade, avaliando seu enriquecimento por nutrientes e consequentemente seu efeito no crescimento excessivo de algas, ou o potencial de crescimento de macrófitas aquáticas.

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios e reservatórios estão descritos nas tabelas a seguir:

A partir dos resultados analíticos dos laudos das amostragens e do analisado *in loco* nas estações amostrais será realizado o relatório de acompanhamento do programa, a ser encaminhado ao órgão ambiental na periodicidade necessária. Este método utiliza os parâmetros clorofila-a e fósforo total para classificar o estado trófico do corpo d´água.

Tabela 4.39: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado

Classificação do Estado Trófico - Rios				
Estado trófico	**Ponderação**	**Secchi - S (m)**	**P-total – P (mg.m-^{3})**	**Clorofila *a* (mg.m-3)**
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47		P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IER ≤ 52		13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59		35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63		137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67		296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67		640 < P	7,46 < CL

Tabela 4.40: Estado trófico e suas principais características.

Classificação	Ponderação	Descrição
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófico	IET> 67	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões.

4.1.4.16.4 Resultados e Discussão

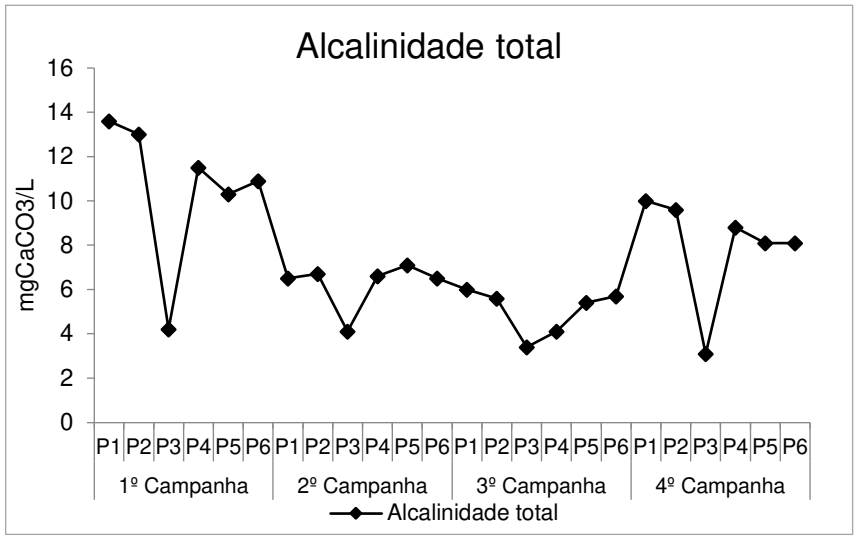
Na tabela a seguir são apresentados os resultados dos ensaios analíticos das variáveis analisadas e dos dados aferidos em campo. Além disso, exibe os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/2005 para águas superficiais de Classe 2, os quais são utilizados como referência, as células destacadas em vermelho claro apresentam-se fora dos limites estabelecidos pela legislação. Os relatórios de ensaio foram realizados pelas empresas IAP, Bioagri, Freitag e constam no Volume I – Anexos, Item 10.4 – Laudos da água.

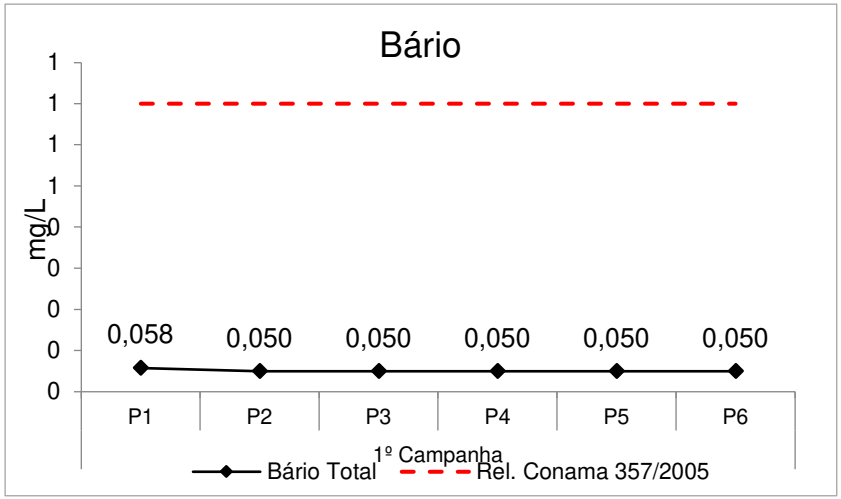
Tabela 4.41: Resultados dos parâmetros avaliados nos pontos amostrais.

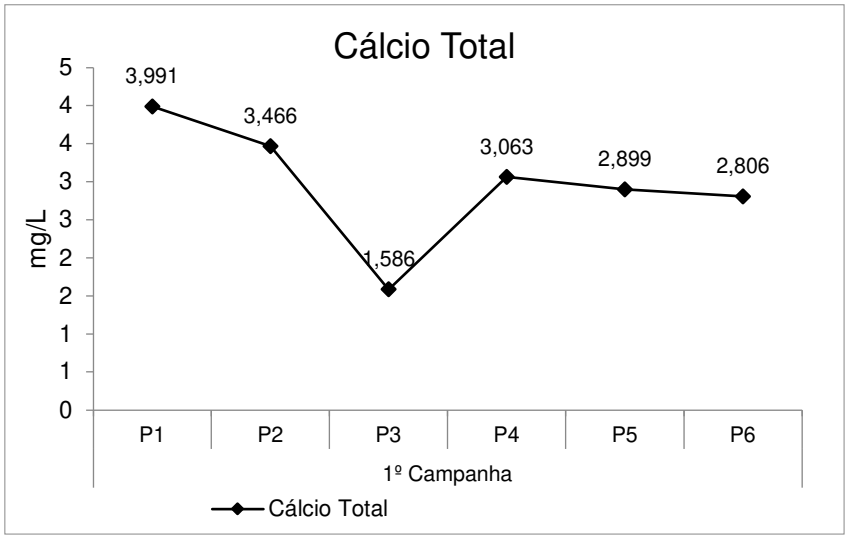
Parâmetros	1º Campanha						2º Campanha						3º Campanha						4º Campanha						Legislação*	Unidade
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Alcalinidade total	13,6	13,0	4,2	11,5	10,3	10,9	6,5	6,7	4,1	6,6	7,1	6,5	6,0	5,6	3,4	4,1	5,4	5,7	10	9,6	3,1	8,8	8,1	8,1	-	mg/L
Bário Total	0,058	<0,051	<0,051	<0,051	<0,051	<0,051	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,7	mg/L
Cálcio Total	3,991	3,466	1,586	3,063	2,899	2,806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	mg/L
Cloreto Total	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 250	mg/L
Condutividade	33	38	14	28	27	28	70	70	70	70	70	80	0,0	0	0	0	0	0	25	43	27	27	27	27	-	µS/cm
Coliformes Termotolerantes	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1100	<1,0	1200	920	68	340	220	790	83	1.700	45	20	110	<18	<18	<18	1000	UFC/100mL
Coliformes Totais	<1,0	200	<1,0	<1,0	2900	<1,0	2800	<1,0	1100	2700	7900	920	17,000	4,600	7,900	17,000	3,300	17,000	4,600	200	7,000	120	240	170		UFC/100mL
Clorofila a	-	-	-	-	-	-	<4,7	<4,7	<4,7	<4,7	<4,7	<4,7	<0,30	<0,30	0,30	<0,30	0,3	0,89	<0,30	0,30	<0,30	<0,30	0,30	<0,30	<30	µg/L
Dureza Total	12,1	11,9	7,4	11,3	8,6	12,6	7,5	8,9	4,9	6,9	6,9	5,4	6,0	6,2	4	6,0	6,0	6	8	8	3	7	6	7	-	mg/L
DBO	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	<2,79	7,2	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	5	mg/L
DQO	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	17	9,3	8,6	<3,0	13	13	<3,0	3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	-	mg/L
Fósforo total	0,023	0,020	0,016	0,020	0,019	0,022	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,046	0,042	0,042	0,047	0,054	0,56	0,025	0,025	0,022	0,022	0,025	0,024	**	mg/L
Ferro Total	0,451	0,666	0,382	0,431	0,331	0,315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	mg/L
Fluoreto Total	<0,06	0,06	0,09	<0,06	<0,06	<0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 1,4	mg/L
Lítio Total	<0,057	<0,057	<0,057	<0,057	<0,057	<0,057	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 2,5	mg/L
Manganês Total	0,023	0,031	0,014	0,020	0,017	0,016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,1	mg/L
Molibdênio	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	mg/L
Nitrato	<0,7	<0,7	0,9	<0,7	<0,7	<0,7	0,9	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	0,15	0,14	0,25	0,14	0,18	0,17	0,22	0,32	0,20	0,20	0,21	0,21	≤ 10,0	mg/L
Nitrito	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,033	0,048	0,025	0,029	0,033	0,035	0,003	0,003	0,001	0,003	0,003	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	≤ 1,0	mg/L
Nitrogênio Kjeldahl	0,28	0,27	0,26	0,29	0,29	0,29	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	0,4	0,48	0,44	0,38	0,49	0,42	0,23	0,20	0,21	0,29	0,27	0,22	-	mg/L
Nitrogênio Amoniacal Total	0,16	0,17	<0,10	0,16	0,15	0,23	0,20	<0,10	0,2	0,15	0,15	0,3	0,016	0,021	0,019	0,015	0,010	0,011	0,031	0,021	0,03	0,027	0,030	0,027	***	mg/L
Nitrogênio Total	-	-	-	-	-	-	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	<0,70	0,55	0,62	0,69	0,52	0,67	0,59	0,45	0,52	0,41	0,49	0,48	0,43	-	mg/L
Óleos e Graxas Totais	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<9,2	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	mg/L
Oxigênio dissolvido	9,28	9,10	8,6	8,11	9,35	8,46	6,04	9,45	9,56	8,4	8,19	7,89	0	0	0	0	0	0	8,9	9,0	8,7	9,1	90	9,3	> 5	mg/L
pH	6,76	6,11	7	6,78	6,45	6,4	7,60	7,72	7,62	7,41	7,32	7,29	0	0	0	0	0	0	7,1	6,9	7,3	7,00	6,9	6,8	6 a 9	U pH
Potássio	1,063	1,046	1,030	1,096	1,046	0,109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	mg/L
Prata Total	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,01	mg/L
Selênio Total	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,01	mg/L
Sólidos Dissolvidos Totais	<24	<24	<24	<24	<24	<24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 500	mg/L

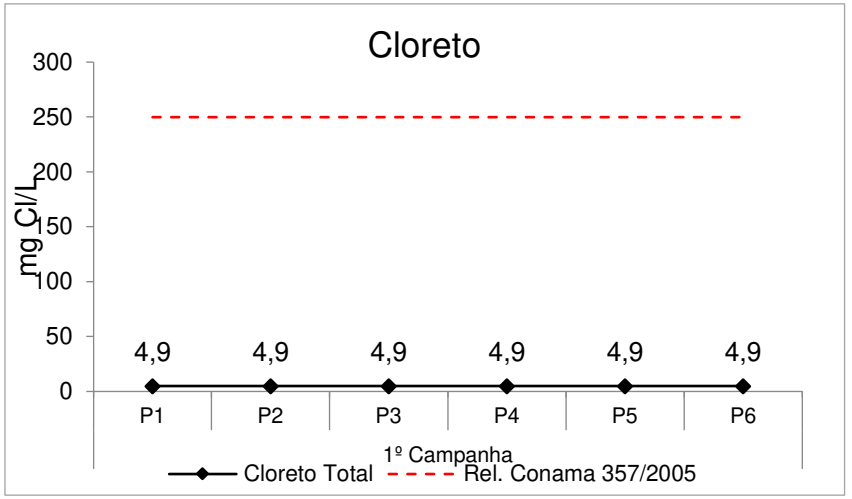
Parâmetros	1º Campanha						2º Campanha						3º Campanha						4º Campanha						Legislação*	Unidade
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Sólidos suspensos	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	80	20	100	120	110	<18	5	3,5	3,2	4	8,6	11	10	<2,0	6,0	10	7,5	6,5	-	mg/L
Sólidos Totais	38	38	27	34	38	40	100	40	180	150	140	40	39	40	27	30	42	55	76	91	74	75	57	88	-	mg/L
Sulfato Total	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 250	mg/L
Surfactantes Aniônicos	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	<0,011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,5	mg/L
Temperatura amostra	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ºC
Turbidez	4,1	4,2	3,1	3,8	3,5	3,7	11,0	11,1	5,6	11,4	12,7	11,7	13	13	8,9	14	17	18	5,7	5,6	3,4	4,3	4,5	4,3	≤ 100	NTU
Zinco Total	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≤ 0,18	mg/L
% saturação de oxigênio	-	-	-	-	-	-	63,92	104,07	101,48	88,88	90,20	86,89	0	0	0	0	0	0	99	102	99	101	103	103	-	%
Transparência																									-	m
Profundidade																									-	m

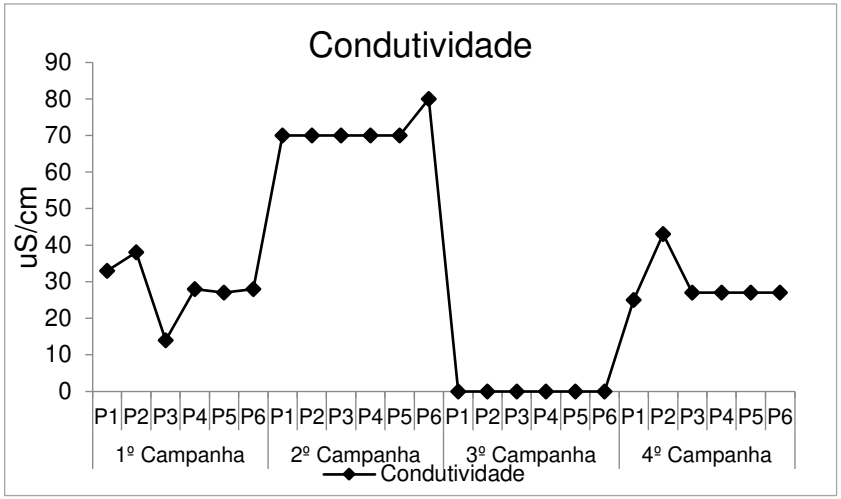
Legenda: * Legislação: CONAMA – Resolução 357/2005 – Água Doce Classe II – Artigo 15.
****Fósforo total: ≤ 0,030 lêntico; ≤ 0,050 intermediários**
*****Nitrogênio Amoniacal Total: 3,7mg/LN, para pH ≤ 7,5 / 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 / 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 / 0,5 mg/L N, para pH > 8,5 .**

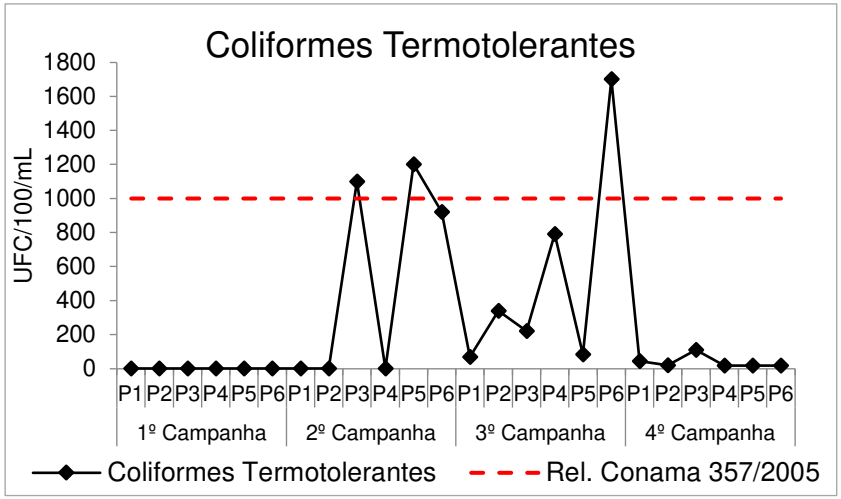

Alcalinidade total
mgCaCO3/L
16
14
12
10
8
6
4
2
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Alcalinidade total

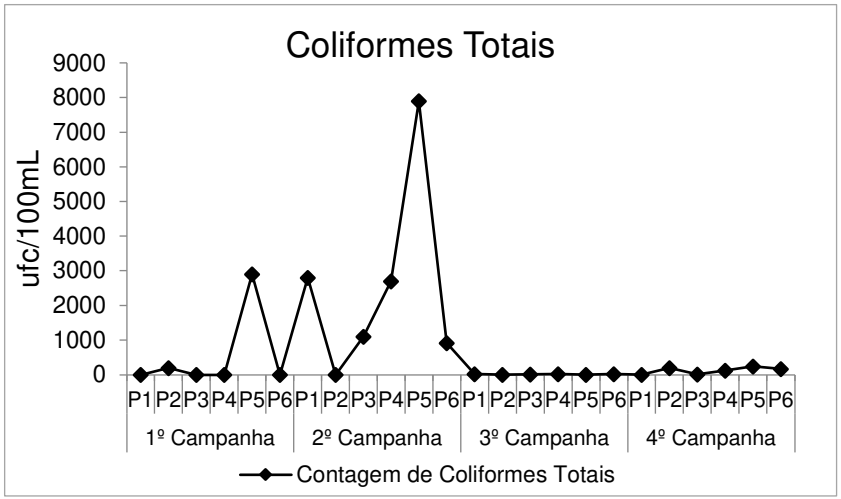

Bário
mg/L
1
1
1
1
0
0
0
0
0,058
0,050
0,050
0,050
0,050
0,050
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Bário Total
Rel. Conama 357/2005

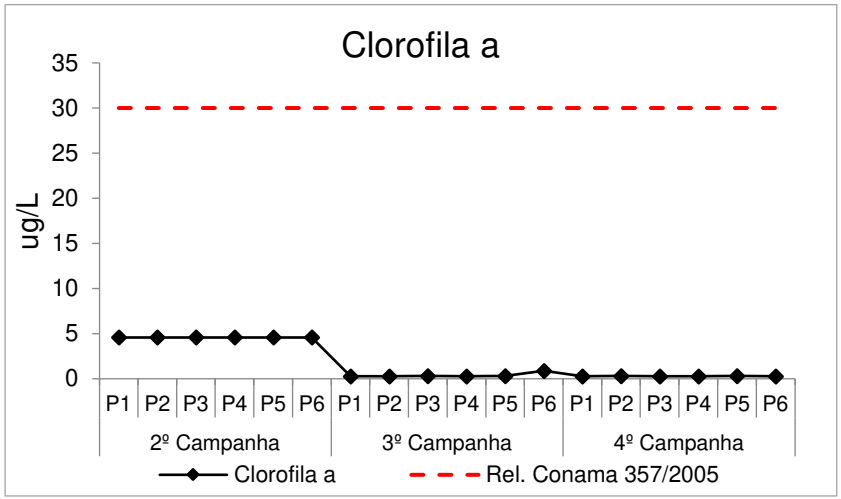

Cálcio Total
mg/L
5
4
4
3
3
2
2
1
1
0
3,991
3,466
1,586
3,063
2,899
2,806
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Cálcio Total

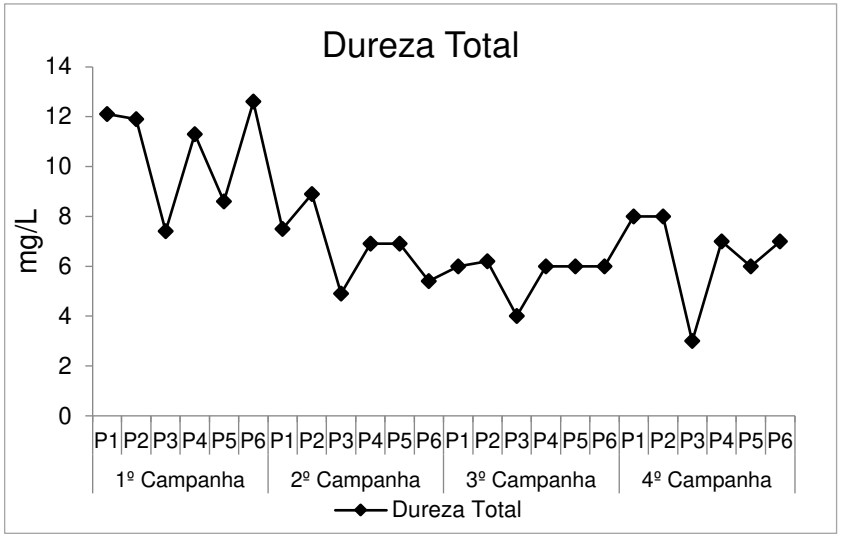

Cloreto
mg Cl/L
300
250
200
150
100
50
0
4,9
4,9
4,9
4,9
4,9
4,9
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Cloreto Total
Rel. Conama 357/2005

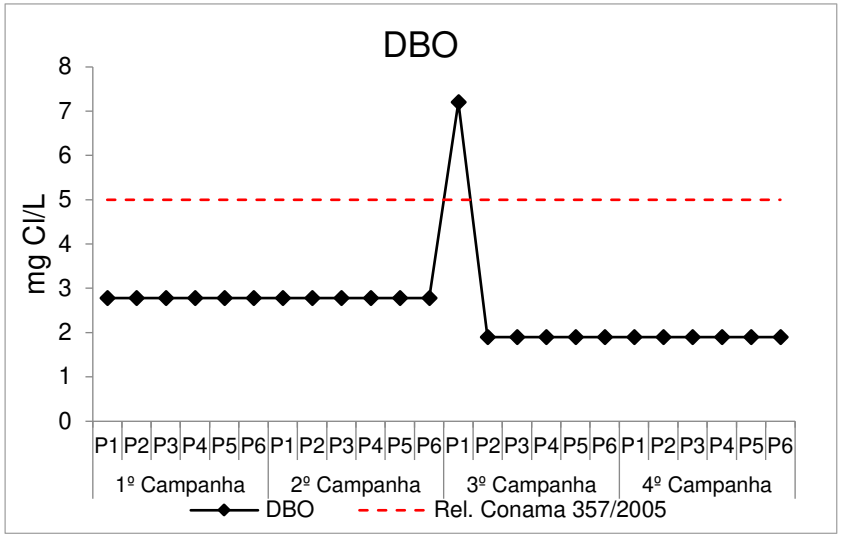

Condutividade
uS/cm
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Condutividade

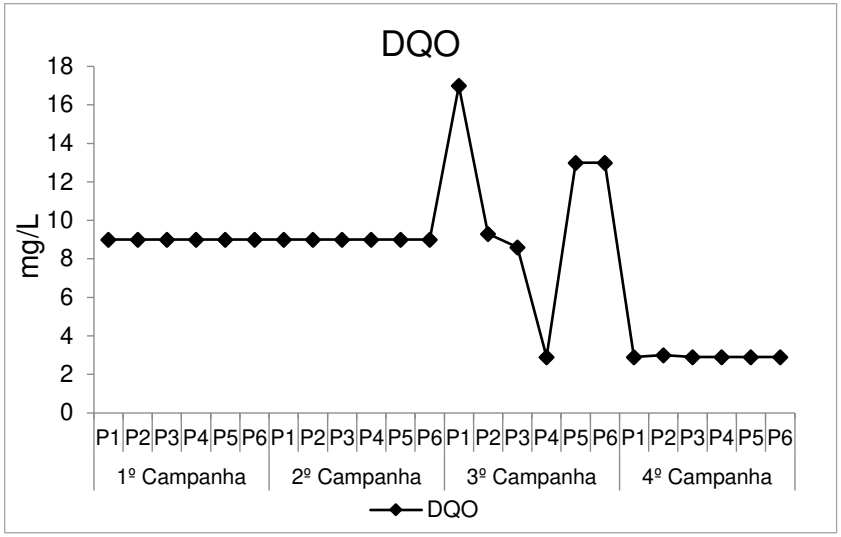

Coliformes Termotolerantes
UFC/100/mL
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Coliformes Termotolerantes
Rel. Conama 357/2005

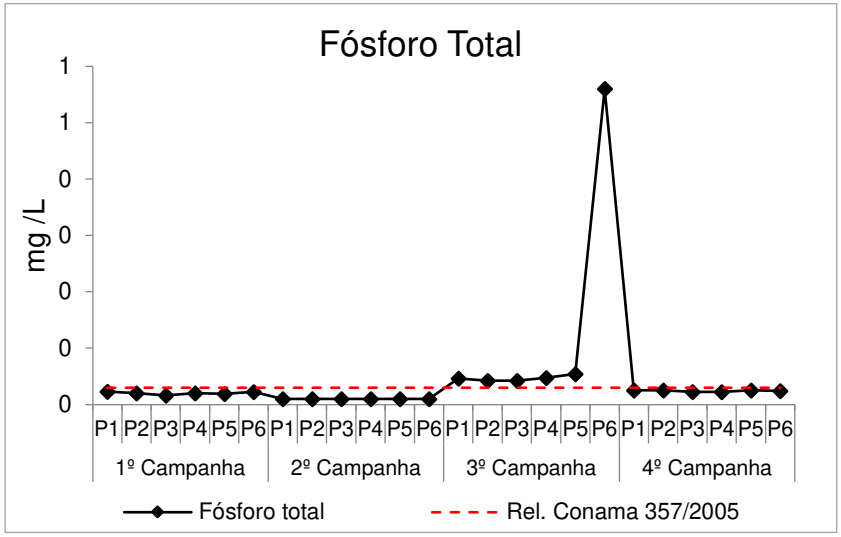

Coliformes Totais
ufc/100mL
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Contagem de Coliformes Totais

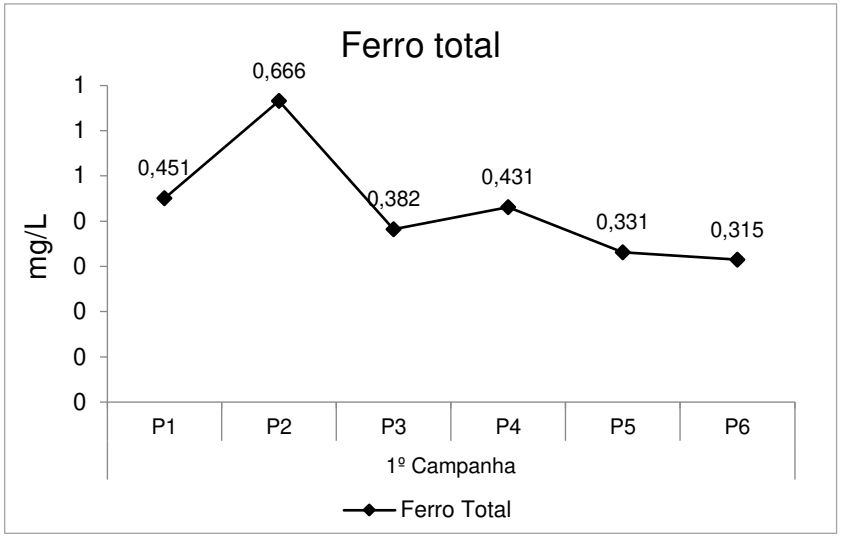

Clorofila a
ug/L
35
30
25
20
15
10
5
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Clorofila a
Rel. Conama 357/2005

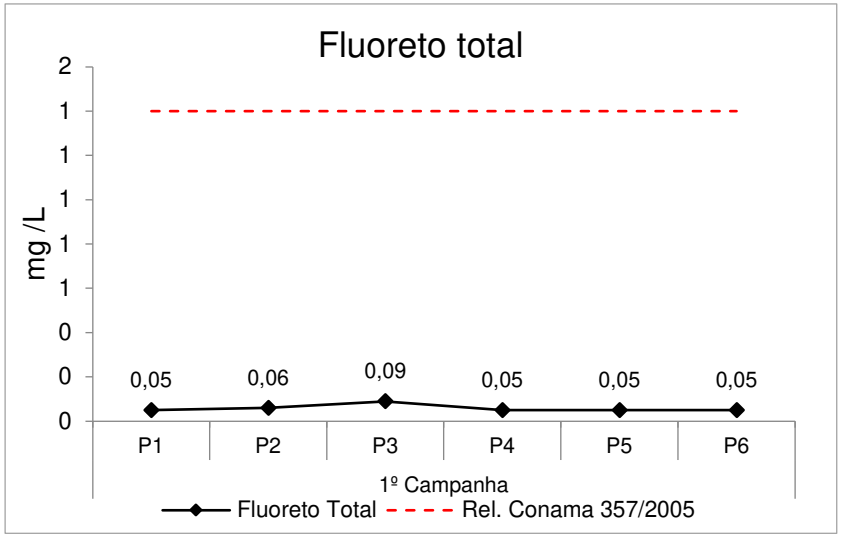

Dureza Total
mg/L
0
2
4
6
8
10
12
14
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Dureza Total

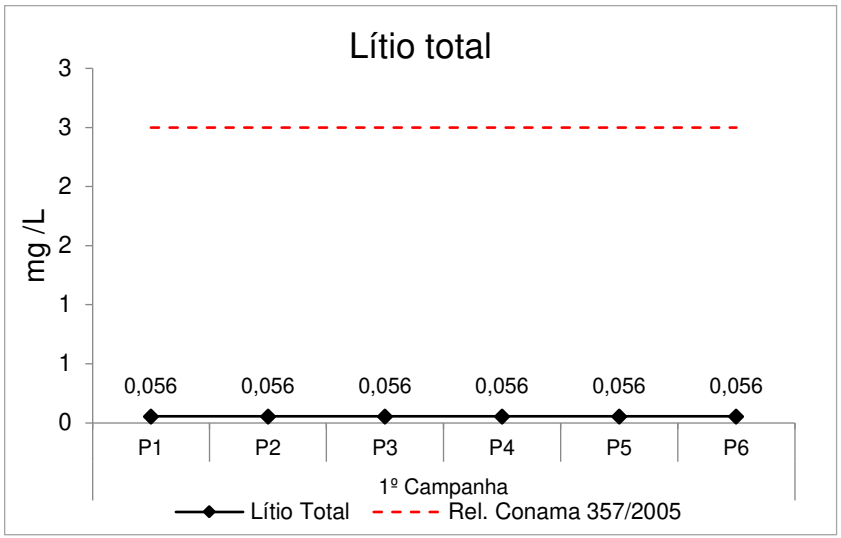

DBO
mg Cl/L
0
1
2
3
4
5
6
7
8
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
DBO
Rel. Conama 357/2005

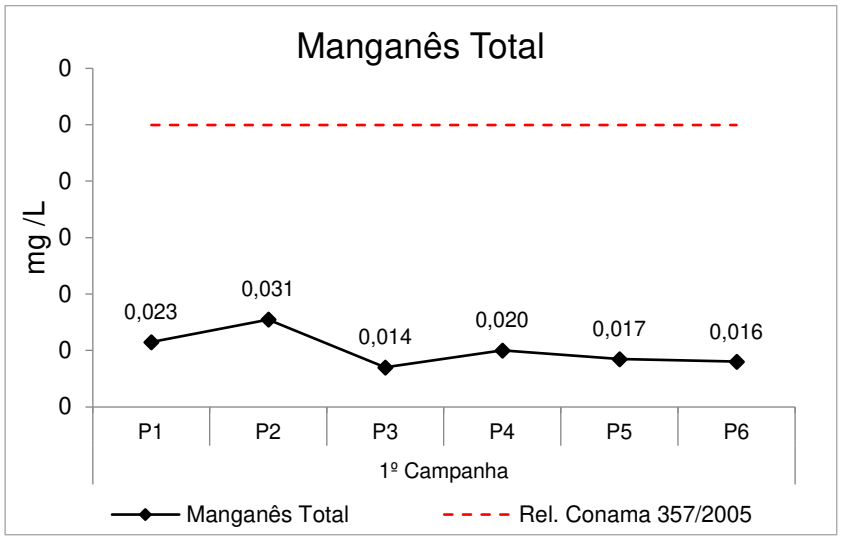

DQO
mg/L
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
DQO

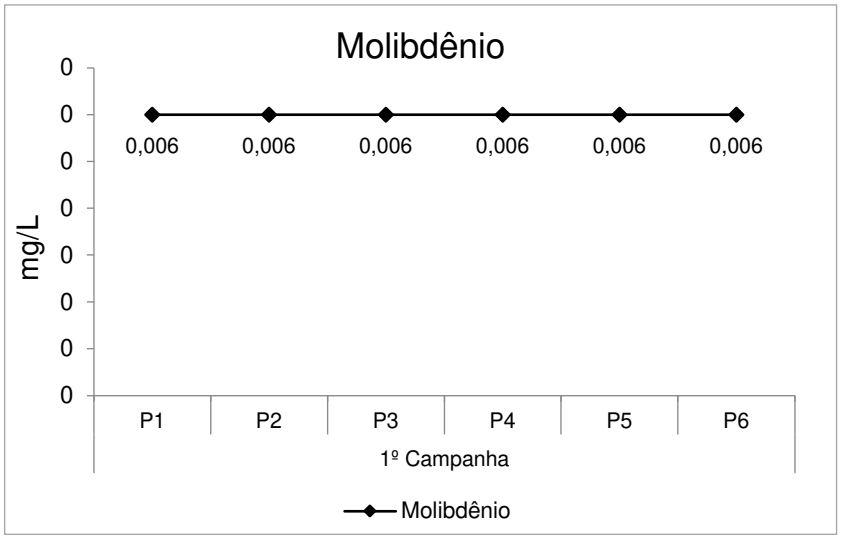

Fósforo Total
mg /L
0
0
0
0
1
1
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Fósforo total
Rel. Conama 357/2005

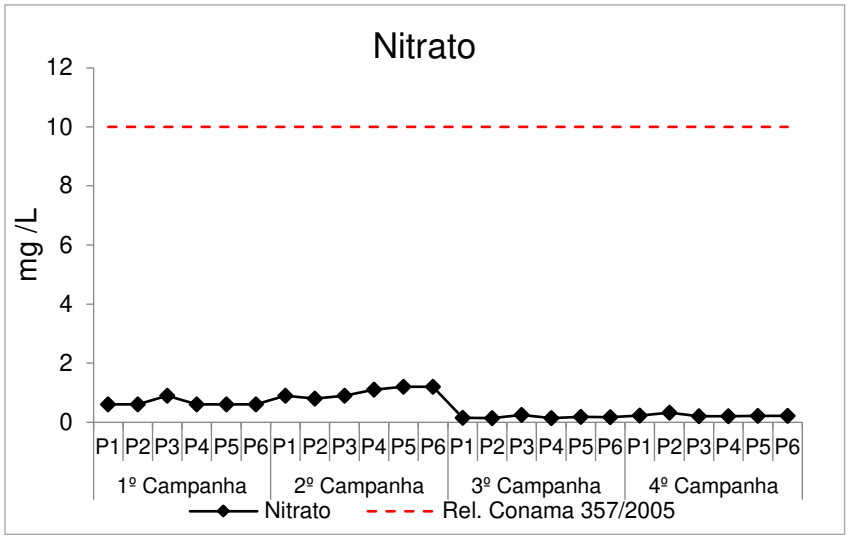

Ferro total
mg/L
0,451
0,666
0,382
0,431
0,331
0,315
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Ferro Total

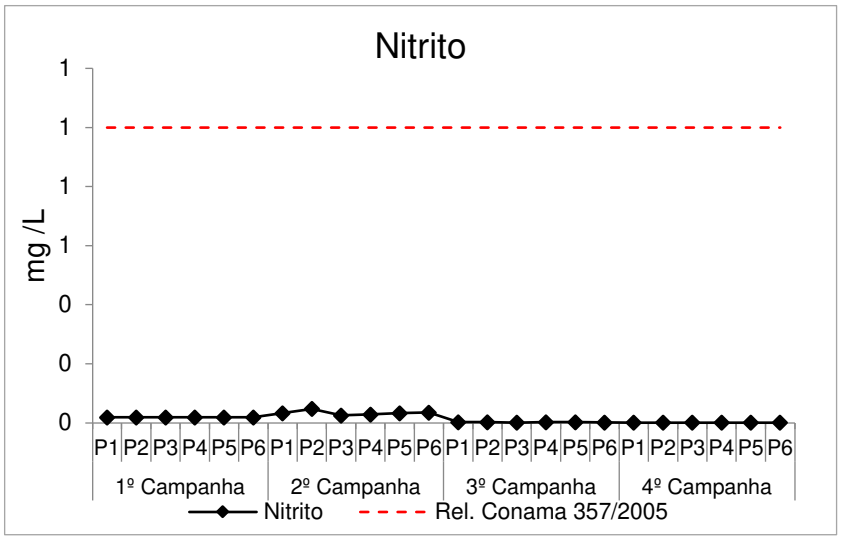

Fluoreto total
mg /L
0,05
0,06
0,09
0,05
0,05
0,05
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Fluoreto Total
Rel. Conama 357/2005

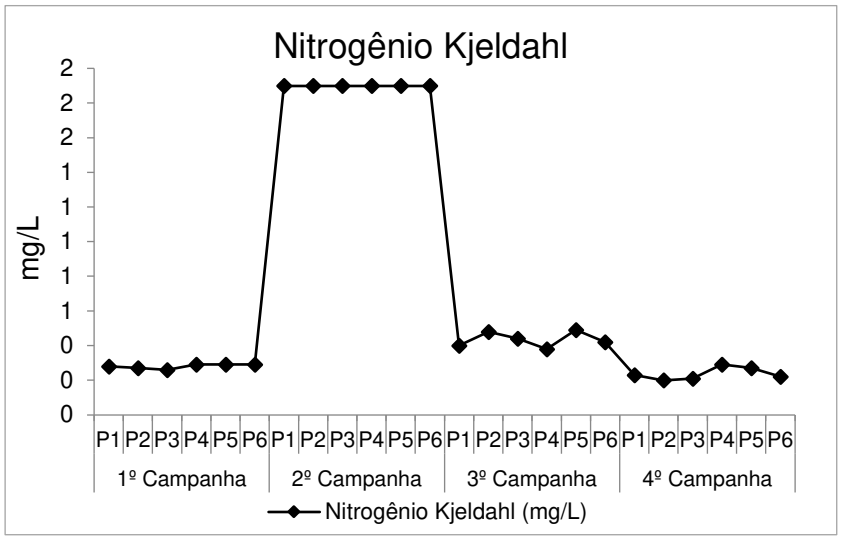

Lítio total
mg /L
0,056
0,056
0,056
0,056
0,056
0,056
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Lítio Total
Rel. Conama 357/2005

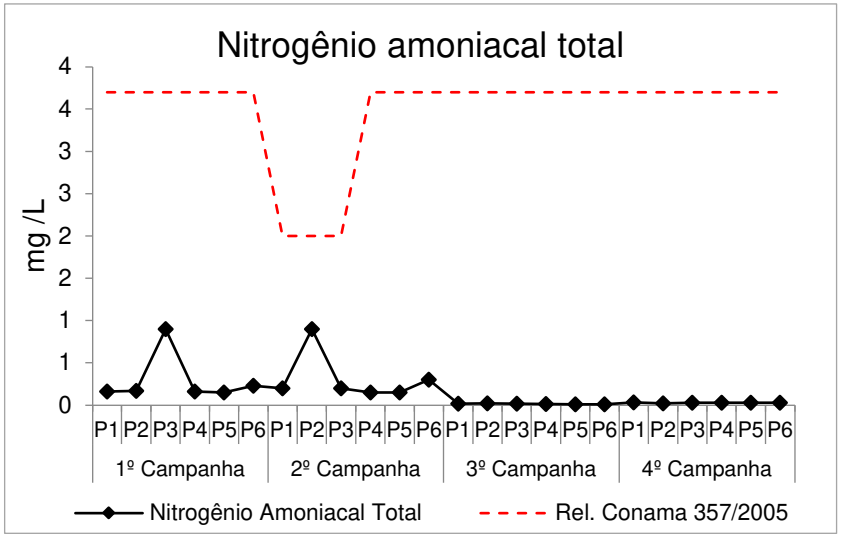

Manganês Total
mg /L
0,023
0,031
0,014
0,020
0,017
0,016
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Manganês Total
Rel. Conama 357/2005

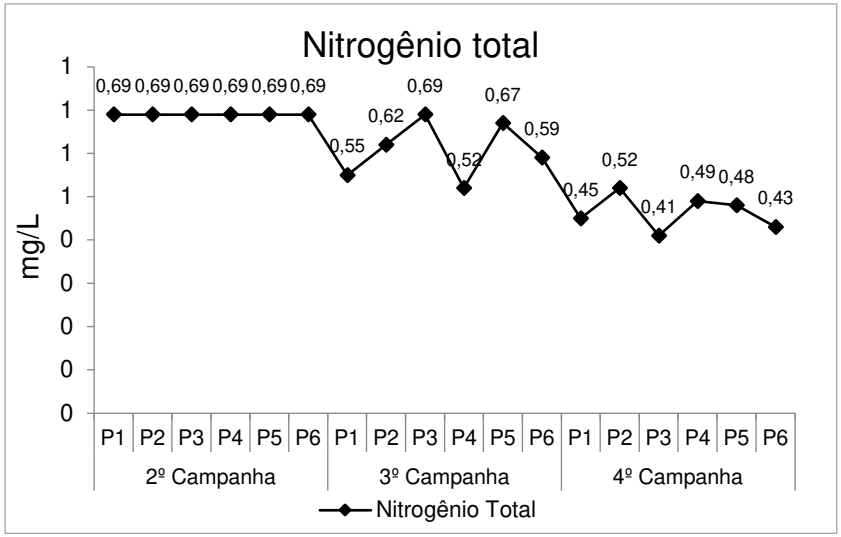

Molibdênio
mg/L
0,006
0,006
0,006
0,006
0,006
0,006
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Molibdênio

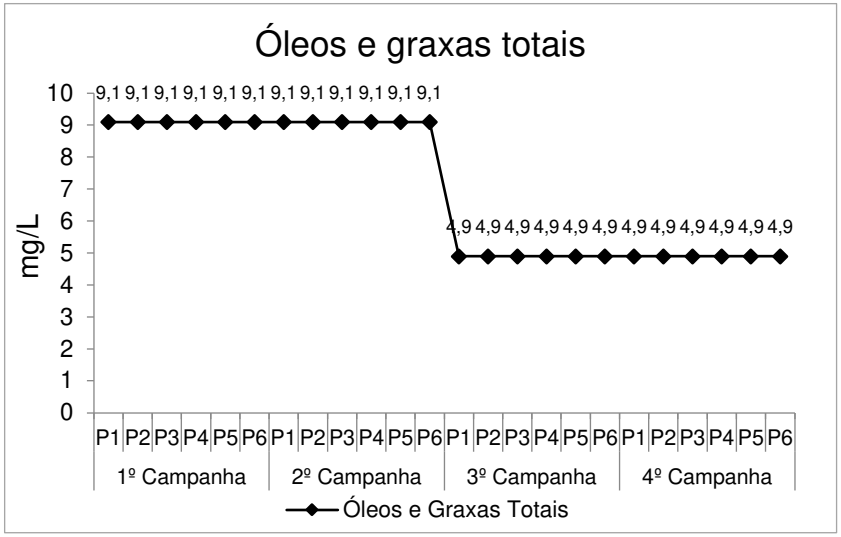

Nitrato
mg /L
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Nitrato
Rel. Conama 357/2005

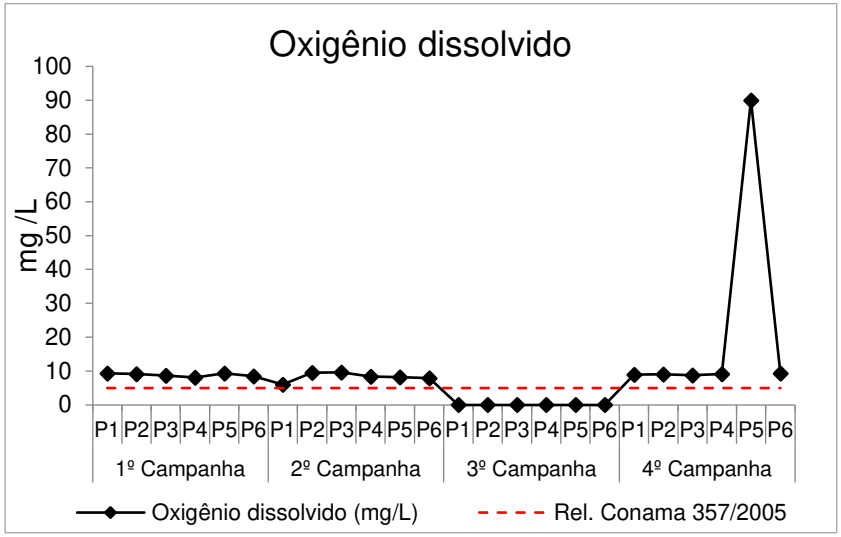

Nitrito
mg /L
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Nitrito
Rel. Conama 357/2005

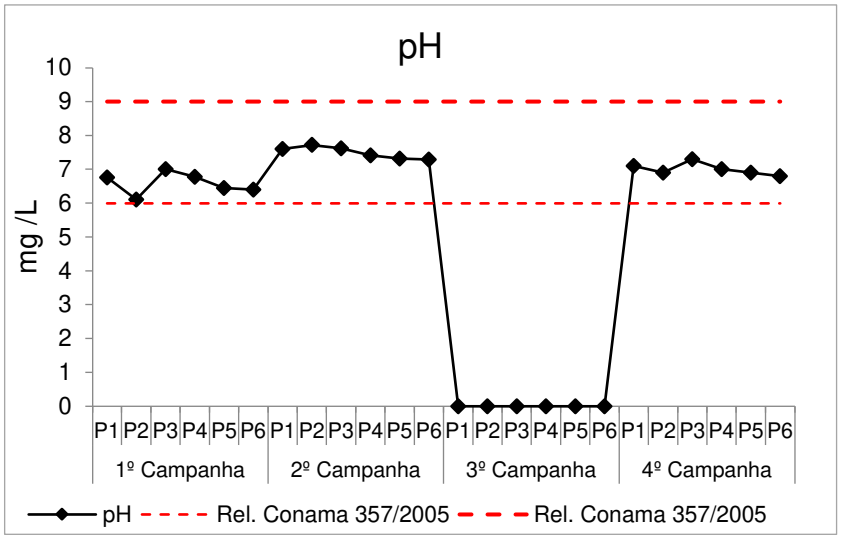

Nitrogênio Kjeldahl
mg/L
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)

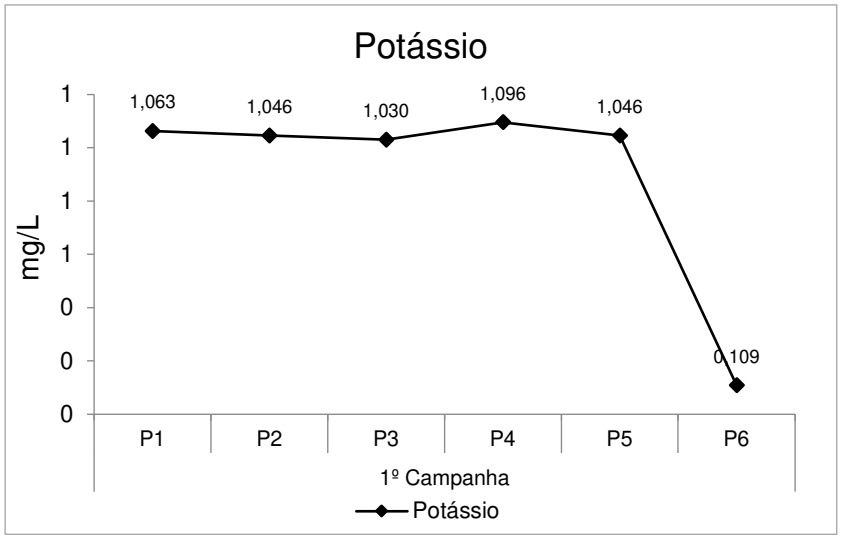

Nitrogênio amoniacal total
mg /L
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Nitrogênio Amoniacal Total
Rel. Conama 357/2005

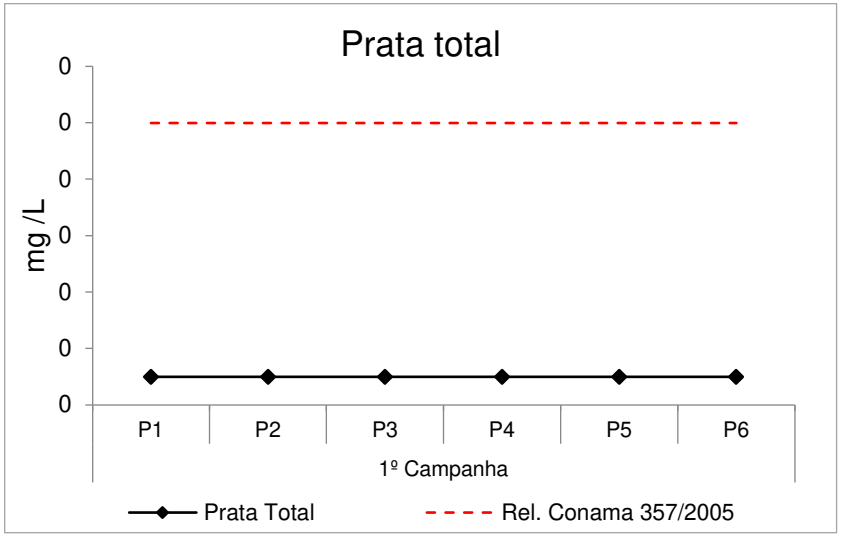

Nitrogênio total
mg/L
0,69 0,69 0,69 0,69 0,69 0,69
0,55
0,62
0,69
0,52
0,67
0,59
0,45
0,52
0,41
0,49 0,48
0,43
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Nitrogênio Total

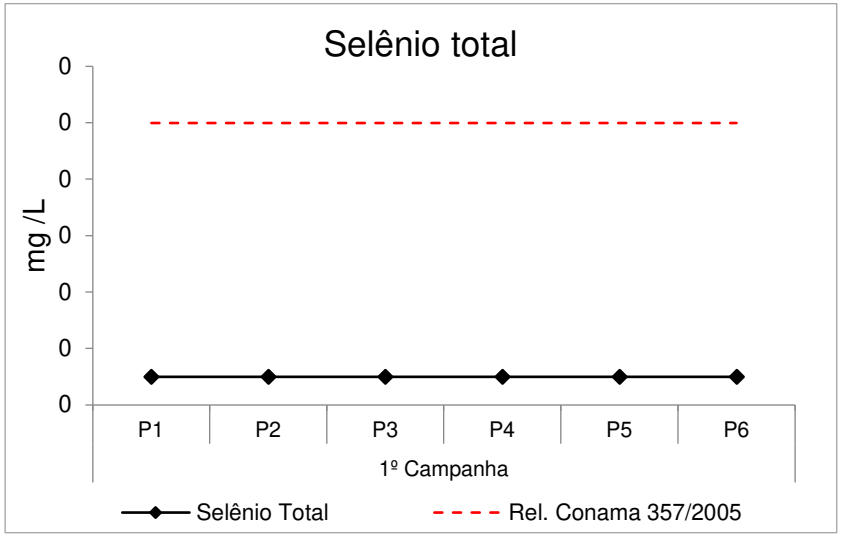

Óleos e graxas totais
mg/L
9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1 9,1
4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9 4,9
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Óleos e Graxas Totais

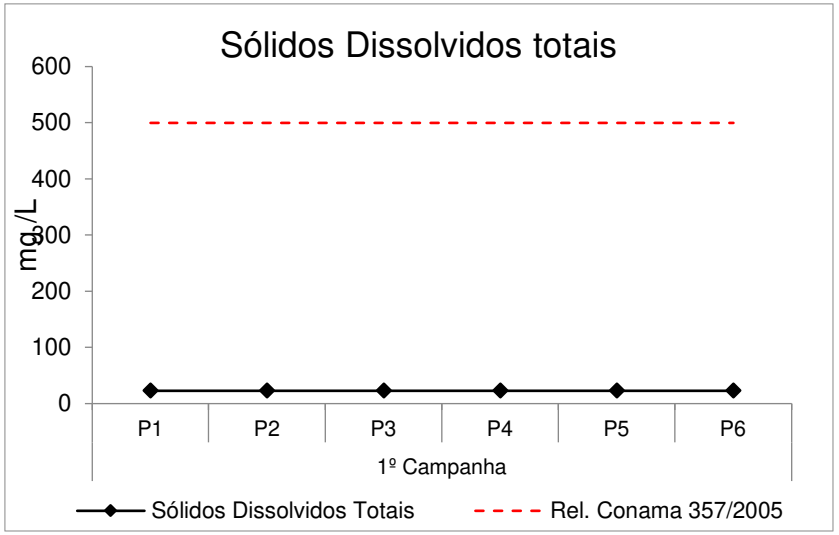

Oxigênio dissolvido
mg /L
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Oxigênio dissolvido (mg/L)
Rel. Conama 357/2005

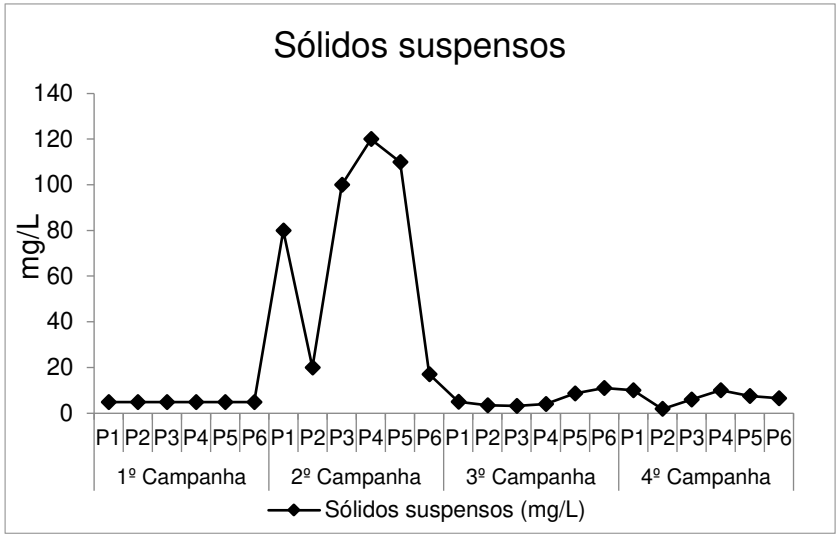

pH
mg /L
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
pH
Rel. Conama 357/2005
Rel. Conama 357/2005

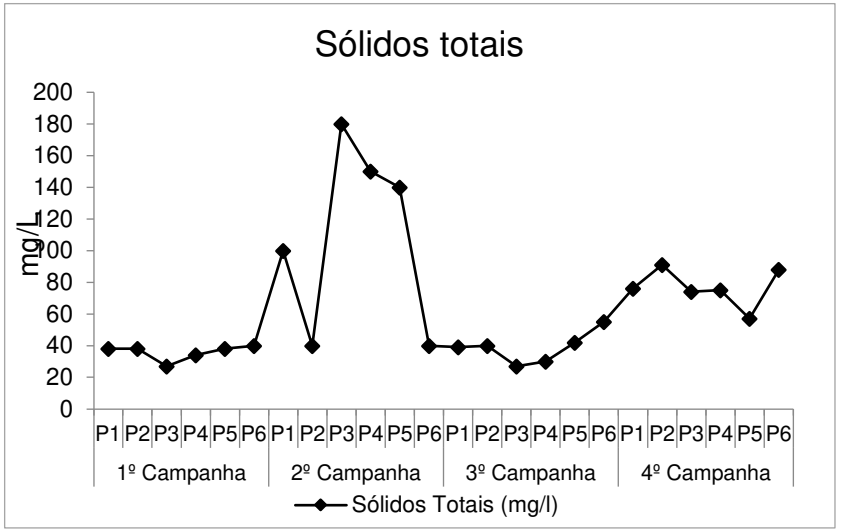

Potássio
mg/L
1
1
1
1
0
0
0
1,063
1,046
1,030
1,096
1,046
0,109
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Potássio

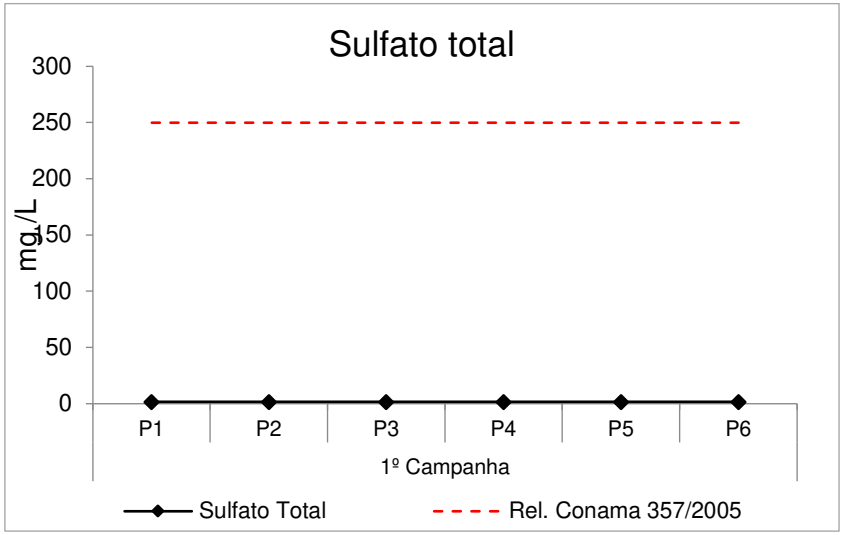

Prata total
mg /L
0
0
0
0
0
0
0
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Prata Total
Rel. Conama 357/2005

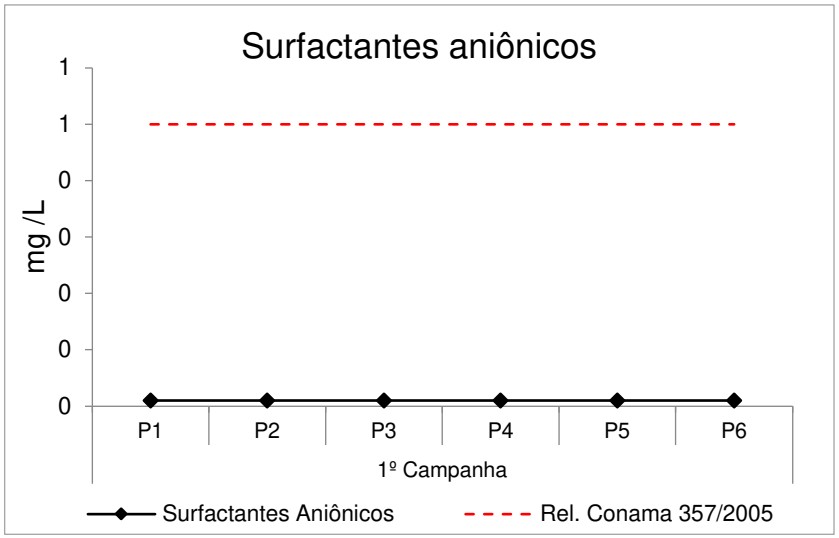

Selênio total
mg /L
0
0
0
0
0
0
0
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Selênio Total
Rel. Conama 357/2005

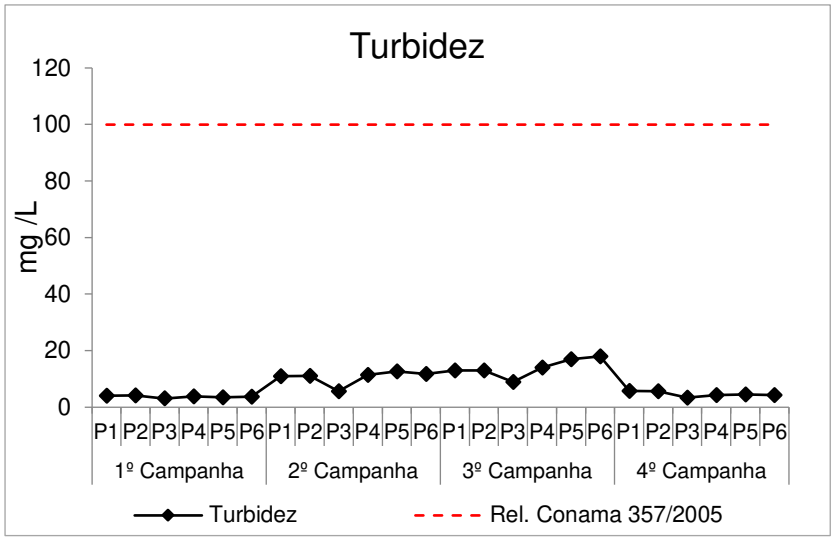

Sólidos Dissolvidos totais
600
500
400
300
200
100
0
mg/L
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Sólidos Dissolvidos Totais
Rel. Conama 357/2005

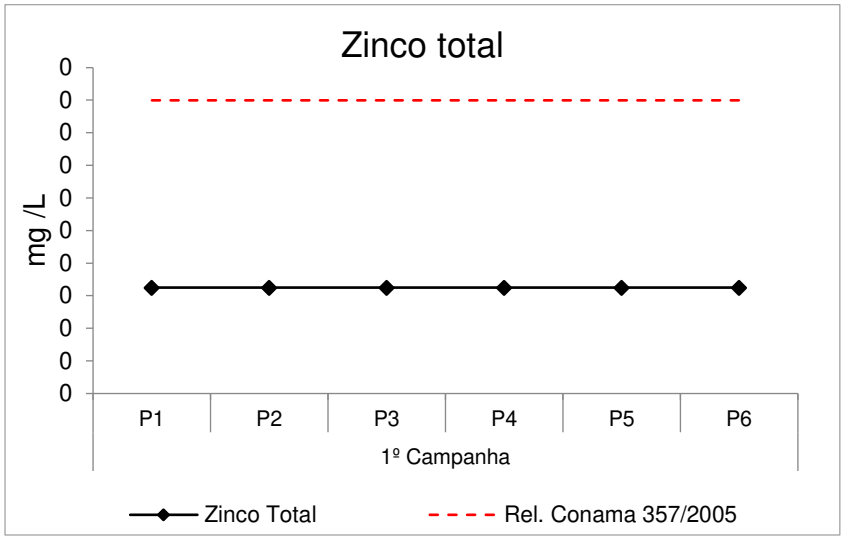

Sólidos suspensos
140
120
100
80
60
40
20
0
mg/L
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Sólidos suspensos (mg/L)


Sólidos totais
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
mg/L
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Sólidos Totais (mg/l)


Sulfato total
300
250
200
150
100
50
0
mg/L
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Sulfato Total
Rel. Conama 357/2005


Surfactantes aniônicos
mg /L
1
1
0
0
0
0
0
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Surfactantes Aniônicos
Rel. Conama 357/2005


Turbidez
mg /L
120
100
80
60
40
20
0
P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6 P1 P2 P3 P4 P5 P6
1º Campanha
2º Campanha
3º Campanha
4º Campanha
Turbidez
Rel. Conama 357/2005


Zinco total
mg /L
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
P1
P2
P3
P4
P5
P6
1º Campanha
Zinco Total
Rel. Conama 357/2005

Durante a coleta das amostras de água e medição dos parâmetros *in loco*, é também realizada uma avaliação do local de amostragem, o que permite verificar indícios de causas externas que possam interferir nas análises laboratoriais. No que tange esta avaliação, tem-se as seguintes observações:

- No momento da coleta o tempo era ensolarado e a água no Rio São Jerônimo e Rio Boi Carreiro apresentava cor esverdeada;
- Não foi verificada a presença de algas, nem de odores perceptíveis em nenhum dos pontos de amostragem;
- Não foi verificada a presença de materiais (folhas e galhos), nem de substâncias estranhas (óleos) em nenhum dos pontos de amostragem;

Clorofila a: A clorofila é um dos pigmentos, que além dos carotenoides e ficobilinas, responsáveis pelo processo fotossintético e representa aproximadamente 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas, sendo, por isso, considerado um indicador da biomassa algal e principal variável indicadora de estado trófico de ambientes aquáticos.

Durante as campanhas, os valores para clorofila-a foram apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela legislação do CONAMA 357/2003, exceto n P6 da 3° campanha onde apresentou de 0,89 µg/L conforme comparação entre as campanhas no gráfico a seguir.

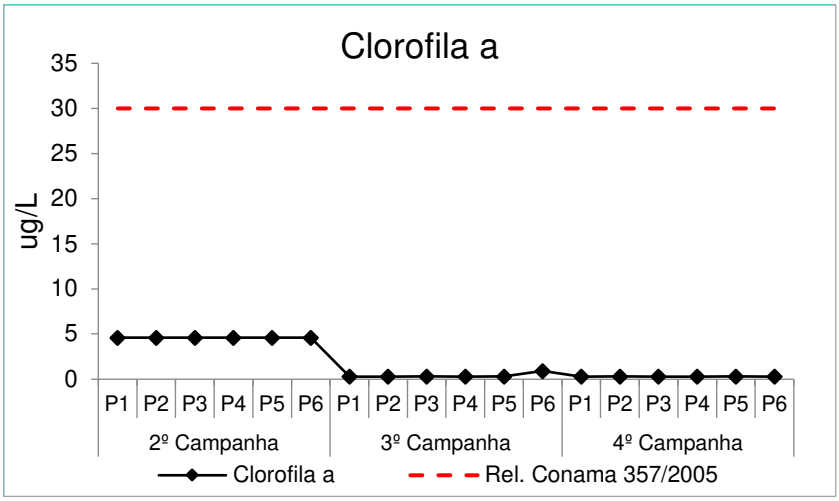


Gráfico 4.10: Clorofila a (µg/L).

Coliformes totais e Coliformes termotolerantes: A determinação da concentração de coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifoide, paratifoide, desinteira bacilar e cólera.

Os pontos P5 durante a 1° Campanha, e os pontos P1, P3, P4 e P5 durante a 2° Campanha apresentaram-se alterados para coliformes totais, enquanto o P3 e o P5 durante a 2° Campanha apresentaram-se fora do limite estabelecido pela legislação do CONAMA 357/2003, conforme comparação entre as campanhas no gráfico a seguir.

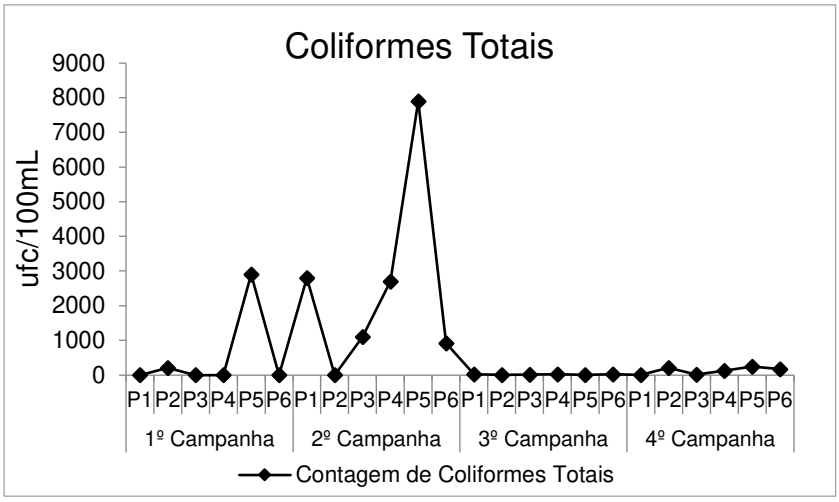


Gráfico 4.11: Coliformes totais.

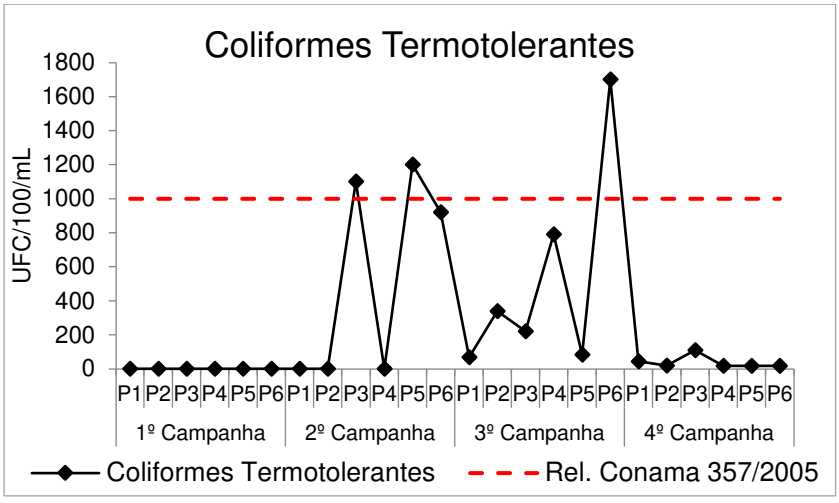


Gráfico 4.12: Coliformes termotolerantes.

Condutividade: A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 µS/cm indicam ambientes impactados (CETESB, 2014).

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água (CETESB, 2014). No estudo em questão os maiores valores foram observados durante a segunda campanha apresentou os maiores níveis de condutividade apresentando 70 µS/cm para os pontos P1, P2, P3, P4 e P5, e 80 µS/cm para o P6. Conforme pode-se visualizar no gráfico a seguir.

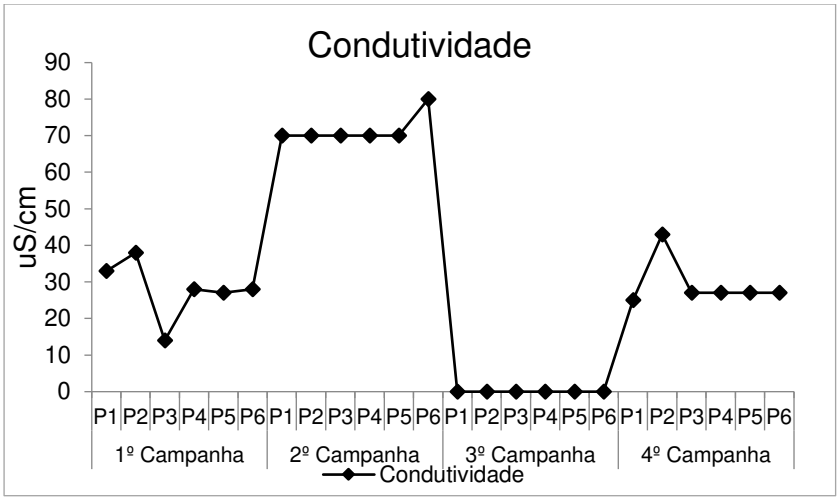


Gráfico 4.13: Condutividade.

DBO: A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. Os maiores valores em termos de DBO num corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica, principalmente esgotos domésticos (PORTO, 1991). A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos (CETESB, 2014).

Todos os pontos amostrais, apresentaram-se dentro da normalidade para o parâmetro de DBO, exceto o P1 da 3° Campanha que apresentou 7,2 mg/L, conforme verificando no gráfico a seguir.

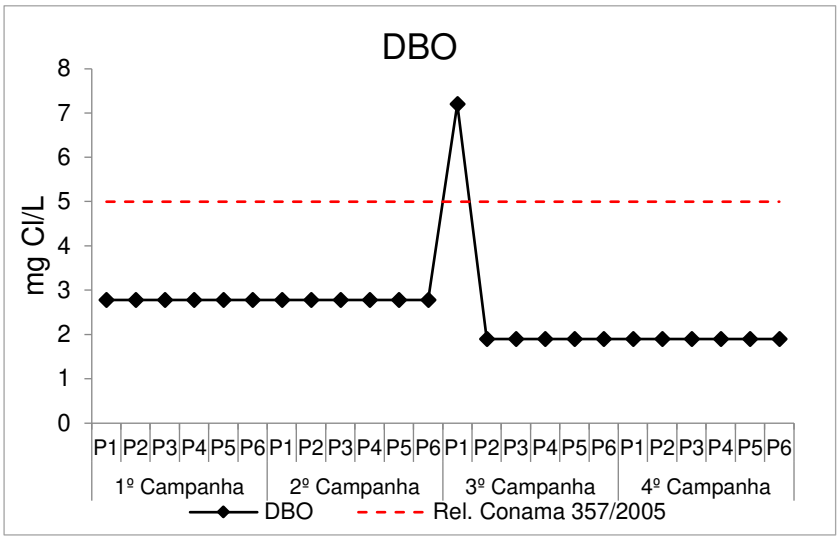


Gráfico 4.14: Resultados da DBO.

DQO: A análise dos valores de DQO em efluentes e em águas de superfície é uma das mais expressivas para determinação do grau de poluição da água, esta análise reflete a quantidade total de componentes oxidáveis, seja carbono ou hidrogênio de hidrocarbonetos, nitrogênio (de proteínas, por exemplo), ou enxofre e fósforo de detergentes.

No caso da DQO, constatou-se na primeira campanha, que todos os pontos amostrais apresentaram o mesmo valor de <10,0 mg/L, conforme verifica-se no gráfico a seguir.

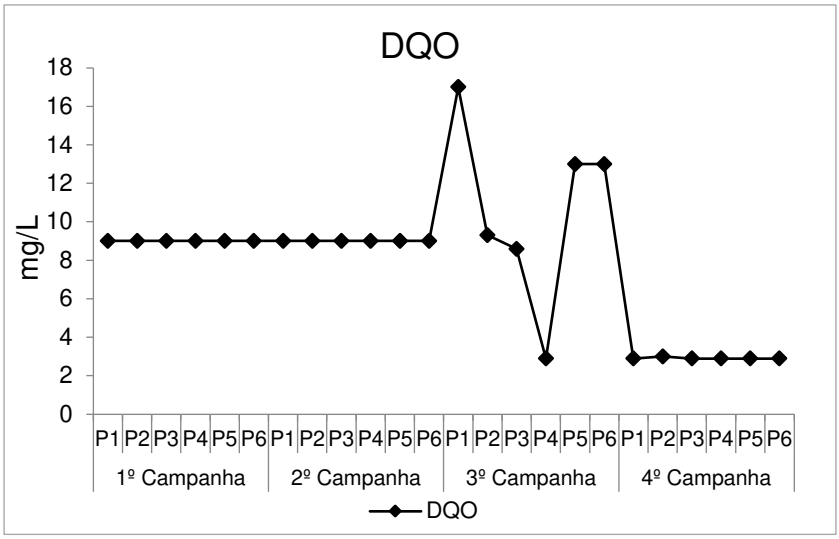


Gráfico 4.15: Resultados da DQO dos pontos amostradas.

Fósforo total: Entre as principais fontes de fósforo destacam-se: os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes superfosfatos e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros (CETESB, 2014).

Os resultados das coletas realizadas nos pontos amostrais apresentaram apresentaram-se fora do limite estabelecido pela legislação do CONAMA 357/2003 com 0,046 mg/L para o P1, 0,047 mg/L para o P4, 0,056 mg/L para o P6 durante a 3° Campanha, conforme é possível verificar no gráfico a seguir.

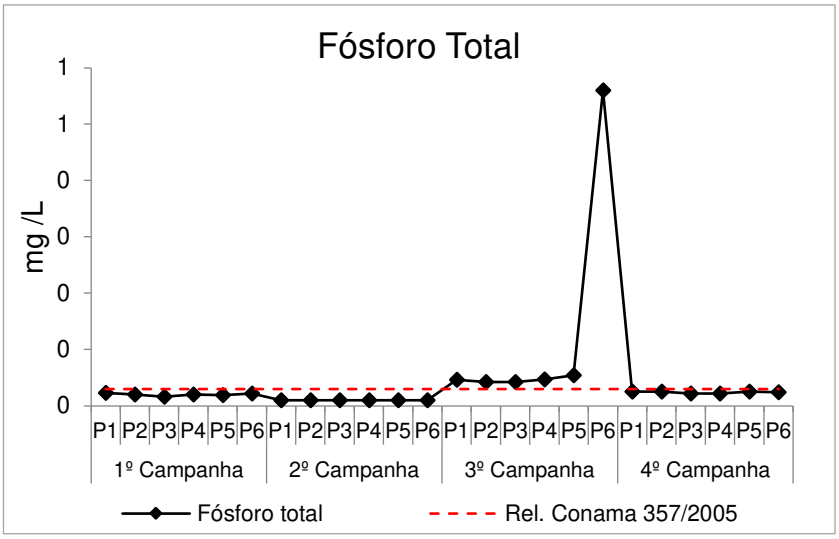


Gráfico 4.16: Resultados para fósforo total dos pontos amostrados.

Nitrogênio Total: O termo do "nitrogênio de Kjeldahl total" (nKt) refere-se à combinação da amônia e do nitrogênio orgânico. A determinação de nKt é um método de referência para a determinação do nitrogênio. A Resolução CONAMA 357/2005 não apresenta valor para o nitrogênio total, contudo a segunda campanha apresentou resultado idênticos em todos os pontos amostrais <2,00.

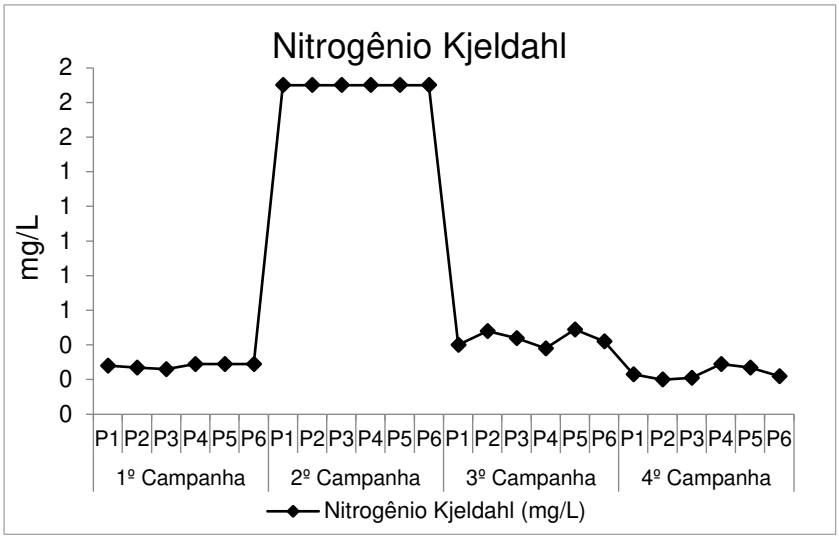


Gráfico 4.17: Resultado para Nitrogênio Kjeldahl.

Oxigênio dissolvido: Os valores identificados para oxigênio dissolvido estão acima da legislação do CONAMA 357/2005, estando aceitáveis em todos os pontos, como pode ser visualizado no gráfico a seguir.

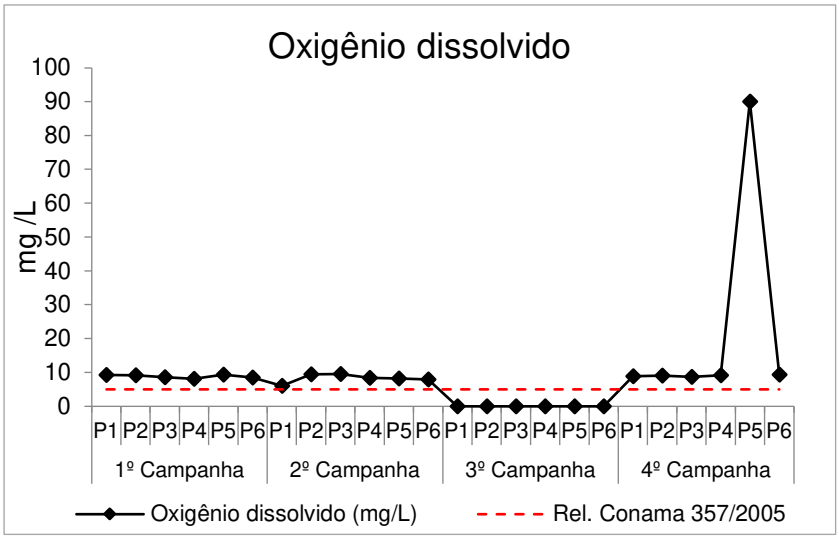


Gráfico 4.18: Resultado para oxigênio dissolvido.

pH: O pH de todos os pontos analisados ficaram dentro do limite esperado de acordo com a Resolução CONAMA 357, "estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9". O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas, as Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados (CETESB, 2014), como mostra o gráfico abaixo.

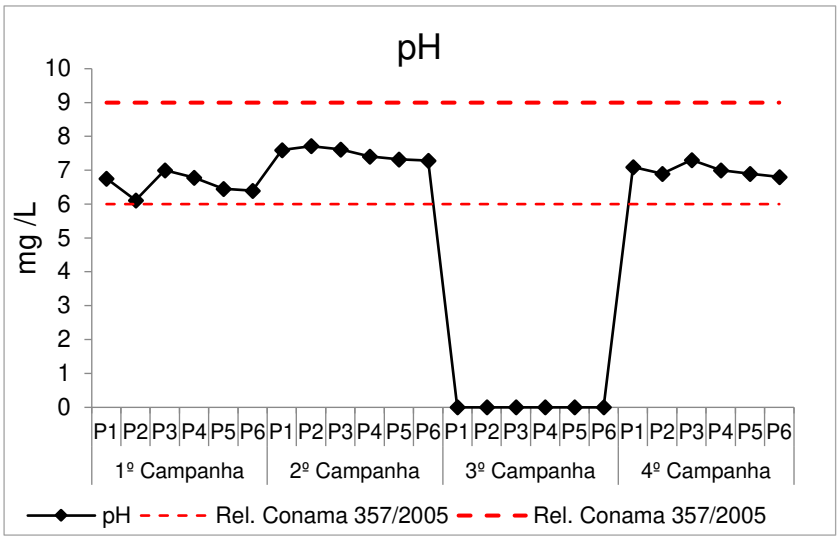


Gráfico 4.19: Resultados pH.

Sólidos suspensos totais: As análises de sólidos suspensos totais apresentaram-se iguais para a primeira campanha <5,00 mg/L. Conforme mostra o gráfico abaixo.

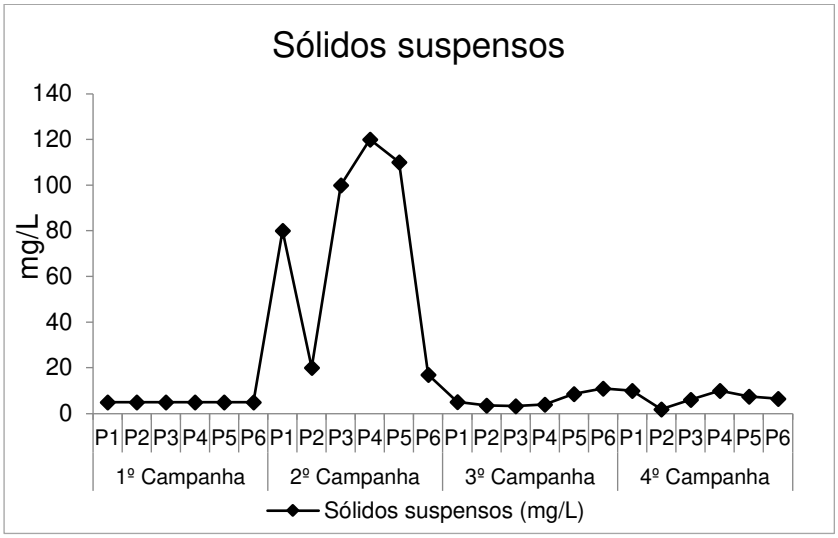


Gráfico 4.20: Resultados Sólidos suspensos.

Sólidos totais: As maiores alterações nas análises de sólidos suspensos totais apresentaram-se para a segunda campanha no (P1) 100 mg/L e (P5) 140 mg/L. Conforme mostra o gráfico abaixo.

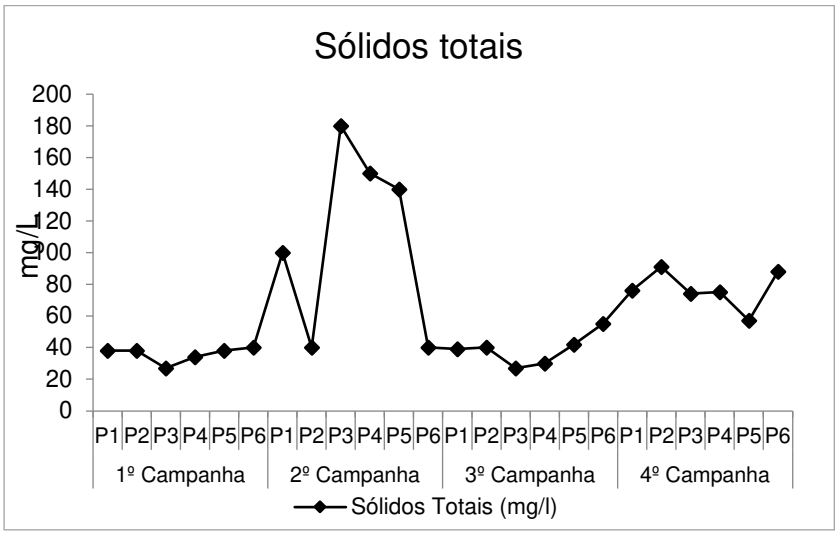


Gráfico 4.21: Resultados Sólidos totais.

Turbidez: Valores de turbidez indicam o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (silte, areia, argila, algas, detritos, etc.). A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das

chuvas as águas pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos d'água CETESB (2014).

No estudo em questão, a turbidez apresenta-se dentro dos limites da resolução do CONAMA 357/2005, em ambos os pontos.

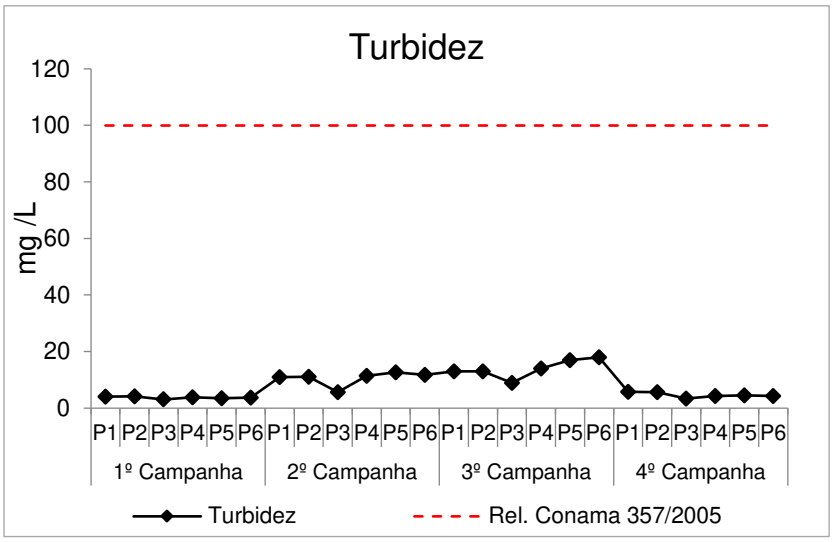


Gráfico 4.22: Valores obtidos da turbidez, comparação com a CONAMA 357/2005 (Classe II).

Os resultados analíticos das campanhas de amostragem mostram que a maioria dos parâmetros se encontram de acordo aos padrões de qualidade constantes na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce classe 2, com exceção dos parâmetros coliformes totais, coliformes termotolerantes, fósforo total, DBO e clorofila a.

A presença elevada de coliformes (totais), indica uma probabilidade razoável de que exista contaminação de origem bacteriológica, porém não necessariamente sanitária (fecal). Isto se deve a baixa contagem de coliformes do grupo *E. coli*, de origem exclusivamente fecal, em comparação à contagem de coliformes totais. Coliformes do grupo *E. coli* estão sempre presente em densidades elevadas nas fezes de animais de sangue quente (humanos, mamíferos em geral) e raramente são encontrados na água ou solo que não tenha recebido contaminação fecal.

O parâmetro fósforo apresentou-se elevado em apenas três pontos amostrais. O fósforo não é tóxico pode causar a eutrofização das águas acarretando a diminuição do oxigênio dissolvido no meio aquático.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio, representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. Os maiores valores em termos de DBO num corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica, principalmente esgotos domésticos (PORTO, 1991). A ocorrência de altos valores deste parâmetro, causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos (CETESB, 2014). Na terceira campanha da fase prévia, os valores foram superiores aos limites estabelecidos, quando comparados com a resolução do CONAMA 357/2005, conforme verificando na tabela 4.37 dos resultados dos parâmetros avaliados nos pontos amostrais.

A clorofila, é um dos pigmentos, que além dos carotenoides e ficobilinas, responsáveis pelo processo fotossintético e representa aproximadamente 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas, sendo, por isso, considerado um indicador da biomassa algal e principal variável indicadora de estado trófico de ambientes aquáticos. Durante as campanhas de qualidade da água alguns valores encontram-se fora dos limites especificados pela legislação.

Índice de Qualidade da Água - "IQA": Através do cálculo do IQA obteve-se a classificação como sendo "Boa", com índices variando entre 68 a 71, nos difetentes pontos amostrffais, estando de acordo com os padrões aplicáveis estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para rios de água doce, Classe 2, no qual se enquadra os Rios São Jerônimo e Boi Carreiro.

Índice de Estado Trófico - "IET": Pelo cálculo do IET, pode-se verificar que os pontos se apresentam como Ultraoligotróficos sendo indicativo de corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes e Mesotrófico, sendo indicativo de corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis.

Em relação aos índices de IQA e IET, não foi possível correlacionar os dados obtidos nas campanhas em função e falhas nas análises realizadas pelo laboratório contratado que não realizou os testes adequadamente. Desta forma, está

sendo realizado novamente as análises de água para a região do empreendimento, que irá abranger além dos rios principais, São Jerônimo e Boi Carreiro, os córregos contribuintes ao TVR, totalizando 12 pontos amostrais (Tabela 2.12). Estas análises serão realizadas no ano de 2020 durante o ciclo sazonal completo.

Conclui-se, mesmo assim, a partir dos dados obtidos que a qualidade das águas do Rio São Jerônimo e Boi Carreiro, de acordo com o IQA obtido, está em acordo com a Legislação vigente. De modo geral, os Rio, nos pontos amostrados, apresentam baixo grau de eutrofização, pois o aporte de fósforo e demais nutrientes é reduzido, tendo em vista que a região não apresenta elevada densidade populacional e as atividades agroindustriais são pouco relevantes. Ressalta-se, ainda, a não existência de outorgas de descarte de efluentes na bacia hidrográfica em estudo.

4.1.4.16.5 Fontes de poluição na AII

A avaliação da qualidade da água de um corpo hídrico requer também a avaliação das fontes poluidoras, a qual encontra-se bastante relacionada à atividade predominante da região.

As possíveis fontes de poluição na AII são de difícil caracterização por serem difusas, as quais se distinguem por apresentar uma ampla área de contribuição, resultando de atividades geradoras esparsas, podendo chegar ao corpo hídrico apenas de forma intermitentes, especialmente nos dias de chuva. Estas fontes difusas podem atingir tanto o Rio São Jerônimo e Rio Boi Carreiro e sua respectiva bacia, quanto seu aquífero. Entre estas atividades podemos citar como principais fontes poluidoras:

- Saneamento inadequado - núcleos sem atendimento ou com precariedade das condições de saneamento;
- Ocupações irregulares e expansão urbana não controlada;
- Disposição inadequada de resíduos sólidos;
- Atividades econômicas de elevado impacto ambiental (extração mineral, etc.);
- Atividades agrícolas – uso de fertilizantes e defensivos agrícolas;

- Atividades pecuárias – uso da água para higiene e lixiviação de dejetos das criações animais.
- Avaliação de dados primários da qualidade da água

Visando conhecer e registrar a situação da qualidade das águas superficiais com algum potencial de vulnerabilidade em função das atividades previstas na área do empreendimento foi realizada campanha de amostragem, tendo como objetivo auxiliar na caracterização da área através de avaliações dos dados primários e da utilização de índices de qualidade ambiental.

4.1.5 Ruídos e Vibração

Os impactos desta natureza, em empreendimentos em questão, são identificados durante a fase de implantação, em função da movimentação constante de máquinas, equipamentos e veículos. É mais intenso na a área de influência direta, a qual sofrerá interferências negativas, ocorrendo a emissão de ruídos e vibrações, causando impactos as comunidades próximas.

Neste empreendimento, teremos algumas residências, localizadas na área de influência Direta (AID), perto da região de implantação da casa de força.

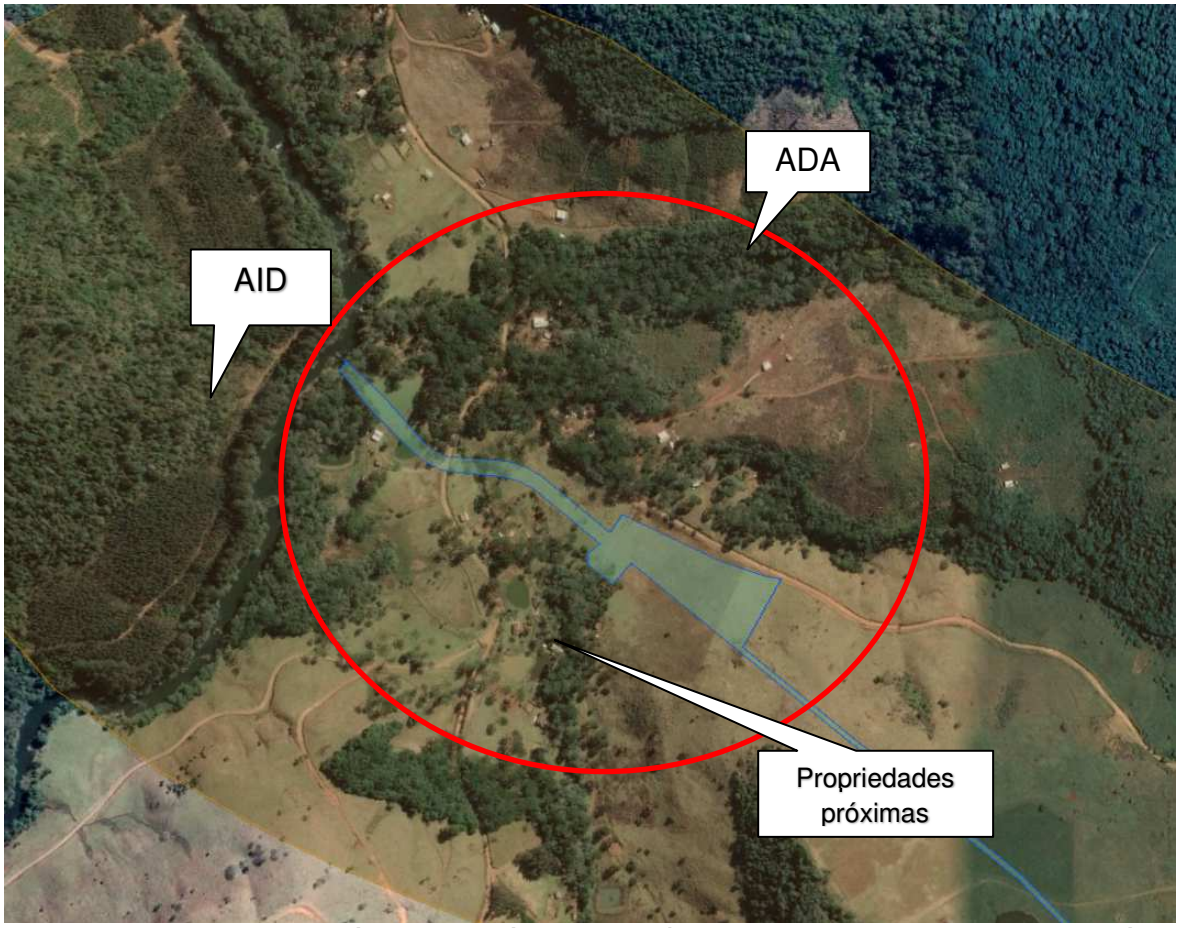


Figura 4.21: Imagem de Salétite, com a área de influência direta (AID) (amarelo fraco), e área diretamente afetada (ADA) (amarelo escuro), e as propriedades que estão mais próximas destas áreas.

Pode ocorrer perturbação sonora nessas regiões próximas às principais vias de acesso aos locais de obra, em virtude do fluxo de caminhões pesados e equipamentos circulando por estas comunidades. Como a obra tem caráter temporário, isso reduz a sua significância, e medidas como a interrupção de atividades ruidosas no período noturno reduzirão os impactos desta causa. Na tabela abaixo temos um resumo dos prejuízos sonoros para as comunidades e medidas mitigadoras.

Tabela 4.42: Causas e medidas mitigadoras dos ruídos e vibração causados pela implantação de Pequenas centrais hidrelétricas.

Variável	Qualificação
Aspecto ambiental	Emissões sonoras.
Impacto ambiental	Prejuízo ao conforto acústico das comunidades.
Abrangência	ADA e AID
Duração	Temporário
Magnitude	Média
Possibilidade de Controle	Não
Possibilidade de Minimização	Sim

Medidas Mitigadoras	- Seleção de veículos e equipamentos, incluindo o desempenho acústico (emissões sonoras) como critério, assim como o estado de manutenção geral;
	- Manutenção corretiva de veículos e maquinários;
	- Interrupção das atividades significativamente ruidosas no período noturno;

4.2 Meio Biótico

4.2.1 Flora

4.2.1.1 Caracterização e Enquadramento fitogeográfico

4.2.1.1.1 Vegetação Original

A cobertura original da vegetação onde encontra-se localizado o futuro empreendimento pertence ao bioma Mata Atlântica, sendo a área de influência do local destinado a implantação da PCH caracterizada pelo predomínio da Floresta Ombrófila Mista - FOM, como é possível verificar o indicativo na figura abaixo.

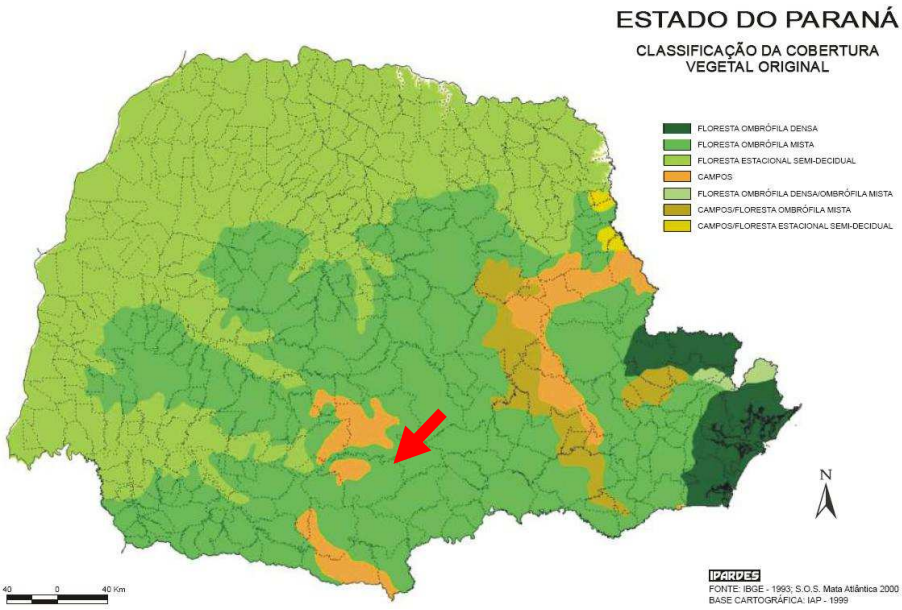


Figura 4.22: Distribuição da Cobertura Vegetal Original do Paraná.
Fonte: Ipardes, 2002.

4.2.1.1.1.1 Mata Atlântica

A Mata Atlântica compreende um dos biomas de maior importância em nosso país, tendo sua diversidade de espécies comparada a floresta Amazônica. Com distintas variáveis geográficas e climáticas em sua área de domínio, a Mata Atlântica permite o desenvolvimento de uma rica diversidade de espécies, muitas endêmicas e ameaçadas de extinção (STEHMANN et al. 2009).

O estado do Paraná detém 99% de sua área total inserida na Lei de Proteção da Mata Atlântica (Lei 11.428). Segundo dados apresentados no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, no período de 2015 – 2016, a unidade federativa apresentou 2.283.731 ha de mata pertencentes ao bioma, correspondendo a 11,6% de sua área total. No mesmo período o desmatamento ocorrido no estado foi de 3.453 ha.

Constituída por espécies madeireiras nobres, sofre desde a chegada dos portugueses com a exploração descontinua da flora. Utilização de serrarias ilegais, extensão de cultivos agrícolas e de espécies exóticas são fatores preponderantes no que diz respeito as causas da devastação do bioma.

4.2.1.1.1.2 Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista compreende a formação fitogeográfica comumente conhecida como Floresta com Pinheiral, por conter como elemento característico a espécie *Araucaria angustifolia*. De acordo com Kersten et al. (2015) nos últimos 80 anos, a espécie foi reduzida drasticamente a menos de 80% de sua composição original, classificando-a atualmente como “Em Perigo” pelo Livro Vermelho da Flora Brasileira. A ocorrência da formação acontece nos planaltos da região Sul do Brasil, principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo também observada na região Sudeste. De modo geral a Floresta Ombrófila Mista desenvolve-se em altitudes que variam desde 200 m s.n.m no extremo sul do Brasil, até superior a 1.500 m s.n.m na Serra da Mantiqueira (BACKERS, 2009). No estado do Paraná o desenvolvimento da formação ocorre no limite estabelecido de cota entre 650-700 m (RODERJAN et al., 2002).

Em relação as áreas Diretamente Afetada (ADA), de Influência Direta (AID) e Influencia Indireta (AII) todas encontram-se 100% inseridas em áreas de formação

de Floresta Ombrófila Mista. De acordo com Carlucci et al. (2011) a tipologia encontra-se como a mais ameaçada do país, com menos de 3% de sua cobertura original e com valor entre 0,2 e 0,7% de florestas maduras. O estado do Paraná, que possuía cerca de 40% do total de área da formação, encontram-se com 0,3% de fragmentos em bom estado de conservação, com florestas secundárias avançadas ou primárias alteradas.

Figura 4.23: Perfil da Floresta Ombrófila Mista predominante na região de estudo.
Fonte: Construnível, 2018.

4.2.1.1.2 Cobertura e Uso do Solo

As diferentes composições vegetacionais que formam o uso, cobertura e ocupação do solo foram observadas durante a realização dos estudos. Para melhor caracterização da região dividiu-se as diferentes formações em:

- Vegetação Nativa - Formada por áreas com características originais apresentando diferentes estágios sucessionais. Predomínio de indivíduos da espécie *A. angustifólia* no estrato principal;
- Silvicultura - Presença do cultivo de espécies exóticas principalmente das espécies Eucaliptos e Pinus;
- Lavouras – Cultivo de grãos principalmente milho e soja;
- Áreas de pastagem – Áreas de campo aberto, anteriormente coberta por vegetação nativa, hoje utilizada para pastoreio com predomínio de poaceaes;

➢ Ocupação populacional – A ocupação populacional se resume em duas formas, sendo as propriedades de maior extensão “fazendas”, com apenas a sede do proprietário e não mais do que uma ou duas habitações e áreas de assentamentos;

➢ Áreas Úmidas – Ocorrência de banhados, córregos e riachos presentes de formas distintas: efêmeros, intermitentes e perenes;

Para caracterização das diferentes formações de cobertura de solo utilizou a delimitação das áreas de ADA, AID e AII. A área total de estudo AID equivale à **941,27 hectares**. O quantitativo do uso e ocupação do solo está descrito separadamente para cada área de estudo.

4.2.1.2 Metodologia Aplicada

Delimitações das áreas

Tomando por base a Resolução CONAMA nº 001/86, onde em seu Art.5º “refere-se as delimitações das áreas geográficas a ser direta ou indiretamente afetada pela implantação, as quais devem ser levadas em consideração a bacia hidrográfica de onde se localiza o projeto”, para a definição das áreas de estudo da vegetação da PCH São Jerônimo definiu-se:

➢ Área de Influência Indireta – AII: abrange a área da bacia hidrográfica do Rio em estudo.

➢ Área de Influência Direta – AID: área compreendida em um raio de 500 m a partir do limite do empreendimento.

➢ Área Diretamente Afetada – ADA: compreende a área onde as intervenções irão ocorrer, local da implantação do empreendimento.

A vegetação das áreas do projeto foi caracterizada com base em dados primários e secundários. Em complementação foram executados estudos de campo, levantamento florístico e fitossociológico, os quais poderão ser úteis na ocasião dos projetos de reposição florestal e até para os estudos de inventário florestal na fase de solicitação de autorização de corte para a implantação do empreendimento.

Parâmetros Fitossociológicos

Para a realização dos cálculos do levantamento fitossociológico, a circunferência a altura do peito (c) foi transformada em **diâmetro à altura do peito**

(d), sendo após calculada a área transversal da cada espécie, para isso usou-se as seguintes expressões:

Tabela 4.43: Fórmulas para transformação de CAP em DAP e cálculo de Área Transversal.

Diâmetro à altura do peito	d = diâmetro à altura do peito (cm); c = circunferência à altura do peito (cm); π = 3,1416	$d = \frac{c}{\pi}$
Área transversal	g = área transversal da espécie i (m²); d² e π = definidos anteriormente	$g = \frac{\pi * d^2}{4}$

Estrutura Horizontal

A estrutura horizontal compreende a organização e distribuição espacial dos indivíduos na superfície do terreno. Para expressar a estrutura horizontal da comunidade vegetal foram determinados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Densidade, Dominância e Frequência (tanto na forma relativa como absoluta), Índice do Valor de Cobertura (IVC) e Índice do Valor de Importância (IVI).

Tabela 4.44: Fórmula para cálculo dos Parâmetros Fitossociológicos.

Densidade absoluta:	$DA_i = \frac{mi * 10000}{a}$	DA_i = densidade absoluta para a espécie i (árv./ha); DR_i = densidade relativa para a espécie i (%); DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma da densidade absoluta de todas as espécies amostradas); m_i = número de árvores da espécie i nas unidades amostrais;
Densidade relativa:	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} * 100$	
Dominância absoluta:	$DoAi = \frac{(\sum_{j=1}^{mi} gji) * 10000}{a}$	DoA_i= dominância absoluta para a espécie i (m²/ha); DoR_i = dominância relativa para a espécie i (%); a = definido anteriormente (m²); g_{ji} = área transversal da árvore j da espécie i (m²).
Dominância relativa:	$DoRi = \frac{DoAi}{(\sum_{j=1}^{k} DoAi)} * 100$	
Frequência absoluta:	$FA_i = \frac{u_i}{N} * 100$	FA_i = frequência absoluta da espécie i na comunidade vegetal; FR_i= frequência relativa da espécie i na comunidade vegetal; u_i= número de unidades amostrais em que a espécie i ocorre; N = número total de unidades amostrais realizadas.
Frequência relativa:	$FR_i = \left(\frac{FA}{\sum_{i=1}^{n} FA}\right) * 100$	

Índice de Valor de Importância - IVI	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$	VI_i = Valor de importância; $DR_{i,}$, DoR_i, FR_i= definidos anteriormente.
Índice de Valor de Importância – IVI (%)	$VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3}$	
Índice de Valor de Cobertura - IVC	$VC_i = DR_i + DoR_i$	$VC_{i,}$= Valor de cobertura; DR_i, DoR_i= Definidos anteriormente.
Índice de Valor de Cobertura – IVC (%)	$VC_i\ (\%) = \frac{VC_i}{2}$	

Índices de diversidade

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de diversidade são de extrema importância para o entendimento e a caracterização de uma comunidade vegetal. Os índices de diversidade utilizados foram Shannon-Wiener (H') e Equabilidade de Pielou (J').

Tabela 4.45: Fórmulas para cálculo dos Índices de Diversidade.

Índice de Shannon-Wiener	$H' = -\sum \text{pi} * \ln \text{pi}$	pi = ni/N, isto é, densidade relativa da i-ésima espécie por área; ni = Número de indivíduos da espécie i; N = Número total de indivíduos.
Equabilidade de Pielou.	$\text{J}' = \frac{\text{H}'\ (\text{Observado})}{\text{H}'\text{máximo}}$	H′ = Máximo ln (S); J = Equabilidade de Pielou; S = Número total de espécies amostradas; H′ = Índice de diversidade de Shannon-Weaver.

Metodologia de campo

Para a caracterização da cobertura vegetal da AID e ADA, foram executados os métodos de levantamento rápido e instalações de unidades amostrais. O Levantamento Rápido (LR) tem como objetivo coletar dados qualitativos de forma expedita, cujos princípios são similares ao método do "caminhamento" descrito por Filgueiras et al. (1994) e Ratter et al. (2000). O estudo, levantamento e coleta de dados foi realizado em dois períodos, compreendendo primeiro período de 05 a 11 de março de 2018 e a segunda fase de 06 a 12 de junho do mesmo ano.

Basicamente, o LR empregado no presente estudo consistiu na realização de caminhadas pela vegetação, anotando-se as espécies inéditas que eram visualizadas, bem como informações sobre as tipologias vegetais observadas.

Em seguida foram instaladas as unidades amostrais que tiveram como objetivo a quantificação da composição da cobertura vegetal, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição arbórea encontrada ao longo do empreendimento.

Para o levantamento da vegetação na área de ADA fez-se o uso do método de amostragem de área fixa, com a instalação de parcelas retangulares de 10 x 20 m (200 m²), distribuídas ao longo do arranjo do empreendimento. Já para a área de AID foram delimitadas área em quadrantes de 10000 m², sorteados 7 quadrantes e em cada quadrante delimitou-se sub-áreas de 1000 m² em seguida definiu-se em cada sub-quadrante áreas com maior densidade de vegetação ou que possibilitavam a instalação da unidade.

A demarcação das parcelas no campo foi feita com auxílio de uma trena com comprimento de 50 metros. A abertura de picadas foi realizada com auxílio de facão. Para a anotação de informações sobre a vegetação foram utilizadas planilhas de campo. Além disto, fez-se o uso do aparelho de GPS para georreferenciamento das unidades, fita métrica de 150,0 cm para medição da circunferência a altura do peito CAP.

Em cada unidade foram catalogadas informações referentes à (CAP) e altura total (h) de todos os indivíduos considerados arbóreos, ou seja, que apresentavam circunferência a altura do peito (1,30 m do solo) maior ou igual a 12,0 cm, sendo que os indivíduos que apresentaram bifurcação abaixo da altura de 1,30 m foram mensurados independentemente, além da identificação das espécies através do nome popular, nome científico e família botânica. Outras espécies vegetacionais como arbustos, herbáceas, pteridófitas, epífitas e trepadeiras também foram catalogadas dentro de cada unidade amostral bem como ao longo do caminhamento pelas áreas para o levantamento florístico.

4.2.1.3 Levantamento Fitossociológico

Fitossociologia não é somente conhecer as espécies que compõem a flora, mas também como elas estão agrupadas, sua interdependência, como funcionam, como crescem e como se comportam no fenômeno de sucessão. Desta forma, o estudo da composição florística é de fundamental importância para o conhecimento da estrutura da vegetação, possibilitando informações qualitativas e quantitativas sobre a área em estudo e a tomada de decisões para o melhor manejo de cada tipo de vegetação.

Um estudo baseado em levantamentos fitossociológicos, consiste na coleta e na análise de dados, que permitem definir, para uma dada comunidade florestal, a sua estrutura horizontal (expressa pela abundância ou densidade, frequência e dominância) e sua estrutura vertical (posição sociológica e regeneração natural) e sua estrutura dendrométrica (relativa aos parâmetros dendrométricos, como na distribuição diamétrica e distribuição de volume ou área basal por classe diamétrica). Os conhecimentos florísticos e fitossociológico das florestas são condições essenciais para sua conservação, a obtenção e padronização de diferentes atributos do ambiente florístico e fisionômico, sendo ainda atividades básicas para a conservação e preservação.

4.2.1.3.1 Levantamento da Área de Influência Indireta - AII

Para se obter conhecimento da vegetação na área de AII do empreendimento realizou-se um estudo baseado em dados secundários obtidos em estudos já realizados nos municípios que abrangem a área em questão. A imagem que segue abaixo apresenta a área de AII e os municípios atingidos com suas respectivas divisas.

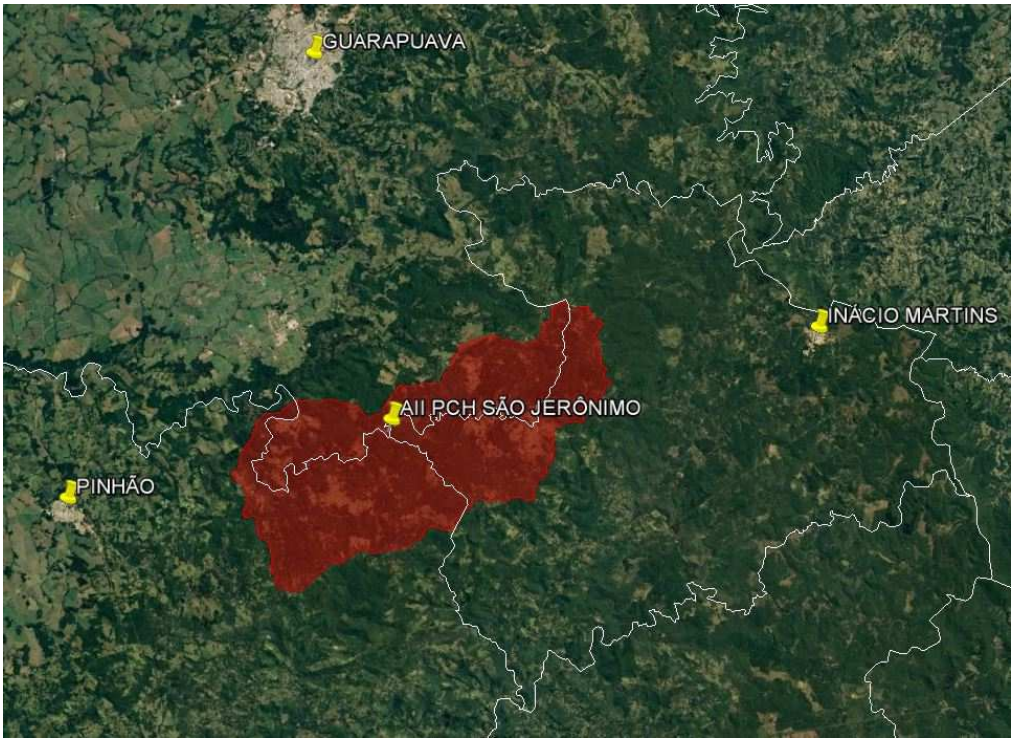


Figura 4.24: Municípios que abrangem a AII do empreendimento.
Fonte: Google Earth.

Com relação à diversidade arbórea, ISERNHAGEN (2001) analisou 40 referências sobre trabalhos florísticos e fitossociológicos das formações da FOM realizados no Paraná nas últimas duas décadas, apresentando como resultado uma listagem com 244 espécies arbóreas, destacando que 90 espécies ocorrem na formação aluvial e 89 na Montana.

Para comparação com os resultados a serem obtidos no estudo das áreas de AID e ADA da PCH São Jerônimo, buscou-se estudos já realizados em áreas próximas, sendo assim foram encontrados alguns levantamentos que seguem descritos.

Em um levantamento realizado no campus da universidade de Guarapuava foram amostrados 145 indivíduos divididos em 20 espécies pertencentes a 13 famílias, nesse estudo a espécie que apresentou maior densidade foi *Cupania vernalis*. Em outro estudo realizado em um remanescente de FOM em Guarapuava foram mensurados 447 indivíduos os quais pertencem a 45 espécies diferentes sendo 24 famílias botânicas

Em Guarapuava, na área do Parque Municipal das Araucárias RODERJAN et al. (1991), listaram 25 famílias botânicas num total 44 espécies, sendo 4 espécies de Lauraceae e 3 espécies de Aquifoliaceae, Asteraceae, Myrtaceae e Sapindaceae.

Para a mesma área, SILVA (2003), utilizando a método de quadrantes, elaborou uma lista com 40 espécies pertencentes a 26 famílias diferentes, sendo 7 espécies de Myrtaceae, 4 de Lauraceae e 3 de Euphorbiaceae e Solanaceae respectivamente.

Em outra área de estudo abrangendo os municípios de Guarapuava e Pinhão RODERJAN (2003) registrou para 16 famílias um total de 39 espécies, sendo Myrtaceae (13), Aquifoliaceae, Flacourtiaceae e Lauraceae (3). Em virtude da deficiência de estudos nas regiões dos municípios de Inácio Martins e Pinhão pouco ou nada de resultados foram encontrados, contudo o município de Guarapuava apresentou maiores resultados, sendo possível uma comparação dos dados.

4.2.1.3.2 Levantamento na Área de Influência Direta - AID

A área total de AID equivale a 941,27 hectares estando distribuída em diferentes coberturas de solo, a tabela que segue abaixo apresenta o quantitativo das distintas formações de uso e ocupação do solo.

Tabela 4.46: Quantitativo de uso e ocupação do solo da AID.

TOTAL DE ÁREAS		
LOCAL	**ÁREA (ha)**	**PERCENTUAL (%)**
CALHA DO RIO	16,16	1,72
MATA NATIVA	587,67	62,43
ÁREA DE PASTAGEM	146,06	15,52
LAVOURA	38,54	4,09
ÁREA ÚMIDA	77,93	8,28
OCUPAÇÃO POPULACIONAL	6,64	0,71
SILVICULTURA	31,78	3,38
GRAMÍNEA E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA	28,24	3,00
ACESSOS	8,25	0,88
TOTAL DE ÁREA	**941,27**	**100,0**

Com relação à síntese das análises fitossociológicas realizada na área de influência direta do empreendimento, foram instaladas 17 unidades amostrais de 200 m², totalizando uma área de amostragem de 3400 m². Nesta área foram amostrados 493 indivíduos com diâmetro médio de 15,0 cm e altura média de 6,8 m, divididos em 43 espécies, pertencentes a 24 famílias, contabilizando indivíduos mortos em pé, as quais estão relacionadas na tabela a seguir, com respectivo nome vulgar, nome científico e família botânica.

Tabela 4.47: Espécies florestais encontradas nas U.A. da AID.

Nome Popular	Nome Científico	Família
Aroeira vermelha	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Anacardiaceae
Bugreiro	*Lithraea brasiliensis* Marchand	
Caúna	*Ilex dumosa* Reissek	Aquifoliaceae
Caúna-graúda	*Ilex theezans* Mart.ex Reissek	
Congonha	*Ilex microdonta* Reissek	
Erva-mate	*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.	
Araúcaria	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze	Araucariaceae
Vassourão preto	*Piptocarpha sellowii* (Sch. Bip.) Baker	Asteraceae
Caroba	*Jacaranda micrantha* Cham.	Bignoniaceae
Pimenteira	*Cinnamodendron dinisii* Schwanke.	Canellaceae
Taleira	*Celtis iguanaea* (Jacq.)	Cannabaceae
Carne-de-vaca	*Clethra scabra* Pers.	Clethraceae
Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.)	Euphorbiaceae
Leiteiro	*Sapium glandulatum* (Vell.)	
Pau de leite	*Sebastiania brasiliensis* Spreng.	
Angico vermelho	*Parapiptadenia rigida* (Benth.)	Fabaceae
Bracatinga	*Mimosa scabrella* Benth	
Corticeira-da-serra	*Erythrina falcata* Benth.	
Rabo de Bugiu	*Dalbergia frutescens* (Vell) Britton	
Sapuvão	*Machaerium paraguariense* Hassl	
Canela fogo	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	Lauraceae
Canela-guaicá	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	
Imbuia	*Ocotea porosa* (Nees) Barroso	
Morta	Morta	Morta
Araçá	*Myrcianthes gigantea*	Myrtaceae
Cambuim	*Myrciaria delicatula* (DC.) O.Berg	
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* Berg	
Guamirim	*Calyptranthes concinna*	
Guamirim	*Eugenia uruguayensis* Cambess.	
Uvaia	*Eugenia pyriformis* Cambess.	
Pinheiro-bravo	*Podocarpus lamberti*	Podocarpaceae
Capororoquinha	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.ex Roem.& Schult.	Primulaceae
Carvalho brasileiro	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	Proteaceae
Pessegueiro-do-mato	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Rosaceae
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Rutaceae
Guaçatunga-coração	*Prockia crucis* P. Browne ex L.	Salicaceae
Sucará	*Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler	
Camboatá-branco	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	Sapindaceae
Vacum	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk	
Fumeiro bravo	*Solanum mauritianum* Scop.	Solanaceae
Pau-de-remo	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	Styracaceae
Maria-mole	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	Symplocaceae
Cataia	*Drimys brasiliensis* Miers	Winteraceae

Os gráficos que seguem demostram as famílias que apresentaram os maiores números para espécie e para número de indivíduos. A família das Myrtaceaes foi a que mais se destacou expressando os maiores valores tanto para espécies como em número de indivíduos.

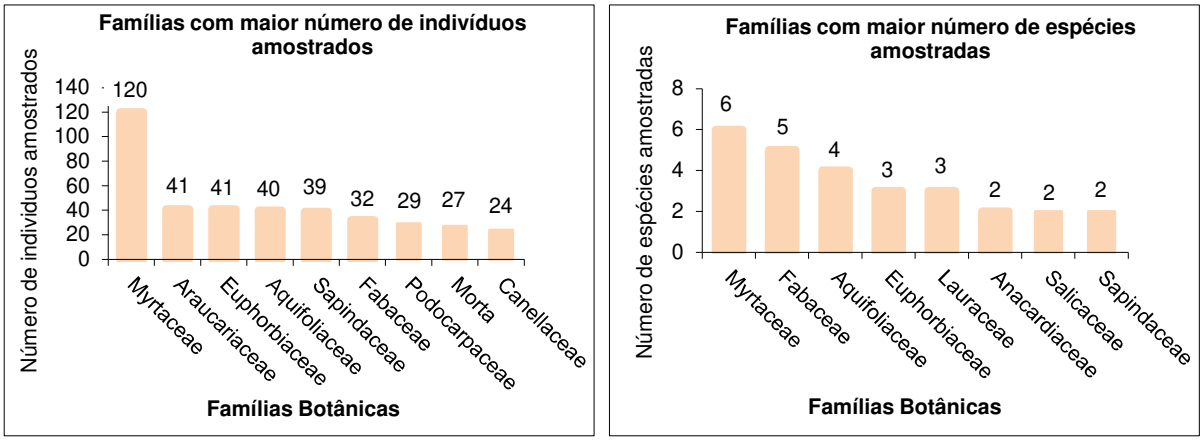


Gráfico 4.23: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies.

A tabela que segue apresenta os valores encontrados para cada espécie, demonstrando a espécie *A. angustifólia* com os maiores valores para frequência, dominância e índices de valor de importância e cobertura.

Tabela 4.48: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na AID.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)		
Araucaria angustifolia	88	8,72	121	8,32	7,511	22,53	15,42	13,19
Podocarpus lamberti	41	4,07	85	5,88	2,747	8,24	7,06	6,06
Sebastiania commersoniana	47	4,65	91	6,29	1,977	5,93	6,11	5,62
Eugenia uruguayensis	24	2,33	126	8,72	1,870	5,61	7,17	5,55
Morta	71	6,98	79	5,48	1,362	4,09	4,78	5,51
Calyptranthes concinna	47	4,65	85	5,88	1,764	5,29	5,59	5,27
Campomanesia xanthocarpa	41	4,07	68	4,67	1,420	4,26	4,46	4,33
Ilex paraguariensis	59	5,81	62	4,26	0,960	2,88	3,57	4,32
Cinnamodendron dinisii	35	3,49	71	4,87	1,316	3,95	4,41	4,10
Mimosa scabrella	12	1,16	65	4,46	1,955	5,86	5,16	3,83
Clethra scabra	41	4,07	53	3,65	0,943	2,83	3,24	3,52
Matayba elaeagnoides	18	1,74	82	5,68	0,517	1,55	3,62	2,99
Prunus myrtifolia	35	3,49	32	2,23	0,954	2,86	2,55	2,86
Ocotea porosa	24	2,33	12	0,81	1,486	4,46	2,63	2,53
Drimys brasiliensis	35	3,49	44	3,04	0,352	1,06	2,05	2,53
Myrciaria delicatula	35	3,49	47	3,25	0,264	0,79	2,02	2,51
Sapium glandulatum	29	2,91	18	1,22	0,895	2,68	1,95	2,27
Piptocarpha sellowii	29	2,91	24	1,62	0,532	1,60	1,61	2,04
Ilex microdonta	29	2,91	21	1,42	0,571	1,71	1,57	2,01
Prockia crucis	29	2,91	29	2,03	0,120	0,36	1,19	1,76
Ocotea puberula	12	1,16	12	0,81	0,931	2,79	1,80	1,59
Ilex theezans	18	1,74	18	1,22	0,499	1,50	1,36	1,49
Zanthoxylum rhoifolium	29	2,91	15	1,01	0,049	0,15	0,58	1,36
Myrsine coriacea	24	2,33	15	1,01	0,134	0,40	0,71	1,25
Allophylus edulis	12	1,16	32	2,23	0,091	0,27	1,25	1,22
Cryptocarya aschersoniana	12	1,16	18	1,22	0,356	1,07	1,14	1,15
Eugenia pyriformis	12	1,16	18	1,22	0,243	0,73	0,97	1,04
Xylosma ciliatifolia	18	1,74	9	0,61	0,026	0,08	0,34	0,81
Ilex dumosa	6	0,58	18	1,22	0,209	0,63	0,92	0,81
Dalbergia frutescens	12	1,16	12	0,81	0,099	0,30	0,55	0,76
Sebastiania brasiliensis	12	1,16	12	0,81	0,055	0,16	0,49	0,71
Symplocos uniflora	12	1,16	12	0,81	0,047	0,14	0,48	0,71
Myrcianthes gigantea	6	0,58	9	0,61	0,294	0,88	0,75	0,69

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)		
Machaerium paraguariense	6	0,58	12	0,81	0,050	0,15	0,48	0,51
Styrax leprosus	6	0,58	3	0,20	0,190	0,57	0,39	0,45
Lithraea brasiliensis	6	0,58	3	0,20	0,177	0,53	0,37	0,44
Erythrina falcata	6	0,58	3	0,20	0,115	0,34	0,27	0,38
Jacaranda micrantha	6	0,58	3	0,20	0,102	0,31	0,25	0,36
Parapiptadenia rigida	6	0,58	3	0,20	0,045	0,14	0,17	0,31
Schinus terebinthifolius	6	0,58	3	0,20	0,041	0,12	0,16	0,30
Roupala brasiliensis	6	0,58	3	0,20	0,025	0,08	0,14	0,29
Solanum mauritianum	6	0,58	3	0,20	0,022	0,07	0,14	0,28
Celtis iguanaea	6	0,58	3	0,20	0,017	0,05	0,13	0,28
TOTAL	**1012**	**100,00**	**1450,00**	**100,00**	**33,33**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Conforme pode ser verificado na tabela dos parâmetros fitossociológicos acima apresentados, a densidade absoluta da vegetação foi de 1450 árvores/há.

As espécies *E. uruguayensis* apresentou a maior densidade com 126 árvores/há, seguida da espécie *A. angustifolia* com 121 árvores/há, as demais espécies que demonstraram um valor de densidade acima de 30 árvores/há estão expressas no gráfico que segue abaixo.

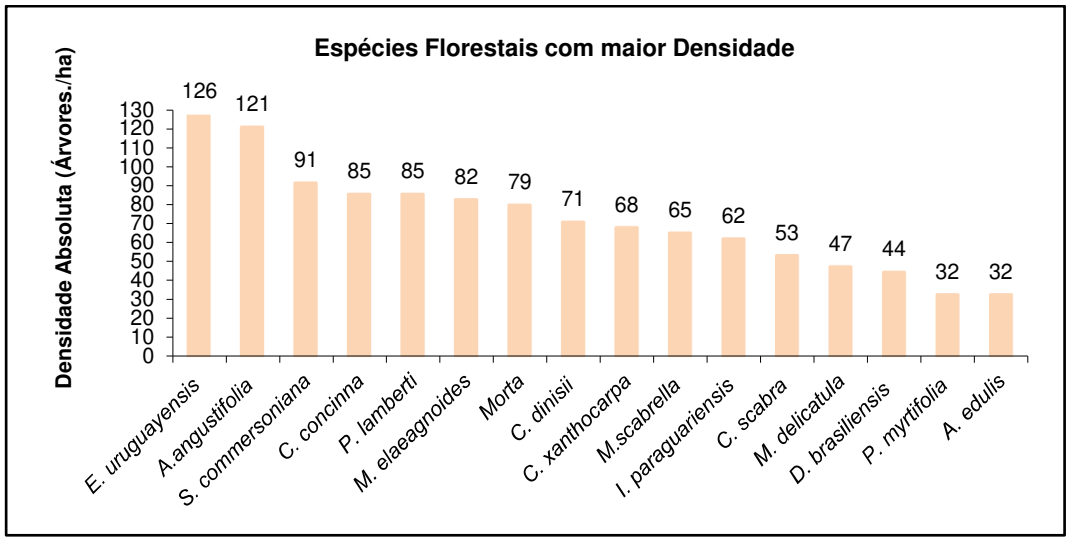


Gráfico 4.24: Espécies com maior densidade.

Em relação a frequência das espécies, nenhuma espécie foi encontrada em 100% das unidades, somente as espécies *A. angustifolia* e *I. paraguariensis* tiveram uma frequência acima de 50%, sendo de 88% e 59% respectivamente. É importante destacar a frequência de indivíduos mortos onde foram observados e 71% das amostras.

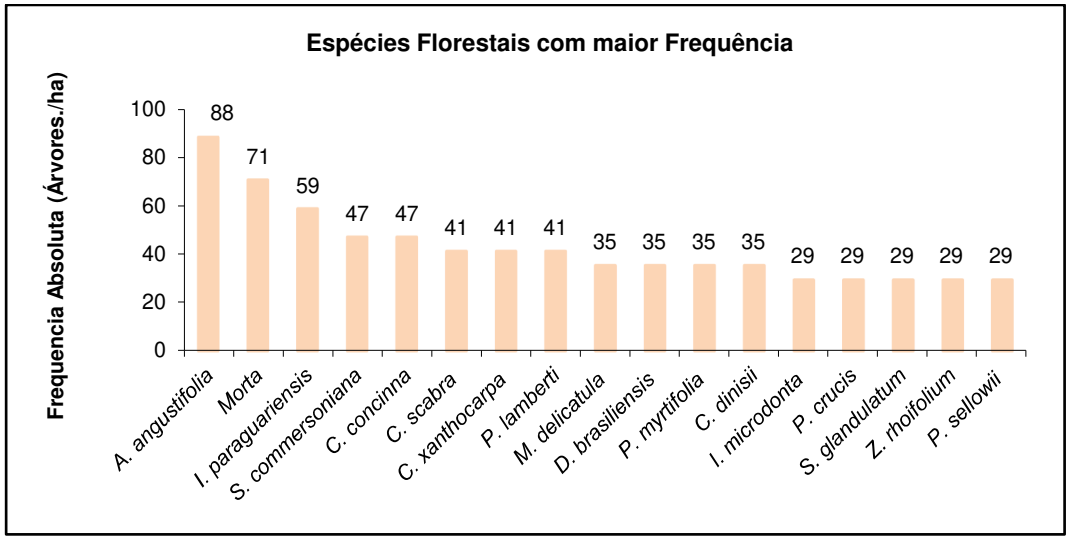


Gráfico 4.25: Espécies de maior frequência.

Referente a dominância absoluta, conforme apresentado na tabela acima, o valor para este parâmetro foi de 33,33 m²/ha.

A espécie *A. angustifolia* apresentou o maior valor para o parâmetro, sendo este de 7,51 m²/ha. O gráfico abaixo apresenta as espécies como maior dominância absoluta encontradas no remanescente florestal em estudo.

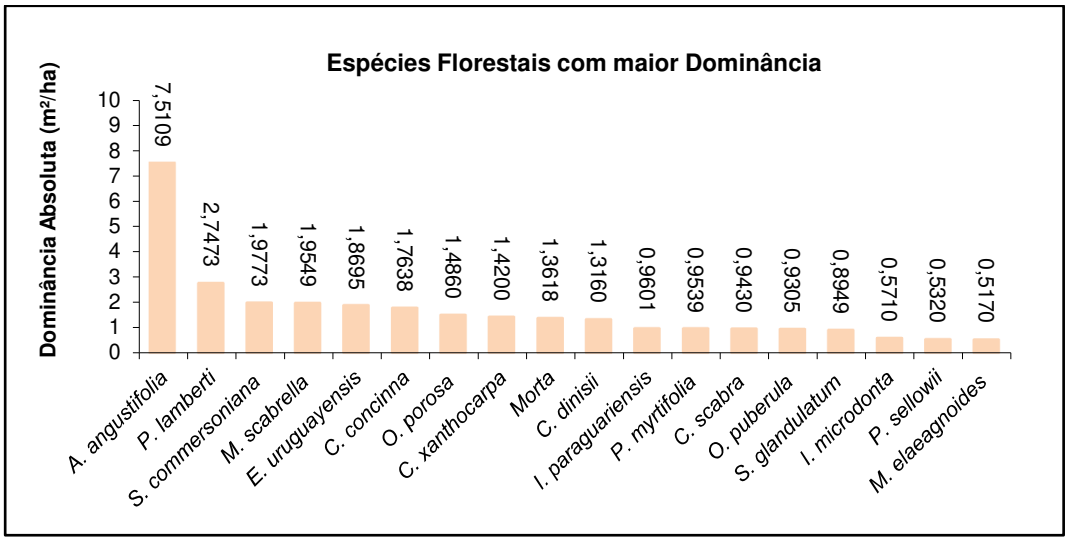
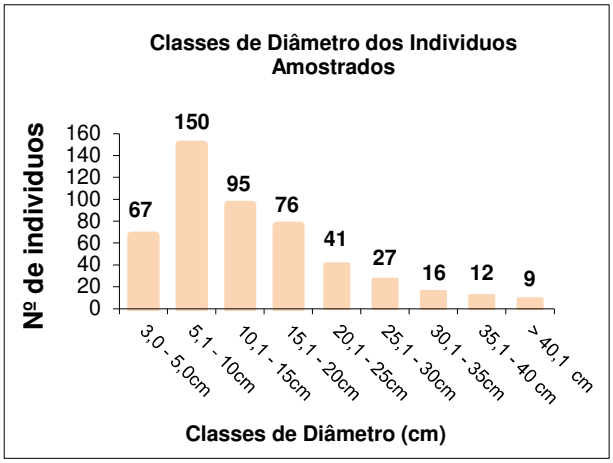


Gráfico 4.26: Espécies com maior dominância.

No que ser refere as classes de diâmetro e altura pode-se observar que em ambos os gráficos, apresentados abaixo, a segunda classe foi a de maior destaque, apresentando o maior número de indivíduos, onde 30,42% dos indivíduos

compreendem a classe de diâmetro entre 5,1 a 10,0 cm e 49,89% compreendem a classe de altura entre 4,1 a 8,0 metros.



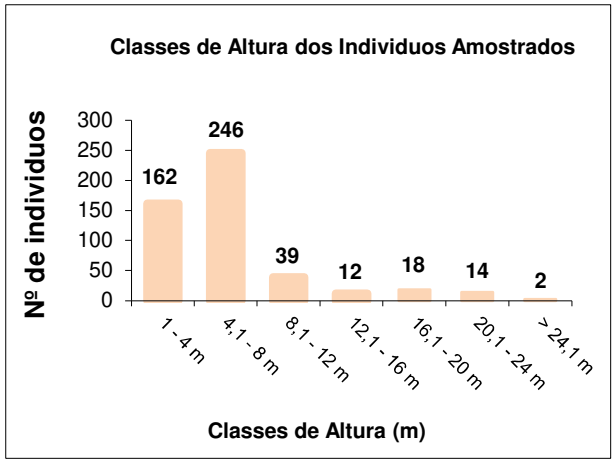


Gráfico 4.27: Classes de Diâmetro e altura dos indivíduos amostrados.

A suficiência amostral determina se o número de amostras realizadas foi satisfatório para a caracterização da vegetação. Para a área de AID obteve-se um inicio da estabilização da curva somente nas ultimas duas unidades, onde a curva torna-se horizontal, mesmo assim é possível dizer que o levantamento foi suficiente para a qualificação da área.

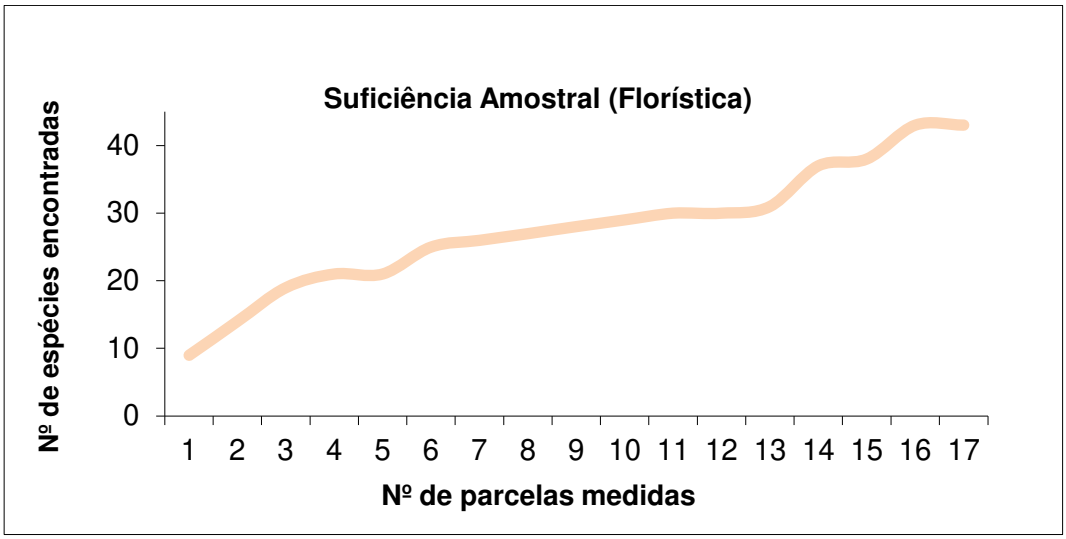


Gráfico 4.28: Suficiência amostral na área de AID.

Em relação aos índices de diversidade para o fragmento estudado da AID foram encontrados os seguintes valores: Índice de Diversidade Shannon **(H´) 3,30** e índice de Equabilidade de Pielou **(J') 0,88,** expressando com isso que ocorre uma boa

diversidade de espécies, de acordo com H' e uma distribuição de espécies considerável alta, de acordo com J', tornando a distribuição mais homogênea.

4.2.1.3.3 Levantamento na Área Diretamente Afetada - ADA

O fato da área de ADA do empreendimento ser um tanto extensa e apresentar fisionomias bem variadas, optou-se por realizar três levantamentos fitossociológicos distintos com o intuito de obter melhor caracterização da vegetação. Os levantamentos foram distribuídos da seguinte forma: área do Rio Auxiliar (Rio Boi Carreiro), área do Reservatório Principal e a terceira área abrangendo as demais estruturas Canal Adutor, Conduto Forçado e Casa de Força.

Ao todo na Área Diretamente Afetada, foram amostradas 36 unidades e mensurados 1093 indivíduos arbóreos, obtendo 50 espécies distintas.

4.2.1.3.3.1 Estudo da área do Rio Auxiliar

No total de área atingida pelo empreendimento a área do rio auxiliar compreende um total de **3,44 hectares**, as quais estão quantificadas e caracterizada na tabela que segue abaixo.

Tabela 4.49: Quantitativo de uso e ocupação do solo da ADA do rio Boi Carreiro.

TOTAL DE ÁREAS		
LOCAL	**ÁREA (ha)**	**PERCENTUAL**
CALHA DO RIO	0,09	2,59
MATA NATIVA	2,85	82,87
LAVOURA	0,15	4,36
ÁREA ÚMIDA	0,08	2,46
GRAMÍNEAS E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA	0,21	6,14
ACESSO EXISTENTE	0,05	1,57
TOTAL DE ÁREA ATINGIDA	**3,44**	**100,00**

Para caracterização da ADA do Rio Boi Carreiro, o qual trata-se de um auxiliar do Rio São Jerônimo foram instaladas 06 unidades amostrais de 200 m², totalizando uma área de amostragem de 1200 m². Nesta área foram amostrados 183 indivíduos com diâmetro médio de 15,3 cm e altura média de 6,4 m, divididos em 16 espécies, pertencentes a 10 famílias, contabilizando indivíduos mortos em pé, as

quais estão relacionadas na tabela a seguir, com respectivo nome vulgar, nome científico e família botânica.

Tabela 4.50: Espécies florestais encontradas nas U.A. do Rio auxiliar.

Nome Popular	Nome Científico	Família
Caúna-graúda	*Ilex theezans* Mart.ex Reissek	Aquifoliaceae
Erva-mate	*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.	
Araúcaria	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze	Araucariaceae
Morta	Morta	Morta
Cambuim	*Myrciaria delicatula* (DC.) O.Berg	
Guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* Berg	
Guamirim	*Calyptranthes concinna*	Myrtaceae
Guamirim-chorão	*Myrcia splendens* (Sw.) DC.	
Piúna	*Eugenia Melanogyna*	
Uvaia	*Eugenia pyriformis* Cambess.	
Pinheiro-bravo	*Podocarpus lamberti*	Podocarpaceae
Capororoquinha	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.ex Roem.& Schult.	Primulaceae
Pessegueiro-do-mato	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Rosaceae
Mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Rutaceae
Guaçatunga	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae
Cataia	*Drimys brasiliensis* Miers	Winteraceae

Os gráficos que seguem demostram as famílias encontradas e seus respectivos valores de números para espécie e número de indivíduos. A família das Myrtaceaes foi a que mais se destacou compondo 43,71% do número de indivíduos e 37,5% do número de espécies.

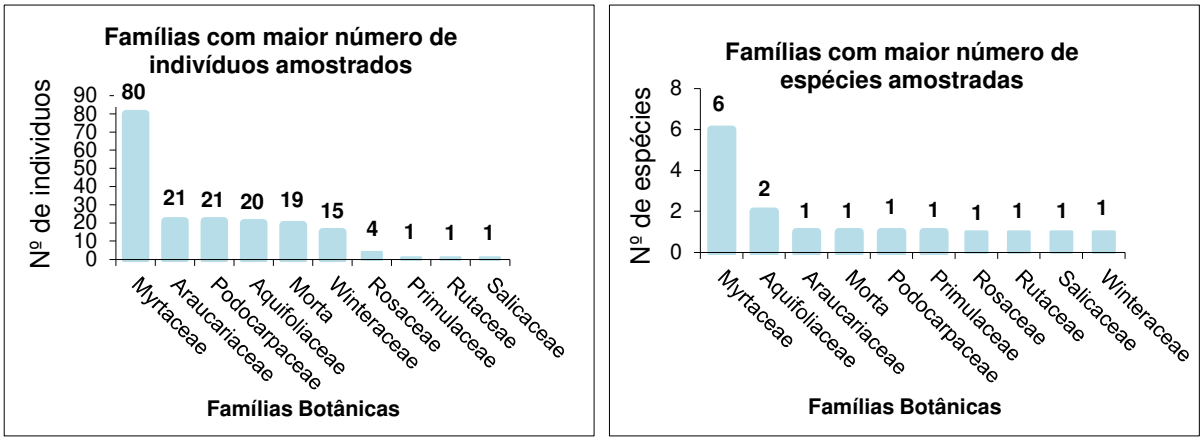


Gráfico 4.29: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies.

A tabela que segue apresenta os valores encontrados para cada espécie, demostrando a espécie *A. angustifólia* com os maiores valores para dominância e índices de valor de importância e cobertura, já em relação a frequência a espécie *P.*

lamberti foi a única que apareceu em todas as unidades amostrais, obtendo 100% de frequência.

Tabela 4.51: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas na área do Rio auxiliar.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)		
Araucaria angustifolia	83	12,50	175	11,48	12,2330	32,831	22,153	18,935
Myrciaria delicatula	67	10,00	483	31,69	4,2800	11,487	21,590	17,727
Podocarpus lamberti	100	15,00	175	11,48	3,8569	10,351	10,913	12,275
Morta	83	12,50	158	10,38	3,6707	9,851	10,117	10,911
Drimys brasiliensis	67	10,00	125	8,20	0,5553	1,490	4,843	6,562
Ilex paraguariensis	50	7,50	83	5,46	2,2788	6,116	5,790	6,360
Eugenia pyriformis	33	5,00	75	4,92	2,2186	5,954	5,436	5,291
Campomanesia xanthocarpa	33	5,00	58	3,83	1,6337	4,384	4,105	4,403
Ilex theezans	17	2,50	83	5,46	1,8168	4,876	5,170	4,280
Calyptranthes concinna	33	5,00	33	2,19	1,6012	4,297	3,242	3,828
Eugenia Melanogyna	17	2,50	8	0,55	1,4136	3,794	2,170	2,280
Prunus myrtifolia	17	2,50	33	2,19	0,4293	1,152	1,669	1,946
Myrcia splendens	17	2,50	8	0,55	0,5613	1,506	1,026	1,518
Myrsine coriacea	17	2,50	8	0,55	0,4459	1,197	0,872	1,414
Zanthoxylum rhoifolium	17	2,50	8	0,55	0,2549	0,684	0,615	1,244
Casearia decandra	17	2,50	8	0,55	0,0112	0,030	0,288	1,026
TOTAL	**667**	**100**	**1525**	**100**	**37,261**	**100**	**100**	**100**

Conforme pode ser verificado na tabela dos parâmetros fitossociológicos acima, a densidade absoluta da vegetação foi de 1525 árvores/há.

As espécies *M. delicatula* apresentou a maior densidade com 483 árvores/há, seguida das espécies *A. angustifolia* e *P. lamberti* com 175 árvores/há, as demais espécies que demonstraram um valor de densidade acima de 30 árvores/há estão expressas no gráfico que segue abaixo.

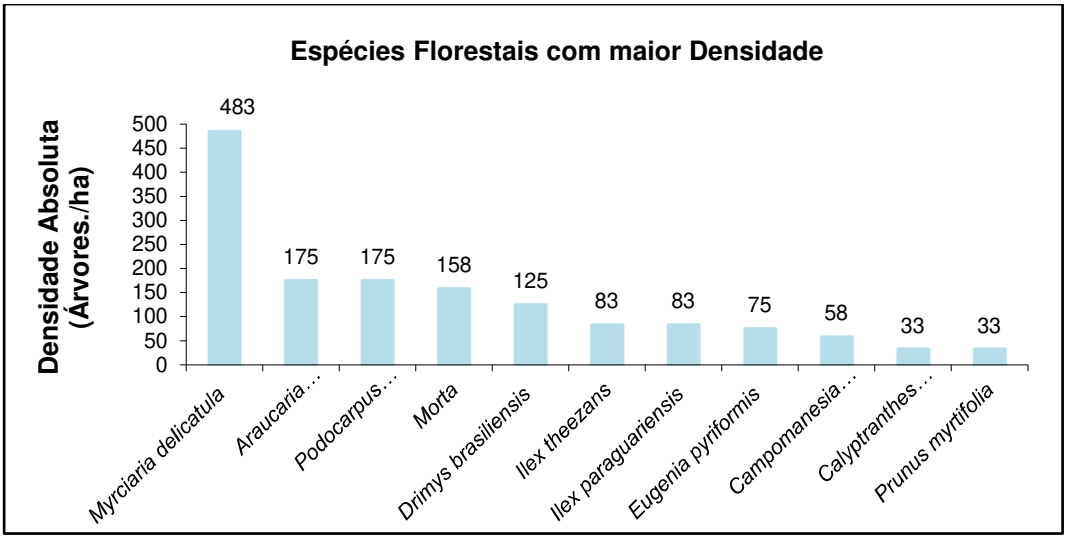


Gráfico 4.30: Espécies com maior densidade.

Em relação a frequência das espécies, a espécie encontrada em 100% das unidades foi Pinheiro-bravo (*P. lamberti*), é importante destacar a alta frequência de indivíduos mortos bem como sua alta densidade o que pode caracterizar uma floresta em transição de estágios ou com altamente antropizada.

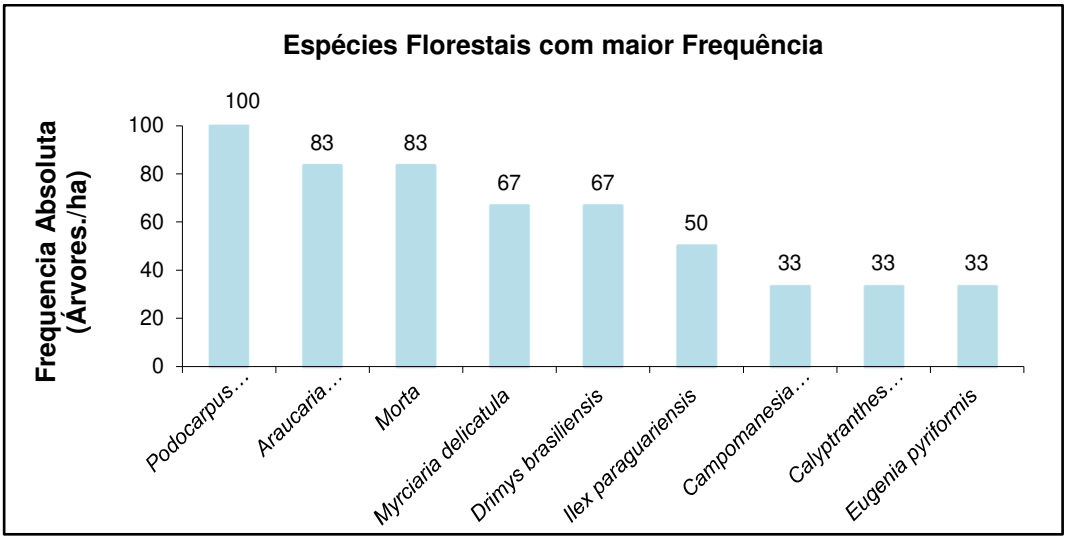


Gráfico 4.31: Espécies com maior frequência.

No que se refere a dominância absoluta, conforme apresentado na tabela logo acima, o valor para este parâmetro foi de 37,26 m²/ha.

A espécie *A. angustifolia* apresentou o maior valor para o parâmetro, sendo este de 12,23 m²/ha. O gráfico abaixo apresenta as espécies como maior dominância absoluta encontradas no remanescente florestal.

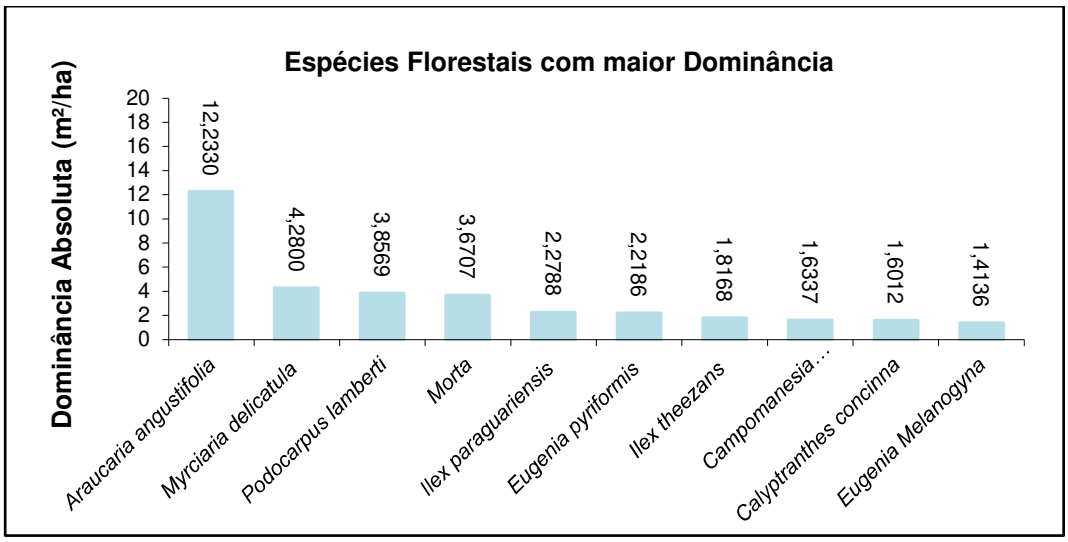


Gráfico 4.32: Espécies com maior dominância.

De acordo com os gráficos das classes de diâmetro e altura é possível analisar a formação de diferentes estratos, sendo o estrato intermediário onde ocorre a maior concentração de indivíduos.

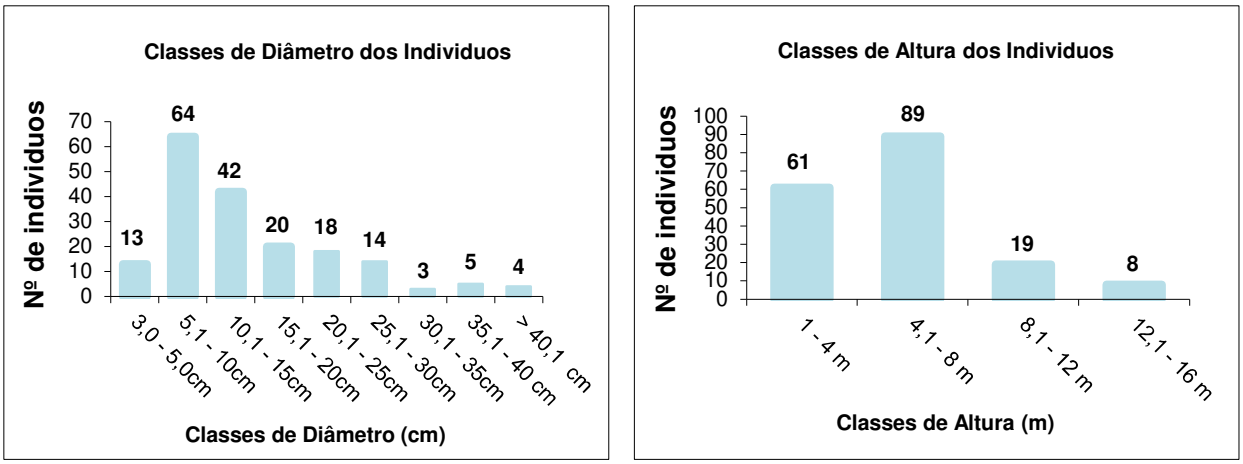


Gráfico 4.33: Classes de Diâmetro e Altura dos indivíduos amostrados.

O número de unidades amostradas para esta área apresentou ser suficiente para caracterização da vegetação existente. A curva do coletor ou curva sp./área apresentada no gráfico abaixo demonstra que a partir da quinta parcela amostrada não ocorre aumento no número das espécies novas, sendo assim a curva estabilizada.

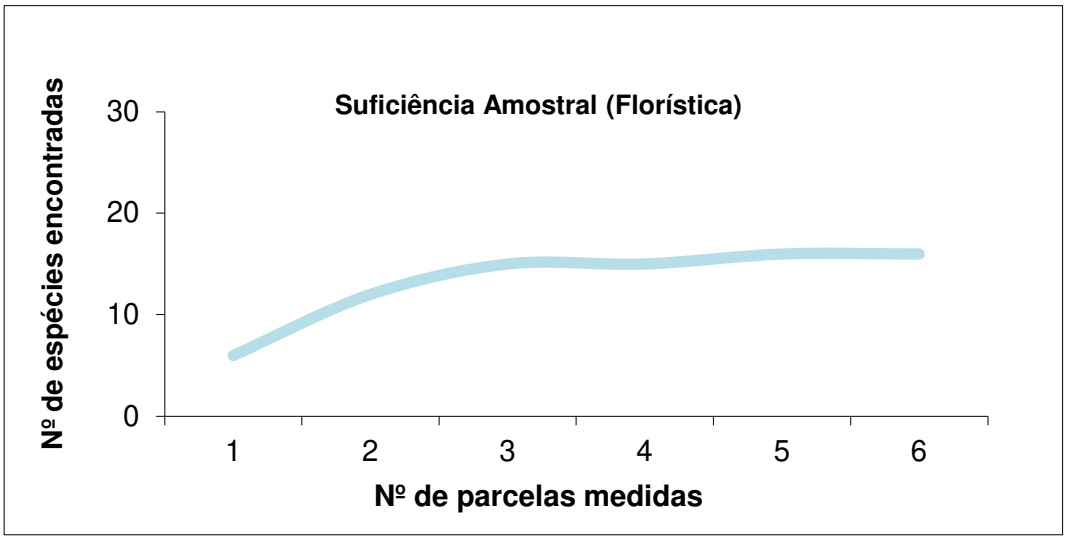


Gráfico 4.34: Suficiência amostral na área do rio auxiliar.

Em relação aos índices de diversidade para a área do rio auxiliar estudado na ADA foram encontrados os seguintes valores: Índice de Diversidade Shannon (H´) 2,20 e índice de Equabilidade de Pielou (J') 0,79, expressando com isso que ocorre

uma baixa diversidade de espécies, de acordo com H' e uma boa distribuição de espécies, de acordo com J'.

4.2.1.3.3.2 Estudo da área do Reservatório Principal

Para o estudo da área a ser alagada pelo empreendimento, considerou-se a delimitação do futuro reservatório e as estruturas de barramento, onde na tabela abaixo é possível encontrar a quantificação da área dividido em suas diferentes coberturas de solo.

Tabela 4.52: Quantitativo de uso e ocupação do solo da ADA do Reservatório Principal.

TOTAL DE ÁREAS		
LOCAL	**ÁREA (ha)**	**PERCENTUAL**
CALHA DO RIO	2,70	8,14
MATA NATIVA	20,17	60,88
ÁREA DE PASTAGEM	1,07	3,21
ÁREA ÚMIDA	4,62	13,94
SILVICULTURA	4,52	13,64
ACESSO EXISTENTE	0,06	0,18
TOTAL DE ÁREA ATINGIDA	**33,13**	**100,00**

O levantamento na área destinada ao reservatório principal da PCH contou com 08 unidades amostrais de 200 m² cada. Nessa área de 1600 m² foram aferidas 308 exemplares arbóreos divididos em 24 espécies e 16 famílias, os mesmos apresentaram diâmetro médio de 14,3 cm e altura média de 5,6 m. Na tabela a seguir estão relacionadas as espécies encontradas com respectivo nome vulgar, nome científico e família botânica.

Tabela 4.53: Espécies florestais encontradas nas U.A. do Reservatório.

Nome Popular	Nome Científico	Família
Aroeira vermelha	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Anacardiaceae
Caúna-graúda Erva-mate	*Ilex theezans* Mart.ex Reissek *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.	Aquifoliaceae
Araúcaria	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze	Araucariaceae
Pimenteira	*Cinnamodendron dinisii* Schwanke.	Canellaceae
Carne-de-vaca	*Clethra scabra* Pers.	Clethraceae
Branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.)	Euphorbiaceae
Canela Canela fogo Imbuia	*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) *Cryptocarya aschersoniana* Mez *Ocotea porosa* (Nees) Barroso	Lauraceae
Morta	Morta	Morta

Nome Popular	Nome Científico	Família
Cambuim	Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	Myrtaceae
Guabiroba	Campomanesia xanthocarpa Berg	
Guamirim	Calyptranthes concinna	
Guamirim	Eugenia uruguayensis Cambess.	
Pitanga	Eugenia uniflora L.	
Pinheiro-bravo	Podocarpus lamberti	Podocarpaceae
Capororoquinha	Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.ex Roem.& Schult.	Primulaceae
Pessegueiro-do-mato	Prunus myrtifolia (L.) Urb.	Rosaceae
Guaçatunga	Casearia decandra Jacq.	Salicaceae
Camboatá-branco	Matayba elaeagnoides Radlk.	Sapindaceae
Vacum	Allophylus edulis (A.St.-Hil.) Radlk	
Maria-mole	Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	Symplocaceae
Cataia	Drimys brasiliensis Miers	Winteraceae

Os gráficos que seguem demonstram as famílias que apresentaram os maiores números de indivíduos e de espécie. A família das Myrtaceaes foi a que mais se destacou expressando os maiores valores tanto para indivíduos como para espécies, 36,7% e 37,5% respectivamente.

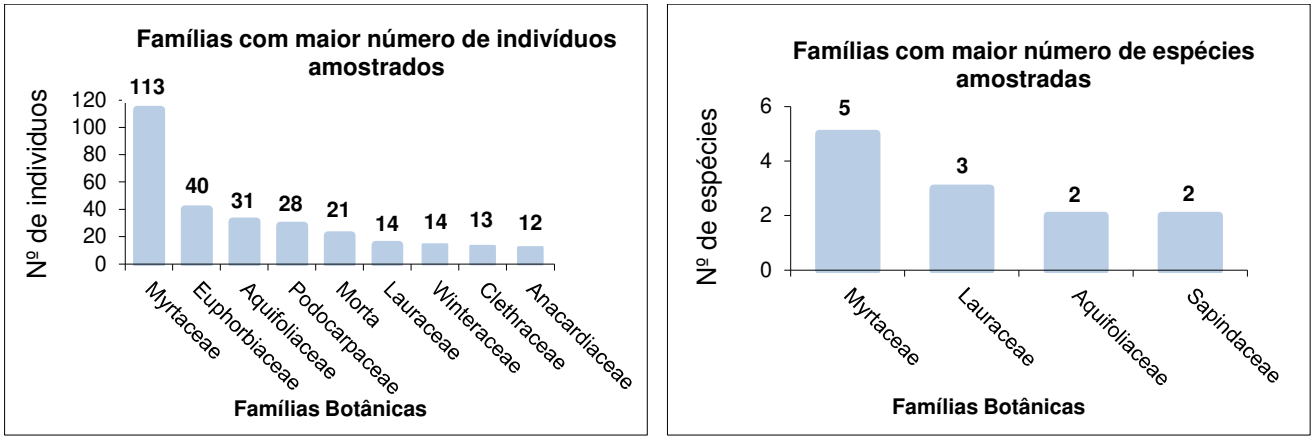


Gráfico 4.35: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies.

Os índices de densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice de valor de cobertura, frequência absoluta, frequência relativa e índice de valor de importância determinam a estrutura horizontal de uma floresta.

Na sequência serão apresentados os gráficos que demonstram as espécies que mais se destacaram nos índices citados. A tabela que segue apresenta os valores encontrados para cada espécie, nesta é importante destacar a espécie de maior valor

de importância *S. commersoniana* – branquilho, espécie essa característica de áreas de mata ciliar.

Tabela 4.54: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas no Reservatório principal.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)		
Sebastiania commersoniana	88	8,05	250	12,99	9,352	20,135	16,56	13,72
Podocarpus lamberti	100	9,20	175	9,09	5,430	11,691	10,39	9,99
Calyptranthes concinna	100	9,20	250	12,99	3,569	7,685	10,34	9,96
Ocotea porosa	38	3,45	69	3,57	10,439	22,476	13,02	9,83
Eugenia uruguayensis	63	5,75	269	13,96	2,213	4,766	9,36	8,16
Morta	88	8,05	131	6,82	2,096	4,513	5,67	6,46
Araucaria angustifolia	50	4,60	50	2,60	5,346	11,510	7,05	6,24
Myrciaria delicatula	63	5,75	156	8,12	1,277	2,750	5,43	5,54
Schinus terebinthifolius	75	6,90	75	3,90	1,182	2,544	3,22	4,45
Ilex theezans	63	5,75	100	5,19	1,048	2,256	3,73	4,40
Ilex paraguariensis	63	5,75	94	4,87	0,891	1,919	3,39	4,18
Drimys brasiliensis	63	5,75	88	4,55	0,679	1,461	3,00	3,92
Clethra scabra	38	3,45	81	4,22	1,017	2,190	3,21	3,29
Prunus myrtifolia	38	3,45	31	1,62	0,256	0,551	1,09	1,87
Allophylus edulis	25	2,30	19	0,97	0,118	0,254	0,61	1,18
Campomanesia xanthocarpa	13	1,15	19	0,97	0,545	1,174	1,07	1,10
Eugenia uniflora	25	2,30	13	0,65	0,154	0,331	0,49	1,09
Matayba elaeagnoides	25	2,30	13	0,65	0,147	0,317	0,48	1,09
Ocotea diospyrifolia	13	1,15	6	0,32	0,497	1,071	0,70	0,85
Cryptocarya aschersoniana	13	1,15	13	0,65	0,018	0,039	0,34	0,61
Myrsine coriacea	13	1,15	6	0,32	0,064	0,139	0,23	0,54
Symplocos uniflora	13	1,15	6	0,32	0,051	0,110	0,22	0,53
Cinnamodendron dinisii	13	1,15	6	0,32	0,029	0,062	0,19	0,51
Casearia decandra	13	1,15	6	0,32	0,026	0,057	0,19	0,51
TOTAL	**1088**	**100,00**	**1925**	**100,00**	**46,44**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Conforme pode ser verificado na tabela dos parâmetros fitossociológicos acima apresentados a densidade absoluta da vegetação foi de 1925 árvores/há.

As espécies que demonstraram um valor de densidade acima de 50 árvores/há estão expressas no gráfico que segue abaixo, sendo a *E. uruguayensis* a de maior valor 269 árvores/há.

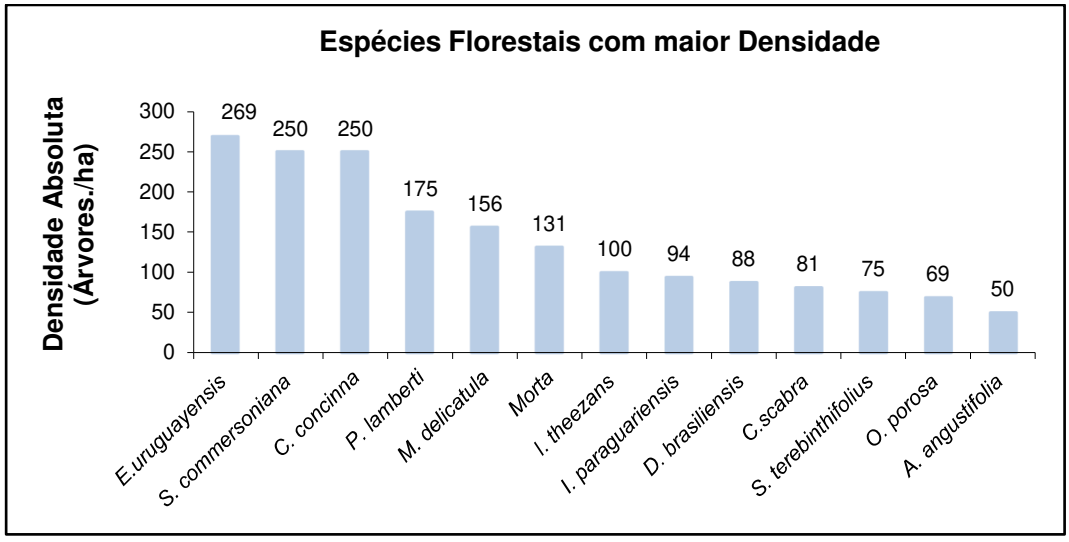


Gráfico 4.36: Espécies de maior densidade.

Em relação a ocorrência das espécies nas parcelas amostradas, obteve-se 100% de frequência para as espécies *C. concinna* e *P. lambertti,* o gráfico abaixo traz as espécies que foram encontradas em até 50% das parcelas.

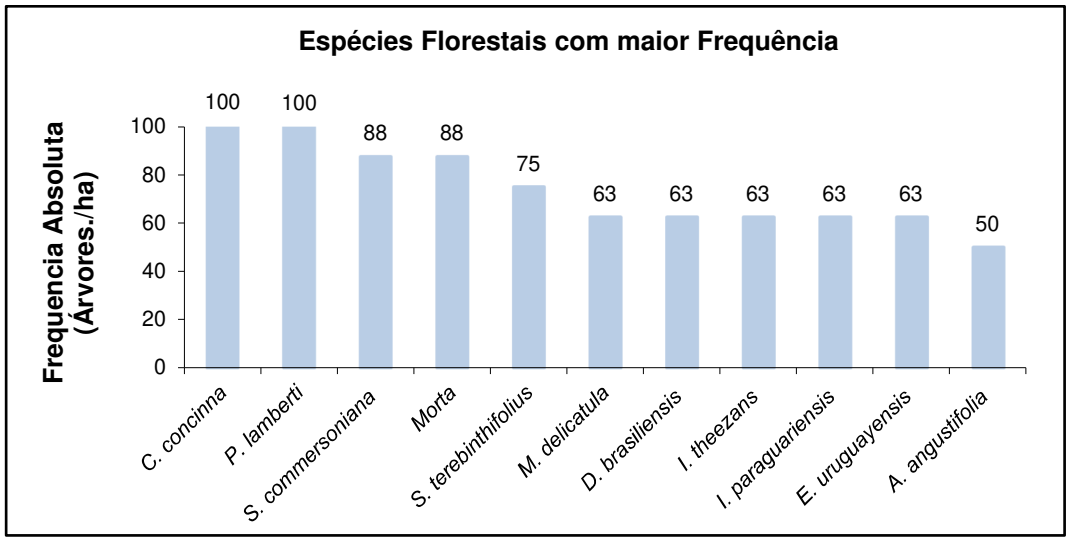


Gráfico 4.37: Espécies de maior frequência.

Se tratando de acumulo de biomassa, a qual é caracterizada pelo valor de dominância de uma espécie, as espécies *O. porosa* e *S. commersoniana* se sobressaíram com os maiores índices. No gráfico expresso abaixo é possível analisar as espécies que apresentaram os maiores índices de dominância na área do reservatório.

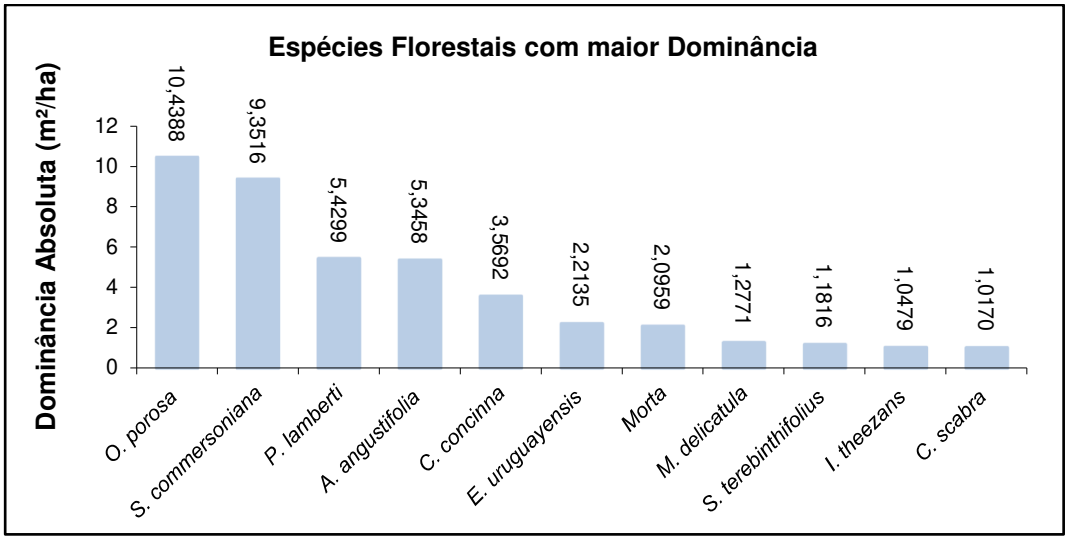


Gráfico 4.38: Espécies de maior dominância.

Através da distribuição dos indivíduos amostrados em classes de diâmetro foi possível observar uma predominância na segunda e terceira classes, correspondendo a 65,58% da amostra total, com diâmetros à altura do peito entre 5,1 e 15 cm, o maior diâmetro encontrado foi de 125,73 cm (*O. porosa*). Para a distribuição dos indivíduos em classes de alturas permitiu reconhecer diferentes grupos de árvores que podem representar os estratos arbóreos na floresta, sendo que a maior porcentagem, 89,93%, de indivíduos foi encontrada no estrato inferior e médio (1,3 a 8,0 m).

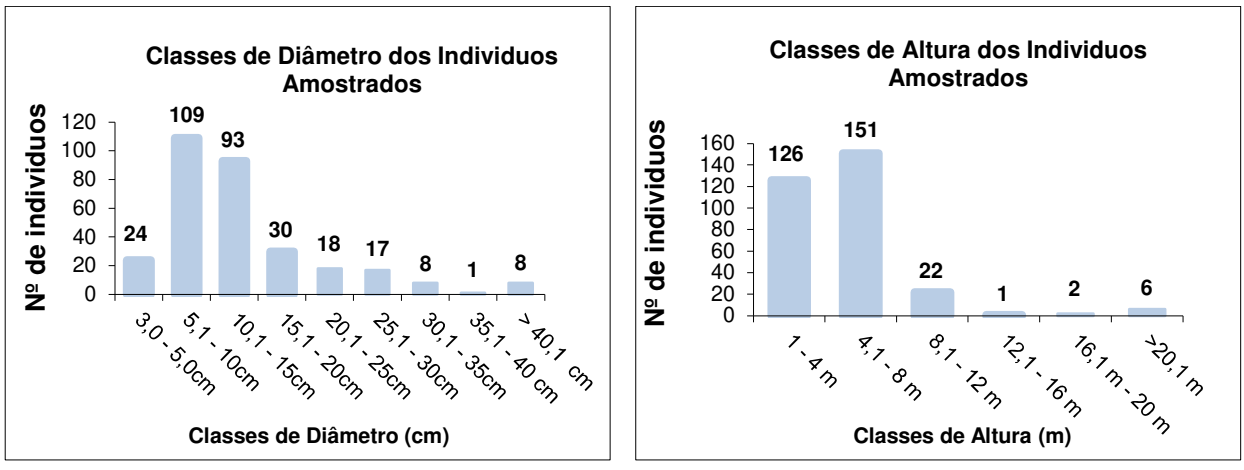


Gráfico 4.39: Classes de Diâmetro e Altura dos indivíduos amostrados.

Através da curva espécie-área verificou-se que o inicio da estabilização se deu já na 6ª amostra, demonstrando que não ocorre mais acréscimo de espécies no decorrer das outras amostras, sendo assim é possível concluir que as 8 parcelas

utilizadas no levantamento foram suficientes par representar a composição florística do fragmento.

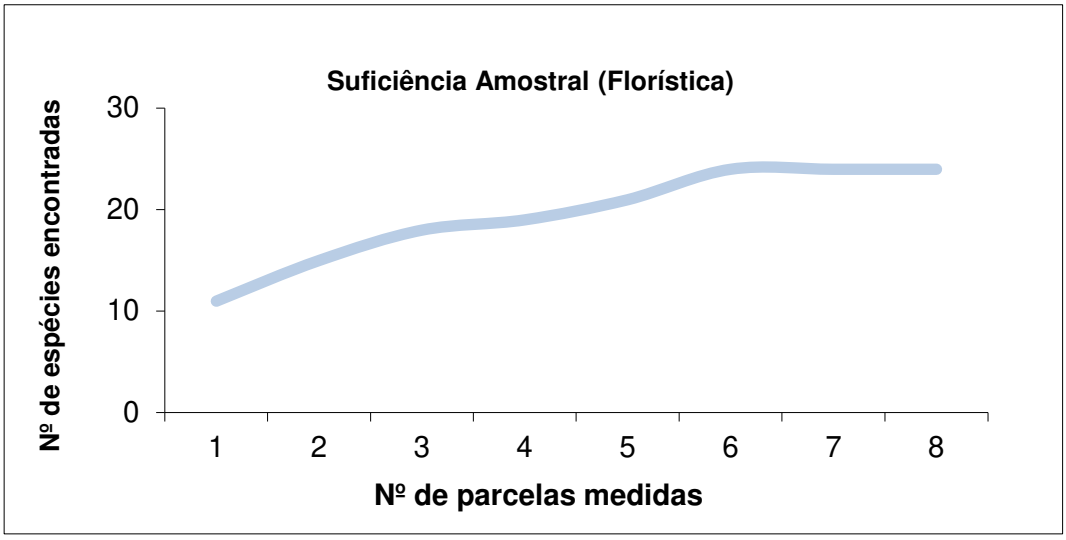


Gráfico 4.40: Suficiência amostra na área do reservatório principal.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') calculado foi de **2,67** para a área em questão demonstrando uma diversidade florística média. Quanto ao Índice de equabilidade de Pielou (J), o valor encontrado foi de **0,87** sugerindo uma distribuição homogênea entre as espécies.

4.2.1.3.3.3 Estudo das áreas de Canal, Conduto e Casa de Força

As áreas que abrangem as futuras instalações de canal, conduto e casa de força atingem **17,49 ha**, onde as diferentes formações de vegetação que ocorrem no local estão distribuídas da seguinte forma: mata nativa, pastagem, áreas úmidas e silvicultura, as mesmas encontram-se quantificadas na tabela que segue:

Tabela 4.55: Quantitativo de uso e ocupação do solo da ADA do Canal Adutor, Conduto Forçado e Casa de Força.

TOTAL DE ÁREAS		
LOCAL	**ÁREA (ha)**	**PERCENTUAL**
MATA NATIVA	10,97	62,75
ÁREA DE PASTAGEM	3,00	17,15
ÁREAS ÚMIDAS	2,96	16,95
SILVICULTURA	0,55	3,14
TOTAL DE ÁREA ATINGIDA	**17,49**	**100,00**

De acordo com o citado anteriormente, a área de ADA do empreendimento foi dividida em 2 áreas menores para se obter melhores resultados fitossociológicos. Os dados que seguem se referem ao levantamento da área diretamente afetada pelo canal adutor, conduto forçado e casa de força. Nesta área foram instaladas 22 parcelas de amostragem sendo aferidas 602 árvores divididas em 47 espécies e 26 famílias. A média para diâmetro e altura desse levantamento foi de 16,1 cm e 7,1 m respectivamente.

A seguir estão listadas todas as espécies encontradas com seus respectivos nomes popular, científico e família a que pertencem.

Tabela 4.56: Espécies florestais encontradas nas U.A. da ADA – Canal Adutor, Conduto Forçado e Casa de Força.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
araçá	*Myrcianthes gigantea*	Myrtaceae
araúcaria	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze	Araucariaceae
ariticum	*Annona sylvatica* A. St.-Hil.	Annonaceae
aroeira vermelha	*Schinus terebinthifolius* Raddi	Anacardiaceae
bracatinga	*Mimosa scabrella* Benth	Fabaceae
branquilho	*Sebastiania commersoniana* (Baill.)	Euphorbiaceae
cabreúva	*Myrocarpus frondosus* Allemão	Fabaceae
cambuim	*Myrciaria delicatula* (DC.) O.Berg	Myrtaceae
canela	*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.)	Lauraceae
canela-bosta	*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez	Lauraceae
canela-fogo	*Cryptocarya aschersoniana* Mez	Lauraceae
canela sassafrás	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	Lauraceae
canela-guaicá	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Lauraceae
canela-lageana	*Ocotea pulchella* (Nees) Mez	Lauraceae
canela-toiça	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr	Lauraceae
capororoquinha	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.ex Roem.& Schult.	Primulaceae
carne-de-vaca	*Clethra scabra* Pers.	Clethraceae
caroba	*Jacaranda micrantha* Cham.	Bignoniaceae
carvalho-brasileiro	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	Proteaceae
cataia	*Drimys brasiliensis* Miers	Winteraceae
caúna	*Ilex dumosa* Reissek	Aquifoliaceae
caúna-graúda	*Ilex theezans* Mart.ex Reissek	Aquifoliaceae
congonha	*Ilex microdonta* Reissek	Aquifoliaceae
corticeira-da-serra	*Erythrina falcata* Benth.	Fabaceae
erva-mate	*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.	Aquifoliaceae
guabiroba	*Campomanesia xanthocarpa* Berg	Myrtaceae
guaçatunga	*Casearia decandra* Jacq.	Salicaceae
guaçatunga-vermelha	*Casearia obliqua* Spreng.	Salicaceae
guajuvira	*Patagonula americana*	Boraginaceae
guamirim	*Calyptranthes concinna*	Myrtaceae
guamirim	*Eugenia uruguayensis* Cambess.	Myrtaceae
guaraperê	*Lamanonia ternata* Vell.	Cunoniaceae
imbuia	*Ocotea porosa* (Nees) Barroso	Lauraceae
leiteiro	*Sapium glandulatum* (Vell.)	Euphorbiaceae

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
mamica-de-cadela	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Rutaceae
maria-mole	*Symplocos uniflora* (Pohl) Benth.	Symplocaceae
marmeleiro-bravo	*Erythroxylum argentinum* O.E. Schulz	Erythroxylaceae
morta	*Morta*	Morta
pau-de-remo	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	Styracaceae
pessegueiro-do-mato	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Rosaceae
pimenteira	*Cinnamodendron dinisii* Schwanke.	Canellaceae
pinheiro-bravo	*Podocarpus lamberti*	Podocarpaceae
pitanga	*Eugenia uniflora* L.	Myrtaceae
uvaia	*Eugenia pyriformis* Cambess.	Myrtaceae
vacum	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk	Sapindaceae
vassourão-preto	*Piptocarpha sellowii* (Sch. Bip.) Baker	Asteraceae
vassourão-branca	*Piptocarpha angustifolia*	Asteraceae

Em relação as famílias encontradas, a família Myrtaceae apresentou o maior número de indivíduos e a família Lauraceae expôs a maior diversidade de espécies. Os gráficos que seguem trazem as famílias de maior representatividade em número de indivíduos e de espécies, no fragmento estudado.

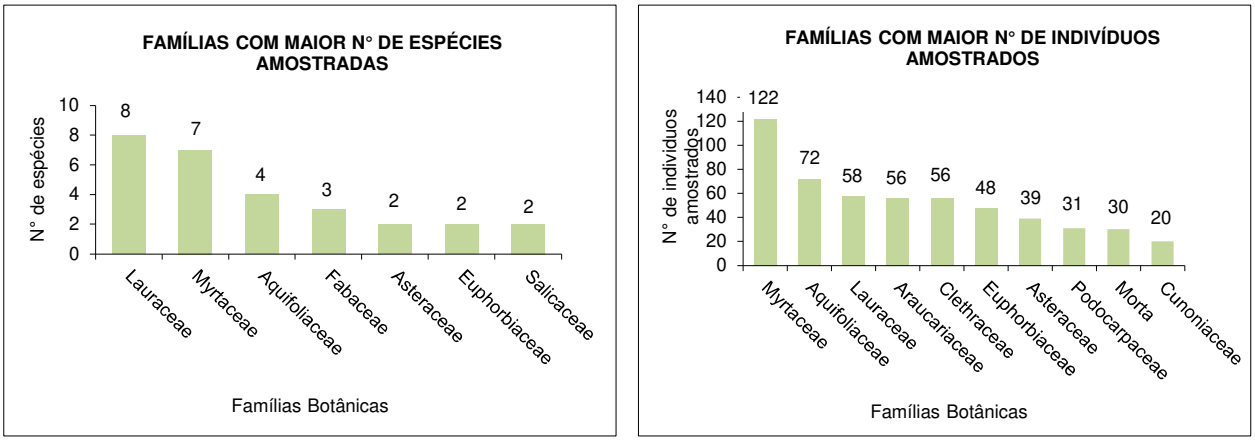


Gráfico 4.41: Famílias de maior representatividade em número de indivíduos e espécies.

A análise dos parâmetros fitossociológicos mostrou que os maiores índices de valor de importância (IVI) e de valor de cobertura (IVC) correspondem a espécie *A. angustifolia*, destacando a importância da espécie para a região, além disso a espécie merece atenção especial por ser uma espécie presente na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas. Contudo ainda, a espécie se destacou em todos os demais parâmetros: densidade, frequência e dominância.

Tabela 4.57: Parâmetros fitossociológicos das espécies florestais amostradas.

Nome Científico	Frequência		Densidade		Dominância		IVC (%)	IVI (%)
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		
Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze	77	8,54	127	9,30	9,55	25,24	17,27	14,36
Ocotea porosa (Nees) Barroso	27	3,02	52	3,82	5,66	14,96	9,39	7,27
Clethra scabra Pers.	59	6,53	127	9,30	1,47	3,88	6,59	6,57
Morta	73	8,04	68	4,98	2,02	5,35	5,16	6,12
Ilex paraguariensis A. St.-Hil.	55	6,03	77	5,65	0,63	1,68	3,66	4,45
Campomanesia xanthocarpa Berg	36	4,02	73	5,32	1,49	3,93	4,62	4,42
Podocarpus lamberti	36	4,02	70	5,15	1,23	3,26	4,20	4,14
Ilex microdonta Reissek	36	4,02	55	3,99	1,49	3,95	3,97	3,98
Eugenia uruguayensis Cambess.	27	3,02	73	5,32	1,19	3,14	4,23	3,82
Sapium glandulatum (Vell.)	27	3,02	55	3,99	1,63	4,30	4,14	3,77
Piptocarpha sellowii (Sch. Bip.) Baker	27	3,02	55	3,99	1,42	3,74	3,87	3,58
Calyptranthes concinna	32	3,52	57	4,15	0,79	2,09	3,12	3,26
Lamanonia ternata Vell.	23	2,51	45	3,32	1,49	3,93	3,62	3,25
Piptocarpha angustifolia	23	2,51	34	2,49	1,35	3,57	3,03	2,86
Sebastiania commersoniana (Baill.)	14	1,51	55	3,99	0,88	2,32	3,16	2,61
Ilex theezans Mart.ex Reissek	23	2,51	30	2,16	1,00	2,65	2,40	2,44
Myrciaria delicatula (DC.) O.Berg	23	2,51	48	3,49	0,33	0,87	2,18	2,29
Drimys brasiliensis Miers	23	2,51	30	2,16	0,27	0,72	1,44	1,80
Cryptocarya aschersoniana Mez	18	2,01	34	2,49	0,13	0,35	1,42	1,62
Ocotea pulchella (Nees) Mez	18	2,01	27	1,99	0,17	0,44	1,22	1,48
Prunus myrtifolia (L.) Urb.	18	2,01	18	1,33	0,42	1,10	1,21	1,48
Eugenia pyriformis Cambess.	23	2,51	16	1,16	0,26	0,69	0,92	1,45
Cinnamodendron dinisii Schwanke.	18	2,01	14	1,00	0,47	1,25	1,13	1,42
Casearia obliqua Spreng.	9	1,01	16	1,16	0,45	1,20	1,18	1,12
Symplocos uniflora (Pohl) Benth.	18	2,01	16	1,16	0,06	0,16	0,66	1,11
Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.ex Roem.& Schult.	14	1,51	9	0,66	0,08	0,20	0,43	0,79
Schinus terebinthifolius Raddi	14	1,51	7	0,50	0,08	0,22	0,36	0,74
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	5	0,50	2	0,17	0,47	1,25	0,71	0,64
Myrocarpus frondosus Allemão	5	0,50	16	1,16	0,09	0,24	0,70	0,63
Ocotea diospyrifolia (Meisn.)	9	1,01	5	0,33	0,18	0,49	0,41	0,61
Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr	9	1,01	7	0,50	0,06	0,16	0,33	0,55
Zanthoxylum rhoifolium Lam.	9	1,01	5	0,33	0,11	0,29	0,31	0,54
Eugenia uniflora L.	9	1,01	7	0,50	0,04	0,11	0,31	0,54
Myrcianthes gigantea	5	0,50	5	0,33	0,25	0,67	0,50	0,50
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	5	0,50	2	0,17	0,30	0,78	0,47	0,48
Jacaranda micrantha Cham.	9	1,01	5	0,33	0,04	0,11	0,22	0,48
Roupala brasiliensis Klotzsch	5	0,50	2	0,17	0,08	0,20	0,18	0,29
Annona sylvatica A. St.-Hil.	5	0,50	5	0,33	0,01	0,03	0,18	0,29
Erythroxylum argentinum O.E. Schulz	5	0,50	5	0,33	0,01	0,02	0,18	0,28
Erythrina falcata Benth.	5	0,50	2	0,17	0,05	0,14	0,15	0,27
Ocotea puberula (Rich.) Nees	5	0,50	2	0,17	0,03	0,08	0,13	0,25
Mimosa scabrella Benth	5	0,50	2	0,17	0,03	0,07	0,12	0,25
Styrax leprosus Hook. & Arn.	5	0,50	2	0,17	0,03	0,07	0,12	0,25
Casearia decandra Jacq.	5	0,50	2	0,17	0,02	0,05	0,11	0,24
Ilex dumosa Reissek	5	0,50	2	0,17	0,02	0,04	0,10	0,24
Patagonula americana	5	0,50	2	0,17	0,00	0,01	0,09	0,23
Allophylus edulis (A.St.-Hil.) Radlk	5	0,50	2	0,17	0,00	0,01	0,09	0,23
TOTAL	**905**	**100**	**1368**	**100**	**37,84**	**100**	**100**	**100**

Para a densidade total de espécies obteve-se o valor de 1368 árvores/ha, as espécies que demonstraram o menor valor apresentaram o número de 2 árvores/ha. No gráfico abaixo estão ilustradas as espécies com os maiores valores, podendo se destacar *A. angustifolia* e *C. scabra* com os maiores valores.

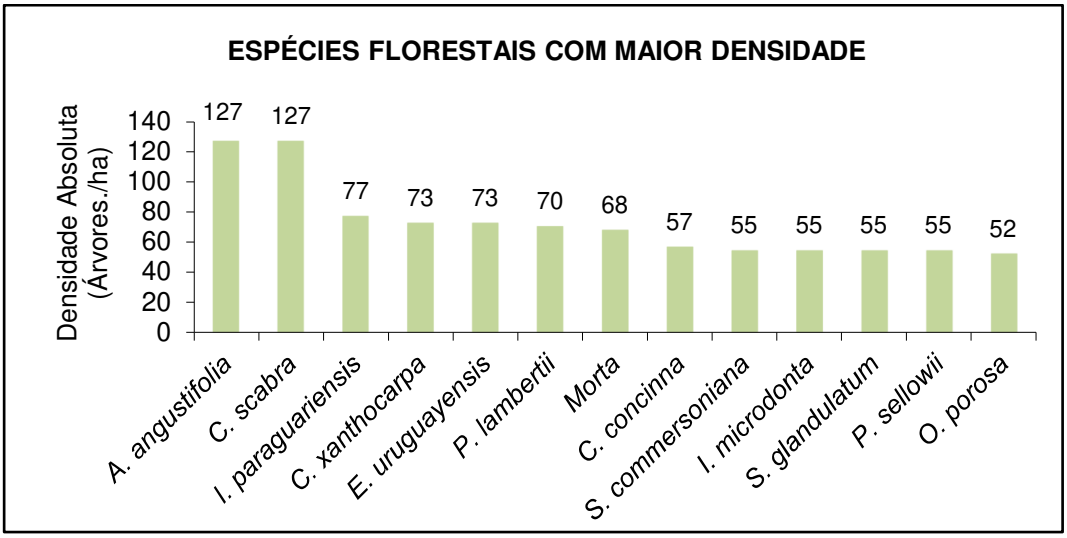


Gráfico 4.42: Espécies de maior densidade.

As espécies *A. angustifólia, C. scabra* e *I. paraguariensis* destacaram-se nesta comunidade por apresentarem grande número de indivíduos, vale reforçar que os indivíduos mortos também apresentaram uma frequência numerosa o que pode caracterizar uma floresta em transição de estágio ou altamente degradada.

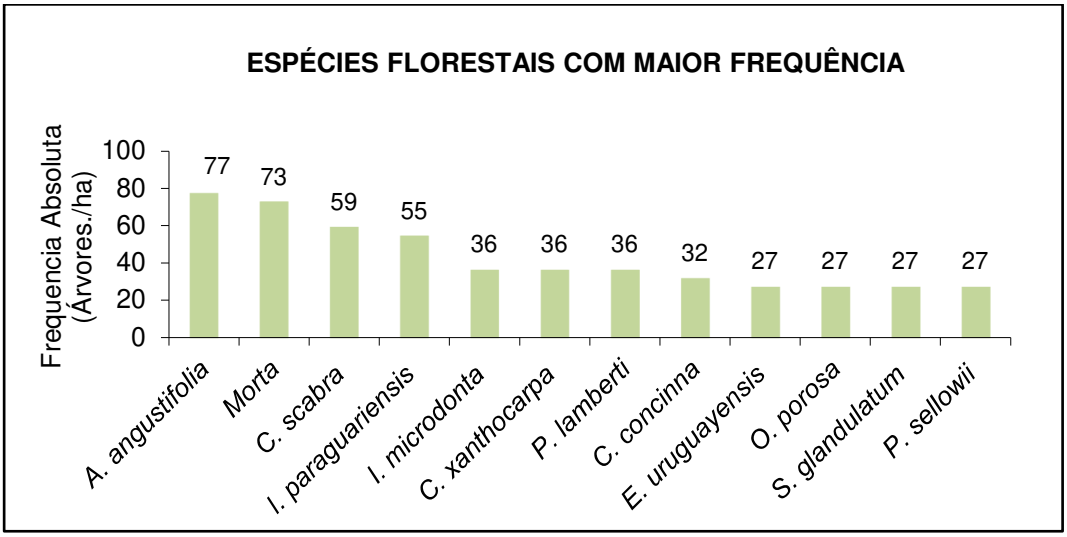


Gráfico 4.43: Espécies de maior frequência.

A ampla distribuição de uma espécie em uma comunidade vegetal caracteriza a dominância dessa espécie na área. Na região onde estão projetados partes das estruturas, já citadas, do empreendimento as espécies que apresentaram o maior valor para o índice de dominância formam *A. angustifolia* e *O. porosa.*

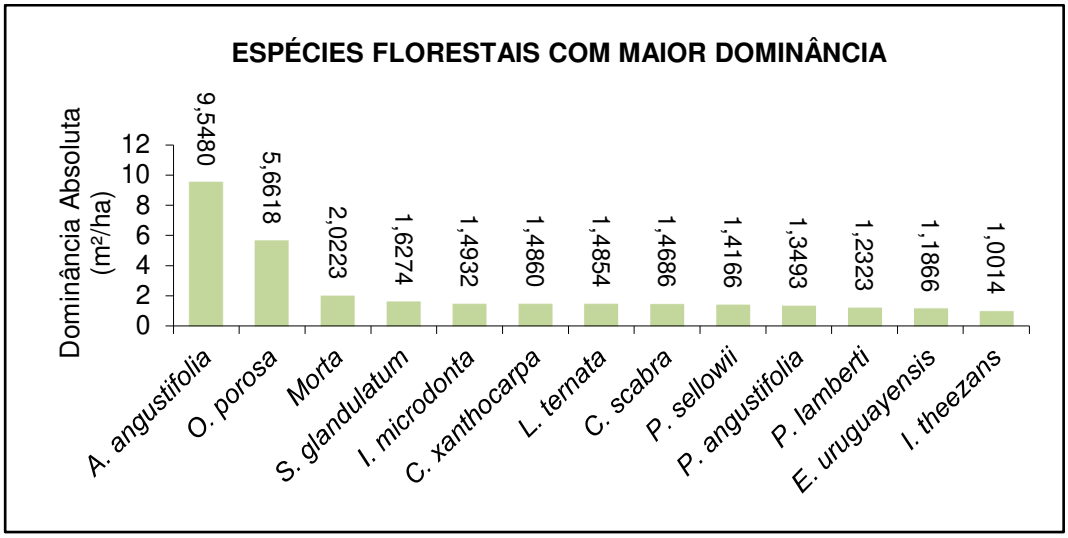
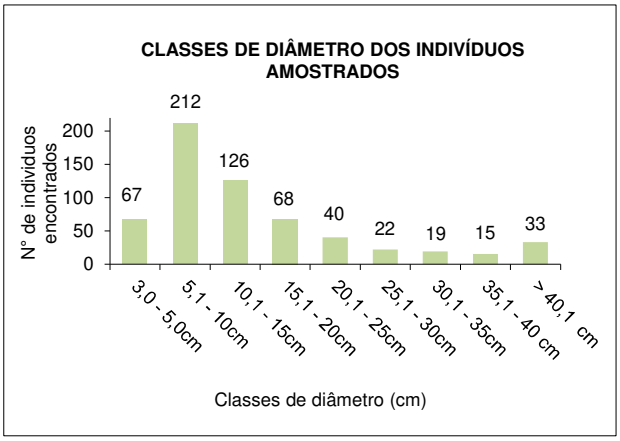


Gráfico 4.44: Espécies de maior dominância.

Em relação a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro verificou-se que 35,22% do total de indivíduos amostrados apresentaram diâmetros entre 5,1 a 10 cm, e 20,93% entre 10,1 a 15 cm. Estes resultados indicam predominância no estrato inferior. A distribuição da frequência de árvores por classes de altura para a comunidade mostrou que 32,89% das árvores amostradas apresentaram alturas entre 1,3 a 4 m, e 44,85% estão entre 4,1 a 8 m. Este grande número de indivíduos nestas duas primeiras classes de altura indica um número elevado de árvores jovens típicas do dossel ou emergentes que estão ocupando o estrato inferior.



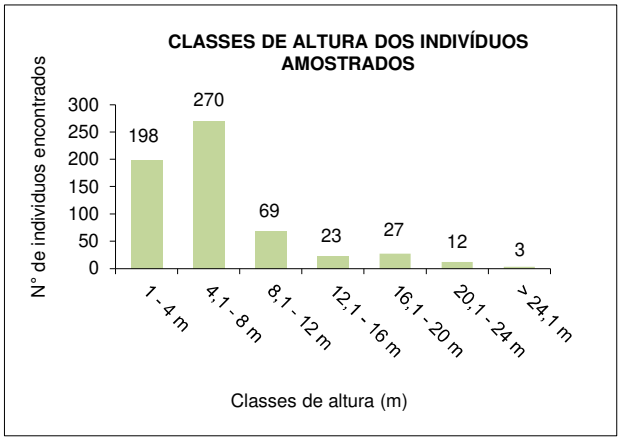


Gráfico 4.45: Classes de Diâmetro e altura dos indivíduos amostrados.

A suficiência amostral foi verificada pela análise gráfica da curva do coletor. A curva mostrou uma tendência à estabilização de acréscimo de espécies a partir da vigésima segunda parcela amostrada. Através desse gráfico é possível dizer que o levantamento realizado foi o suficiente para caracterização da vegetação.

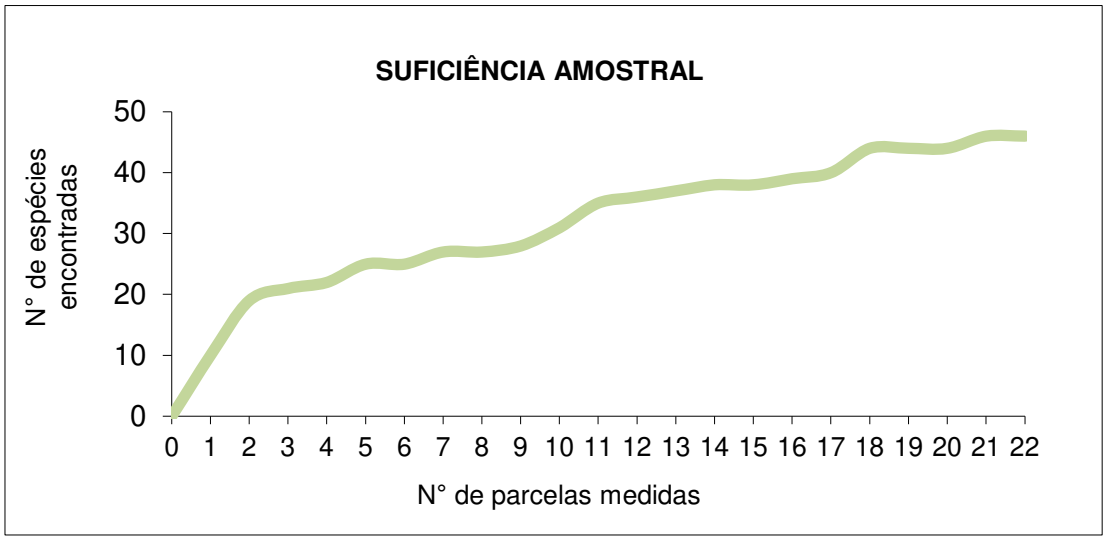


Gráfico 4.46: Suficiência amostral na área de canal conduto e casa de força.

O índice de diversidade de Shannon encontrado para a área total foi de **H'= 3,32** nats/indivíduo e a equabilidade de Pielou foi **J'= 0,86,** a partir desses valores pode-se definir a mata estudada com uma diversidade de espécie mediana e distribuição homogênea de espécies.

4.2.1.3.4 Contexto Geral do Levantamento Fitossociológico

Após análise dos fragmentos separadamente através da obtenção de dados e parâmetros fitossociológicos, além do caminhamento realizado foi possível conhecer a estrutura e dinâmica da floresta num todo. Na tabela que segue tem-se um resumo dos principais dados obtidos em cada área de estudo. Todos os resultados estão muito próximos, e através dos índices de diversidade compreende-se que a formação da floresta em questão possui uma diversidade de espécies considerada mediana (H'), e uma distribuição considerada homogênea (J').

Tabela 4.58: Resultados gerais do estudo da vegetação PCH São Jerônimo.

DADOS GERAIS DOS POVOAMENTOS ESTUDADOS	AID	ADA		
		RA	RP	CCC
Nº DE U.A	17	6	8	22
ÁREA AMOSTRAL (m²)	200	200	200	200
ÁREA TOTAL DE AMOSTRAGEM (m²)	3400	1200	1600	4400
TOTAL DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS	493	183	308	602
Nº DE ESPÉCIES	43	16	24	47
Nº DE FAMÍLIAS	24	10	16	26
DENSIDADE TOTAL (árvores/ha)	1450	1525	1925	1368
ÁREA BASAL POR HECTARE	33,33	37,26	46,44	37,83
DIÂMETRO MÉDIO (cm)	15,00	15,30	14,30	16,14
ALTURA MÉDIA (m)	6,80	6,40	5,60	7,10
INDICE DE SHANNON-WEAVER (H')	3,30	2,20	2,67	3,32
EQUABILIDADE (J')	0,88	0,79	0,87	0,86

Durante os levantamentos algumas ações antrópicas no interior da mata foram evidenciadas entre elas a derrubada clandestina de indivíduos e o uso de fogo, além da presença de bovinos em todas as áreas. Esses fatores podem ter acarretado nos resultados obtidos, uma vez que foi catalogado um grande número de indivíduos mortos e a família de maior ocorrência sendo a Myrtaceae, a qual compreende espécies em sua maioria de estágio inicial e secundário.

4.2.1.4 Levantamento Florístico

Os levantamentos florísticos estão voltados para a identificação dos espécimes e com informações sobre a distribuição das espécies, têm por objetivo subsidiar a conservação de fragmentos remanescentes de área com cobertura vegetal. Devido aos crescentes impactos provocados pela ação antrópica, conhecer

a flora e a estrutura comunitária da vegetação natural é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação, manejo de áreas remanescentes e recuperação de áreas perturbadas ou degradadas.

Um estudo florístico consiste em listar todas as espécies vegetais existentes em uma determinada área. Durante o percurso nas áreas de ADA e AID e no interior de parcelas amostrais foram observadas todas as diferentes formações nos diferentes estratos, identificando a presença de espécies arbustivas, arbóreas (nativas e exóticas), gramíneas e epífitas. No decorrer do caminhamento foram observadas as espécies que seguem apresentadas na lista abaixo e que compõem a formação vegetacional presente na região.

Tabela 4.59: Espécies encontradas no levantamento florístico.

Família/Nome científico	Nome popular	Categoria
APIACEAE		
Eryngium horridum Malme	caraguatá	arbusto
ASTERACEAE		
Baccharis trimera (Less.) DC.	carqueja	arbusto
Baccharis articulata (Lam.) Pers.	carqueja-doce	subarbusto
Baccharis uncinella DC.	vassoura	arbusto
Senecio brasiliensis (Spreng.) Less	maria-mole	herbácea
Vernonia cognata	nó-de-cachorro	herbácea
Baccharis uncinella DC.	vassoura	arbusto
BIGNONIACEAE		
Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers	cipó-de-são-joão	liana
Macfadyena unguis-cati (L.) Miers	cipó-unha-de-gato	liana
BROMELIACEAE		
Vriesea procera (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	bromélia	epífita
Aechmea recurvata (Klotzsch) L. B. Sm.	bromélia	epífita
Vriesea platynema Gaudich.	bromélia	geófita
Vriesea procera (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	bromélia	epífita
Tillandsia sp.	cravo-do-mato	epífita
DICKSONIACEAE		
Dicksonia sellowiana Hook	xaxim	arbusto
FABACEAE		
Acacia bonariensis Gillies ex Hook. & Arn.	unha-de-gato	arbusto
MELASTOMATACEAE		
Leandra regnellii (Triana) Cogn.	pixirica	arbusto
Miconia cinerascens Miq.	pixirica	arbusto
MYRTACEAE		
Eucalyptus sp.	eucalipto	arbórea/exotica
ORCHIDACEAE		
Acianthera sonderana (Rchb. f.) Pridgeon & M.W.	orquídea	epífita/rupícola
PINACEAE		
Pinus sp.	pinus	arbórea/exotica
PIPERACEAE		
Piper aduncum L.	pariparoba	arbusto

Família/Nome científico	Nome popular	Categoria
PLANTAGINACEAE		
Plantago sp.	tansagem	herbácea/rupícola
POACEAE		
Merostachys multiramea Hack.	taquara-lixa	herbáceo
Guadua trinii (Nees) Rupr.	taquaruçú	herbáceo
POLYPODEACEAE		
Microgramma vacciniifolia L. & F.	cipó-cabeludo	herbácea
Pteridium aquilinum	samambaia	herbácea
RHAMNACEAE		
Hovenia dulcis Thunb	uva do japão	arbórea/exotica
URTICACEAE		
Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtigão	arbusto

A regeneração natural compõe um elemento importante na avaliação e monitoramento da restauração de ecossistemas degradados, apresentando importância em assegurar as funções desempenhadas pelas florestas. O remanescente florestal levantado para o aproveitamento hidrelétrico, conforme já mencionado, é composto por vegetação em área de floresta ombrófila mista. Sendo assim, além das espécies listadas acima, durante a mensuração dos indivíduos nas parcelas amostrais, foi observado todas as espécies arbóreas presentes na regeneração.

O termo regeneração natural pode ser compreendida como uma relação entre fatores naturais, constituindo a etapa inicial do crescimento e desenvolvimento de uma floresta. Estudar a regeneração natural de florestas permite predizer seu desenvolvimento, fornecendo também informações referentes ao estudo individual das espécies, o estágio sucessional e o efeito decorrente da extração florestal (GAMA et al. 2002). Por ser um processo natural, a regeneração ocorre de acordo com as características peculiares de cada espécie, proporcionando que seu desenvolvimento aconteça de forma equilibrada com os aspectos do ambiente (JANISKI et al. 2010).

A partir de estudos sobre regeneração de espécies vegetais realizados por Janiski et al. (2010) em Floresta Ombrófila Mista na região de Rebouças, estado do Paraná, os autores encontraram em regeneração as espécies *Luehea divaricata* Mart. Et Zucc (açoita-cavalo); *Campomanesia xanthocarpa* Berg (guabiroba); *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (mamica-de-cadela); *Eugenia uniflora* L. (pitanga); *Machaerium stipitatum* (DC.), entre outras, as mesmas espécies foram encontradas nas áreas de estudo da PCH.

Tabela 4.60: Espécies encontradas em regeneração.

IND.	ESPÉCIE	AID	ADA		
			RA	RP	CCC
1	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil.) Radlk	X			X
2	*Annona sylvatica* A. St.-Hil.				X
3	*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze	X	X	X	X
4	*Calyptranthes concinna*	X			X
5	*Campomanesia xanthocarpa* Berg	X	X	X	X
6	*Casearia decandra* Jacq.	X			X
7	*Cedrela fissilis* Vell.				X
8	*Cinnamodendron dinisii* Schwanke.	X	X	X	X
9	*Clethra scabra* Pers.	X		X	X
10	*Cupania vernalis* Cambess.	X			X
11	*Dalbergia frutescens* (Vell) Britton	X			
12	*Drimys brasiliensis* Miers	X	X	X	X
13	*Erythrina falcata* Benth.				X
14	*Eugenia uniflora* L.			X	X
15	*Eugenia uruguayensis* Cambess.	X	X	X	X
16	*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.	X	X	X	X
17	*Jacaranda micrantha* Cham.				X
18	*Lamanonia ternata* Vell.				X
19	*Luehea divaricata* Mart. Et Zucc.		X		
20	*Matayba elaeagnoides* Radlk.	X		X	X
21	*Myrciaria delicatula* (DC.) O.Berg	X	X	X	X
22	*Myrsine gardneriana* DC			X	
23	*Ocotea porosa* (Nees) Barroso				X
24	*Patagonula americana*			X	
25	*Piptocarpha sellowii* (Sch. Bip.) Baker				X
26	*Podocarpus lamberti*	X	X	X	X
27	*Prockia crucis* P. Browne ex L.	X			
28	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.			X	
29	*Roupala brasiliensis* Klotzsch	X			
30	*Sebastiania commersoniana* (Baill.)	X		X	X
31	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.	X			
32	*Vitex megapotamica* (Spreng.)				X
33	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	X		X	X

AID=área indiretamente afetada; ADA=área diretamente afetada; RA = rio auxiliar; RP = reservatório principal e CCC = canal adutor, conduto forçado e casa de força.

No total foram encontradas 33 espécies arbóreas no estrato inferior em regeneração, sendo que a área de estudo da ADA mais especificamente na região das amostras realizadas no canal, conduto e casa de força apresentou a maior variação de espécie. As espécies destacadas em vermelho apresentaram ocorrência em todas as áreas estudadas, espécies essas características da FOM, as mesmas foram encontradas durante os estudos fitossociológicos, contribuindo assim, para a manutenção da diversidade de espécies, demonstrando que a floresta se encontra em constante desenvolvimento.

4.2.1.4.1 Estágio Sucessional

As condições sucessionais de espécies estão presentes em três fases, porém pouco a pouco alteradas, predominando espécies pioneiras no estágio inicial e espécies clímax tolerantes à sombra na floresta primária, diversidade de espécies é crescente nessa sequência de fases, tanto no estrato da regeneração natural, quanto no estrato arbóreo superior. Os processos dinâmicos da vegetação ocorrem com intensidades diferentes, de acordo com a fase de desenvolvimento. A mortalidade, o ingresso, assim como a relação ingresso/mortalidade são maiores nos estágios iniciais e diminuem aos poucos com o desenvolvimento da vegetação.

A Resolução CONAMA nº 02 de 1994 define as formações vegetais primárias e classifica os estágios sucessionais da vegetação no estado do Paraná. A classificação do estágio sucessional da vegetação arbórea na área de influência direta do empreendimento foi realizada mediante a análise dos seguintes itens:

a) **Estágio Inicial:** fisionomia herbáceo/arbustiva; espécies lenhosas ocorrentes variando entre uma a dez espécies; altura das espécies lenhosas do dossel de até 10 m, área basal variando entre 8 a 20 m²/ha, distribuição diamétrica variando entre 5 a 15 cm. As epífitas são raras, as lianas herbáceas abundantes, lianas lenhosas ausentes e espécies gramíneas abundantes.

b) **Estágio médio**: fisionomia arbustiva e/ou arbórea; espécies lenhosas ocorrentes variando entre 5 e 30 espécies; altura das espécies lenhosas do dossel variando entre 8 e 17 metros; área basal variando entre 15 e 35 m²/ha; distribuição diamétrica variando entre 10 e 40 cm. As epífitas são poucas, lianas herbáceas poucas, lianas lenhosas raras e espécies gramíneas são poucas.

c) **Estágio avançado:** fisionomia arbórea dominante sobre as demais; espécies lenhosas ocorrentes apresentam número superior a 30; altura das espécies lenhosas do dossel superior a 15 m; área basal superior a 30 m²/ha; distribuição diamétrica variando entre 20 a 60

cm. As epífitas são abundantes, lianas herbáceas raras, lianas lenhosas presentes e gramíneas são raras.

Tabela 4.61: Tabela para análise de estágio sucessional.

PARÂMETROS	AID	ADA		
		RA	RP	CCC
Altura média (m)	6,80	6,40	5,60	7,10
Diâmetro médio (cm)	15,00	15,30	14,30	16,14
Área basal (m²/há)	33,33	37,26	46,44	37,85
Presença de lianas	baixa	baixa	baixa	média
Presença de epífitas	média	média	alta	média
Presença de gramíneas	baixa	alta	média	média
Estágio Sucessional	MÉDIO	MÉDIO	INICIAL-MÉDIO	MÉDIO-AVANÇADO

RA=rio auxiliar; RP=reservatório principal; CCC=canal, conduto e casa de força.

Analisando a tabela, num contexto geral é possível concluir que a vegetação se encontra em **estágio médio de regeneração natural**, apresentando variações diversas de fisionomias. Quando se considera os fragmentos estudados separadamente se tem a presença dos três estágios de sucessão o que indica que a região está em constante desenvolvimento.

4.2.1.4.2 Classificação de Estágio Sucessional por Estruturas Afetadas

Para caracterização dos diferentes estágios sucessionais por estrutura afetada dividiu-se em três (03) áreas distintas as quais apresentaram cobertura vegetal arbórea sendo:

- Área afetada pelo canal adutor auxiliar localizado no Rio Boi Carreiro;
- Área afetada pelas estruturas de barramento e reservatório do Rio São Jerônimo;
- Área afetada pelo canal adutor e câmara de carga do Rio São Jerônimo;
- Área afetada pelo conduto forçado, casa de força e canal de fuga.

Por meio do levantamento de campo (instalação de unidades amostrais e mensuração de dados de cada indivíduo) foram obtidas as médias gerais das áreas estudadas, bem como as médias por Unidades Amostrais.

4.2.1.4.2.1 Laudo de Estágio Sucessional Rio Boi Carreiro

Para a caracterização da vegetação afetada no trecho do canal auxiliar do Rio Boi Carreiro foram instaladas 06 unidades amostrais. Além dos valores médios, outros fatores como presença ou ausência de epífitas, lianas, camada orgânica e espécies arbóreas e arbustivas indicadoras são relevantes para melhor caracterização do estágio de sucessão ecológica. Seguindo os parâmetros de classificação da Resolução mencionada, atribui-se a área afetada pelo canal de adução auxiliar, as seguintes características:

- Altura média 6,41 m (estágio inicial);
- Diâmetro médio 15,30 cm (estágio médio);
- Área basal 37,26 m²/ha (estágio avançado);
- Fisionomia arbustiva e/ou arbórea, formando de 1 a 2 estratos, com a presença de espécies predominantemente (estágio médio);
- Serapilheira presente, variando de espessura (estágio médio);
- Diversidade biológica 16 espécies – estágio médio;
- Espécies indicadoras do Estágio Médio: *Ilex theezans*;
- Espécies indicadoras do Estágio Avançado: *Araucaria angustifolia*

Baseado nas características descritas acima pode-se dizer que a vegetação existente na região afetada pela estrutura auxiliar canal adutor, embora apresente informações que determinam estágio inicial e avançado, a maioria das características compreendem Vegetação em **Estágio Secundário Médio de Regeneração**.

A tabela que segue abaixo apresenta os valores médios encontrados para cada unidade amostral.

Tabela 4.62: Características do estágio de sucessão por unidade amostral.

Unidade Amostral	DAP Médio (cm)	Altura Média (m)	Área Basal/UA
UA-01	13,98	5,6	0,6644
UA-02	12,40	5,2	0,6157

Unidade Amostral	DAP Médio (cm)	Altura Média (m)	Área Basal/UA
UA-03	14,10	6,3	1,2292
UA-04	16,81	6,7	0,5891
UA-05	16,80	7,4	0,6864
UA-06	17,72	7,0	0,6865

As imagens que seguem abaixam ilustram o interior de cada unidade amostra.

Figura 4.25: Interior das unidades amostrais (01 – 06).

Fonte: Construnível, 2018.

4.2.1.4.2.2 Laudo de Estágio Sucessional Rio São Jerônimo

Para a definição dos diferentes estágios de desenvolvimento da vegetação nativa a ser afetada pelas estruturas da PCH, ao longo do Rio São Jerônimo, dividiu-se as estruturas em: Reservatório, Canal Adutor e Casa de Força. Na sequência está apresentado a classificação de cada área afetada pelo empreendimento.

ÁREA DO RESERVATÓRIO

Para a caracterização da vegetação na área destinada ao futuro reservatório foram instaladas 09 unidades amostrais, as quais contemplaram as duas margens do Rio, o local de estrutura de barramento e a tomada d'água. Seguindo os parâmetros de classificação da Resolução CONAMA nº 02 de 1994, atribui-se a área afetada, as seguintes características:

- Altura média 5,70 m (estágio inicial);
- Diâmetro médio 14,46 cm (estágio médio);
- Área basal 45,52 m²/ha (estágio avançado);
- Epífitas abundantes, lianas herbáceas poucas e lenhosas raras, abundancia de gramíneas com pouca regeneração das árvores do dossel;
- Serapilheira presente, variando de espessura (estágio médio);
- Diversidade biológica 24 espécies – estágio médio;
- Espécies indicadoras do Estágio Inicial: *Schinus terebentthifolius* e *Bambusaa spp.*;
- Espécies indicadoras do Estágio Médio: *Ilex theezans*;
- Espécies indicadoras do Estágio Avançado: *Araucaria angustifólia* e *Ocotea porosa.*

Com base nas características descritas acima pode-se dizer que a vegetação existente na região afetada, embora apresente informações que determinam estágio inicial e avançado, a maioria das características compreendem Vegetação em **Estágio Secundário Médio de Regeneração**.

A tabela que segue abaixo apresenta os valores médios encontrados para cada unidade amostral.

Tabela 4.63: Características do estágio de sucessão por unidade amostral.

Unidade Amostral	DAP Médio (cm)	Altura Média (m)	Área Basal/UA
UA-01	14,47	5,5	1,0394
UA-02	10,68	4,7	0,4625
UA-03	11,72	4,7	0,7013
UA-04	11,32	4,9	0,4723
UA-05	11,68	5,3	0,6889
UA-06	15,16	6,0	1,9748
UA-07	20,84	7,5	1,0727
UA-08	18,56	6,3	1,0190
UA-09	15,71	6,2	0,7628

As imagens que seguem abaixam ilustram o interior de cada unidade amostra.

Figura 4.26: Interior das unidades amostrais (01 – 09).
Fonte: Construnível, 2018.

ESTRUTURA DE CANAL ADUTOR

A vegetação na área destinada ao futuro canal adutor principal foi caracterizada através do levantamento em campo, onde in loco, foram instaladas 21 unidades amostrais, as quais contemplaram toda extensão do canal de adução e a área destinada a câmara de carga. De acordo com os parâmetros de classificação da Resolução em questão, atribui-se a área as seguintes características:

- Altura média 7,2 m (estágio inicial);
- Diâmetro médio 16,16 cm (estágio médio);
- Área basal 37,8207 m²/ha (estágio avançado);
- Gramíneas são poucas ou raras (estágio avançado);
- Fisionomia com dossel em alguns pontos, fechado e uniforme, variando em diferente locais (estágio médio a avançado);
- Camada de serapilheira presente ou não, variando de espessura de acordo com o local (estágio médio a avançado);
- Diversidade biológica 47 espécies – estágio avançado;
- Espécies indicadoras do Estágio Inicial: *Mimosa scabrella* e *Bambusaa spp*;
- Espécies indicadoras do Estágio Médio: *Ilex theezans*, *Ocotea puberula* e *Piptocarpha angustifolia;*
- Espécies indicadoras do Estágio Avançado: *Araucaria angustifolia* e *Ocotea porosa.*

Baseado nas características descritas acima pode-se dizer que a vegetação em questão apresenta uma variação de fisionomias as quais compreendem diferentes características abrangendo os diferentes estágios sucessionais, a maioria das características compreendem Vegetação em **Estágio Secundário Médio e Avançado de Regeneração**.

A tabela que segue abaixo apresenta os valores médios encontrados para cada unidade amostral.

Tabela 4.64: Características do estágio de sucessão por unidade amostral.

Unidade Amostral	DAP Médio (cm)	Altura Média (m)	Área Basal/UA
UA-01	11,88	5,7	0,6536
UA-02	12,70	5,6	0,4110
UA-03	14,28	6,4	0,8565
UA-04	13,71	7,3	0,7027
UA-05	17,05	7,9	0,8477
UA-06	10,65	4,2	0,6888
UA-07	11,11	5,9	0,5527
UA-08	10,49	5,3	0,4547
UA-09	10,72	5,6	0,4587

Unidade Amostral	DAP Médio (cm)	Altura Média (m)	Área Basal/UA
UA-10	17,31	6,9	1,0763
UA-11	22,80	9,0	0,8366
UA-12	23,58	8,8	1,4877
UA-13	25,76	10,4	1,0847
UA-14	10,27	7,2	0,4263
UA-15	27,06	9,3	1,2678
UA-16	11,90	6,4	0,4546
UA-17	33,27	15,0	1,5500
UA-18	13,61	7,0	0,6350
UA-19	11,36	6,3	0,4674
UA-20	13,94	5,3	0,4945
UA-21	16,03	5,6	0,4774

As imagens que seguem abaixam ilustram o interior de cada unidade amostra.

Figura 4.27: Interior das unidades amostrais – canal adutor (01 – 20).
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.28: Interior da unidade amostral – câmara de carga (21).
Fonte: Construnível, 2018.

ESTRUTURA DE CONDUTO FORÇADO, CASA DE FORÇA E CANAL DE FUGA

As áreas onde estão projetadas as estruturas de Conduto forçado, Casa de força e Canal de fuga não apresentam fragmento de vegetação nativa, portanto não foram instaladas unidades amostrais. Para caracterizar a vegetação foi percorrido as áreas e realizado o levantamento fotográfico das fisionomias existente.

Nas imagens é possível verificar que a cobertura de solo tem como predomínio gramíneas, pastagem e arbustos, não ocorrendo formação de dossel e sem a presença de espécies arbóreas na regeneração.

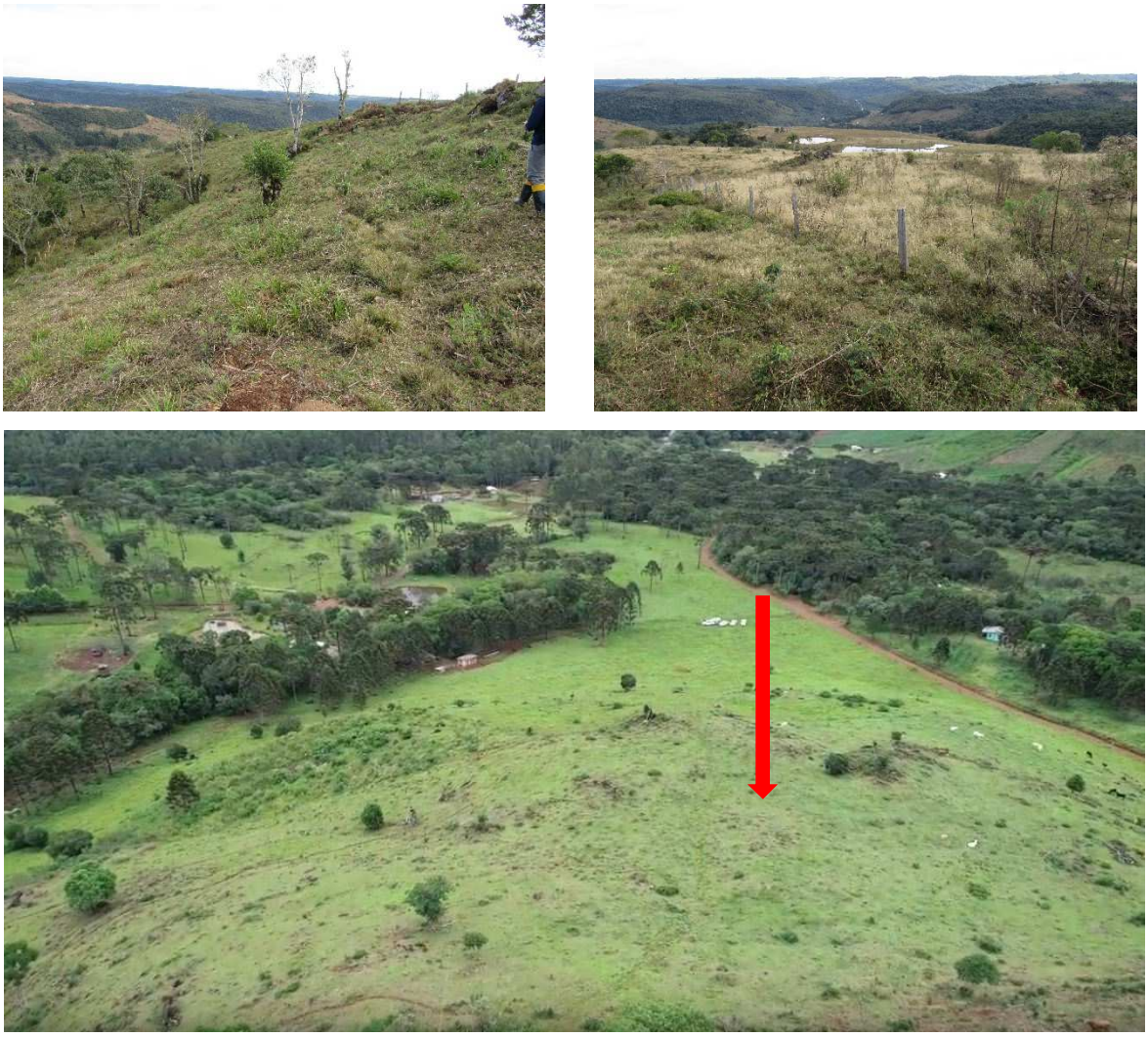


Figura 4.29: Fisionomia da região destinada a passagem do conduto forçado.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.30: Fisionomia do local destinado a instalação das estruturas de casa de força.
Fonte: Construnível, 2020.

Ressalta-se que os parâmetros avaliados para a caracterização do estágio sucessional podem apresentar diferenciações em função das condições de relevo, clima e solos locais e do histórico do uso da terra.

4.2.1.5 Caracterização das APP's

Sabe-se que no Brasil, existe uma das maiores biodiversidades do mundo, com grande potencial de água doce. No entanto, boa parte dessa reserva hídrica não é protegida pelas matas ciliares que, de acordo com Rizzo 2007, é essencial para o equilíbrio ambiental. A exploração dos recursos naturais esta cada vez mais intensa, através das atividades de desmatamento, práticas agrícolas inadequadas, construção de barramentos para instalação de usinas hidrelétricas entre outros.

De acordo com a Nova Lei Florestal (n° 12.651/2012), Área de Preservação Permanente – APP entende-se por: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

As florestas de preservação permanente, instituídas por ato do Poder Público, destinam-se a atenuar a erosão das terras; fixar dunas; formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; auxiliar na defesa do território nacional; proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico; asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção; manter o ambiente necessário à vida das populações silvestres; assegurar condições de bem-estar público.

Conforme a Portaria nº 69 de 2015, publicada recentemente pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, editada com base na metodologia desenvolvida por Dias (2001), prevê critérios técnicos para a definição da largura da área de preservação permanente a ser aplicada para reservatórios artificiais. Esta norma representa um importante avanço técnico para a efetiva preservação ambiental aliada ao desenvolvimento econômico sustentável.

Para a identificação e caracterização das áreas de cursos hídricos presente na AID foi utilizado as cartas geográficas do exercito, possibilitando assim a localização dos cursos. No Volume II – Desenhos - EIA-SJE-17- estão delimitadas as áreas de APP de todos os cursos d'agua presentes na AID, a delimitação está identificada na legenda de acordo com a atual situação. A composição das APP's existentes na área foi caracterizada como: mata nativa, área de pastagem, lavoura, silvicultura, área edificada e áreas úmidas.

Verificando o mapa observa-se que a grande maioria dos fragmentos de APP são compostos por mata nativa. Durante os estudos de campo foram evidenciados que as áreas ciliares, em sua maioria, encontram-se cobertas por alguma vegetação, porém na região que abrange a casa de força e canal de fuga a área é bastante antropizada ocorrendo espaços com solo exposto. Considerando em um todo foi verificado a presença de bovinos espalhados por todas as áreas e incidências de ação antrópica (em sua maioria por pescadores) prejudicando assim a regeneração das espécies ciliares. Ainda assim é possível dizer que no geral as APP's estão em um bom estado de conservação, é importante destacar que não foi verificado locais com probabilidade a erosões oque garante a estabilidades das encostas.

4.2.1.6 Análise de Paisagem

O diagnóstico do meio biótico, por sua vez, traz importantes informações sobre a estrutura da vegetação na paisagem da área de influência do empreendimento.

A análise dos fragmentos tem como ponto central o reconhecimento da dependência espacial entre as unidades de paisagem. Em outras palavras, compreender que o funcionamento de uma unidade de paisagem depende das interações com as unidades vizinhas (METZGER, 2001, 2003).

O diagnótico dos padrões da fragmentação florestal pode ser feito através das métricas da paisagem, consideradas como base para análises que visam quantificar a estrutura da paisagem, pois fornecem suporte científico para evidenciar a quantidade e qualidade das manchas com base na Ecologia da Paisagem considerando principalmente, o Tamanho do Fragmento, a Área Core, a Forma e o grau de Isolamento dos Fragmentos.

Atualmente, o sensoriamento remoto é considerado ferramenta indispensável nas classificações dos ecossistemas e nas descrições das condições ambientais, além de ter potencial para contribuir na compreensão da diversidade biológica e em análises dos padrões de paisagem. O conceito de estrutura da paisagem foi fortemente determinado por ferramentas computacionais, especialmente com o uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e com o processamento de imagens.

Para análise de paisagem da área onde está localizado o empreendimento não foi possível realizar a metodologia de métricas de vido a área abrangente ser muito pequena, impossibilitando a geração das imagens. Através do mapa de uso do solo é possível dizer que, apesar da existência de impactos ambientais, a região encontra-se bastante conservada com uma área de vegetação nativa considerável, e um grau de fragmentação médio, segue o mapa abaixo.

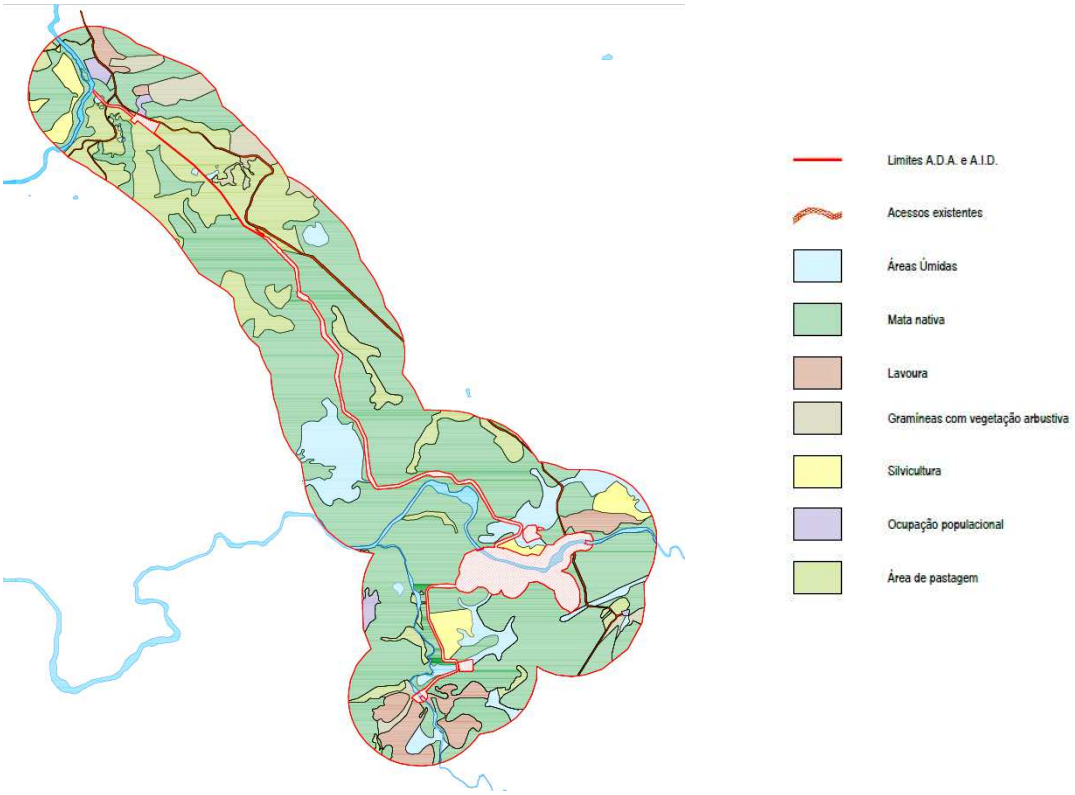


Figura 4.31: Uso e ocupação do solo.

O mapa de uso e cobertura do solo indicou que a paisagem, possui uma matriz predominantemente de floresta nativa com domínio da espécie *A. angustifolia*. O fato da área apresentar uma faixa extensa e contínua de vegetação nativa facilita o deslocamento de animais predominantes na região, formando uma maior conectividade e diminuindo a fragmentação.

4.2.1.7 Considerações Finais

Embora a região aparenta estar bem conservada, alguns impactos foram evidenciados durante as campanhas do estudo. No interior da mata existem diversas aberturas de estradas usadas para a exploração da erva-mate, foi encontrado indícios do uso de serraria móvel para extração de madeiras de lei, tais como a araucária e a imbuia, a região vem sofrendo com o desmatamento e a presença de bovinos, principalmente em APP's. Recentemente, na região de instalação da casa de força, ocorreu a tomada de terras por assentamentos o que acelerou o processo de desmate e impactos na biodiversidade devido a abertura de estradas e lavouras, assim como a construção de moradias entre outros.

Com a implantação do empreendimento implicará em mudanças no ambiente original devido a supressão da vegetação, estimada em cerca de 27,17 hectares, e a consequente alteração da paisagem. Como medida preventiva, será realizado o acompanhamento da supressão vegetal para que esta ocorra somente dentro dos limites da área autorizada e com os devidos cuidados sobre a vegetação remanescente. O resgate de flora será efetuado com o intuito de preservar parte significativa da biodiversidade vegetal das áreas que serão suprimidas.

A vegetação da região abriga espécies ameaçadas da flora, as quais deverão ser alvo de medidas específicas para sua proteção, como o resgate de germoplasma e a priorização destas espécies na recomposição da APP do reservatório.

Para a compensação dos impactos sobre a flora será destinada área equivalente à desmatada para conservação, em conformidade com o que estabelece a Lei Federal nº 11.428/2006 e Decreto Regulamentador nº 6660/2008. Já no que diz respeito à intervenção em áreas de preservação permanente, será seguido o estabelecido na Resolução CONAMA nº 369/2006, que envolvem a efetiva recuperação de APP, na mesma sub-bacia hidrográfica do empreendimento, como forma de compensação pelas intervenções em APP's.

Conforme levantamento realizado neste estudo, com relação a unidades de conservação da natureza e áreas prioritárias para conservação, ressalta-se que o empreendimento não causará impactos diretos nestas áreas.

4.2.1.8 Relatório Fotográfico

Figura 4.32: Imagens aéreas da região do empreendimento.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.33: Metodologia aplicada em campo.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.34: Diferentes fisionomias de cobertura e uso do solo na AID.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.35: Fisionomia da vegetação nas margens do Rio Boi Carreiro.
Fonte: Construnível, 2018.

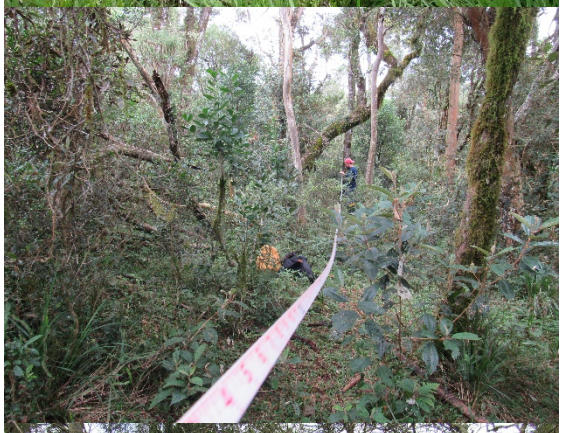


Figura 4.36: Diferentes formações de vegetação no local de passagem do canal auxiliar. Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.37: Fisionomia da vegetação na área do futuro reservatório.
Fonte: Construnível, 2018.

GARMIN

Figura 4.38: Fisionomia da vegetação na região do futuro canal adutor.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.39: Fisionomia da região destinada a câmara de carga (A-B) e conduto forçado (C-D).
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.40: Espécies registradas no levantamento florístico.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.41: Impactos causados pela ação antrópica.
Fonte: Construnível, 2018.

4.2.2 Fauna

Com o imenso território e pela grande variação de ecossistemas, o Brasil é considerado o país com o maior patrimônio de biodiversidade mundial. O termo biodiversidade tem sido amplamente empregado, tanto na literatura científica quanto na mídia popular. De uma maneira mais simples o termo biodiversidade é usado como sinônimo de riqueza de espécies. Este, entretanto, refere-se apenas ao número de espécies presente numa determinada área definida. Algumas definições quantitativas de diversidade incluem não apenas o aspecto variedade como também uma medida de abundância relativa, e têm sido empregadas de maneira mais restrita ao considerarem apenas um determinado nível. No nível das espécies pode-se falar, então, da diversidade de espécies, que inclui a variedade e a abundância relativa das espécies. A diversidade dentro de um habitat não deve ser confundida com a diversidade de uma região que contém vários habitats (BARROS, 2007).

O Brasil está entre os 11 países considerados megadiversos, ou seja, que possuem uma alta diversidade de seres vivos e que incluem mais de 50% das espécies vivas. O Brasil possui mais de 3.550 espécies de vertebrados terrestres, possuindo 12,5% das espécies de anfíbios e 26% das espécies de primatas conhecidas. Cogita-se ainda que o território brasileiro possua o maior número de mamíferos, chegando a 652 espécies (REIS et al., 2010). Sobre os anfíbios, Segalla et al. (2015) indicou a ocorrência de 1026 espécies no território brasileiro. Já os répteis são representados por 773 espécies (COSTA; BÉRNILS, 2015). As aves, por sua vez, apresentam 1.919 espécies de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros

Ornitológicos (CBRO, 2011). Por deter a maior rede hidrográfica do mundo, o Brasil é considerado o país campeão em riqueza de peixes, são mais de 2.500 espécies, porém esse número pode estar subestimado (GRAÇA; PAVANELLI, 2007).

Atualmente, o Brasil totaliza 1.173 espécies da fauna ameaçadas, sendo a Mata Atlântica o bioma com mais espécies ameaçadas (598) e mais espécies endêmicas ameaçadas (428) (ICMBIO, 2016).

A grande variedade de formações florestais do Brasil, sua ampla extensão e enorme diversidade de espécies, muito pouco se conhece a respeito desses ecossistemas (ORTEGA; ENGEL, 1992). A fragmentação e o processo de destruição de habitats pela exploração humana continuam acontecendo nos dias atuais, principalmente devido ao crescimento urbano em substituição de área nativas (CESTARI, 2006).

A redução e fragmentação dos ambientes naturais (particularmente das áreas florestadas) representam a causa básica da redução da diversidade orgânica. Outros fatores que estão envolvidos com a redução da densidade local de espécies são: a caça, a introdução de animais domésticos (gado, porcos, cães e gatos) e suas doenças (POUGH et al., 2003).

A fauna do estado do Paraná possui uma riqueza muito exuberante, a qual é caracterizada pela diversidade dos seus biomas e ecossistemas, contando com 180 espécies de mamíferos, 160 de répteis, 120 de anfíbios e 770 espécies de aves (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

4.2.2.1 Avifauna

O Brasil é considerado um dos países com a maior diversidade de aves do mundo. Com 1919 espécies registradas até o momento, porém 30 espécies com ocorrência não documentada (PIACENTINI et al., 2015). A região do estudo está situada no bioma Mata Atlântica, e segundo Capanili e Prochnow (2006) este bioma é composto por uma série de fitofisionomias muito diversificadas oferecendo em toda a sua extensão um amplo conjunto de habitat que permitem abrigar uma rica biodiversidade de espécies.

Porém, uma parcela significativa dessa formação florestal já se perdeu e o que resta se encontra sob algum grau de ameaça (KOHL; TRECO, 2010). Dentro da

riquíssima avifauna presente na Mata Atlântica, algumas espécies possuem ampla distribuição podendo ser encontrada em outras regiões. A região sul do Brasil, especificamente o Paraná, merece destaque por abriga aproximadamente 40% da avifauna brasileira, com 774 espécies registradas (SCHERER-NETO et al., 2011).

Embora o país e o estado do Paraná possuam uma grande biodiversidade de aves, está população vem sofrendo declínio devido às atividades humanas, como o desmatamento gerado em decorrência da expansão agrícola e urbanização (FILHO; SILVEIRA, 2012; KOHL; TRECO, 2010). Tais efeitos antrópicos sobre a avifauna são imprevisíveis a longo prazo, porém de grande importância para a conservação. A análise das respostas das comunidades de aves à fragmentação de florestas proporciona uma forma de avaliar as condições do ambiente e sua capacidade em manter a biodiversidade. São vários os fatores ambientais que influenciam o número e a composição de espécies de aves de um local, bem como são muitas as modificações sobre o ambiente provocadas pela fragmentação (GIMENES; ANJOS,2000).

Tais efeitos antrópicos e o declínio de populações de aves pode vir ainda, a prejudicar o equilíbrio ecológico local, pois as aves desempenham importantes funções ecológicas, desde o controle de insetos a dispersão de sementes e polinização, ajudando a manter um ambiente mais equilibrado (MENCANTO; TRECO, 2016). Desta forma, o conhecimento da estrutura da comunidade avifaunística, sua biologia e ecologia, permite inferir hipóteses sobre sua resposta diante de determinadas ações humanas e pode subsidiar ações de manejo e conservação de ecossistemas (ANJOS, 1998; SILVA, 1998).

Assim, o objetivo do estudo da avifauna foi determinar as características ecológicas predominantes nas espécies de aves registradas na área de instalação e áreas adjacentes do empreendimento e, desse modo, poder inferir sobre a qualidade ambiental da área.

4.2.2.1.1 Metodologia para a amostragem da avifauna

As amostragens foram realizadas através do método qualitativo, que consiste em percorrer transectos nas áreas de influência do empreendimento,

registrando em planilha padrão todas as espécies de aves, independente da forma de contato (visual e/ou auditiva).

Tal método é indicado para ambientes heterogêneos, uma vez que possibilita ao pesquisador ajustar o tamanho e a localização da transecção, de modo a incorporar todos os habitats do local. Segundo Millikin (1988), ele defende que os transectos lineares permitem contatos duradouros e, se traçados de forma correta, podem incluir os principais habitats da área de estudo com mínimo tempo percorrido e máximo tempo de registro, possibilitando assim observações ao longo de cada transecto em um mesmo período de atividade das aves.

A amostragem da avifauna foi executada durante as estações primavera (11, 12, 13, 14 e 15 de setembro de 2017), verão (06, 07, 08, 09 e 10 de novembro de 2017), outono (05, 06, 07, 08 e 09 de março de 2018) e inverno (11, 12, 13, 14 e 15 de junho de 2018), contemplando o ciclo completo da sazonalidade.

O levantamento ocorreu nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde, período de maior atividade das aves, sendo aproximadamente 8 horas/campo, totalizando 32 horas/campo/homem por campanha amostral (128 horas no estudo completo). Também foram incorporadas à lista final, as espécies de aves registradas apenas durante a expedição de reconhecimento da área.

Para o registro dos contatos visuais foram utilizados binóculos Bushnell (10x42 mm) e Nautika (8X40mm), os dados foram registrados por gravadores de voz Sony (ICD-PX312) e Powerpack (DVR 2928N). Sempre que possível as aves eram fotografadas como câmeras Sony (HX300) e Canon (SX 530HS). A identificação da avifauna foi auxiliada pelos guias de campo (NAROSKY; YZURIETA, 2006; SIGRIST, 2009), e por site de aves especializado (www.wikiaves.com, usado somente para identificar as vocalizações e as imagens). A nomenclatura e a taxonomia das espécies seguiram Piacentini et al. (2015).

Figura 4.42: Metodologia para amostragem da aviauna.

As espécies registradas no presente estudo, foram agrupadas em onze guildas tróficas de acordo com o recurso alimentar predominante de sua dieta: onívora, carnívora, frugívora, granívora, nectarívora, piscívora, detritívora, herbívora, insetívora generalista, insetívora de tronco e insetívora de folha. Essas categorias foram definidas com base em Willis (1979), Motta Junior (1990), Sick (1997), Cassol e Müller (2014). Para determinação do habitat preferencial das espécies foi considerado o proposto por Sick (1997), que subdivide as espécies em ambiente: florestal, áreas abertas, borda de mata/campestre e de lagos, rios e banhados. As espécies também foram classificadas em três categorias, baixa, média e alta de acordo com o grau de sensibilidade as alterações ambientais, conforme sugere Stotz et al. (1996). Para análises estatísticas utilizou-se o cálculo da frequência de ocorrência. Cruzando essas análises com revisões de literatura é possível determinar o estado de conservação dos ambientes amostrados no que se refere à sua avifauna. Para realização desta análise foi usado o cálculo abaixo:

$$FO = \frac{Nre}{Nta} 100$$

Onde:

FO = frequência de ocorrência; Nre = número de registros de cada espécie e Nta = número total de dias de amostragem

Também foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener, geralmente utilizado em situações em que a comunidade inteira não pode ser inventariada. Sendo utilizado o cálculo abaixo para a realização desta análise.

$$H' - \sum pi \log pi$$

Onde:

H'= Índice de Diversidade de Shannon-Wiener e **pi** = corresponde a abundancia relativa de cada espécie, calculada pela proporção dos indivíduos de uma espécie relativamente ao número total dos indivíduos na comunidade.

A tabulação e compilação dos dados, foi utilizado o programa Excel (2013) e o programa estatístico utilizado para o cálculo das análises foi o Past.

4.2.2.1.2 Resultados

Para complementar o levantamento dos dados primários, as espécies de aves com potencial ocorrência para as áreas de influência da PCH São Jerônimo foram baseadas e descritas a partir de dados extraídos da literatura. Todos os trabalhos extraídos para o presente estudo são de cunho cientifico, compreendendo municípios circunvizinhos do empreendimento. Assim sendo, destacamos os trabalhos do: Plano de Manejo das APA Serra da Esperança (IAP, 2009) e Straube et al. (2005). As espécies registradas por estes trabalhos contemplaram diversos ambientes que vão desde remanescentes florestais a ambientes urbanizados. Todas as espécies citadas no presente estudo apresentam distribuição para a região centro sul do estado do Paraná, assim como para outras regiões do sul do Brasil. A relação de espécies registradas por estes autores e nas áreas amostrais do empreendimento, juntamente com dados ecológicos específicos é apresentada a seguir:

Tabela 4.65 A lista da avifauna com registros e potencial ocorrência para a região do empreendimento.

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
TINAMIFORMES													
Tinamidae													
Crypturellus obsoletus [1]	inambuguaçu	LC	-	-	M	-	-	X	1,2	FLO	aud	O	Fr
Crypturellus parvirostris	inambu-chororó	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	O	-
Crypturellus tataupa	inambu-chintã	LC	-	-	M	X	-	X	1;2	FLO	aud	O	Oc
Rhynchotus rufescens	perdiz	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Pf
Nothura maculosa	codorna-amarela	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	AA	-	O	-
ANSERIFORMES													
Anatidae													
Dendrocygna viduata [2]	irerê	LC	-	-	M	-	-	-	2	LBR	-	O	-
Cairina moschata	pato-do-mato	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	LBR	vis	O	Oc
Amazonetta brasiliensis	ananaí	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	O	Mf
Anas georgica	marreca-parda	LC	-	-	M	-	-	-	2	LBR	-	O	-
Anas bahamensis	marreca-toicinho	LC	-	-	M	-	-	-	2	LBR	-	O	-
GALLIFORMES													
Cracidae													
Penelope superciliaris	jacupemba	LC	-	-	M	-	X	-	1;2	LBR	-	F	-
Penelope obscura	jacuguaçu	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	LBR	vis	F	Mf
Aburria jacutinga [1]	jacutinga	EN	EN	EN	A	X	X	-	2	LBR	-	F	-
Odontophoridae													
Odontophorus capueira [1]	uru	LC	CR	-	A	X	-	-	1;2	AA	-	F	-
PODICIPEDIFORMES													
Podicipedidae													
Tachybaptus dominicus [2]	mergulhão-pequeno	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	LBR	-	P	-
Podilymbus podiceps [2]	mergulhão-caçador	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	LBR	-	P	-
SULIFORMES													
Phalacrocoracidae													
Nannopterum brasilianus	biguá	LC	-	-	M	-	-	-	1	LBR	-	P	-
PELECANIFORMES													

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Ardeidae													
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco	LC	-	-	B	-	-	-	2	LBR	-	P	-
Syrigma sibilatrix	maria-faceira	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Oc
Bubulcus ibis	garça-vaqueira	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	vis	O	Fr
Egretta thula	garça-branca-pequena	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	vis	O	Pf
Threskiornithidae													
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró	LC	-	NT	M	-	-	X	2	LBR	aud;vis	O	Mf
Theristicus caudatus	curicaca	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
CATHARTIFORMES													
Cathartidae													
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha	LC	-	LC	B	-	-	X	1;2	AA	vis	D	Pf
Cathartes burrovianus	urubu-de-cabeça-amarela	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	D	-
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta	LC	-	LC	B	-	-	X	1;2	AA	vis	D	Mf
Sarcoramphus papa	urubu-rei	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	D	-
ACCIPITRIFORMES													
Accipitridae													
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-ciza	LC	-	-	M	-	X	-	2	BOR	-	IG	-
Elanoides forficatus [3]	gavião-tesoura	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	AA	vis	C	Oc
Elanus leucurus [2]	gavião-peneira	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	AA	vis	C	Oc
Harpagus diodon	gavião-bombachinha	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	C	-
Accipiter striatus	tauató-miúdo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	C	-
Ictinia plúmbea [2]	sovi	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	vis	IG	Oc
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	C	-
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	C	-
Urubitinga urubitinga	gavião-preto	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	LBR	-	C	-
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	EN	EN	VU	M	-	-	-	2	FLO	-	C	-
Rupornis magnirostris	gavião-carijó	LC	-	-	B		-	X	1;2	AA	vis	O	Mf
Parabuteo unicinctus	gavião-asa-de-telha	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	LBR	-	C	-
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	C	-
Pseudastur albicollis	gavião-branco	LC	-	NT	M	-	-	-	2	FLO	-	C	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Harpyhaliaetus coronatus	águia-cinzenta	EN	EN	VU	M	-	-	-	2	AA	-	C	-
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	LC	-	NT	M	-	-	-	2	BOR	-	C	-
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	LC	-	EN	M	-	X	-	2	BOR	-	C	-
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	LC	-	EN	M	-	-	-	2	FLO	-	C	-
GRUIFORMES													
Rallidae													
Aramides cajaneus	saracura-três-potes	-	-	-	M	-	-	-	1	LBR	-	O	-
Aramides saracura [1]	saracura-do-mato	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	O	Mf
Pardirallus nigricans	saracura-sanã	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	LBR	-	O	-
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	LBR	-	O	-
Gallinula galeata [2]	galinha-d'água	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	O	Fr
Porphyrio martinicus	frango-dá água-azul	LC	-	-	M	-	-	-	2	LBR	-	O	-
CHARADRIIFORMES													
Charadriidae													
Vanellus chilensis	quero-quero	LC	-	-	B	-	-	X	2	AA	aud;vis	O	Mf
Recurvirostridae													
Himantopus mexicanus	pernilongo-de-costas-negras	LC	-	-	M	-	-	X	-	LBR	vis	O	Pf
Scolopacidae													
Gallinago paraguaiae [2]	narceja	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	LBR	-	O	-
Gallinago undulata	narcejão	LC	-	-	B	-	-	-	2	LBR	-	O	-
Tringa solitária [3]	maçarico-solitário	LC	-	-	B	-	-	-	2	LBR	-	O	-
Jacanidae													
Jacana jacana	jaçanã	LC	LC	LC	B	-	-	X	1	LBR	aud;vis	O	Fr
COLUMBIFORMES													
Columbidae													
Columbina talpacoti	rolinha	LC	-	-	B	-	-	X	1	AA	vis	G	Oc
Columbina squammata	fogo-apagou	LC	-	-	B	-	-	X	1	BOR	aud;vis	F	Oc
Columbina picui	rolinha-picuí	LC	-	-	B	-	-	X	2	AA	vis	G	Pf
Patagioenas picazuro [2]	pombão	LC	-	-	B	-	-	X	1	FLO	aud;vis	F	Mf
Patagioenas cayennensis	pomba-galega	LC	-	-	M	-	X	-	1	BOR	-	G	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa	LC	-	-	M	-	-	-	1	FLO	-	F	-
Zenaida auriculata [2]	pomba-de-bando	LC	-	-	B	-	-	X	1	AA	aud;vis	O	Mf
Leptotila verreauxi	juriti-pupu	LC	-	-	B	-	-	X	1	FLO	aud	G	Oc
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca	LC	-	-	M	-	-	X	1	BOR	aud	G	Oc
Geotrygon montana	pariri	LC	-	-	M	-	-	-	1	BOR	-	G	-
CUCULIFORMES													
Cuculidae													
Piaya cayana	alma-de-gato	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IG	Pf
Coccyzus melacoryphus [3]	papa-lagarta	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	FLO	-	IG	-
Crotophaga major	anu-coroca	LC	-	-	M	-	X	-	2	LBR	-	O	-
Crotophaga ani	anu-preto	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Fr
Guira guira	anu-branco	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Fr
Tapera naevia	saci	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	FLO	aud	IG	Oc
Dromococcyx phasianellus	peixe-frito	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Dromococcyx pavoninus	peixe-frito-pavonino	LC	-	-	B	-	X	-	2	BOR	-	IG	-
STRIGIFORMES													
Tytonidae													
Tyto furcata	suindara	LC	-	-	B	-	-	X	2	BOR	aud	C	Pf
Strigidae													
Megascops choliba	corujinha-do-mato	LC	-	-	B	-	-	X	2	BOR	aud	IG	Oc
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul	LC	-	-	B	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	C	-
Strix hylophila [1]	coruja-listrada	LC	-	-	M	-	X	-	2	FLO	-	C	-
Glaucidium brasilianum	caburé	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	C	-
Athene cunicularia	coruja-buraqueira	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	C	Mf
Asio clamator	coruja-orelhuda	LC	-	-	M	-	-		2	BOR	-	C	-
Asio stygius	mocho-diabo	LC	-	-	M	-	-	X	2	BOR	aud	C	Pf
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	LC	-	-	M	-	X	-	2	LBR	-	C	-
NYCTIBIIFORMES													
Nyctibiidae													

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Nyctibius griseus	urutau	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
CAPRIMULGIFORMES													
Caprimulgidae													
Lurocalis semitorquatus	tuju	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud	IG	Oc
Nyctidromus albicollis	bacurau	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Hydropsalis parvula	bacurau-chintã	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesoura	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Podager nacunda	corução	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
APODIFORMES													
Apodidae													
Cypseloides senex	taperuçu-velho	LC	-	-	M	X	-	-	2	LBR	-	IG	-
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto	LC	-	-	M	-	-	-	2	LBR	-	IG	-
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	LBR	-	IF	-
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	LBR	-	IF	-
Chaetura meridionalis [2]	andorinhão-do-temporal	LC	-	-	B	-	-	-	2	AA	-	IF	-
Trochilidae													
Phaethornis squalidus	rabo-branco-pequeno	LC	-	VU	M	-	-	-	2	FLO	-	N	-
Phaethornis eurynome [1]	rabo-branco-de-garganta-rajada	LC	-	-	M	-	X	-	2	FLO	-	N	-
Thalurania glaucopis [1]	beija-flor-de-fronte-violeta	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	N	-
Florisuga fusca	beija-flor-preto	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	N	-
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta	LC	-	-	M	-	-	-	2	AA	-	N	-
Anthracothorax nigricollis [2]	beija-flor-de-veste-preta	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	N	-
Stephanoxis lalandi [1]	beija-flor-de-topete-verde	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	N	-
Chlorostilbon lucidus	besourinho-do-bico-vermelho	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	-	N	Fr
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	-	N	Oc
Amazilia versicolor [1]	beija-flor-de-banda-branca	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	AA	-	N	-
TROGONIFORMES													
Trogonidae													
Trogon rufus	surrucuá-barriga-amarela	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	O	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Trogon surrucura	surucuá-variado	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	B	aud;vis	O	Fr
CORACIIFORMES													
Alcedinidae													
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	P	Fr
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	P	Fr
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	P	Oc
Momotidae													
Baryphthengus ruficapillus	juruva	LC	-	-	M	-	X	-	1;2	FLO	-	IG	-
GALBULIFORMES													
Bucconidae													
Notharchus swainsoni [1]	macuru-de-barriga-castanha	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Nystalus chacuru	joão-bobo	LC	-	-	B	-	-	X	2	BOR	vis	IG	Fr
Nonnula rubecula	macuru	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
PICIFORMES													
Ramphastidae													
Ramphastos dicolorus [1]	tucano-de-bico-verde	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud;vis	F	Oc
Selenidera maculirostris [1]	araçari-poca	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	F	-
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	NT	-	-	A	X	-	-	2	FLO	-	F	-
Picidae													
Picumnus temminckii [1]	picapauzinho-de-coleira	LC	-	-	M	-	X	-	2	BOR	-	IT	-
Picumnus nebulosus	picapauzinho-carijó	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	IT	-
Melanerpes candidus	pica-pau-branco	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IT	Mf
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR		IT	-
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IT	Mf
Piculus aurulentus [1]	pica-pau-dourado	NT	-	-	M	-	X	X	1;2	FLO	aud;vis	IT	Oc
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IT	Fr
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	IT	Mf
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca	LC	-	-	M	-	X	X	1;2	BOR	aud;vis	IT	Pf
Celeus galeatus [1]	pica-pau-cara-canela	VU	EN	CR	A	X	X	-	1;2	FLO	-	IT	-
Campephilus robustus [1]	pica-pau-rei	LC	-	-	M	-	X	-	1;2	FLO	-	IT	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
FALCONIFORMES													
Falconidae													
Caracara plancus	carcará	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	C	Mf
Milvago chimachima	carrapateiro	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
Milvago chimango	chimango	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	AA	-	O	-
Micrastur ruficollis	falcão-caburé	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud	C	Pf
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio	LC	-	-	M	-	X	-	1;2	FLO	-	C	-
Falco sparverius	quiriquiri	LC	-	-	B	-	-	X	2	AA	vis	IG	Fr
Falco femoralis	falcão-de-coleira	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	C	-
PSITTACIFORMES													
Psittacidae													
Primolius maracana	maracanã	LC	-	VU	M	-	-	-	1	BOR	-	F	-
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha	LC	-	-	M	-	-	X	1	BOR	aud;vis	F	Oc
Brotogeris tirica	periquito-verde	LC	-	-	M	-	-	-	1	BOR	-	F	-
Brotogeris chiriri	periquito-de-encontro-amarelo	LC	-	-	M	-	-	-	1	BOR	-	F	-
Pionopsitta pileata [1]	cuiú-cuiú	LC	-	-	M	-	X	-	1	FLO	aud;vis	F	Oc
Pionus maximiliani	maitaca	LC	-	-	M	-	-	X	1	FLO	aud;vis	F	Mf
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	LC	-	-	M	-	X	X	2	BOR	aud;vis	F	Fr
PASSERIFORMES													
Thamnophilidae													
Hypoedaleus guttatus [1]	chocão-carijó	LC	-	-	M	-	X	-	2	BOR	-	H	-
Dysithamnus mentalis [1]	choquinha-lisa	LC	-	-	M	-	X	X	1	BOR	aud	IF	Pf
Thamnophilus doliatus	choca-barrada	LC	-	-	M	-	-	X	2	BOR	aud	IF	Pf
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IF	Oc
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IF	Mf
Batara cinerea	matracão	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	O	-
Mackenziaena leachii [1]	borralhara-assobiadora	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud	IG	Fr
Mackenziaena severa [1]	borralhara	LC	-	-	M	-	X	X	1	BOR	aud	IG	Pf
Biatas nigropectus [1]	papo-branco	VU	-	VU	M	X	-	-	2	BOR	-	IG	-
Rhopias gularis	choquinha-de-garganta-pintada	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	IG	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Pyriglena leucoptera	papa-taoca-do-sul	LC	-	-	M	-	-	-	1	FLO	-	IG	-
Drymophila ochropyga	choquinha-de-dorso-vermelho	LC	-	-	M	-	-	-	1	BOR	-	IF	-
Drymophila rubricollis [1]	trovoada-de-bertoni	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Drymophila malura [1]	choquinha-carijó	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Conopophaga lineata	chupa-dente	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud;vis	IG	Pf
Grallariidae													
Hylopezus nattereri [1]	pinto-do-mato	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IG	-
Rhinocryptidae													
Eleoscytalopus indigoticus	macuquinho	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Psilorhamphus guttatus	tapaculo-pintado	NT	-	-	M	-	X	-	2	BOR	-	IG	-
Scytalopus iraiensis	macuquinho-da-várzea	EN	EN	EN	M	-	X	-	2	BOR	-	IG	-
Formicariidae													
Chamaeza campanisona [1]	tovaca-campainha	LC	-	-	A	X	-	X	1;2	FLO	aud	IG	Pf
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Grallaria varia	tovacucu	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	FLO	-	IG	-
Scleruridae													
Sclerurus scansor [1]	vira-folha	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Dendrocincla fuliginosa	arapaçu-pardo	LC	-	-	M	-	-	X	-	FLO	aud	IT	Pf
Dendrocincla turdina [1]	arapaçu-liso	LC	-	-	M	-	-	-	1	FLO	-	IT	-
Campylorhamphus falcularius[1]	arapaçu-de-bico-torto	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IT	-
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IT	-
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado	LC	-	-	A	X	-	X	1;2	FLO	aud	IT	Pf
Lepidocolaptes falcinellus [1]	arapaçu-escamoso-do-sul	LC	-	-	M	-	-	X	2	FLO	aud;vis	IT	Pf
Dendrocolaptes platyrostris [1]	arapaçu-grande	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud	IT	Pf
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud	IT	Pf
Xenopidae													
Xenops rutilans [1]	bico-virado-carijó	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IT	-
Xenops minutus	bico-virado-miúdo	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IT	-
Furnariidae													

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Furnarius rufus	joão-de-barro	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	IG	Mf
Lochmias nematura	joão-porca	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IG	Oc
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Anabacerthia lichtensteini	limpa-folha-ocráceo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Philydor atricapillus	limpa-folha-coroado	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Heliobletus contaminatus [1]	trepadorzinho	LC	-	-	A	X	-	X	1;2	FLO	aud	IT	Oc
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud	IT	Oc
Leptasthenura striolata	grimpeirinho	LC	-	-	M	-	X	X	2	BOR	aud	IF	Fr
Leptasthenura setaria	grimpeiro	LC	-	-	M	-	X	X	1;2	BOR	aud	IF	Mf
Phacellodomus erythrophthalmus	joão-botina-da-mata	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IF	-
Anumbius annumbi	cochicho	LC	-	-	B	-	-	-	2	LBR	-	IF	-
Certhiaxis cinnamomeus	curutié	LC	-	-	M	-	-	X	2	BOR	aud	IF	Fr
Synallaxis ruficapilla [1]	pichororé	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud	IF	Oc
Synallaxis frontalis	petrim	LC	-	-	M	-	-	X	1	BOR	aud	IF	Pf
Synallaxis albescens	uí-pi	LC	-	-	-	-	-	X	1;2	BOR	aud	IF	Fr
Synallaxis spixi	joão-teneném	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IF	Pf
Cranioleuca obsoleta [1]	arredio-oliváceo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	IT	-
Pipridae													
Chiroxiphia caudata [1]	tangará	LC	-	-	M	-	X	X	1;2	FLO	aud	O	Oc
Piprites pileata	caneleirinho-de-chapéu-preto	LC	-	-	M	-		-	2	FLO	-	O	-
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde	LC	-	-	M	-	-	X	1	BOR	aud	IG	Oc
Pachyramphus castaneus [1]	caneleiro	LC	-	-	M	-	-	X	1	BOR	aud	IG	Pf
Pachyramphus validus [2]	caneleiro-de-chapéu-preto	LC	-	-	M	-	-	-	1	FLO	-	IG	-
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto	LC	-	-	M	-	-	-	1	FLO	-	IG	-
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-rabo-preto	LC	-	-	M	-	-	X	1	FLO	aud	O	Pf
Tityra cayana	anambé-branco-de-bochecha-parda	LC	-	-	M	-	-	-	1	FLO	-	O	-
Schiffornis virescens	flautim	LC	-	-	M	-		-	1	FLO	-	F	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Cotingidae													
Pyroderus scutatus	pavó	-	-	-	A	X	X	-	1	FLO	-	F	-
Platyrinchidae													
Platyrinchus mystaceus	patinho	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Rhynchocyclidae													
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Corythopis delalandi	estalador	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IF	-
Phylloscartes eximius	barbudinho	NT	-	-	M	X	X	X	-	FLO	-	IF	Pf
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Phylloscartes difficilis	estalinho	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IF	-
Tolmomyias sulphurescens [1]	bico-chato-de-orelha-preta	LC	-	-	M	-	-	X	2	FLO	aud;vis	IF	Oc
Poecilotriccus plumbeiceps [1]	tororó	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	vis	IF	Fr
Hemitriccus diops	olho-falso	LC	-	-	M	-	X	-	2	FLO	-	IF	-
Tyrannidae													
Hirundinea ferruginea [2]	gibão-de-couro	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	AA	-	IG	-
Tyranniscus burmeisteri [2]	piolhinho-chiador	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Camptostoma obsoletum	risadinha	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IG	Fr
Elaenia parvirostris [2]	guaracava-de-bico-curto	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	O	-
Elaenia flavogaster [2]	guaracava-de-barriga-amarela	LC	-	-	B	-	-	-	2	AA	-	IF	-
Elaenia mesoleuca [2]	tuque	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	FLO	-	O	-
Elaenia obscura [2]	tucão	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	FLO	vis	IG	Pf
Myiopagis caniceps [2]	guaracava-cinzenta	LC	-	-	B	-	X	-	2	BOR	-	O	-
Capsiempis flaveola	marianinha-amarela	LC	-	-	B	-	X	-	2	BOR	-	IG	-
Myiopagis viridicata [2]	guaracava-de-crista-alaranjada	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Phyllomyias fasciatus	piolhinho	LC	-	-	M	-	-	X	2	BOR	aud	IG	Pf
Serpophaga nigricans	joão-pobre	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	-	-	IG	-
Serpophaga subcristata	alegrinho	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	IG	Pf
Attila phoenicurus	capitão-castanho	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	FLO	-	IG	-
Legatus leucophaius [2]	bem-te-vi-pirata	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	F	Pf
Myiarchus swainsoni [2]	irré	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	-	-		-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
***Myiarchus ferox* (Gmelin, 1789)**	maria-cavaleira	LC	-	-	B	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Sirystes sibilator [2]	gritador	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Oc
Myiodynastes maculatus [2]	bem-te-vi-rajado	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	O	Oc
Megarynchus pitangua	neinei	LC	-	-	B	-	-	X	1	BOR	aud;vis	O	Oc
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho	LC	-	-	B	-	-	X	2	LBR	aud;vis	IG	Pf
Tyrannus melancholicus [2]	suiriri	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IG	Oc
Tyrannus savana [2]	tesourinha	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	IG	Oc
Empidonomus varius [2]	peitica	LC	-	-	B	-	-	X	1	BOR	aud;vis	IG	Oc
Colonia colonus	viuvinha	LC	-	-	B	-	X	-	1;2	BOR	-	IG	-
Myiophobus fasciatus [2]	filipe	LC	-	-	B	-	-	-	2	AA	-	IG	-
Pyrocephalus rubinus [2]	príncipe	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Lathrotriccus euleri	enferrujado	LC	-	-	B	-	-	-	2	FLO	-	IG	-
Hymenops perspicillatus [2]	viuvinha-de-óculos	LC	-	-	B	-	-	-	2	LBR	-	IG	-
Satrapa icterophrys [2]	suiriri-pequeno	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Xolmis cinereus [2]	primavera	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	IG	Pf
Muscipipra vetula [1]	tesoura-cinzenta	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	IG	Pf
Xolmis velatus [1]	noivinha-branca	LC	-	-	B	-	-	X	2	AA	vis	IG	Pf
Vireonidae													
Cyclarhis gujanensis	pitiguari	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud	IG	Fr
Vireo olivaceus	juruviara-boreal	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Vireo chivi [2]	juruviara	LC	-	-	M	-	-	X	1	BOR	aud	IF	Oc
Hylophilus poicilotis [1]	verdinho-coroado	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Corvidae													
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	NT	-	-	M	-	X	X	1;2	FLO	vis	O	Mf
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	FLO	aud;vis	O	Fr
Hirundinidae													
Pygochelidon cyanoleuca [2]	andorinha-pequena-de-casa	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	IG	Mf
Alopochelidon fucata	andorinha-morena	LC	-	-	B	-	-	X	2	FLO	vis	IG	Pf

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Stelgidopteryx ruficollis [2]	andorinha-serradora	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	IG	Oc
Progne tapera [2]	andorinha-do-campo	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	IG	Pf
Progne chalybea [2]	andorinha-grande	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	IG	Pf
Tachycineta albiventer [2]	andorinha-do-rio	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	LBR	-	IG	-
Tachycineta leucorrhoa [2]	andorinha-de-sobre-branco	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	vis	IG	Pf
Petrochelidon pyrrhonota [2]	andorinha-de-dorso-acanelado	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	AA	-	IG	-
Troglodytidae													
Troglodytes musculus	corruíra	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	IF	Pf
Turdidae													
Turdus flavipes	sabiá-una	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	O	-
Turdus leucomelas	sabiá-branco	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	O	Pf
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	O	Mf
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
Turdus subalaris [2]	sabiá-ferreiro	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	O	-
Turdus albicollis	sabiá-coleira	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	O	-
Mimidae													
Mimus saturninus	sabiá-do-campo	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
Motacillidae													
Anthus lutescens [2]	caminheiro-zumbidor	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	IG	Mf
Anthus nattereri	caminheiro-grande	VU	VU	-	M	-	X	-	2	BOR	-	IG	-
Passerellidae													
Zonotrichia capensis	tico-tico	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	IG	Mf
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	IG	Pf
Arremon flavirostris	tico-tico-de-bico-amarelo	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	IG	-
Parulidae													
Setophaga pitiayumi	mariquita	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IF	Mf
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	LBR	aud;vis	IF	Pf
Basileuterus culicivorus	pula-pula	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	IF	Mf
Myiothlypis flaveola	canário-do-mato	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	IF	-
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud;vis	IG	Mf

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Myiothlypis rivularis [1]	pula-pula-ribeirinho	LC	-	-	M	-	-	-	2	LBR	-	IG	-
Icteridae													
Cacicus haemorrhous	guaxe	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	O	Mf
Cacicus chrysopterus	tecelão	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	aud;vis	O	Mf
Icterus pyrrhopterus	encontro	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	FLO	-	O	-
Gnorimopsar chopi	graúna	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
Agelasticus thilius	sargento	LC	-	-	B	-	-	-	2	LBR	-	O	-
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	LBR	-	O	-
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo	LC	-	-	B	-	-	X	2	LBR	aud;vis	G	Oc
Agelaioides badius	asa-de-telha	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Mf
Molothrus bonariensis	chupim	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	O	Oc
Thraupidae													
Saltator similis	trinca-ferro	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	O	Mf
Saltator maxillosus [1]	bico-grosso	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	vis	O	Pf
Microspingus cabanisi	quete-do-sul	LC	-	-	B	-	-	X	-	BOR	vis	IG	Pf
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	FLO	vis	IG	Pf
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banahado	LC	-	-	M	-	-	X	2	LBR	vis	IG	Pf
Pipraeidea bonariensis	sanhaço-papa-laranja	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	FLO	-	H	-
Stephanophorus diadematus	sanhaço-frade	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	FLO	vis	H	Mf
Cissopis leverianus	tietinga	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	H	-
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado	LC	-	-	B	-	-	X	2	LBR	aud;vis	H	Oc
Tangara seledon [1]	saíra-sete-cores	LC	-	-	M	-	-	-	2	FLO	-	F	-
Tangara sayaca	sanhaço-cinzento	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud;vis	H	Fr
Tangara peruviana	saíra-sapucaia	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	F	-
Tangara preciosa	saíra-preciosa	LC	-	-	B	-	-	X	1	FLO	vis	F	Oc
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	F	Oc
Sicalis flaveola	canário-da-terra	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	G	Mf
Sicalis luteola [2]	tipio	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	G	-
Haplospiza unicolor [1]	cigarra-bambu	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	FLO	-	G	-
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	H	-

ORDEM/FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	STATUS DE CONSERVAÇÃO			SENSIBILIDADE	RARA	ESPÉCIES IC	REGISTRO EM CAMPO	BIBLIOGRAFIA	AMBIENTE	CONTATO	GUILDAS	FO%
		IUCN	BR	PR									
Hemithraupis ruficapilla	saíra-ferrugem	LC	-	-	M	-	-	-	1	BOR	-	H	-
Volatinia jacarina [2]	tiziu	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	aud;vis	G	Oc
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	G	Pf
Tachyphonus coronatus [1]	tiê-preto	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	O	-
Tersina viridis	saí-andorinha	LC	-	-	M	-	-	X	1;2	BOR	vis	O	Oc
Dacnis cayana	saí-azul	LC	-	-	M	-	-	-	2	BOR	-	O	-
Coereba flaveola	cambacica	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	vis	O	Oc
Sporophila caerulescens [2]	coleirinho	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	G	Oc
Cardinalidae													
Piranga flava	sanhaçu-fogo	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	BOR	-	H	-
Habia rubica [1]	tiê-de-bando	LC	-	-	A	X	-	-	2	FLO	-	IG	-
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato	LC	-	-	M	-	X	X	2	FLO	vis	IG	Pf
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho	LC	-	-	-	-	-	-	2	FLO	-	G	-
Cyanoloxia brissonii	azulão	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	IG	-
Fringillidae													
Spinus magellanicus	pintassilgo	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	AA	vis	G	Fr
Euphonia chlorotica	fim-fim	LC	-	-	B	-	-	X	1;2	BOR	aud	F	Pf
Euphonia violacea	gaturamo	LC	-	-	M	-	-	-	1;2	BOR	-	F	-
Euphonia chalybea [1]	cais-cais	NT	-	-	M	-	X	-	1;2	FLO	-	F	-
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei	LC	-	-	B	-	-	-	1;2	AA	-	F	-
Euphonia pectoralis [1]	ferro-velho	LC	-	-	B	-	-	-	2	FLO	-	F	-
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira	LC	-	-	B	-	-	-	2	BOR	-	F	-

Fonte: IAP, (2009); Straube et al. (2005); Lima (2013); Stotz (1996); MMA, (2014); IUCN (2018); Mikich, Bernils e Kajiwara (2004); Cemave (2015) e Nunes (2008). Plano de Manejo da APA Serra da Esperança (IAP, 2009).

Legenda: Endêmicas (¹); Migrantes Meridionais (²); Migrantes Setentrionais (³). Status de Conservação: Risco Menor (LC); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU); Quase Ameaçada (NT) e Criticamente em Perigo (CR). Sensibilidade: (A) Alta; (B) Baixa, (M) (Média). Ambientes: (AA) áreas abertas; (FLO) florestal; (BOR) borda; (LBR) lagos/banhados/rio. Guildas: (O) onívoras; (IG) insetívora generalista; (IT) insetívora de tronco; (IF) insetívora de folha; (C) carnívora; (F) frugívora; (N) nectarívora; (G) granívora; (P) piscívora; (D) detritívora e (H) herbívora. Espécies Com Interesse Cientifico (IC). Frequência de Ocorrência (FO): Frequente (Fr); Muito Frequente (Mf); Ocasional (Oc) e Raro (Ra).

As 326 espécies distribuídas em 23 ordens e 56 famílias descritas por estes autores para o presente estudo, equivale a 30,12% das espécies do bioma Mata Atlântica (1082 espécies segundo LIMA, 2013). Considerando ainda, este bioma é caracterizado por apresentar uma alta taxa de endemismo (188 espécies endêmica), sendo que, o presente estudo constatou 52 espécies endêmica deste bioma para a região do estudo. Isso corresponde a 27,6% do total das espécies endêmicas para o bioma Mata Atlântica. Destacamos ainda, a presença de *Saltator maxillosus, Xolmis velatus, Muscipipra vetula, Poecilotriccus plumbeiceps, Tolmomyias sulphurescens, Pachyramphus castaneus, Cranioleuca obsoleta, Synallaxis ruficapilla, Heliobletus contaminatus, Xenops rutilans, Dendrocolaptes platyrostris, Aramides saracura, Lepidocolaptes falcinellus, Pionopsitta pileata, Chamaeza campanisona, Mackenziaena severa, Mackenziaena leachii, Thamnophilus caerulescens, Dysithamnus mentalis, Piculus aurulentus, Ramphastos dicolorus* e *Crypturellus obsoletus*, espécies endêmicas do bioma Mata Atlântica registradas durantes os trabalhos em campo.

A ordem Passeriforme foi a ordem com maior número de espécies com registros (primários e secundários) para o presente estudo, representando 41,3% das 476 espécies desta ordem que ocorrem no bioma Mata Atlântica (LIMA, 2013). Sendo que as famílias mais representativas foram Tyrannidae (n=35) e Thraupidae (n=27).

A incursão a campo nas áreas de influências do empreendimento, resultou em um total de 153 espécies distribuídas em 20 ordens e 44 famílias. As famílias Tyrannidae e Thraupidae, foram as mais expressivas, ambas com (n=16 espécies). As 153 espécies registradas em campo correspondem a aproximadamente 19,7% das espécies com registro para o estado do Paraná (SCHERER-NETO et al., 2011).

Já era esperado que a família Tyrannidae fosse uma das mais representativas no presente estudo, tanto nos dados primários como secundários. O que é padrão nos estudos de comunidades de aves, já que a maioria das espécies registradas no Brasil pertencem a estes táxons (SICK, 1997). Embora essa família possua espécies estritamente florestais, apresentam fortes relações com habitats abertos e semiabertos. Visto que na paisagem da área de estudo predominam áreas abertas e semiabertas.

➢ **Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')**

Para o presente estudo, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon, que é amplamente utilizado em ecologia de comunidades para avaliar a diversidade de espécies. Sendo que, para analisar a comunidade de aves do local, consideramos o número de dias que a espécie foi observada em campo (0-16 dias). Assim sendo, o **Índice de Diversidade de Shannon apresentou um coeficiente de 4,6909**. Este número indica que o local apresentou grande diversidade de espécies, já que o número mínimo é 0, e o número máximo depende da diversidade de espécies, ou seja, quanto maior a diversidade, maior é o número. Mesmo assim, em geral o nível máximo, aproxima-se de 5 (ZANZINI, 2005).

Ainda de acordo com os mesmos autores a diversidade de espécies está interligada a uma relação entre o número de espécies e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies, sendo assim, quanto maior o índice de Shannon, menor a variação da riqueza de espécie. Desta forma, entende-se que para a região da PCH São Jerônimo, a diversidade de espécies é alta, porém a riqueza de espécimes é baixa, possivelmente ligada à fatores antrópicos.

➢ **Curva do coletor**

De acordo com Schilling e Batista (2008) a riqueza de espécies obtidas em um inventário, não depende somente das características da área amostrada, mas também do esforço aplicado no estudo. Considerando o esforço amostral de 128 horas nas quatro campanhas, a acurva do coletor mostrou um acúmulo de espécies diferentes coletadas no decorrer do estudo, à medida que aumentava o esforço amostral. Isso nos permite observar, que em todos os dias de observação novos registros foram realizados, ou seja, ainda não se atingiu um platô assintótico, onde a inclusão de novas espécies seria mínimo ou nulo.

Como mostra o gráfico abaixo, a curva de coletor está levemente ascendente, indicando que ainda restam algumas espécies a serem amostradas. Levando em consideração o tempo de execução do levantamento de 128 horas, o número de espécies é considerado satisfatório. Ainda, considerando as áreas de influência do empreendimento é relativamente pequena se comparado com outros

fragmentos do seu entorno, sendo que, já era esperado que muitas espécies acabam deslocando-se de um fragmento para outro dificultando os registros, e por ventura diminuindo assim as espécies ali presentes.

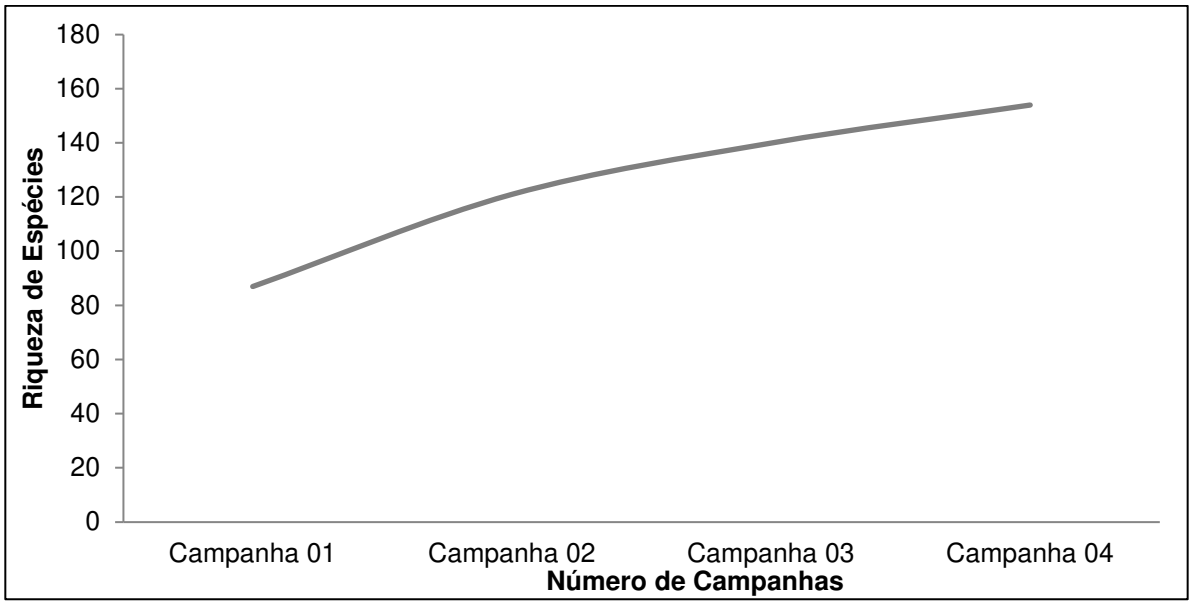


Gráfico 4.47: Curva do coletor obtida durante as quatro campanhas amostrais da avifauna.

- **Guildas tróficas**

Considerando as 326 espécies registradas, a guilda insetívora generalista (n=96) e onívora (n=71) foram as que apresentaram maior número de espécies registradas no estudo. Já as 154 espécies registradas em campo, apresentaram resultados semelhantes, com as guildas, onívora (n=42) e insetívora generalista (n=41) como as mais abundantes, seguida das guildas insetívora de folha (n=19) e insetívora de tronco (n=14). Já as guildas frugívora (n= 12), granívora (n=10), carnívora (n=6), nectarívora (n=2), piscívora (n=3), detritívora (n=2) foram as que tiveram menor riqueza para o estudo. Ressaltamos ainda que a guilda herbívora não obteve nenhum registro em campo. Fato que, possivelmente esteja relacionado com a fragmentação do local, já que maioria das espécies desta guilda necessita de ambientes em melhor estado de conservação. Destacamos ainda, que em todos os ambientes as guildas predominantes foram insetívoras generalistas e onívora.

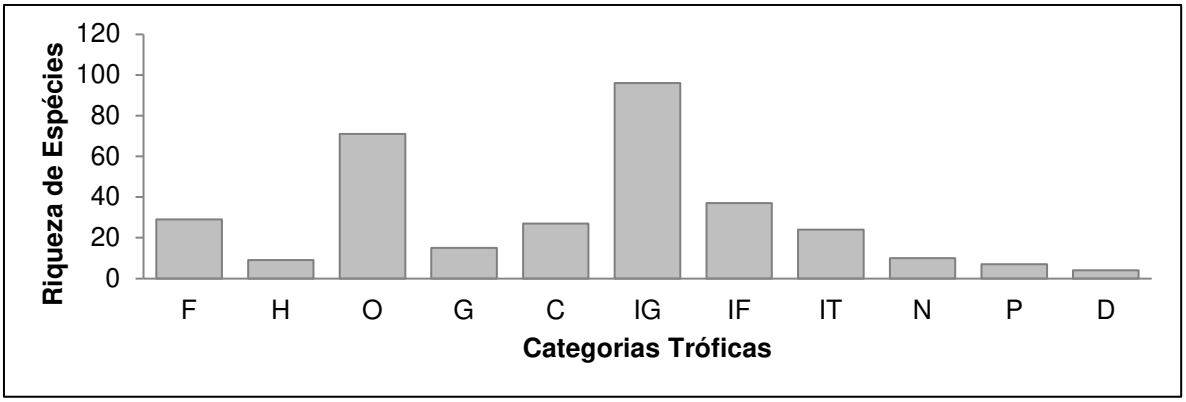


Gráfico 4.48: Categorias tróficas da espécies com potencial ocorrência para as áreas de influência do empreendimento.

As espécies de aves mais generalistas são beneficiadas com a fragmentação e o aumento da área de borda (WILLIS, 1979; CASSOL; MÜLLER, 2014) e comumente conseguem aproveitar os recursos fornecidos pelos ambientes mais alterados. A predominância de hábitos alimentares como das guildas insetívora generalista e onívora, pode ser um indicador de que determinados ambientes estejam bastante degradados (ALMEIDA, 1982). Já que as espécies destas guildas são favorecidas pela presença da borda florestal e pela heterogeneidade proporcionada pelos ambientes perturbados (ALEIXO, 2001). E segundo Dario e colaboradores (2002), tais ambientes acabam tendo uma maior incidência de luz o que proporciona a maior produção de frutos e de plantas invasoras produtoras de sementes, que são a base alimentar destas espécies.

Ressalta-se também, que as espécies de habito alimentar mais especialista são as mais prejudicadas pelas alterações ambientais (ALEIXO; VIELLIARD, 1995; CASSOL; MÜLLER, 2014). A guilda insetívora de tronco é um dos grupos que se tornam mais vulneráveis a fragmentação, pois utilizam diferentes estratos e tipos vegetais para forrageio, as espécies *Melanerpes candidus, Veniliornis spilogaster, Colaptes campestris, Dryocopus lineatus, Sittasomus griseicapillus* e *Lepidocolaptes falcinellus,* são algumas das espécies que representam bem este tipo de guilda, pois dependem de árvores de grande porte, antigas, vivas ou mortas e com bastante rugosidade (SICK, 1997; CASSOL; MÜLLER, 2014).

Outro grupo especialista são as espécies da guilda insetívora de folha que são afetadas com a redução do fragmento aliado ao efeito de borda, pois apresentam dificuldade em dispersar-se por áreas abertas, um exemplo disso são as espécies *Thamnophilus ruficapillus*, *Thamnophilus caerulescens, Leptasthenura setaria,*

Synallaxis cinerascens, Synallaxis spixi, Camptostoma obsoletum, Elaenia sp., Troglodytes musculus, Setophaga pitiayumi, e *Basileuterus culicivorus*. O que torna o tamanho dos fragmentos uma das principais ameaças a estás guildas.

Também é importante mencionar que foram registradas somente duas espécies de aves nectarívoras (*Leucochloris albicollis* e *Chlorostilbon lucidus*). Aves com estas necessidades possuem uma intima relação com espécies vegetais, em especial bromélias, de onde obtêm sua principal fonte de alimento (SICK, 1997; FAVRETTO et al., 2010). Desta forma, o baixo registro de aves nectarívoras requer atenção, podendo ser uma indicação de degradação ambiental, pois demonstram que o ambiente amostral não está ofertando os recursos alimentares que estes animais precisam.

- **Hábitat preferencial**

Considerando o gráfico 4.3, espécies que habitam ambientes de bordas de matas (n=124) foram as com maior número de registros, seguido das espécies que habitam ambientes florestais (n=104) e áreas abertas (n=53). Espécies de ambientes que compõe lagos, banhados e rios foram as com menor representatividade no estudo. Esta similaridade denota a variedade de ambientes disponíveis para aves no local em questão e também na região, abrangendo remanescentes florestais, riachos, plantações e áreas de de pastagem.

Habitats florestais, devido à sua complexidade e estrutura de vegetação, fornece uma maior possibilidade de microambientes a serem explorados e, consequentemente, estão relacionados a uma maior diversidade da avifauna. Aves que habitam bordas de florestas e ambientes semiabertos aparentemente possuem uma maior capacidade de adaptação à alteração da paisagem, notadamente a fragmentação florestal.

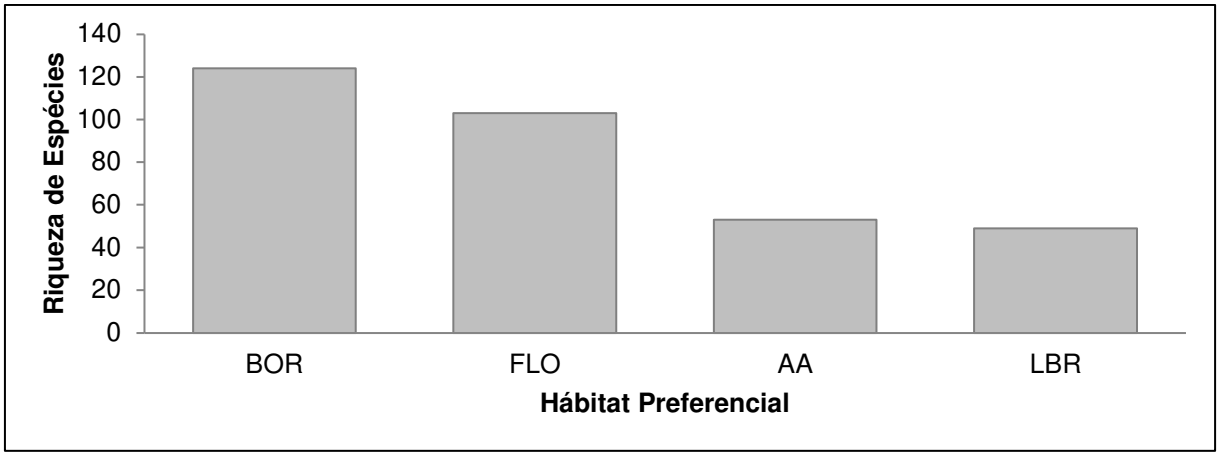


Gráfico 4.49: Hábitat preferencial das espécies com potencial ocorrência nas áreas de influência do empreendimento.

- **Frequência de ocorrência**

A análise da frequência de ocorrência (FO) das espécies registradas em campo, demonstrou que as espécies consideradas pouco frequente (Pf) pela FO, obtiveram a maior representatividade (n=31,3%), seguido das espécies ocasionais (Oc) (n=28,10%) já as espécies consideradas frequentes (Fr) e muito frequentes (Mf), obtiveram pouca diferença (MF=24,8%) e (FR=15,6%).

Muitas das espécies com baixa frequência de ocorrência vivem em áreas abertas, ambientes urbanizados ou bordas de pequenos fragmentos, visitando irregularmente a área de estudo como é o caso de algumas das espécies registradas em campo, *Rhynchotus rufescens* (perdiz), *Piaya cayana* (alma-de-gato) *Serpophaga subcristata* (alegrinho), *Ammodramus humeralis* (tico-tico-do-campo), *Euphonia chlorotica* (fim-fim) *Coryphospingus cucullatus* (tico-tico-rei).

Entretanto, outras espécies são florestais, sendo que a baixa frequência de ocorrência pode estar relacionada à baixa população nas áreas do estudo como no caso das espécies *Conopophaga lineata* (chupa-dente), *Amaurospiza moesta* (negrinho-do-mato), *Pyrrhocoma ruficeps* (cabecinha-castanha), *Poecilotriccus plumbeiceps* (tororó), *Tolmomyias sulphurescens* (bico-chato-de-orelha-preta) e *Phylloscartes eximius* (barbudinho).

Outro fator da FO apresentar um número maior de espécies pouco frequente, deve-se pela presença de diversas espécies migratórias que utilizam a região com rota de refúgio, alimentação ou descanso a exemplo as espécies: *Elaenia*

obscura, Legatus leucophaius, Xolmis cinereus, Muscipipra vetula, Xolmis velatus, Progne tapera, Progne chalybea e *Tachycineta leucorrhoa*.

Ainda, as quatro espécies de Psittacidae registradas no presente estudo, certamente não vivem apenas no fragmento, mas o exploram em diferentes períodos do ano para aproveitar determinados recursos. Isso explica o baixo número de registro de espécies desta família para o presente estudo.

➢ **Status de Conservação, sensibilidade, espécies raras e bioindicadoras.**

Para averiguar se alguma das espécies listadas para o presente estudo apresenta-se ameaçada, consultou-se as listas das espécies ameaçadas da IUCN (2017), do MMA (2014) e Mikich, Bernils e Kajiwara (2004). Considerando as espécies ameaçadas para o estado de Paraná, segundo Mikich, Bernils e Kajiwara (2004) destaca-se a ocorrências das espécies *Aburria jacutinga* (EN), *Mesembrinibis cayennensis* (NT), *Urubitinga coronata* (VU), *Pseudastur albicollis* (NT), *Harpyhaliaetus coronatus* (NT), *Spizaetus melanoleucus* (EN), *Spizaetus tyrannus* (NT), *Spizaetus ornatos* (EN), *Phaethornis squalidus* (VU), *Celeus galeatus* (CR), *Primolius maracana* (EN), *Amazona vinacea* (NT), *Biatas nigropectus* (VU), *Psiloramphus guttatus* (NT), *Scytalopus iraiensis* (NT). Complementando ainda, as espécies, *Euphonia chalybea* (NT), *Anthus nattereri* (VU), *Cyanocorax caeruleus* (NT), *Xolmis dominicanus* (VU), *Leptasthenura setaria* (NT), *Phylloscartes eximius* (NT) *Clibanornis dendrocolaptoides* (NT), *Psilorhamphus guttatus* (NT), *Piculus aurulentus* (NT), *Pteroglossus bailloni* (NT) *Odontophorus capueira* (CR) e *Eleoscytalopus indigoticus* (NT) constam como ameaçadas nas listas da IUCN (2017) ou MMA (2014).

Das espécies ameaçadas mencionadas acima, registradas em campo, são: *Mesembrinibis cayennensis* (coró-coró), *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado), *Leptasthenura setaria* (grimpeiro) e *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo). A maioria das espécies registradas neste estudo apresenta uma baixa sensibilidade a fragmentação (n=103) de acordo com a classificação de Stotoz e colaboradores (1996).

Ainda a presença das espécies *Crypturellus tataupa*, *Aburria jacutinga*, *Odontophorus capueira*, *Pteroglossus bailloni*, *Celeus galeatus*, *Chamaeza*

campanisona, *Xiphorhynchus fuscus*, *Heliobletus contaminatus*, *Habia rubica, Pyroderus scutatus, Cypseloides senex, Biatas nigropectus* e *Phylloscartes eximius* são consideradas “raras” e "bioindicadoras" da qualidade do ambiente devido a sua alta sensibilidade a fragmentação.

- **Espécies migratórias**

Considerou-se dois grupos de aves migratórias conforme sua origem. Do hemisfério norte (setentrionais) e hemisfério sul (meridionais), (NUNES; TOMAS, 2008). Dentre as espécies de aves que realizam migrações setentrionais segundo Cemave (2005), registradas no presente estudo apenas *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura), *Tringa solitaria* (maçarico-solitário) e *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), obtiveram registros, sendo *Elanoides forficatus* o único com registro em campo. Outras espécies consideradas migratórias (Meridionais) que realizam deslocamento sazonal em função de condições climáticas, recursos hídricos e tróficos (tais como florações e frutificações), incluindo movimentos regionais, locais ou parciais apresentam-se listas na Tabela 4.65.

É importante mencionar que algumas espécies realizam deslocamentos a curtas distâncias para compensar as variações climáticas locais e podem ser residentes e ter parte de sua população migrando ou aves migratórias que não podem migrar quando jovens ou são mais velhas.

- **Espécies com interesse econômico**

Em Relação as espécies com algum interesse econômico com ocorrência para a região do empreendimento, podemos destacar as espécies: pintassilgo (*Spinus magellanicus);* azulão (*Cyanoloxia brissonii*); coleirinho (*Sporophila caerulescens*); canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) sanhaço-frade (*Stephanophorus diadematus*); trinca-ferro (*Saltator similis*); sabiá-ferreiro (*Turdus subalaris*); sabiá-laranjeira (*Turdus rufiventris*); falcão-de-coleira (*Falco femoralis*) mocho-dos-banhados (*Asio flammeus*) pombão (*Patagioenas picazuro*); jacupemba (*Penelope superciliaris*) jacuguaçu (*Penelope obscura*) jacutinga (*Aburria jacutinga*) e espécies da família Tinamidae a

exemplo as espécies do gênero Crypturellus e também espécies da família Psittacidae a exemplo o papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*).

São espécies comumente visadas no tráfico de animais, geralmente por serem espécies canoras, cuja vocalização é apreciada por passarinheiros e também são espécies procuradas por caçadores que vendem ou consomem sua carne.

4.2.2.1.3 Considerações finais

De modo geral, o esforço amostral empregado para a caracterização da avifauna pode ser considerado satisfatório. Considerando a quantidade de espécies registradas. Quando comparado com o levantamento de Plano de Manejo das APA Serra da Esperança (IAP, 2009) e Straube et al. (2005), observa-se que 46,9% da riqueza estimada para o local foi registrada.

A presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental é muito importante para a caracterização do local pois, isso mostras que o ambiente apresenta áreas preservadas com recursos que abrigam essas 153 espécies que foram levantadas em campo. Na região de estudo da PCH São Jerônimo, a diversidade de espécies é considerada alta, porém a riqueza de espécimes é baixa, possivelmente ligada à fatores antrópicos.

Considerando o cuidado com as espécies local, a fase mais crítica para estes indivíduos será na implantação do projeto, o deslocamento de pessoas, a movimentação nas estradas de maquinas, acarretará uma significativa poluição sonora e visual, provocando o afugentamento de grande parte das espécies. O monitoramento sobre esses animais deve ser constante, principalmente quando realizar a supressão.

4.2.2.1.4 Relatório fotográfico

Figura 4.43: *Pygochelidon cyanoleuca* (andorinha-pequena-de-casa)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.44: *Stelgidopteryx ruficollis* (andorinha-serradora)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.45: *Progne chalybea* (andorinha-doméstica-grande)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.46: *Alopochelidon fucata* (andorinha-morena).
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.47: *Milvago chimachima* (carrapateiro)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.48: *Rupornis magnirostris* (gavião-carijó)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.49 *Falco sparverius* (quiriquiri)

Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.50: *Elanoides forficatus* (gavião-tesoura)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.51: *Caracara plancus* (carcará)

Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.52: *Dryocopus lineatus* (pica-pau-de-banda-branca)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.53: *Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.54 *Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.55: *Veniliornis spilogaster* (picapauzinho-verde-carijó)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.56: *Colaptes melanochloros* (pica-pau-verde-barrado)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.57: *Primolius maracanã* (maracanã)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.58: *Pionopsitta pileata* (cuiú-cuiú)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.59: *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.60: *Pyrrhura frontalis* (tiriba-de-testa-vermelha)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.61: *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.62: *Cyanocorax chrysops* (gralha-picaça)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.63: *Stephanophorus diadematus* (sanhaço-frade)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.64: *Setophaga pitiayumi* (mariquita)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.65: *Tersina viridis* (saí-andorinha)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.66: *Trogon surrucura* (surucuá-variado)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.67: *Amazonetta brasiliensis* (ananaí)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.68: *Spinus magellanicus* (pintassilgo)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.69: *Megascops choliba* (corujinha-do-mato)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.70: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.71: *Jacana jacana* (jaçanã)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.72: *Nystalus chacuru* (joão-bobo)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.73: *Megaceryle torquata* (martim-pescador-grande)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.74: *Chloroceryle americana* (martim-pescador-pequeno)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.75: *Geranospiza caerulescens* (pernilongo-de-costas-preta)
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.76: *Saltator maxillosus* (bico-grosso)
Fonte: Construnível, 2018.

4.2.2.2 Mastofauna

O grupo dos mamíferos sempre despertaram o interesse das pessoas pela sua diversidade, beleza, utilidade ou pelos problemas que algumas espécies podem causar (REIS et al., 2010). Os mamíferos são vertebrados que apresentam inúmeras características adaptativas que lhes permitem ampla distribuição geográfica. Existem 4.809 espécies de mamíferos descritos no mundo e no Brasil existiam 524 espécies registradas até 2003, cerca de 10% do total de espécies descritas. As espécies ocorrentes no Brasil pertencem as seguintes ordens: Didelphimorphia (gambás, cuícas); Xenarthra (tamanduá, preguiças, tatus); Primates (macacos e micos); Carnivora (gatos, lontras, quatis, raposas); Chiroptera (morcegos); Rodentia (capivaras, pacas, cutias, pequenos roedores); Cetacea (baleias, botos e golfinhos); Sirenia (peixes-boi); Perissodactyla (antas); Artiodactyla (veados, catetos e

queixadas); Lagomorpha (coelhos). Em 2006, com o crescente avanço das pesquisas em diversas áreas da biologia, o número de espécies registradas no Brasil passou para 658 espécies (REIS et al., 2010). No Paraná são conhecidas 180 espécies de mamíferos (MIKICH; BÉRNILS, 2004 apud MORO-RIOS et al., 2008).

- **Mastofauna terrestre**

Ao contrário do continente africano, onde os grandes mamíferos podem ser vistos nas savanas, no Brasil a maioria são de pequeno porte e dificilmente observada. Geralmente vivem camuflados entre a vegetação, iniciando suas atividades no início da noite diminuindo gradativamente até ao amanhecer.

A mastofauna atua como um elo importante da cadeia alimentar, sendo que pode ser vista atuando nas mais diversas maneiras, como herbívoros, predadores, presas, dispersores, ou até como detritívoro. Possui também um papel muito importante na manutenção e regeneração de florestas tropicais (CUARÓN, 2000), pois herbívoros e frugívoros, como grandes roedores, veados, porcos e antas, têm papel importante na dispersão de sementes e na predação de sementes e plântulas, enquanto que carnívoros podem atuar no controle de populações de outras espécies. TERBORGH et al. (2001) incita que especialmente os predadores de topo de cadeia, como as onças, são importantes para o controle “top-down” (através da predação de cima para baixo nas teias alimentares) das populações dos mamíferos herbívoros e de mamíferos de médio porte generalistas, chamados de mesopredadores.

Em locais onde os carnívoros predadores de topo foram localmente extintos é observada uma diminuição na riqueza de espécies de aves e outros pequenos vertebrados, associada a um aumento na predação por mesopredadores (FONSECA; ROBINSON, 1990; PALOMARES et al., 1995; CROOKS; SOULÉ, 1999).

Outra característica notável dos mamíferos é a sociabilidade. Pough et al., (1999) afirma que o comportamento social dos mamíferos é apenas uma parte da biologia de uma espécie, haja vista a interação com outros tipos de comportamento, tais como: procura de alimentos, fuga de predadores, características morfológicas e fisiológicas da espécie, e a distribuição dos recursos no habitat.

Apesar de numerosos e diversificados, muitas espécies encontram-se ameaçadas, seja pela fragmentação de seus ambientes, o que é um grande problema

para aquelas espécies que necessitam de grandes áreas de vida e muitos recursos para a sobrevivência (PARDINI et al., 2004), seja pela pressão da caça (MARINHO-FILHO, 1998; CHIARELLO, 2000; COSTA et al., 2005 apud CÁCERES et al., 2008). As atividades antrópicas constituem uma das maiores ameaças à fauna de vertebrados terrestres (BAILLIE et al., 2004). Sendo assim, se houverem alterações florísticas ou faunísticas, ocorrerão alterações na riqueza de espécies de mamíferos (ANDRIETTI, 2011).

A redução da quantidade de vegetação em uma paisagem influencia a biota local, pois tende a formar fragmentos, o que representa uma diminuição da quantidade de habitat e recursos disponíveis para as espécies restritas a esse ecossistema. De forma geral, fragmentos florestais mantêm números reduzidos de espécies se comparados a trechos contínuos, pois são heterogêneas e com muitas espécies distribuídas em micro-habitat dentro do ambiente florestal. Além disso, possuem populações pequenas e mais suscetíveis à extinção local, além de possuir grande extensão de borda exposta a outros ambientes, onde as condições ambientais resultam em alterações na estrutura da vegetação, na composição e dinâmica da biota (LAURANCE, 2008).

A distribuição das espécies e a manutenção de processos ecológicos dependem não apenas da quantidade e disposição da vegetação remanescente, mas também dos usos da terra que, em conjunto, constituem a matriz de uma paisagem fragmentada (LAURANCE, 2008), que atua como um filtro seletivo para o movimento das espécies, podendo inibir o deslocamento ou ocupação dos organismos do habitat original.

A maneira como os animais respondem à paisagem fragmentada é criticamente dependente de seus padrões espaciais, tais como: tamanho da área de vida (área utilizada por um indivíduo em suas atividades de busca de alimento, acasalamento e cuidados com a prole), territorialidade, capacidade deslocamento por longas distâncias e tolerância aos habitats que circundam os fragmentos (HENLE et al., 2004). Neste sentido, a preocupação com os efeitos da fragmentação de habitat nas comunidades biológicas é ainda mais urgente com relação aos mamíferos de médio e grande porte, que necessitam de áreas comparativamente maiores, possuem reduzidas densidades populacionais e estão sujeitos à caça (SHAFFER, 1981; PARDINI et al., 2006).

4.2.2.2.1 Metodologia para a amostragem da mastofauna

A amostragem da mastofauna foi realizada contemplando as quatro estações do ano, sendo inverno (Setembro de 2017), primavera (Novembro de 2017), verão (Março de 2018) e Outono (Junho de 2018, contemplando um ciclo sazonal completo.

Os grupos de mamíferos apresentam hábitos e modos de vida distintos e diversos entre si, sendo assim, a escolha das metodologias foi direcionada de modo a contemplar todos os hábitos de grupos potenciais, para assim registrar o maior número possível de mamíferos ocorrentes no local do empreendimento.

A classificação das espécies ameaçadas de extinção baseou-se nas listas do MMA, 2014, IAP, 2012 e IUCN, 2017.

Os pontos utilizados para a realização do atual levantamento, encontra-se em Volume II – Desenhos, EIA-SJE-19-.

Com base nas informações de captura das diferentes espécies calculou-se a diversidade, equitabilidade, abundância e a riqueza das espécies, utilizando-se o software Past (HAMMER et al., 2003).

Tabela 4.66: Software Past.

Diversidade	Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente.
Equitabilidade	Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral.
Riqueza	Representa o número de espécies identificadas em cada ponto amostral.
Abundância	Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral.

Fonte: HAMMER et al., 2003.

- **Revisão da Literatura**

Como complementação ao inventário realizado *in loco*, a revisão bibliográfica para registro das espécies foi elaborada a partir do levantamento de dados secundários, publicados para a região do empreendimento. O critério para escolha das fontes foi optar por dados de base científica, órgãos governamentais e demais instituições de cunho técnico-científico.

De posse desses dados foi possível obter uma lista das espécies confirmadas para a região e assim inferir as espécies da área de influência indireta (AII) do empreendimento.

- **Busca Ativa**

A metodologia de busca ativa baseou-se na visualização direta dos animais em suas atividades naturais e pela escuta de vocalizações. Os registros foram obtidos através de transecções nas áreas amostrais a pé ou com veículo automotor, em diferentes horários.

- **Busca Indireta (vestígios)**

Os mamíferos possuem hábitos crípticos ou noturnos, sendo assim, sua observação na natureza torna-se difícil (BECKER; DALPONTE, 1991), o que é agravado pelo predomínio de grandes áreas de vida e densidades populacionais baixas, principalmente em alguns grupos de animais como tatus, cutias, porcos-do-mato, veados e carnívoros (PARDINI et al., 2003).

Ao realizarem suas atividades estes animais deixam vestígios no ambiente, como rastros, fezes, tocas e restos alimentares. A reunião desses sinais, aliado a um criterioso estudo de identificação, constituem um dos métodos indiretos de levantamento da mastofauna.

O método consistiu no uso de transectos abrangendo toda a área de influência direta do empreendimento, a fim de averiguar a presença desses animais, onde foram realizadas buscas por pegadas, pelos, carcaças, padrão de mordidas em sementes, marcas odoríferas, tocas e fezes.

Para cada caso foram anotados os dados pertinentes, como: tipo de vestígio, espécie ou gênero, data, local de registro, etc. Sempre que possível, foram tomadas fotografias do vestígio com uma escala de referência.

- **Registros Ocasionais**

Nesta categoria consideraram-se, principalmente, os registros diretos obtidos fora das áreas amostrais pré-determinadas e/ou obtidos aleatoriamente ao longo dos esforços amostrais.

- **Entrevista**

Foram realizadas entrevistas através da aplicação de questionários com moradores do entorno. Para auxiliar nas perguntas foram utilizadas figuras do livro Mamíferos do Brasil (REIS et al., 2010).

- **Armadilha Fotográfica**

Método bastante indicado e utilizado em levantamento de algumas espécies difíceis de capturar, recapturar ou observar, como grandes felinos e espécies de hábitos crípticos (KARANTH et al., 2003). Consiste em câmeras que ficam acopladas a um sistema disparador com sensor de raios infravermelhos, mecânicos e sensor de radar (THOMAS; MIRANDA, 2004).

Foram utilizadas dois modelos de armadilha fotográfica (Armadilha Fotográfica Tigrinus Digital 6.5D e Câmera Trap ACORN, modelo LTL Acorn 5210A) estrategicamente posicionadas em diferentes pontos amostrais, a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros foi utilizado como isca: linguiça calabresa, frutas (banana, laranja, mamão, abacate, pera, tomate e maçã) e baunilha.

Durante cada campanha, as armadilhas fotográficas foram instaladas durante dois dias consecutivos e vistoriadas diariamente, sendo que as armadilhas fotográficas realizaram um esforço amostral médio diário de 24 horas. Ao término do inventário totalizou um esforço amostral de 192 horas.

- **Armadilha Tomahawk e Sherman**

Foram utilizadas armadilhas de aço galvanizado, modelo Sherman para roedores e modelo Tomahawk para espécies maiores.

As armadilhas foram instaladas, buscando-se locais estratégicos de passagem de animais, com o objetivo de capturar as espécies com ocorrência na área do futuro empreendimento. No local de instalação das armadilhas foram anotadas as coordenadas geográficas com equipamento GPS, o microambiente e registro fotográfico. As armadilhas ficaram instaladas por duas noites no ponto controle. Quanto à revisão todas as armadilhas instaladas foram revisadas diariamente no período matutino entre 07:00 h e 09:00 h. Para que os animais fossem atraídos para perto da armadilha, foram utilizadas iscas variadas.

- **Rede de Neblina**

Segundo Finto et al. (1992), os morcegos apresentam um grande potencial como indicadores dos níveis de degradação do hábitat, desta forma os quirópteros podem ser utilizados como “ferramentas” na identificação dos processos biológicos envolvidos na perda ou modificação do hábitat natural (Blanconi et al., 2004). A maioria dos morcegos repousa durante o dia, tornando-se ativos à noite, na busca de alimento, a partir do entardecer.

Os quirópteros representam o segundo maior grupo de mamíferos do mundo com 1120 espécies. No Brasil encontram-se nove famílias representadas por 168 espécies.

Para levantamento desse grupo foi aplicada a metodologia com a utilização de redes de neblina, que consistem em interceptar o voo dos quirópteros, capturando os espécimes vivos, com posterior identificação e soltura.

Para o local da PCH, as redes foram instaladas no final da tarde em locais estratégicos de possível presença destes animais, como corredores de voo (trilhas, clareiras, cursos d’água) ou próximas a fontes de recurso alimentar (pomares ou plantas nativas com flores ou frutos utilizados pelos morcegos) e abrigos (casas abandonadas, grutas).

Foram utilizadas 02 tamanhos de rede de neblina de nylon, com tamanho de 6x3 metros (comprimento X altura), e 12x3 metros (comprimento X altura). Como mencionado anteriormente, as redes foram instaladas durante o entardecer (noturno) em diversos pontos estratégicos.

As atividades preferencialmente iniciaram às 20h00min estendendo-se até as 02h00min, sendo revisadas de meia em meia hora. Após o término, as redes foram recolhidas e reinstaladas no dia seguinte, por um período de 03 dias, totalizando 72 horas de esforço amostral para este grupo de fauna.

No momento da instalação das armadilhas anotaram-se as coordenadas geográficas com GPS de mão, o microambiente e registro fotográfico.

Quando capturados, os animais devem ser retirados e acondicionado em saco de algodão de 50x30 centímetros (altura X largura), segundo Mello et al. (2004), para os animais capturados foram realizados coleta de dados tais como: data, hora do registro e também os morcegos serão medidos com paquímetro, fotografados e devidamente identificados. Para a classificação científica será usado um guia de identificação - Mamíferos do Brasil de Reis; Peracchi; Fregonezi & Rossaneis (2010).

Após a identificação, os animais foram liberados, em caso de dúvidas na identificação é aconselhável obtenção de fotos de cada detalhe e anotações de cada característica, contudo evitando o sacrifício para depósito e coleções, somente os animais mortos devem levados para identificação e depositados em coleções científicas. As instalações das redes de neblinas foram fixadas através de cordas, presas em hastes de alumínio.

- **Armadilhas Do Tipo Interceptação e Queda (A.I.Q)**

Foram utilizadas as armadilhas do tipo interceptação e queda (“pitfall”). Esta técnica consiste em uma série de baldes plásticos, 20 litros cada, enterrados com espaçamento de 5 m entre cada balde em linha reta interligados com cerca-guia de nylon 50 a 70 cm de altura. A cerca-guia foi enterrada a 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira colocadas a cada 2 metros. Os baldes continham furos no fundo para evitar acúmulo de água nos dias chuvosos. Durante a realização desse método, foram postos, no interior do balde, pequenos pedaços de isopor de aproximadamente 10 cm², para servir de apoio para as espécimes em caso de enchimento de água. As mesmas foram instaladas em local programado para capturar o maior número possível de espécies.

Figura 4.77: Métodos Utilizados no levantamento: (A) Armadilha Fotográfica; (B) Iscas Utilizadas; (C) Armadilha Tomahawk; (D) Armadilha Sherman; (E) Busca Ativa e Indireta; (F) A.I.Q; (G) Entrevistas; (H) Rede de Neblina.
Fonte: Construnível, 2017 e Construnível, 2018.

Tabela 4.67: Coordenadas Geográficas dos pontos de instalação das armadilhas.

PONTOS DAS ARMADILHAS INSTALADAS PARA MASTOFAUNA			
PONTO		**COORDENADA**	
		X=E	**Y=N**
Armadilha Fotográfica 01	101	*455474,8307*	*7161840,0135*
Armadilha Fotográfica 02	102	*455469,5744*	*7163346,8202*
Armadilha Fotográfica 03	103	*454692,0314*	*7162795,0810*
Armadilha Fotográfica 04	104	*454596,9180*	*7161898,9879*
Armadilha Fotográfica 05	105	*454758,1881*	*7161676,8488*
Armadilha Fotográfica 06	106	*454925,1388*	*7160893,8147*
Armadilha Fotográfica 07	107	*453210,6040*	*7163246,5810*
Armadilha Fotográfica 08	108	*453717,1505*	*7161164,5020*
Armadilha Fotográfica 09	109	*450823,3950*	*7163426,4300*
Armadilha Fotográfica 10	110	*450252,6280*	*7164899,8680*
Armadilha Sherman 01	201	*455790,9647*	*7161610,1294*
Armadilha Sherman 02	202	*455732,5025*	*7161793,5145*
Armadilha Sherman 03	203	*454347,8751*	*7162962,3250*
Armadilha Sherman 04	204	*454228,4793*	*7163341,7856*
Armadilha Sherman 05	205	*454895,3302*	*7160869,5040*
Armadilha Sherman 06	206	*453303,3600*	*7163020,5250*
Armadilha Sherman 07	207	*453705,4150*	*7161174,9790*
Armadilha Sherman 08	208	*450319,3003*	*7164690,5735*
Armadilha Tomahawk 01	301	*455788,8711*	*7161561,8470*
Armadilha Tomahawk 02	302	*455553,0994*	*7161871,5498*
Armadilha Tomahawk 03	303	*454409,4638*	*7162965,5999*
Armadilha Tomahawk 04	304	*454313,8125*	*7163290,9692*
Armadilha Tomahawk 05	305	*454995,0814*	*7160846,2844*
Armadilha Tomahawk 06	306	*453294,6988*	*7162924,3770*
Armadilha Tomahawk 07	307	*453696,0226*	*7161080,2794*
Armadilha Tomahawk 08	308	*450310,1715*	*7164553,7122*
A.I.Q. 01	401	*455701,7838*	*7161820,5014*
A.I.Q. 02	402	*455666,9477*	*7161737,5323*
A.I.Q. 03	403	*454352,9813*	*7163096,7691*
A.I.Q. 04	404	*454343,7910*	*7163130,3719*
A.I.Q. 05	405	*454980,9135*	*7160870,6405*
A.I.Q. 06	406	*452487,1681*	*7161958,7603*
Rede de Neblina 01	501	*455589,1967*	*7161975,9817*
Rede de Neblina 02	502	*455310,4795*	*7163187,8411*
Rede de Neblina 03	503	*454718,0778*	*7161582,6984*
Rede de Neblina 04	504	*453895,4332*	*7160474,8695*

4.2.2.2.2 Resultados

- **Revisão da Literatura**

A partir do levantamento por revisão da literatura pode-se obter uma lista da mastofauna com potencial ocorrência na AID e AII do empreendimento. Foram

utilizadas para tanto as pesquisas bibliográficas de Valle et al. (2001) (Mamíferos de Guarapuava Paraná Brasil).

- **Resultados Primários**

Através da utilização das diversas metodologias descritas acima, foram registradas 33 espécies de mamíferos na área amostral, pertencentes a 09 ordens, distribuídas em 20 famílias. O número de espécies é equivalente a 18,33% da riqueza de espécies conhecida para o estado do Paraná.

As espécies levantadas foram georeferenciadas e elaborado um mapa com as informações obtidas, que encontra-se em Volume II – Desenhos, EIA-SJE-19-.

Tabela 4.68: Lista das espécies de mamíferos registradas para a área de influência do empreendimento.

Nome do Táxon	Nome Vulgar	Registro Secundário	Campanha 01	Campanha 02	Campanha 03	Campanha 04	Registro	Hábitos	Modos	Atividade	Guildas	Destaque para espécie	Status de Ameaça*			Frequência de Ocorrência
													IUCN	BR	PR	
Didelphimorphia																
Didelphidae																
Didelphis albiventris	gambá, sarué	X		X	X		VV,LI	sar	sol	cn	oni	ci	LC	-	-	Oc
Graciliananus microtarsus	cuíca	X		X			VIS,LI	ter	gru	cn	ins	bio, end	LC	-	-	Ra
Monodelphis sorex	cuíca	X					LI	ter	gru	cn	oni	-	LC	-	-	
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos	X					LI	ter	sol	not	oni	-	LC	-	-	
Cingulata																
Dasypodidae																
Dasypus sp.	tatu		X			X	VES,LI	sf	sol	cn	ins	ci	-	-	-	Oc
Dasypus novemcinctus	tatu, tatu-galinha	X					LI	sf	sol	cn	ins	ci, ico	LC	-	-	
Dasypus septemcinctus	tatu, tatu-mulita, tatuí	X					LI	sf	sol	dn	ins	ci	LC	-	DD	
Euphractus sexcinctus	tatu-peludo, tatu-peba	X					LI	sf	sol	dn	ins	ci	LC	-	-	
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole-grande	X					LI	sf	sol	dn	ins	ci, ico	LC	-	DD	
Pilosa																
Myrmecophagidae																
Tamandua tetradactyla	tamanduá-mirim	X		X			ENT,LI	ter	sol	not	ins	-	LC	-	-	Ra
Primates																
Cebidae																
Cebus nigritus	macaco-prego	X		X		X	VIS,LI	arb	gru	diu	oni	end,ci	NT	-	-	Oc
Atelidae																
Alouatta sp.	barbado, bugio				X		ENT	arb	gru	diu	oni	ci	-	-	-	Ra
Alouatta clamitans	bugio	X					LI	arb	gru	diu	oni	ci, ico	LC	VU	-	

Rodentia																
Sciuridae																
Guerlinguetus ingrami	caxinguelê, esquilo	X	X	X	X	X	VES,LI	arb	sol	dn	oni	end	LC	-	-	Mf
Cricetidae																
Akodon cursor	rato-do-chão		X	X		X	VIS	ter	gru	dn	oni	bio	LC	-	-	Fr
Akodon montensis	rato-do-chão	X					LI	ter	gru	dn	oni	-	LC	-	-	
Brucepattersonius iheringi	Rato	X					LI	ter	sol	not	ins	-	LC	-	-	
Brucepattersonius sp.	Rato					X	VIS	ter	sol	not	ins	-	-	-	-	Ra
Oxymycterus sp.	Rato-de-cana			X	X		VIS	ter	gru	not	ins	bio	-	-	-	Oc
Julimoyos pictipes	Rato-do-chão	X					LI	sar	gru	dn	fru	-	LC	-	-	
Oligorryzomys cf. nigripes	Camundongo-do-mato	X					LI	ter	sol	dn	her	-	-	-	-	
Oryzomys sp.	Rato-do-brejo	X					LI	ter	sol	not	ins	-	-	-	-	
Thaptomys cf. *nigrita*	Rato-pitoco		X			X	VIS	ter	sol	dn	ins	ra	LC	-	-	Oc
Euryoryzomys sp.	Rato					X	VIS	sf	gru	dn	her	-	-	-	-	Ra
Sooretamys angouya	Rato	X					LI	sf	gru	dn	her	-	LC	-	-	
Muridae																
Mus musculus	camundongo	X					LI	ter	gru	not	oni	in	LC	-	-	
Rattus rattus	ratazana	X					LI	saq	gru	not	oni	in	LC	-	-	
Cuniculidae																
Cuniculus paca	paca	X	X			X	VIS,LI	ter	sol	not	her	ci, ico	LC	-	EN	Oc
Erethizontidae																
Sphiggurus villosus	ouriço-caixeiro	X			X		VIS,LI	sar	sol	dn	fru	ci	LC	-	-	Ra
Echimyidae																
Kannabateomys amblyonyx	rato-da-taquara	X					LI	arb	sol	not	her	ra	LC	-	-	
Caviidae																
Cavia aperea	preá	X	X		X		VV,LI	ter	gru	dn	her	-	LC	-	-	Oc
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara	X	X	X	X	X	VV,LI	saq	gru	dn	her	ci	LC	-	-	Mf
Dasyproctidae																

Dasyprocta azarae	cutia	X		X	X	X	VIS,LI	ter	par	not	her	ci	DD	-	-	Fr
Myocastoridae																
Myocastor coypus	ratão-do-banhado	X	X	X	X	X	VV,LI	saq	gru	dn	her	ci	LC	-	-	Mf
Lagomorpha																
Leporidae																
Sylvilagus brasiliensis	coelho, tapeti	X		X			VIS,LI	ter	gru	dn	her	ci, ico	LC	-	VU	Ra
Lepus europaeus	lebre-europeia	X					LI	ter	sol	dn	her	ci	LC		-	
Chiroptera																
Phyllostomidae																
Sturnira lilium	morcego-fruteiro	X					LI	arb	gru	not	fru	-	LC	-	-	
Chrotopterus auritus	Morcego	X					LI	arb	sol	not	car	ico	LC	-	DD	
Artibeus lituratus	morcego-da-fruta	X		X	X		VIS,LI	arb	sol	not	fru	-	LC	-	-	Oc
Desmodus rotundus	morcego-vampiro	X					LI	arb	sol	not	hm	-	LC	-	-	
Vespertilionidae																
Eptesicus brasiliensis	morcego	X					LI	arb	sol	not	ins	-	LC	-	-	
Eptesicus dimunutus	morcego	X					LI	arb	sol	not	ins	-	-	-	-	
Myotis nigricans	morcego-borboleta	X					LI	arb	sol	not	ins	-	LC	-	-	
Histiotus velatus	morcego	X					LI	arb	gru	not	ins	-	DD	-	-	
Molossidae																
Tadarida brasiliensis	morcego-de-casa	X					LI	arb	gru	not	ins	-	LC	-	-	
Molossus molossus	morcego	X					LI	arb	gru	not	ins	-	LC	-	-	
Carnivora																
Felidae																
Leopardus sp.	gato-do-mato		X		X		VES,LI	ter	sol	cn	car	ci, ie, bio	-	-	-	Oc
Leopardus pardalis	jaguatirica	X					LI	ter	sol	not	car	ci, ie, bio,ico	LC	-	VU	
Leopardus tigrinus	gato-do-mato-pequeno	X		X	X		VV,LI	ter	sol	not	car	ci, ie, bio, ico	VU	EN	VU	Oc
Leopardus wiedii	gato-maracajá, maracajá	X					LI	ter	sol	not	car	ci, ie, bio, ico	NT	VU	VU	
Puma concolor	onça-parda, suçuarana, leão-baio	X			X		ENT,LI	ter	sol	cn	car	ci, ie, bio, ico	LC	VU	VU	Ra

Puma yagouaroundi	jaguarundi, gato-mourisco	X					LI	ter	sol	dn	car	ci, ie, bio	LC	VU	DD	
Canidae																
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato, graxaim, raposa	X	X			X	VV.LI	ter	gru	cn	oni	en-B, ci	LC	-	-	Oc
Lycalopex gymnocercus	graxaim, raposa-do-campo	X					LI	ter	gru	cn	oni	ci	LC	-	DD	
Mustelidae																
Lontra longicaudis	lontra	X		X			VV,LI	saq	sol	dn	car	ci, ie, ico	NT	-	VU	Ra
Eira barbara	irara, papa-mel	X	X		X		ENT,LI	ter	sol	diu	oni	ci	LC	-	-	Oc
Galictis cuja	furão	X		X			VIS,LI	ter	sol	diu	oni	ci	LC	-	-	Ra
Procyonidae														-		
Nasua nasua	quati	X		X		X	VIS,LI	sar	gru	diu	oni	ci	LC	-	-	Oc
Procyon cancrivorus	guaxinim, mão-pelada	X	X		X	X	ENT,LI	ter	sol	cn	oni	ci	LC	-	-	Fr
Artiodactyla																
Tayassuidae																
Pecari tajacu	cateto, caititu	X	X			X	VIS,LI	ter	gru	dn	oni	ci, ico	LC	-	VU	Oc
Tayassu pecari	quiexada	X					LI	ter	gru	dn	oni	-	VU	VU	CR	
Cervidae																
Mazama sp.	veado	X	X	X	X	X	VES	ter	sol	dn	her	ci, bio, ico	-	-	-	Mf
Mazama americana	veado-mateiro		X	X		X	VV	ter	sol	dn	her	ci, bio, ico	DD	-	DD	Fr
Mazama gouazoubira	veado-catingueiro	X			X	X	VV,LI	ter	sol	diu	her	ci, bio, ico	LC	-	DD	Oc
Mazama nana	veado-bororó-do-sul	X					LI	ter	sol	diu	her	ci, bio, ico	VU	VU	VU	
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	X					LI	ter	sol	diu	her	ci, bio, ico	NT	VU	CR	

Status De Ameaça Da Espécies, segue a PORTARIA IAP Nº 097 DE 29 DE MAIO DE 2012, Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014 e IUCN 2017.
Legenda: VV: visível-vestígio, VIS: visível, VES: vestígio LI: literatura, ENT: entrevista, ter: terrestre, sar: semi-arborícola, saq: semi-aquático, arb: arborícola, sf: fossorial, gru: grupo, sol: solitário, par: pares, diu: diurno, not: noturno, dn: diurno-noturno, cn: crepuscular-noturno, oni: onívoro, ins: insetívoro, car: carnívoro, fru: frugívoro, her: herbívoro, ci: cinegético, end: endêmica mata atlântica, en-B: endêmico do Brasil, in: invasor, ra: raro. ie: interesse econômico, bio: bioindicadores, ico: interesse conservacionista, VU: vulnerável, NT: quase ameaçado, LC: pouco preocupante, DD: dados insuficiente, EN: em perigo.RS: Registro secundário, segundo VALLE et al,. 2001.

Em relação aos hábitos preferenciais, a maioria das espécies possuem hábito terrestre (63,6%=21), seguido de arborícola (12,1%=4), semiaquático e semiarborícola (9,1%=3) e semifossorial (6,1%=2). Já em relação à alimentação, predominou a ocorrência de espécies onívoras (33,3%=11), seguidas por espécies herbívoras (30,3%=10), insetívoras (18,2%=6) carnívoras (12,1%=4) e frugívoras (6,1%=2).

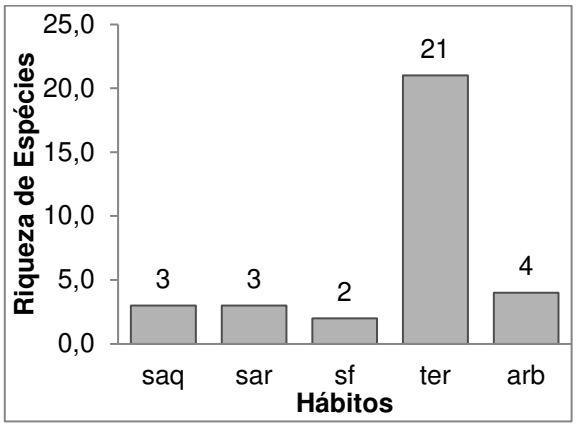


Gráfico 4.50: Hábitos das espécies registradas.

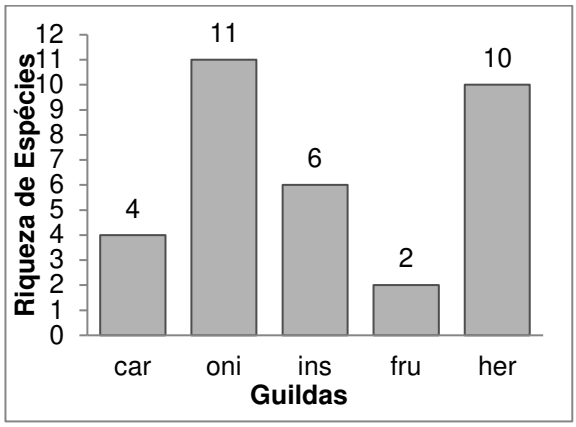


Gráfico 4.51: Guildas tróficas registradas.

Os onívoros são oportunistas e generalistas, aproveitando o que existe de alimento disponível nos seus atuais habitats (frutas, brotos, folhas, outros animais e carniças). Dispõe um organismo adaptado para digerir estes tipos alimentos. Isso proporciona maior diversidade alimentar a disposição na natureza. As espécies de onívoros inventariadas neste estudo foram: *Didelphis albiventris, Cebus nigritus, Alouatta sp. Guerlingletus ingrami, Akodon cursor, Cerdocyon thous, Eira barbara, Galictis cuja, Nasua nasua, Procyon cancrivorus* e *Pecari tajacu.* Assim como os onívoros, os herbívoros se adaptam melhor a dietas e habitats menos preservados, já que os mesmos utilizam alimentos cultivados pelo homem (milho, soja, trigo, restos de alimentos e rações de animais domésticos) para se alimentar e manter sua prole.

Mamíferos herbívoros de médio e grande porte estão entre as espécies mais ameaçadas por atividades antrópicas, como a caça e redução das florestas. Além dos impactos diretos destas atividades sobre suas populações, impactos indiretos sobre a vegetação podem também ocorrer, tendo em vista a grande biomassa representada por estes animais e a sua alimentação composta essencialmente de frutos, sementes e folhas. A presença ou ausência destes animais

pode afetar a comunidade vegetal por alterar diretamente o sucesso reprodutivo de plantas através de reduções na dispersão, predação de sementes e/ou nos níveis de herbivoria; ou indiretamente, alterando o sucesso reprodutivo de plantas de espécies que sofrem interações com as espécies diretamente afetadas por estes animais (COSTA, 2004). As espécies de herbívoros relacionadas neste estudo foram: *Oligorryzomys cf. nigripes, Euryoryzomys sp., Cuniculus paca, Cavia aperea, Hydrochoerus hydrochaeris, Dasyprocta azarea, Myocastor coypus, Sylvilagus brasiliensis, Mazama sp., Mazama americana, Mazama gouazoubira.*

As espécies insetívoras são aquelas que se alimentam de insetos ou artrópodes, geralmente existem aquelas espécies que são ocasionais, que se alimentam de inseto como complemento alimentar. As espécies insetívoras registradas no atual levantamento foram: *Gracilianannus microtarsus, Dasypus sp., Tamandua tetradactyla, Brucepattersonius sp., Oxymycterus sp. e Thaptomys cf. nigrita.*

Dentre todos os registros, observa-se a também a presença de carnívoros, sendo representados por *Leopardus sp., Leopardus tigrinus, Puma concolor* e *Lontra longicaudis*. Por estarem no topo da pirâmide alimentar, os carnívoros têm uma grande importância ecológica, pois podem regular a população de presas naturais e desta forma, influenciar toda a dinâmica do ecossistema em que vivem. Na ausência de predadores, suas presas naturais, como mamíferos herbívoros, roedores, aves, répteis e insetos tendem a se multiplicar exponencialmente, podendo trazer sérios prejuízos à agricultura e consideráveis perdas financeiras (PITMAN et al., 2002).

No entanto, apesar do importante papel na manutenção do ecossistema, há a errônea concepção de que os carnívoros são prejudiciais e que devem ser mortos, já que podem gerar transtornos, principalmente em propriedades com criações de animais domésticos que possam servir de alimento para estes animais, como as aves, por exemplo.

Os animais frugívoros, são aqueles que se alimentam de frutos sem danificar a semente, sendo, portanto, capazes de deposita-las no ambiente em condições viáveis de germinação. O benefício para a planta é ter sua semente dispersa, aumentando suas chances de sobrevivência pelo escape da predação e competição intra-específica, geralmente intensos sob a copa da planta-mãe. O

benefício para o frugívoros e obter energia da parte comestível do fruto, geralmente a polpa ou o arilo que reveste as sementes.

As espécies frugívoras registradas foram: *Sphiggurus villosus, Artibeus lituratus.*

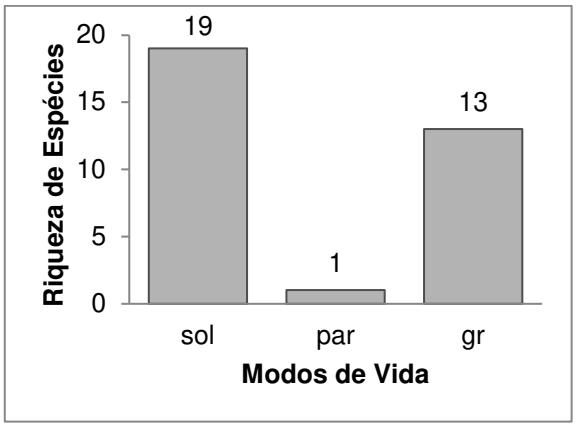


Gráfico 4.52: Modos de vida registrados.

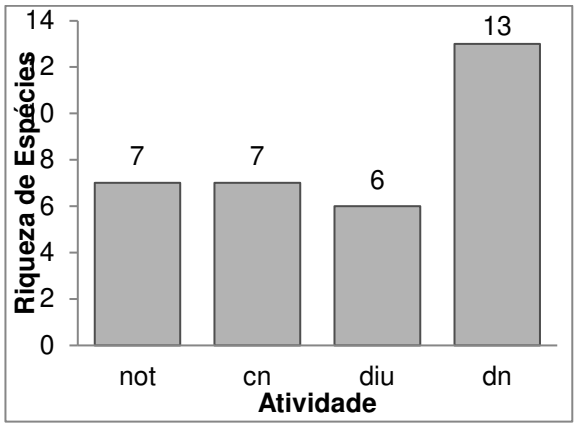


Gráfico 4.53: Períodos de atividade registrados.

Os mamíferos apresentam comportamentos sociais variados, alguns preferem viver sozinhos enquanto outros vivem em grupos familiares. De maneira geral, as espécies registradas neste estudo possuem hábitos solitários (57,6%) seguida dos demais modos. Além disso, classificou-se as espécies quanto ao padrão de atividade, sendo que a maioria apresentou atividades diurna/noturna com (39,4%) seguido das demais atividades.

Os esforços amostrais indicaram que a curva de acumulação de espécies continuou levemente ascendente, e mesmo obtendo um número expressivo de espécies (n=33), são esperadas novas espécies de mamíferos para a região do estudo.

O gráfico a seguir, ilustra de maneira comparativa, o número de registros realizados por campanha amostral, além do acumulado de espécies durante este período.

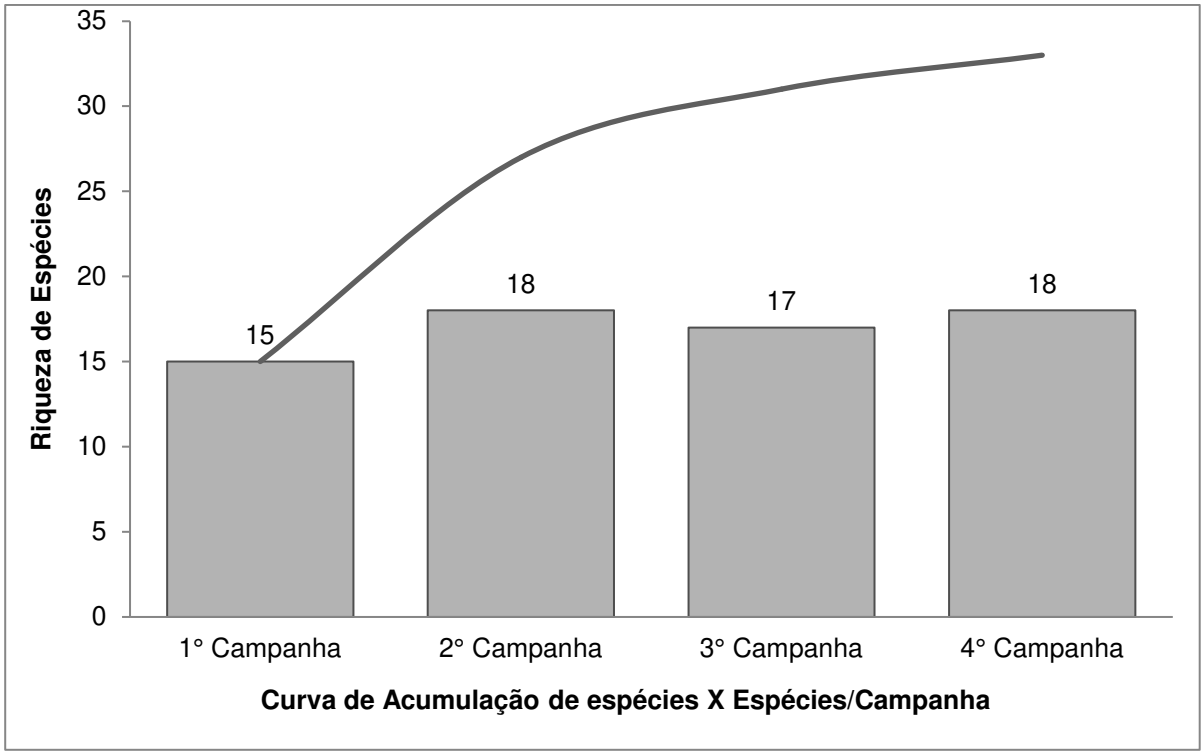


Gráfico 4.54: Curva de acumulação de espécies.

Relacionando o número de registros com as campanhas realizadas, pode-se perceber que as estações mais abundantes na ocorrência de espécies foi a segunda e a quarta campanha. Além disso, percebe-se que o número de espécies registradas ao longo das campanhas amostrais não foi totalmente obtido, mas suficientemente amostrada. Para tanto, indica-se ampliar os esforços amostrais nas fases posteriores deste empreendimento.

De acordo com o resultado, vimos que os índices ecológicos de riqueza de espécies, foram parecidos em ambas campanhas, ficando superiores na campanha 02 e 04 (18 espécies cada) e o número total de espécies de mamíferos acumuladas pulou de 15 na campanha 01, para 33 na campanha 04.

Os gráficos abaixo ilustram os índices ecológicos dos levantamentos da Mastofauna. Em relação a abundância que remete ao número de indivíduos por campanha amostral, a campanha 04 mostrou-se maior.

A diversidade, representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente. Assim, este índice foi maior na campanha 02.

A equitabilidade, indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral. De acordo com o atual levantamento, a segunda campanha

(primavera) e a terceira campanhas (verão), foram as que apresentaram superioridade sobre as demais campanhas. Esses números, explica-se pelo fato de ser a época do ano com maior quantidade de recursos para a sobrevivência das espécies, facilitando assim, os registros dos mesmos.

Os gráficos a seguir, apresentam os resultados dos dados através do programa software Past (HAMMER et al., 2001).

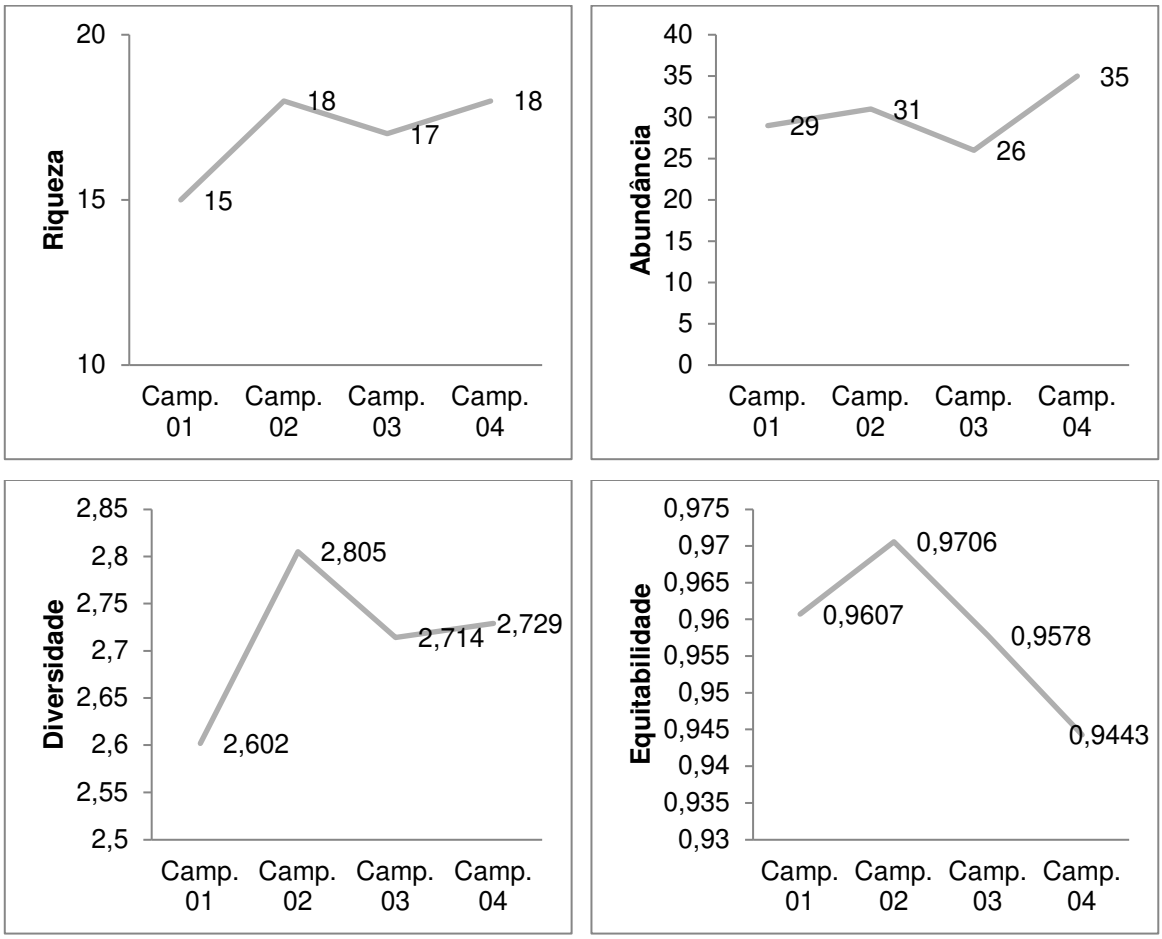


Gráfico 4.55: Índices ecológicos espaciais da mastofauna na área de influência.
Fonte: HAMMER et al., 2001.

➢ Espécies Interesse Conservacionista

De acordo com Tossulino et al., (2007) os mamíferos de interesse conservacionista para o estado do Paraná são: *Cabassous tatoua, Dasypus septemcinctus, Leopardus pardalis, Leopardus tigrinus, Leopardus wiedii, Puma concolor, Lontra longicaudis, alouatta caraya, Ozotoceros bezoarticus, Mazama nana,*

Tayassu pecari, Pecari tajacu, Cuniculus paca, Sylvilagus brasiliensis e *Chrotopterus auritus.*

Das espécies registradas no levantamento, apenas *Cuniculus paca*; *Sylvilagus brasiliensis*; *Leopardus tigrinus*; *Puma concolor*; *Mazama americana* e *Mazama gouazoubira*, estão listadas como espécies ameaçadas para o estado do Paraná.

Já as espécies registradas na IUCN são: *Cebus nigritus* e *Lontra longicaudis* (quase ameaçada); *Dasyprocta azarae* e *Mazama americana* (dados insuficientes); *Leopardus tigrinus* (vulnerável).

As espécies registradas que constam na portaria n° 444/2014 é: o gênero *Alouatta* as espécies *Puma concolor*, *Lontra longicaudis*, *Pecari tajacu* (Vulnerável); *Leopardus tigrinus* (quase ameaçada).

- **Espécies Bioindicadores**

Alguns mamíferos como os roedores são utilizados como indicadores de qualidade ambiental, por serem grupos mais diversos e complexos, pelo seus hábitos e modos de vida, seus registros ocorrer em diversos tipos de ambientes, geralmente com grandes números de indivíduos. Mesmo com todos esses atributos, os aspectos relacionados à ecologia são raros e muitas das vezes inexistentes para algumas formações vegetacionais. Isso corrobora quando os mesmos são destinados como indicadores. (AVELLO, 2009, EISENBERG e REDFORD, 1999, OLIVEIRA e BONVICINO, 2006, GRAIPEL et al., 2003, OLIFIERS et al., 2005; FELICIANO et al., 2002; D'ANDREA et al., 2007, PUTTKER et al., 2008)

Assim como os pequenos roedores, os animais de médio e grande porte (ex: carnívoros) são excelentes indicadores de qualidade ambiental pois, a presença dos mesmos demostra que os fragmentos podem fornecer habitat adequado para os mesmos e suas presas. (BERNARDO, 2012).

Porém, partindo do pressuposto de que toda espécie possui importância na interação ecológica dentro de um ecossistema, podemos então classificar todas como importantes para o funcionamento da cadeia trófica ali presente. Mais existem algumas espécies que são mais especialistas para a indicação ambiental, devido as características do espaço em que cada uma se encaixa.

Dentre as espécies registradas somente as espécies *Gracilianamus microtarsus, Akodon cursor; Oxymycterus sp., Leopardus sp. Leopardus tigrinus, Puma concolor, Mazama sp. Mazama americana* e *Mazama gouazoubira,* são consideradas bioindicadores.

- **Espécies Endêmicas e Raras**

Quando o assunto é espécies endêmicas e raras, uma das principais preocupações com estes animais é a destruição dos ambientes naturais e a caça que vêm afetando intensamente as populações, principalmente aqueles de maior porte e aqueles que possuem dependência estrita aos ambientes florestados. A mata atlântica um dos biomas brasileiros apresenta 250 espécies de mamíferos, sendo 55 endêmicas. Níveis de endemismo ainda maiores na fauna são encontrados para os primatas, onde mais de dois terços das espécies são endêmicas (Machado et. al.,1998).

Os dados registrados no levantamento da mastofauna, apresentaram as seguintes espécies consideradas endêmicas da mata atlântica *Gracilianamus microtarsus, Cebus nigritus, Guerlinguetus ingrami*, já a espécie *Cerdocyon thous* é considerada endêmica do Brasil (REIS et al., 2010).

As espécies consideradas raras, que foram registradas no atual estudo foram *Thaptomys* cf. *nigrita e Kannabateomys amblyonyx.* Algumas espécies como *Thaptomys nigrita e Kannabateomys amblyonyx* são consideradas raras por ser dificilmente capturadas ou registradas em estudos (REIS et al., 2010).

- **Espécies Invasoras**

De acordo com os dados levantados, não foram identificadas espécies exóticas no estudo. Estas espécies não-nativas, vêm ampliando sua distribuição geográfica, disputando território e forrageamento com outras espécies nativas.

- **Espécies Sinantrópicas**

Conforme a instrução normativa do IBAMA IN nº 141, de 19 de dezembro de 2006, as espécies sinantrópicas são constituídas por populações animais, de espécies silvestres nativas ou exóticas, que utilizam recursos de áreas antrópicas, de forma transitória em seu deslocamento, com via de passagem ou local de descanso; ou permanente, utilizando-as coma área de vida.

Dentre as espécies registradas durante o levantamento, destacam-se algumas espécies consideras sinantrópicas: *Didelphis albiventris, Hydrochoerus hydrochaeris e Nasua nasua.*

- **Caça predatória**

As espécies *Leopardus* sp*., Leopardus pardali, Leopardus tigrinu, Leopardus wiedii, Puma concolor, Puma yagouaroundi, Cerdocyon thous, Lycalopex gymnocercus, Lontra longicaudi, Eira barbara, Galictis cuja, Nasua nasua, Procyon cancrivorus, Cebus nigritus, Alouatta* sp*., Alouatta clamitans, Sphiggurus villosus, Dasypus sp, Dasypus novemcinctus, Dasypus septemcinctus, Euphractus sexcinctus, Cabassous tatouay, Cuniculus paca, Hydrochoerus hydrochaeris, Dasyprocta azarae, Myocastor coypus, Sylvilagus brasiliensis, Lepus europaeu, Pecari tajacu, Mazama* sp*., Mazama americana, Mazama gouazoubira, Mazama nana e Ozotoceros bezoarticus*, são os mais predados pois, os mesmos estão ligados principalmente a retaliação ao ataque de animais domésticos, devastação de plantações, valor econômico da carne ou couro e muita das vezes na própria alimentação (ROCHA et al., 2005; FERNANDE-FERREIRA, 2014; BODMER, 1993; CULLEN et al., 2001).

Assim como já relatado no parágrafo anterior, as espécies de mamíferos são muito predadas pelo fato de ser indivíduos que podem trazer algum tipo de prejuízo, ser utilizados na alimentação humana ou simplesmente na caça esportiva. Para o atual estudo, foram identificados as seguintes espécies que podem ser predadas pelos moradores ou caçadores da região: *Didelphis albiventris, Dasypus* sp*., Cebus nigritus, Alouatta* sp*., Cuniculus paca, Sphiggurus villosus, Hydrochoerus hydrochaeri, Dasyprocta azara, Myocastor coypus, Sylvilagus brasiliensis, Leopardus* sp*, Leopardus tigrinus, Puma concolor, Cerdocyon thous, Lontra longicaudis, Eira barbara, Galictis cuja, Nasua nasua, Procyon cancrivorus, Pecari tajacu, Mazama* sp*, Mazama american* e *Mazama gouazoubira.*

4.2.2.2.3 Considerações finais

De modo geral, o esforço amostral empregado para a caracterização da mastofauna pode ser considerado satisfatório, considerando a quantidade de espécies registradas. Quando comparado com o levantamento de Valle et al., (2001). observa-se que 60% da riqueza estimada para o local foi registrada.

A presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental é muito importante para a caracterização do local pois, isso mostra que o ambiente apresenta áreas preservadas com recursos que abrigam essas 33 espécies que foram levantadas.

Considerando o cuidado com as espécies locais, a fase mais crítica para estes indivíduos será na implantação do projeto, o deslocamento de pessoas, a movimentação nas estradas de máquinas, acarretará uma significativa poluição sonora e visual, provocando o afugentamento de grande parte das espécies, que, no entanto, é temporário, retornando após a finalização das obras. O monitoramento sobre esses animais deve ser constante, principalmente quando realizar a supressão da vegetação e o enchimento dos reservatórios.

Mesmo com o monitoramento ambiental durante a fase de instalação, a educação ambiental e a comunicação social devem ser priorizadas, buscando orientar a vizinhança e os colaboradores sobre a proibição da caça das espécies que estarão em transição durante o afugentamento.

4.2.2.2.4 Relatório Fotográfico

Figura 4.78:*Akodon cursor* (rato-do-chão).

Figura 4.79: *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara).

Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.80: *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato).
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.82: *Galictis cuja* (furão).

Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.84: *Myocastor coypus* (Ratão-do-banhado).
Fonte: Construnível, 2017.

Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.81: *Cavia aperea* (preá).

Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.83: *Graciliananus microtarsus* (cuíca).
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.85: *Leopardus tigrinus* (gato-do-mato).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.86: *Artibeus lituratus* (morcego).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.87: *Mazama americana* (veado).
Fonte: Construnível, 2017.

4.2.2.3 Herpetofauna

Os anfíbios apresentam um número de 7.537 espécies registradas em todo o mundo (FROST, 2016). Sendo o Brasil o país com maior diversidade de anfíbios do mundo (SBH, 2016) com o registro de 1.080 espécies de anfíbios, sendo a grande maioria de anuros (1.039), seguido por cecílias (36) e salamandras (5) (SEGALLA et al.,2016). Atualmente o país conta com 773 espécies de répteis conhecidos (COSTA; BERNILS, 2015; SBH, 2015), e segundo a SBH (2015) ocupa a terceira posição na relação dos países com a maior número de espécies de répteis com registros no mundo.

Os anfíbios e répteis ocorrem em praticamente todos os ecossistemas brasileiros, e estão presentes em quase todos os tipos de habitats terrestres e de água doce (HADDAD et al., 2008; MARTINS; MOLINA, 2008). No caso dos anfíbios, tem sua distribuição fortemente influenciada pela presença e abundância de água, muitas vezes apenas na forma de chuva. Apesar da dependência da água, para a vida e reprodução, muitas espécies apresentam adaptações à vida em ambientes com longos períodos de aridez (HADDAD et al., 2008). Por outro lado, os répteis por serem ectotérmicos são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes do país (MARTINS; MOLINA, 2008).

Entre os três biomas brasileiros com maior diversidade de répteis, a Amazônia abriga a maioria das espécies de serpentes, lagartos e anfisbenas, e o Cerrado e a Mata Atlântica se alternam em segundo lugar: o Cerrado tem a maior diversidade de lagartos e anfisbenídeos e a Mata Atlântica a maior diversidade de

serpentes (RODRIGUES, 2005). O bioma Mata Atlântica ainda, compõe uma fauna de anfíbios com 543 espécies, sendo 50,2% do total de espécies conhecidas e registradas para o Brasil.

No estado do Paraná há registro de 142 espécies de anfíbios, o que corresponde a cerca de 13% da fauna de anfíbios conhecida para o Brasil (CONTE et al., 2010). Já os répteis, apresentam registros de 154 espécies, sendo cinco quelônios marinhos, quatro de água doce, um jacaré, oito anfisbenídeos (cobras-cegas), 25 lagartos e 111 serpentes (BÉRNILS et al., 2007). Apesar de diversa, muito pouco se sabe acerca da fauna de anfíbios e répteis no estado do Paraná, pois há uma carência de dados taxonômicos, biológicos e ecológicos na literatura, dificultando qualquer enfoque mais aprofundado sobre o tema. Além disso, alguns locais não apresentam nenhuma informação sobre a ocorrência de espécies, criando lacunas nos registros de distribuição e até mesmo da ocorrência de espécies ainda não registradas (CONTE; ROSSA-FERES, 2006; CONTE et al., 2010).

Dada ás características biológicas dos anfíbios e répteis, não é surpreendente que estes animais estejam sofrendo declínios e extinções em escala mundial (PECHMANN et al., 1991). Das possíveis causas desses declínios, variam desde a destruição e alteração do habitat, até a mudança climática, aumento da radiação ultravioleta, poluição industrial, por agrotóxicos, introdução de espécies exóticas e doenças emergentes como o novo vírus específicos de anfíbios e o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* (BOSCH, 2003; HADDAD, 2005). Sendo que a principal ameaça para os anfíbios e répteis brasileiros é a destruição, degradação, a fragmentação de habitat e a exploração direta (caça comercial ou para subsistência) (GIBBSONS et al., 2000; MARTINS, 2005).

Tais ameaças associadas ao elevado grau de endemismo de parte das espécies especialmente as da Floresta Atlântica, torna a situação destas espécies perigosa. Por possuírem várias espécies que apresentam alta especificidade de habitat e em geral pouca capacidade de deslocamento, também são especialmente sensíveis a mudanças ambientais causadas pelo homem, tornando estes táxons excelentes como bioindicadores da qualidade do ambiente (LINGNAU et al., 2013; HADDAD et al., 2008).

O presente estudo objetivou a realização de um inventário herpetofaunistíco, para conhecimento da herpetofauna nas áreas de influência da

PCH São Jerônimo, a fim de, vir a mitigar quais quer impactos futuros para a herpetofauna do local.

4.2.2.3.1 Metodologia para a amostragem da herpetofauna

- **Revisão de literatura**

A compilação da lista da herpetofauna (anfíbios e répteis) foi descrita a partir de dados extraídos da literatura. Para a composição desta lista, utilizou-se de informações de cunho técnico cientifico. Considerou-se assim o Plano de Manejo da APA Serra da Esperança (IAP, 2009). Todas as espécies registradas no Plano de Manejo apresentam distribuição para a região centro sul do Paraná.

- **Busca ativa**

A busca ativa correspondeu ao censo diurno, crepuscular e noturno, conduzido dentro da área do estudo, deslocando-se lentamente a pé à procura por indivíduos em fases larvais (anfíbios) ou adultos. Os ambientes investigados são microambientes potencialmente ocupados por estes animais em meio as margens dos arroios, açudes e banhados, bem como ambientes florestados, onde foram vasculhados troncos, epífitas, rochas e serapilheira. As coordenadas geográficas dos pontos amostrais noturnos encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 4.69: Localização dos pontos amostrais noturnos nas áreas de influência do empreendimento

Coordenada dos Campos Noturnos							
Anfíbios 1	**Anfíbios 2**	**Anfíbios 3**	**Anfíbio 4**	**Anfíbios 5**	**Anfíbios 6**	**Anfíbios 7**	**Anfíbios 8**
25°40'11.00"S	25°40'22.84"S	25°40'11.33"S	25°39'45.05"S	25°39'33.40"S	25°38'54.78"S	25°38'0.44"S	25°37'38.12"S
51°27'56.13"O	51°27'33.77"O	51°26'51.09"O	51°27'1.82"O	51°26'35.11"O	51°26'42.49"O	51°27'56.78"O	51°28'26.34"O

Figura 4.88: Metodologia da busca ativa.

- **Armadilhas de interceptação e queda com o uso de cercas guias**

Armadilhas de quedas com ou sem cercas guia podem ser utilizadas em vários tipos de estudos. E de acordo com Cechin e Martins (2000), quando montadas e distribuídas de maneira adequada, as armadilhas de interceptação e queda são extremamente eficientes em amostragens de anfíbios e répteis, especialmente anuros e lagartos. Tal metodologia segundo os mesmos autores, chama a atenção para o importante fato de que o uso de armadilhas de queda elimina os vieses causados pelas variações, entre coletores na capacidade de encontrar animais visualmente.

Assim sendo, para o presente estudo, foi feita a instalação de quatro (4) armadilhas do tipo interceptação e queda (“pitfall”) (tabela 4.6).

Esta técnica consistiu em uma série de quatro (4) baldes plásticos de 20 litros cada, enterrados com espaçamento de 5 m entre cada balde em linha reta interligados com cerca-guia de náilon de 50 a 70 cm de altura. A cerca-guia foi enterrada a 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira colocadas a cada 2 metros. Os baldes continham furos no fundo para evitar acúmulo de água nos dias chuvosos, foram postos no interior do balde,

pequenos pedaços de isopor de aproximadamente 10 cm², para servir de apoio para os espécimes em caso de enchimento de água.

Tabela 4.70: Localização das Armadilhas de Interceptação e Queda nas áreas amostrais do empreendimento.

AIQ 1	AIQ 2	AIQ 3	AIQ 4
25°40'6.39"S	25°40'10.16"S	25°39'35.97"S	25°38'55.56"S
51°27'53.38"O	51°26'55.51"O	51°26'36.98"O	51°27'17.77"O

Figura 4.89: Armadilha de Interceptação e queda com cercas guias.

O estudo da herpetofauna ocorreu no período diurno, nos horários mais quentes do dia, para répteis e anfíbios (5 horas/campo) e no período noturno, para anfíbios (3 horas/campo), por 3 dias/campo/campanha, totalizando 96 horas/campo para as quatro campanhas amostrais. Os transectos realizados no período noturno, utilizou-se minigravador de voz (Sony ICD-PX312) para anotações dos registros sonoros (vocalizações) para posterior confirmação.

A procura visual foi realizada com o auxílio e uso de lanternas e ganchos herpetológicos. As espécies encontradas foram registradas e identificadas com auxílio de guias de campos de anfíbios e répteis (Anfíbios e Anuros dos Campos Sulinos (IOP; SANTOS; CECHIN, 2016); Anfíbios do Rio Grande do Sul (LEMA; MARTINS, 2011) e os Répteis do Rio Grande do Sul (LEMA, 2002)) e fotografadas quando possível, sendo soltas a seguir. A nomenclatura e a taxonomia das espécies seguiram de acordo com a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2014, 2016).

A compilação da lista dos anfíbios assim como os registros feitos em campo encontra-se listado na tabela abaixo, assim como para os répteis (Tabela 4.72). Já no

desenho EIA-SJE-21- (Volume II – Desenhos) é possível visualizar os pontos de registro da herpetofauna sobre o arranjo geral do empreendimento.

4.2.2.3.2 Resultados

Através da revisão de literatura pode-se registrar a herpetofauna (anfíbios e répteis) com potencial ocorrência para as áreas de influência do empreendimento. Desta forma, foram registradas 39 espécies de anfíbios, distribuídas em 2 ordens e 9 famílias, sendo uma (1) espécie exótica. Já os répteis apresentaram 56 espécies distribuídos em 2 ordem e 14 famílias, com uma (1) espécie exótica. Os registros realizados em campo para a confirmação das espécies ocorrentes na Área de Influência do empreendimento totalizaram 22 espécies de anfíbios e 11 espécies de répteis.

Assim como a maioria dos estados brasileiros, o Paraná apresenta carência em informações taxonômicas em relação a sua fauna de anfíbios e répteis. O total de espécies registrado no presente estudo com potencial ocorrência para a região do empreendimento equivale a 15,5% de anfíbios e 7,4% de répteis da riqueza conhecida para o estado do Paraná (BÉRNILS et al., 2007; CONTE et al., 2010). A tabela abaixo, apresentada uma lista das espécies registradas para a região do estudo.

Tabela 4.71: Lista de espécies de anfíbio com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

Ordem/Família/Espécies	Nome Popular	Status de Conservação			Rara	Ambiente	Bibliográfia	Campanha 01	Campanha 02	Campanha 03	Campanha 04	Contato
		IUCN	BR	PR								
GYMNOPHIONA												
Siphonopidae												
Luetkenotyphlus brasiliensis	-	DD	DD	-	-	-	1					-
ANURA												
BRACHYCEPHALIDAE												
Ischnocnema guentheri	rãzinha-da-mata	LC	-	-	-	lbr, if	1					-
BUFONIDAE												
Melanophryniscus sp.	sapinho	-	VU	-	X	Bm, Ab	1					-
Rhinella henseli	sapo-cururu	LC	LC	-	-	Ab;if;if;Bm	1	-	-	-	X	aud;vis
* *Rhinella icterica*	sapo-cururu	LC	LC	-	-	Ab;lbr;lf;Bm	1	X	X	X	X	aud;vis
CENTROLENIDAE												-
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro	LC	-	-	-	lf;lbr	1					-
ODONTOPHRYNIDAE												
Odontophrynus americanus	sapo-guarda	LC	-	-	-	Ab;lbr	1	-	-	X		aud;vis
Proceratophrys avelinoi	rã-boi	LC	-	-	-	Ab;Bm;lf;lbr	1					-
Proceratophrys brauni	-	LC	-	-	-	lf;ab;lbr;if	-	-	X	-	-	aud;vis
HYLIDAE												
Aplastodiscus perviridis	-	LC	-	-	-	Ab;lbr;lf;Bm	1	-	X	X	-	aud
Dendropsophus sp.	-	LC	-	-	-	-	-	X	X	2	-	aud
Dendropsophus minutus	pererequinha-do-brejo	LC	-	-	-	Ab;lbr;lf;Bm	1	X	X	X	-	aud;vis
Dendropsophus nanus	-	LC	-	-	-		-	X	X	X	-	aud;vis
Dendropsophus microps	perereca-pequena	LC	LC	-	-	Ab; lbr	1					-
Hypsiboas sp.							1	X	X	X	-	aud

Hypsiboas albopunctatus	perereca-cabrinha	LC	-	-	-	lbr;Bm;Ab	1	-	-	X	X	aud
* *Hypsiboas faber*	sapo-ferreiro	LC	-	-	-	Ab;lbr;Bm;lf	1	X	X	X		aud;vis
* *Hypsiboas leptolineatus*	perereca-de-pijama	LC	-	-	-	Ab;lbr	1	-	-	X	-	aud;vis
Hypsiboas caingua	perereca					Ab;Bm;lbr	1					-
* *Hypsiboas prasinus*	perereca	LC	-	-	-	-	1	X	X	X	-	aud;vis
Phyllomedusa tetraploidea	perereca	LC	-	-	X	Ab;lbr	1	-	-	X	-	aud
Scinaz aff. *catharinae*	perereca	-	-	-	X	Ab;lbr	1					-
Scinax berthae	-	LC	-	-	-		1					
Scinax fuscovarius	perereca	LC	-	-	-	lbr;Ab	1	-	-	X	-	aud;vis
Scinax squalirostris	perereca	LC	-	-	-	Ab, lbr;Bm	1	-	-	X	-	aud;vis
* *Scinax perereca*	pererequinha-bicuda	LC	-	-	-	lbr, Ab;Bm	1					-
* *Sphaenorhyncus surdus*	-	LC	-	-	-	Ab;lbr	1					-
Trachycephalus dibernardoi	perereca	LC	-	-	X	lf,lbr	-	-	-	X	-	aud;vis
LEPTODACTYLIDAE												
Leptodactylus latrans	rã	LC	LC	-	-	Ab;lbr;Bm;if	-	X	X	X	X	aud;vis
Leptodactylus plaumanni	rã-das-tocas	LC	LC	-	-	Ab;lbr;Bm;if	1					-
Leptodactylus mystaceus	rã	LC	LC	-	-	Ab;lbr	1					-
Leptodactylus ocellatus	rã	-	LC	-	-	Ab;lbr;lf;Bm	1					-
Leptodactylus fuscus	rã	LC	-	-	-	lbr;Ab;Bm;if	-	-	X	X	-	aud
Physalaemus sp.	-	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	-	aud
Physalaemus aff. marmoratus	-	LC	-	-	-	-	1					-
Physalaemus cuvieri	rã - assobiadora	LC	LC	-	x	Ab;lbr	1	-	X	X	-	aud;vis
Physalaemus gracilis	rã-cachorro	LC	-	-	-	Ab;lbr	1	-	X	X	-	aud;vis
RANIDAE												
** *Lithobates catesbeianus*	rã-touro	LC	LC	-	-	Ab;lbr	1					-

Fonte: IAP (2009). A lista indica as espécies com registros publicados na literatura e por registro em campo. (1) Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Serra da Esperança.
Legenda: Status de Conservação: (LC) pouco preocupante; (DD) dados deficientes; (VU) vulnerável e (-) nada consta. Espécies Endêmicas (*). Espécie Exótica (**). Ambiente: (lf) Interior de Floresta; (Bm) Borda de Mata; (Ab) Área Aberta; (lbr) lagos, banhados e rios.

Tabela 4.72: Lista de espécies de répteis com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

Ordem/Família/Espécies	Nome popular	Status de Conservação			RARAS	Ambiente	Bibliográfia	Campanha 01	Campanha 02	Campanha 03	Campanha 04	Contato
		IUCN	BR	PR								
TESTUDINES												
Chelidae												
Acanthochelys spixii	cágado-negro	NT	-	-	-	Ibr	1					
Hydromedusa tectifera	cágado-preto	-	-	-	-	Ibr	1					
Phrynops sp.	cágado-pescoço-de-cobra	-	-	-	-	Ibr	-		X			vis
Phrynops williamsi	cágado-pescoço-de-cobra	-	-	-	-	Ibr	1					
SQUAMATA												
Leiosauridae												
Anisolepis grilli	lagartixa	LC	DD	-	-	flo	1					
Enyalius iheringii	papa-vento	-	-	-	-	flo	1					
Enyalius perditus	lagarto	-	-	-	-	flo	1					
Urostrophus vautieri	papa-vento-de-barriga-lisa	-	-	-	-	flo	1					
Gekkonidae												
*** Hemidactylus mabouia*	lagartixa-doméstica	-	-	-	-	aa	1			x		ent
Anguidae												
Ophiodes sp.	lagarto	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Ophiodes striatus	lagarto	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Lacertiformes												
Gymnophthalmidae												
Contomastix vacariensis	-	-	-	-	-	aa	1					
Cercosaura schreibersii	lagartixa	-	-	-	-	aa	1					
Placosoma cordylinum	lagarto	-	-	-	-	flo	1					
Teiidae												
Colobodactylus taunayi	-	-	-	-	-	flo	1					

Salvator merianae	teiú	LC	-	-	-	flo,aa,lbr	1	x	x	x		vis
Tropiduridae												
Tropidurus sp.	lagartinho	-	-	-	-	aa	-		x			vis
Amphisbaenidae												
Amphisbaena darwinii	cobra-cega	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Leposternon microcephalum	-	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Anomalepididae												
Liotyphlops beui	cobra-de-duas-cabeças	LC	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Colubridae												
Mastigodryas bifossatu	jararacuçu-sul-do-brejo	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Spilotes pullatus	caninana	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1		x			ent
Chironius bicarinatus	cobra-cipo-verde	-	-	-	-	flo	1					
Liophis miliaris	cobra-d'água	-	-	-	-	lbr	1					
Liophis almadensis	-	-	-	-	-	lbr	1					
Liophis poecilogyrus	-	-	-	-	-	lbr	1					
Dipsadidae												
Atractus reticulatus	fura-fura	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Sibynomorphus mikanii	-	-	-	-	-	flo	1					
Sibynomorphus ventrimaculatus	dormideira	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1			x		ent
Echinanthera cyanopleura	-	-	-	-	-	flo	1					
Taeniophallus affinis	-	-	-	-	-	-	1					
Helicop sp.	-	-	-	-	-	-	1					
Helicops infrataeniatus	cobra-lisa	-	-	-	-	lbr,aa,flo	1					
Oxyrhopus clathratus	cobra-d'água	-	-	-	-	lbr	1					
Oxyrhopus rhombifer	cobra-coral-falsa	-	-	-	-	aa,flo,lbr	1					
Ditaxodon taeniatus	-	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Philodryas arnaldoi	-	-	-	-	-	flo	1					
Philodryas aestiva	cobra-verde	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Philodryas olfersii	cobra-verde	-	-	-	-	flo	1					
Philodryas patagoniensis	corredeira-do-campo	-	-	-	-	flo	1			x		vis
Philodryas agassizii	cobra-verde	-	-	-	-	flo	1					
Clelia plumbea	-	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Pseudoboa haasi	papa-rato	-	-	-	-	flo	1					

Gomesophis brasiliensis	-	-	-	-	-	-	1					
Thamnodynastes nattereri	cobrinha	-	-	-	-	-	1					
Thamnodynastes strigatus	jararaca-do-brejo	-	-	-	-	lbr	1			x		vis
Ptychophis flavovirgatus	-	-	-	-	-	lbr	1					
Tomodon dorsatus	jararaca-do-brejo	-	-	-	-	-	1					
Xenodon guentheri	cobra-espada	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Xenodon neuwedii	boipevinha	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Elapidae	-	-										
Micrurus altirostris	coral-verdadeira	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Viperidae												
Bothrops sp.	jararaca	-	-	-	-	-	-		x			vis
Bothrops alternatus	jararaca	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Bothrops cotiara	jararaca-cruzeiro	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1				x	ent
Bothrops jararaca	jararaca-cotiara		-	-	-	flo,aa,lbr	1					
Bothrops neuwiedi	jararaca-pintada	-	-	-	-	flo,aa,lbr	1			x		ent, vis
Crotalus durissus	cascavel	-	-	-	-	aa	1					

Fonte: IAP (2009). A lista indica as espécies extraídas do (1) Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Serra da Esperança e por registros em campo.
Legenda: Espécies Endêmicas (*). Espécie exótica (**). Ambientes: (aa) áreas abertas; (Flo) Florestal; (lbr) lagos, banhados e rios. Contato: (vis) visual; (ent) entrevista. Status de Conservação: (LC) pouco preocupante; (DD) dados deficientes; (NT) quase ameaçada e (-) nada consta.

A família mais representativa neste estudo foi a Hylidae com (n=19) espécies, seguida por Leptodactylidae (n=9). Pelo fato da região do empreendimento estar localizada em um local com grandes fragmentos florestais, sua fauna local e atual de anfíbios é composta por grande maioria de espécies generalistas, que não são exigentes quanto ao habitat, e que possuem grande capacidade de dispersão para outros ambientes, ou utilizam poças temporárias ou lagoas permanentes durante o período reprodutivo, e que podem ser favorecidas com a criação de ambientes artificiais (HADDAD et al., 2008). As espécies *R. icterica, P. avelinoi, P. brauni*, *H. faber, D. minutus, S. fuscovarius, L. latrans, P. cuvieri, L. plaumanni,* são exemplos disso.

O estudo registrou a espécie *Trachycephalus dibernardoi*, espécie de ambiente florestal que geralmente costuma ficar dentro de bromélias fixadas no alto de árvores ou nas bordas de lagoas permanentes.

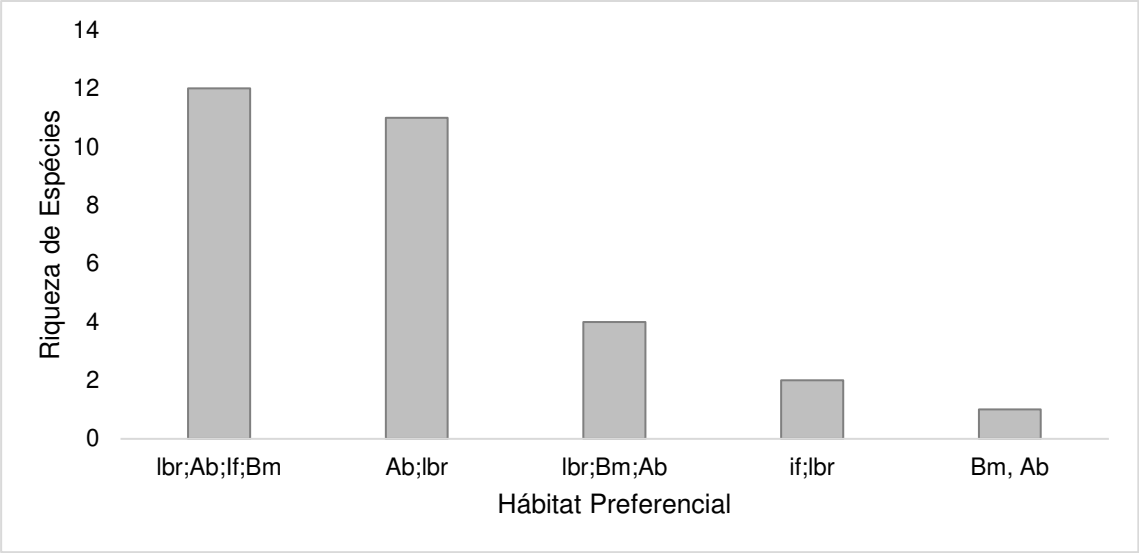


Gráfico 4.56: Habitat preferencial das espécies de anfíbios com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

Já os répteis apresentaram a família Dipsadidae como a mais representativa (n=24), seguida da família Culubridae e Viperidae ambos com (n=6) espécies cada. Por apresentar grandes fragmentos florestais na área do empreendimento, o que constitui uma das vegetações mais relevantes na manutenção das comunidades de répteis (GONSALES, 2008). Vale ressaltar que nas áreas de influência do empreendimento, apresenta diversas áreas de lavoura e pecuária. Fato que pode a vir resultar na substituição de espécies estenóicas, arborícolas e de solos

úmidos, tipicamente florestais, por uma fauna oportunista, característica de ambientes abertos, como as espécies *Salvator merianae, Bothrops neuwiedi* e *Philodryas patagoniensis* (ambas as espécies registradas em campo) caso a fragmentação da região continue aumentando devido a tais atividades.

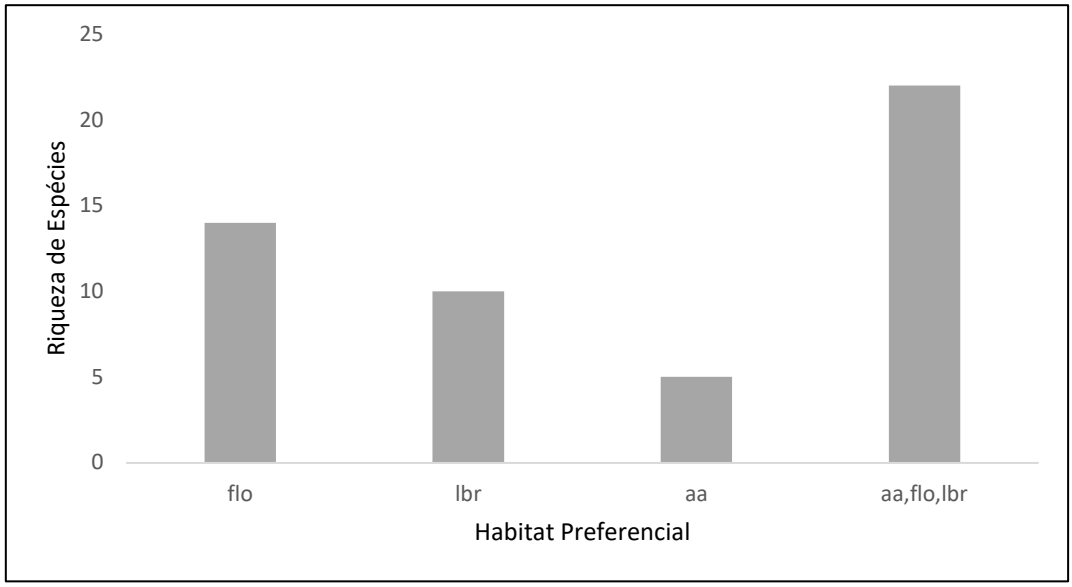


Gráfico 4.57: Habitat preferencial das espécies de répteis com potencial ocorrência para a região do empreendimento.

De acordo ainda, com Zanela e Machado (2013) as maiores abundâncias de anfíbios e répteis, são encontradas quando as temperaturas são maiores, no entanto quando as variáveis ambientais são analisadas em conjunto, a temperatura parece atuar mais sobre a abundância de anfíbios que outros fatores abióticos. Este fator pode elucidar o maior registro de anfíbios na segunda e terceira campanha amostral, por ter sido realizada na estação de verão e começo do outono.

- **Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')**

Utilizou-se o índice de diversidade de Shannon para avaliar a diversidade de espécies de anfíbios para o local do empreendimento. Para o cálculo, considerou-se o número de vezes que a espécie foi observada em campo, nas 04 campanhas de levantamento de fauna. Assim sendo, o Índice de Diversidade de Shannon apresentou um coeficiente de 2,8100 para os anfíbios e 2,1597 para os répteis. Ambos os índices indicam uma diversidade relativamente baixa, se considerar os dados primários, já

que o número mínimo é 0, e o número máximo depende da diversidade de espécies, ou seja, quanto maior a diversidade, maior é o número. Mesmo assim, em geral o nível máximo, aproxima-se de 5 (ZANZINI, 2005).

- **Curva do coletor**

Apesar de próxima da estabilização, a curva de acumulação das espécies de anfíbios e répteis, demostrou que ainda não foram registradas todas as espécies destes táxons possivelmente ocorrentes nas áreas amostrais do presente estudo (Gráfico 4.58 e Gráfico 4.59). Além de outros possíveis registros, algumas espécies com ocorrência conhecida na região, ver Tabela 4.71 e Tabela 4.72, não foram observadas no período do estudo.

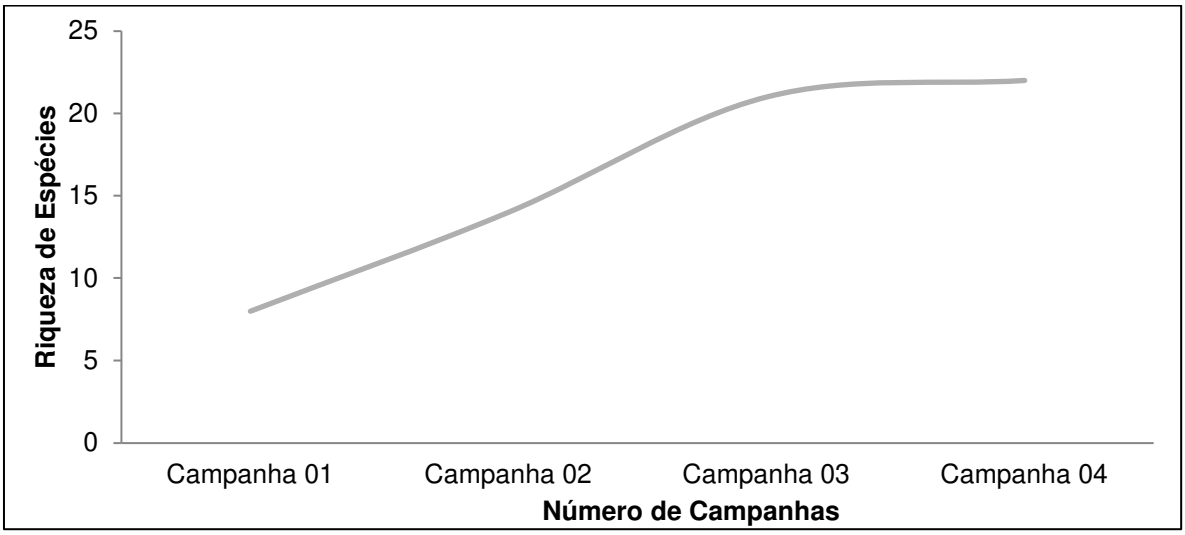


Gráfico 4.58: Curva de acumulação das espécie de anfíbios por campanha amostral.

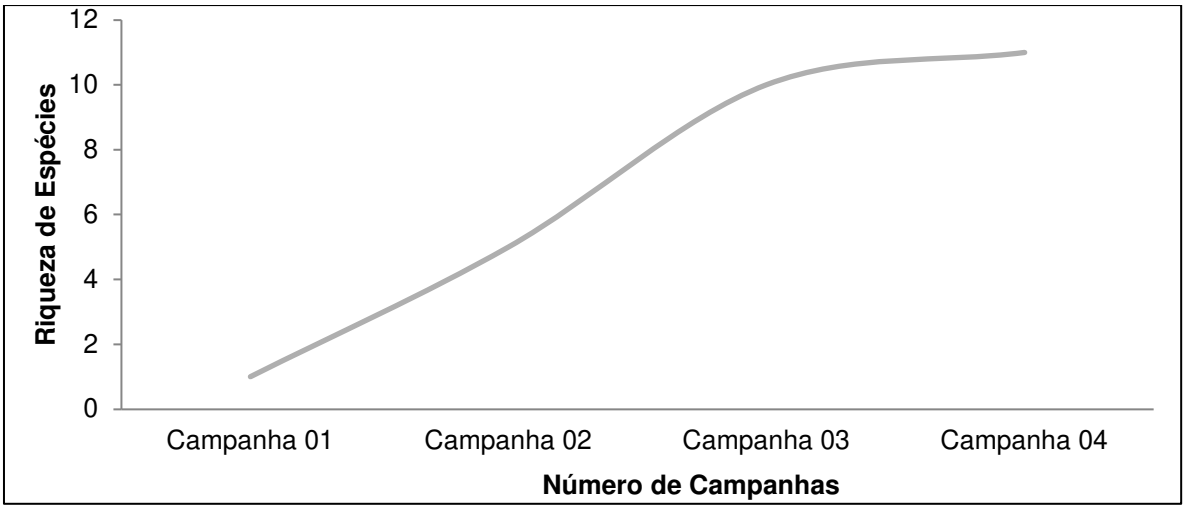


Gráfico 4.59: Curva de acumulação das espécie de répteis por campanha amostral.

Entretanto, considerando o esforço amostral de 96 horas nas quatro (4) campanhas, as curvas do coletor (anfíbios e répteis) apresentam-se ascendente, devido ao acúmulo de espécies nas três (3) primeiras campanhas. Isso nos permite observar, que por mais perto da estabilização, a quarta (4º) campanha por ter sido realizada no período de menor atividade destes animais o "inverno", apresentou um baixo número de registros. Estação na qual, não favorece esses animais, devido ao fato de suas atividades serem em período onde a temperatura é maior, como primavera e verão.

Porém, levando em consideração o tempo de execução do levantamento de 96 horas, o número de espécies registrado no presente estudo é considerado satisfatório.

- **Status de Conservação**

Considerando as espécies ameaçadas para o estado do Paraná, os registros bibliográficos não apontaram nenhuma espécie ameaçada para o estado (SEGALLAE, LONGONE, 2004 e BÉRNILS, MOURA-LEITE e MORATO (2004). Também de acordo com a IUCN (2018) apenas *Acanthochelys spixii* (NT), apresenta-se ameaçada, assim como *Melanophryniscus sp.* (VU) apresenta ameaça para o Brasil. Ainda, não foi registrada nenhuma espécie ameaçadas para o presente estudo.

- **Endêmicas e Raras**

O bioma Mata Atlântica compõe uma fauna de anfíbios com 543 espécies ocorrentes, sendo que destas, 472 espécies são endêmicas deste bioma. O presente estudo constatou as espécies, *Rhinella icterica, Hypsiboas faber, Hypsiboas leptolineatus, Hypsiboas prasinus, Scinax perereca* e *Sphaenorhyncus surdus*, endêmicas deste bioma. Em campo apenas *R. icterica* e *H. faber* foram registradas nas amostragens.

Considerando as espécies raras pela literatura, as espécies do gênero Melanophryniscus, a espécie *Phyllomedusa tetraploidea* registrada em campo e *Scinax catharinae*, são consideradas raras, devido a frequência e abundância e no que refere-se a facilidade de encontra estas espécies na natureza e também pela

restrição de habitats que estas espécies se encontram (IOP et al., 2016 e GONSALES, 2008).

- **Sensibilidade e Espécies Bioindicadoras**

Os répteis e anfíbios merecem destaque, principalmente os anfíbios, pois existem espécies que possuem um grau elevado de sensibilidade (especialistas) e não toleram pequenas mudanças no seu microclima. Sendo anfíbios e répteis caracterizados como bioindicadores, ou seja, que podem indicar as condições ambientais devido a sua alta sensibilidade diante de perturbações ambientais e sua restrição de habitat utilizado.

Os anfíbios por apresentarem pele permeável e ciclo de vida bifásico, são dependentes da água principalmente na fase larval. Em função dessa dependência, qualquer alteração nos parâmetros físicos e químicos da água ou até mesmo da vegetação próxima ao corpo d'água pode alterar a composição das espécies (BURKETT; THOMPSON, 1994). Como exemplo as espécies dependentes da vegetação próxima aos cursos d'água, *Phyllomedusa tetraploidea* (com registro em campo) e, espécies do gênero *Boana*.

Já em relação as espécies bioindicadoras podemos destacar a provável ocorrência de *Proceratophrys avelinoi* e *Vitreorana uranoscopa*. Estas espécies requerem ambientes lóticos no interior de matas para reprodução. A espécies *V. uranoscopa* é arborícola e desova em folhas pendentes sobre córregos e rios e *P. avelinoi* é terrestre e os machos vocalizam sob rochas nas margens de riachos.

- **Espécies exóticas**

Foi registrada como exótica ou invasora, duas espécies. A espécie *Lithobates catesbeianus* (rã-touro), a qual é nativa da América do Norte e atualmente vem ampliando rapidamente sua distribuição geográfica. Espécie voraz e generalista, sua dieta inclui girinos e adultos de espécies nativas de anuros (GONSALES, 2008). Desta forma, a introdução de espécies pode ser considerada um grande problema para a ecologia dos ecossistemas, afetando diretamente os principais tipos de

interações interespecíficas como: predação, competição, herbívora, parasitismo e mutualismo (ESPINOLA; FERREIRA, 2007).

A outra espécie exótica é *Hemidactylus mabouia*, espécies provenientes da África e com alta capacidade invasão. Atualmente é encontrada em quase todo o Brasil e tem na literatura um suporte estabelecido de invasão do continente Americano por meio de auxílio antrópico (PONTES, 2017). Sendo considerada uma espécie restrita à edificações humanas e consequentemente poderia não interagir com a fauna nativa a ponto de ser considerada um membro efetivo da fauna local (VANZOLINI, 1978; ANJOS, 2004). Ainda os mesmos autores ressaltam que esse lagarto tem sido encontrado em ambientes pouco perturbados sugerindo uma capacidade de interação ecológica com as espécies locais e de colonização de ambientes naturais.

4.2.2.3.3 Considerações finais

De acordo com o resultado obtido durantes as campanhas amostrais nas diferentes estaçoes do ano, a quantidade de espécies é considerada satisfatório, pelo fato dos métodos não serem invasivos e por serem animais endotérmico.

A maioria das espécies registradas são generalistas pelo fato, do ambiente de estudo apresentar muitas áreas destinadas a agricultura e a pecuária, fazendo com que esses indivíduos desenvolvam diferentes formas de sobrevivência.

O acompanhamento dos estudos nas fases seguintes do licenciamento ambiental é de elevada importância, visto que apesar de alterado, o ambiente do entorno ainda oferece boas condições para a Herpetofauna.

Após a instalação do empreendimento, espera-se um acréscimo no número de registros de espécies de répteis e anfíbios, uma vez que haverá compensação e reposição florestal pelos prejuízos ambientais, possibilitando a criação de novos ambientes para a fauna local.

4.2.2.3.4 Relatório fotográfico

Figura 4.90: *Hypsiboas prasinus.*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.91: *Leptodactylus latrans*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.92: *Hypsiboas prasinus*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.93: *Dendropsophus nanus*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.94: *Dendropsophus minutus*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.95: *Physalaemus cuvieri*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.96: *Proceratophrys brauni*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.97: *Scinax fuscovarius*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.98: *Hypsiboas faber*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.99: *Scinax squalirostris*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.100: *Physalaemus gracilis*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.101: *Rhinella icterica*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.102: *Odontophrynus americanus*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.103: *Trachycephalus dibernardoi*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.104: *Thamnodynastes strigatus*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.105: *Phrynops* sp.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.106: *Tropidurus* sp.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.107: *Salvator merianae*
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.108: Busca Ativa
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.109: Busca Ativa
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.110: Busca Ativa
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.111: Busca Ativa
Fonte: Construnível, 2018.

4.2.2.4 Ictiofauna

Os peixes representam aproximadamente 50% dos vertebrados, com aproximadamente 24.000 espécies, sendo que dessas, cerca de 23.400 (96%) são de teleósteos, das quais 41% são encontradas em ambientes de água doce (VAZZOLER, 1996).

A região neotropical, que inclui a América do Sul, possui a mais diversificada fauna de peixes de água doce conhecida. O Brasil, por possuir a maior rede hidrográfica do mundo, detém também o título de país campeão em riqueza de espécies de peixes de água doce (NAKATANI, 2001).

Os peixes são importantes componentes dos ambientes aquáticos, pois seu ciclo de vida está totalmente vinculado aos rios e as bacias hidrográficas e, consequentemente, expostos a diversas pressões, produzidas principalmente pela ação do homem (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009).

O conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos seus mecanismos funcionais constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009).

Os ecossistemas aquáticos são frequentemente expostos a estresses ambientais, que muitas vezes passam despercebidos. A fauna de peixes de água doce da América do Sul vem sendo rapidamente destruída por atividades antrópicas deletérias não sustentáveis (ROSA; MENEZES, 1996)

O sistema do alto rio Paraná, inclui o sistema dos rios da bacia Prata-Uruguai-Paraná-Paraguai, representa o segundo maior sistema de drenagem na América do Sul, com 3,2 milhões de Km² (LOWE-MCCONNELL, 1999). Corresponde à porção do rio Paraná situada a montante de Sete Quedas (agora inundada pelo reservatório de Itaipu) abrigando grandes tributários como os rios Grande, Paranaíba, Tietê e Paranapanema.

A bacia Paraná-Paraguai-Uruguai é considerada a segunda mais importante do Brasil em termos de área e diversidade de peixes (CASATTI et al., 2002). A maioria das espécies que compõe esta bacia hidrográfica, habitam pequenos riachos de cabeceiras, apresentando elevado grau de endemismo, sem valor comercial e dependentes da vegetação ripária para alimentação, reprodução e abrigo (CASTRO; MENEZES, 1998).

Em geral, essas espécies são de pequeno porte, com tamanho padrão médio inferior a 15 cm de comprimento (BÖHLKE et al., 1978; LOWE-MCCONNELL, 1999) e correspondem aproximadamente 50% do total de espécies de peixes de água doce descritas da América do Sul.

O monitoramento biológico de peixes, é essencial para identificar as respostas do ambiente aos impactos causados pela ação antrópica, além de fornecer subsídios para regulamentação dos usos dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de alternativas para minimizar possíveis degradações (TEIXEIRA et al., 2005).

Prognósticos ambientais através de comunidades de peixes apresentam vantagens pois esses organismos são integrantes de diferentes cadeias tróficas e por serem topo de cadeia alimentar favorecem uma visão integrada do ambiente. Além

disso, apresentam ciclo de vida longo, ocupam um espaço maior no ambiente, tornando-os adequados para avaliação de microhabitats (JARAMILLO-VILLA & CARAMASCHI, 2008).

Os estudos prévios de uma comunidade de peixes, embora que de curta duração, são bastante importantes, pois com um inventário preliminar de espécies é possível verificar os valores biológicos e inferir o grau de conservação de ecossistemas.

Dessa forma, verifica-se a necessidade de considerar a ictiofauna em discussões que envolvam os recursos hídricos, enfatizando a sua importância no equilíbrio do ecossistema em que vivem.

Para que essa abordagem possa ser de fato implementada faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre as espécies de peixes que habitam uma determinada região, de modo que seja possível produzir base científica para o desenvolvimento de ações para o gerenciamento racional e sustentável dos recursos hídricos. O conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos mecanismos funcionais da mesma constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes.

4.2.2.4.1 Metodologia para a amostragem da ictiofauna

O levantamento da ictiofauna foi realizado no Rio São Jerônimo, entre os municípios de Pinhão e Guarapuava, PR, onde foram estudados 08 pontos amostrais, localizados na área de influência direta do empreendimento. As capturas foram realizadas em pontos estratégicos, como mostra o Mapa EIA-SJE-10 – Volume II – Desenhos.

As capturas foram realizadas com petrechos de pesca diversificados (redes de espera e tarrafas), aplicados uniformemente para ambos os pontos amostrais, sempre respeitando as particularidades de cada ponto e a padronização do esforço para comparações entre os pontos de coleta.

As redes foram instaladas nos pontos amostrais ao entardecer, sendo retiradas ao amanhecer, contemplando um esforço amostral de 12 horas por ponto.

Juntamente com a retirada das redes de espera, realizou-se amostragens com tarrafas. Para tanto, foram realizados 05 lances na região de cada ponto amostral.

Os exemplares capturados foram separados em recipientes apropriados. Os dados biométricos (peso e comprimento total) foram obtidos ainda no local. Os exemplares foram devolvidos ao rio imediatamente após a obtenção dos dados. O registro fotográfico foi realizado a fim de documentar a diversidade específica, não sendo necessário o envio de nenhuma espécie para coleções zoológicas.

A identificação das espécies foi realizada seguindo os manuais apresentados por Graça e Pavanelli (2007); Nakatani et al. (2001); Baumgartner et al. (2012).

Após o processo de identificação, a nomenclatura das espécies foi conferida de acordo com Check List of the Freshwater Fishes and Central América (REIS; KULLANDER; FERRARIS, 2003).

Tabela 4.73: Caracterização dos pontos de coleta da ictiofauna.

Ponto	Localização	Coord. Geográficas	Características do Ambiente
P1B	LAGO 1	25°39'38.92"S 51°26'34.22"O	APP conservada margem direita e alterada margem esquerda, substrato argiloso, ambiente lêntico
P2B	TVR	25°39'27.30"S 51°27'32.83"O	APP conservada em as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico
P3B	TVR	25°40'1.56"S 51°28'16.29"O	APP conservada em as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico
P4B	TVR	25°37'52.97"S 51°29'38.02"O	APP conservada em as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico
P5B	TVR	25°37'57.71"S 51°28'46.70"O	APP conservada em as margens, substrato argiloso, ambiente semi-lêntico
P6B	J.C.F	25°37'29.85"S 51°28'30.06"O	APP presente em ambas as margens porém alteradas, substrato rochoso, ambiente semi-lêntico
P1A	LAGO 2	25°40'23.80"S 51°26'50.16"O	APP alterada margem direita e inexistente margem esquerda, substrato rochoso, ambiente semi-lêntico
P2A	TVR 2	25°39'41.86"S 51°26'59.72"O	APP presente em ambas as margem porem alterada, substrato rochoso, ambiente semi-lêntico

A tarrafa é um petrecho de pesca bastante difundido em estudos da ictiofauna. Normalmente os profissionais realizam lances em locais de pouca profundidade, sendo a tarrafa arremessada com as mãos de tal maneira que a mesma

abra o máximo possível antes de cair na água. Ao entrar em contato com a água, a rede afunda imediatamente.

As redes de espera, são feitas de uma panagem retangular cujo comprimento pode variar de 10 e 30 metros ou até mesmo 100 metros e cuja altura é de 1 a 3 metros. A panagem é estendida entre duas linhas ou cordões: uma linha superior munida de flutuadores e uma inferior, com um lastro ou chumbada. Graças aos flutuadores e ao lastro, a panagem mantém-se verticalmente na água.

Tabela 4.74: Detalhamento técnico dos petrechos de pesca utilizados no levantamento ictiofaunístico.

Petrechos	Malha (cm)	Comprimento (m)	Altura (m)	Esforço amostral (horas)
Malhadeira	1,5	10	1,5	12
Malhadeira	2,5	10	1,5	12
Malhadeira	3,5	10	1,5	12
Tarrafa	1,5	8	-	5 (lances)

1 medida entre nós adjacentes.

Figura 4.112: Amostragem com tarrafa nos pontos amostrais.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.113: Amostragem com redes de espera nos pontos amostrais.
Fonte: Construnível, 2018.

Com base nas informações de captura das diferentes espécies calculou-se a diversidade, equitabilidade, abundância e a riqueza das espécies, utilizando-se o software Past (HAMMER et al., 2003).

Tabela 4.75: Software Past.

Diversidade	Representa o número de espécies presentes e a uniformidade com que os indivíduos são distribuídos no ambiente.
Equitabilidade	Indica se os indivíduos têm ou não a mesma abundância numa unidade amostral.
Riqueza	Representa o número de espécies identificadas em cada ponto amostral.

Abundância	Remete ao número de indivíduos em uma unidade amostral.

Fonte: HAMMER *et al.*, 2003.

Com o objetivo de analisar a produtividade pesqueira da área sob influência do empreendimento, calculou-se o índice de Captura por Unidade de Esforço “CPUE”, considerando para este as malhadeiras utilizadas.

4.2.2.4.2 Resultados

DADOS SECUNDÁRIOS

Para caracterização da ictiofauna local, foram utilizados dados secundários para a confecção de uma lista com potencial ocorrência na região do empreendimento, com indicação das características das espécies.

DADOS PRIMÁRIOS

- **Esforço amostral**

A composição da ictiofauna do trecho do rio São Jerônimo, totalizou 12 espécies pertencente a 04 ordens e 07 famílias, onde 91,6% são consideradas nativas e 8,4% não nativa. A quantidade de indivíduos capturados durante o estudo foram de 384, com biomassa de 26,343 Kg.

A tabela a seguir apresenta algumas espécies registradas na bacia hidrográfica do rio Iguaçu, de acordo com Baumgartner, et al,. (2012) e dados primários do levantamento ictiofaunístico do rio São Jerônimo em pontos estratégicos das áreas que serão afetadas pelas estruturas da PCH São Jerônimo.

Tabela 4.76: Lista de espécies da ictiofauna com potencial ocorrência na região do empreendimento e dados primários do levantamento ictiofaunístico do rio São Jerônimo.

Ordem/Família/Nome Científico	Nome Popular	Contato / Campanha	Status de Conservação			Características	Número	Biomassa	Captura	% Nº		% Massa	
			Estadual	Federal	IUCN								
SALMONIFORMES													
Salmonidae											1,00%		4,80%
Salmo trutta	Truta	1,4	-	-	LC	bio,vc,inv	4	1,273	2B,3B	1,00%		4,80%	
CYPRINCIFORMES													
Cyprinidae													
*Ctenopharyngodon idella**	Carpa-capim	RS	-	-	-	inv,vc	-	-	-	-	-	-	-
*Cyprinus carpio**	Carpa-comum	RS	-	-	-	inv,vc	-	-	-	-	-	-	-
*Hypophthalmichthys molitrix**	Carpa-prateada	RS	-	-	-	inv,vc	-	-	-	-	-	-	-
Hypophthalmichthys nobilis	Carpa-de-cabeça-grande	RS	-	-	-	inv,vc	-	-	-	-	-	-	-
CHARACIFORMES													
Parodontidae													
Apareiodon vittatus	Canivete, perna-de-moça	RS	-	-	-	end,	-	-	-	-	-	-	-
Curimatidae													
Cyphocharax cf. santacatarinae	Escrivão	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steindachnerina brevipinna	Saguiru	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prochilodontidae													
*Prochilodus lineatus**	Curimbá	RS	-	-	-	mi,vc,inv	-	-	-	-	-	-	-
Anostomidae													
*Leporinus aff. Elongatus**	Piapara	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Leporinus friderici**	Piau-três-pintas	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*Leporinus macrocephalus**	Piavuçu	RS	-	-	-	inv	-	-	-	-	-	-	-
*Leporinus obtusidens**	Piau	RS	-	-	-	vc	-	-	-	-	-	-	-
*Leporinus octofasciatus**	Piau, flamenguinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crenuchidae													
Characidium sp.1	Charutinho	RS	-	-	-	end	-	-	-	-	-	-	-
Characidium sp.2	Charutinho	RS	-	-	-	end	-	-	-	-	-	-	-
Serrasalmidae													
*Piaractus mesopotamicus**	Pacu	RS	-	-	-	bio,vc	-	-	-	-	-	-	-
Characidae													
Astyanax altiparanae	Tambiú	RS	-	-	-	bio,inv	-	-	-	-		-	
Astyanax bifasciatus	Lambari-de-rabo-vermelho	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Astyanax dissimilis	Lambari	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Astyanax sp3.	Lambarizão	2,4	-	-	-	-	43	0,906	1A,1B,2B,3B,4B,6B	11,20%	53,60%	3,40%	15,60%
Astyanax gymnodontus	Lambari	RS	VU	EN	-	end,ra,	-	-	-				
Astyanax gymnogenys	Lambari	RS	-	-	-	end,ra,	-	-	-	-			
Astyanax jordanensis	Lambari	RS	-	VU	-	-	-	-	-	-		-	

Astyanax longirhinus	Lambari	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Astyanax minor	Lambari-de-rabo-amarelo	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Atyanax serratus	Lambari	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Astyanax sp.1	Lambari	1,3,4, RS	-	-	-	-	145	2,886	TODOS	37,80%		11,00%	
Astyanax sp. 2	Lambari	1,2, RS	-	-	-	-	18	0,319	1A,2A,1B,2B,4B,6B	4,70%		1,20%	
Hyphessobrycon reticulatus	Lambarizinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Oligosarcus longirostri	Saicanga	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Salmininae													
Salminus brasiliensis	Dourado	RS	VU	-	-	mi,vc	-	-	-	-	-	-	-
Bryconinae													
*Brycon hilarii**	Piraputanga	RS	-	-	-	mi,vc	-	-	-	-	-	-	-
Stevardiinae													
Bryconamericus ikaa	Lambarizinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryconamericus pyahu	Lambarizinho	RS	-	-	-	end	-	-	-	-	-	-	-
Bryconamericus sp.	Lambarizinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanocharax aff. alburnus	Lambarizinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mimagoniates microlepis	Piabinha	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erythrinidae													
Hoplias sp.1	Traira	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00%	-	3,60%
Hoplias sp.2	Traira	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Hoplias malabaricus	Traira	2,3	-	-	-	bio,vc	4	0,937	2B,5B	1,00%		3,60%	
SILURIFORMES													
Trichomycteridae													
Trichomycterus castroi	Candiru	RS	-	-	-	ra,	-	-	-	-		-	
Trichomycterus crassicaudatus	Candiru	RS	-	EN	-	-	-	-	-	-		-	
Trichomycterus davisi	Candiru	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Trichomycterus igobi	Candiru	RS	-	EN	-	-	-	-	-	-		-	
Trichomycterus mboycy	Candiru	RS	-	EN	-	-	-	-	-	-	0,30%	-	0,50%
Trichomycterus papilliferus	Candiru	RS	-	EN	-	-	-	-	-	-		-	
Trichomycterus plumbeus	Candiru	RR	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Trichomycterus stawiarski	Candiru	R	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Trichomycterus taroba	Candiru	R	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Trichomycterus sp.1	Candiru	3, RS	-	-	-	-	1	0,119	5B	0,30%		0,50%	
Trichomycterus sp.2	Candiru	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Callichthyidae													
Callichthys callichthys	Tamboatá, caboja	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corydoras carlae	Coridoras, limpa-vidro	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corydoras ehrhardti	Coridoras, limpa-vidro	RS	-	-	-	bio,	-	-	-	-	-	-	-
Corydoras aff. paleatus	Coridoras/ limpa fundo	RS	-	-	-	end	-	-	-	-	-	-	-
Hoplosternum littorale	Tamboatá, caboja	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Loricariidae													
Neoplecostomus sp.	Cascudinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	17,70%	-	28,00%
Pareiorhaphis cf. parmula		RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Hisonotus yasi	Cascudinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	

Hisotonus sp.	Cascudinho	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Loricariichthys cf. melanocheilus	Cascudo-chinelo	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Loricariichthys cf. rostratus	Cascudo-chinelo	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Rineloricaria maacki		RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Ancistrus abilhoai	Cascudo-roseta	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Ancistrus agostinhoi	Cascudo-roseta	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Ancistrus mullerae	Cascudo-roseta	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Ancistrus sp.	Cascudo-roseta	1, RS	-	-	-	-	8	0,125	1B,2B,3B	2,10%		0,50%	
Hypostomus albopunctatus	Cascudo	2, RS	-	-	-	end	11	2,558	3B,4B,5B,2A	2,90%		9,70%	
Hypostomus commersoni	Cascudo-avião	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Hypostomus derbyi	Cascudo-amarelo	1,3,4, RS	-	-	-	end	49	4,694	1B,2B,3B,4B,5B,6B,1A	12,80%		17,80%	
Hypostomus myersi	Cascudo	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Heptapteridae													
Heptapteridae sp.	Bagre-da-pedra	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
Pariolius hollandi	Bagre-pedra, guasco	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
*Pariolius**	Bagre-pedra, guasco	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	16,90%	-	37,50%
Rhamdia branneri	Bagre, jundiá	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Rhamdia voulezi	Bagre, jundiá	RS	-	-	-	end	-	-	-	-		-	
Rhamdia sp.	Bagre, jundiá	1,2,3, RS	-	-	-	bio,vc	65	9,867	1B,2B,4B,5B,6B,1A,2A	16,90%		37,50%	
Ictaluridae													
*Ictalurus punctatus**	Bagre-de-canal	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auchenipteridae													
*Glanidium ribeiroi**	Bocudo	RS	-	-	-	end	-	-	-	-	-	-	-
*Tatia jaracatia**	Bagre-sapo	RS	-	-	-	end	-	-	-	-	-	-	-
Clariidae													
*Clarias gariepinus**	Bagre-africano	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pimelodidae													
Pimelodus britskii	Mandi-pintado, mandi	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pimelodus ortomani	Mandi	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudoplatystoma corruscans	Pintado	RS	NT	-	-	mi,vc	-	-	-	-	-	-	-
Pseudoplatystoma reticulatum	Cachara	RS	-	-	-	vc	-	-	-	-	-	-	-
Steindachneridion melanodermatum	Surubim-do-Iguaçu, manjolo	RS	-	EN	-	end, ra.vc	-	-	-	-	-	-	-
GYMNOTIFORMES													
Gymnotidae													
*Gymnotus inaequilabiatus**	Morenita, tuvira	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gymnotus sylvius	Morenita, tuvira	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apteronotidae													
Apteronotus ellisi	Ituí-cavalo	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apteronotus sp.	Ituí	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ATHERINIFORMES													
Atherinopsidae													
*Odontesthes bonariensis**	Peixe-rei	RS	-	-	-	inv	-	-	-	-	-	-	-
CYPRINODONTIFORMES													
Poeciliidae													

Cnesterodon omorgmatos	Barrigudinho	RS	EN	EN	-	ra, end, ra	-	-	-	-	-	-	-
Phalloceros harpagos	Barrigudinho	RS	-	-	-	end,bio	-	-	-	-	-	-	-
Anablepidae														
Jenynsia diphyes	Canivete, piaba	RS	-	EN	-	end,	-	-	-	-	-	-	-
Jenynsia eigenmanni	Canivete, piaba	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SYNBRANCHIFORMES														
Synbranchidae														
*Synbranchus marmoratus**	Mussum	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PERCIFORMES														
Centrarchidae														
*Micropterus salmoides**	Black-bass	RS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cichlidae														
Australoheros angiru	Acará, Cará	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
Astraloheros kaaygua	Acará, Cará	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
Cichla kelberi	Tucunaré	RS	-	-	-	inv	-	-	-	-		-		
Cichlasoma paranaense	Acará, Cará	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
Crenicichla sp.	Joaninha	3	-	-	-	-	1	0,157	5B	0,30%	9,40%	0,60%	10,10%
Crenicichla iguassuensis	Joaninha	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
Crenicichla tesay	Joaninha	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
Crenicichla yara	Joaninha	RS	-	-	-	-	-	-	-	-		-		
Geophagus brasiliensis	Açará, Cará	todos, RS	-	-	-	bio,	35	2,502	1B,2B,3B,4B,5B,1A,2A	9,10%		9,50%	
Oreochromis niloticus	Tilápia-do-nilo	RS	-	-	-	inv,bio,vc	-	-	-	-		-		
Tilapia rendalli	Tilápia	RS	-	-	-	inv,vc	-	-	-	-		-		

Fonte: BAUMGARTNER, et al,. (2012); LARENTIS et al., 2016; IAP, 2009; IUCN, 2018; MMA, 2015; BENINCÁ, 2006; RAMSDORF, 2007; GODEFROID & SILVA, 2015; BALDISSEROTTO, 2002; MIRON, 2008; FILHO et al., 2004; PRADO, 2010; IAP, 2015.

Legenda: ra-rara; end-endêmico; bio-bioindicador; inv- invasor; mi-migrador; vc-valor econômico; LC-pouco preocupante; NT-quase ameaçada; VU-vulnerável; EM-em perigo; CR-criticamente em perigo; EW-extinta na natureza; EX-extinta, RS – Registro secundário, segundo BAUMGARTNER, et al. (2012).

De acordo com o resultado, a espécie com maior número de indivíduos registrado foi *Astyanax sp.1* e com maior biomassa foi *Rhamdia sp.,* conforme apresenta o gráfico abaixo.

O predomínio da ordem Characiformes e Siluriformes constitui um padrão já bem documentado na literatura, que corrobora com a composição de peixes de água doce esperada para a região tropical como um todo (CASTRO; MENEZES, 1998; LOWE-MCCONNELL, 1999).

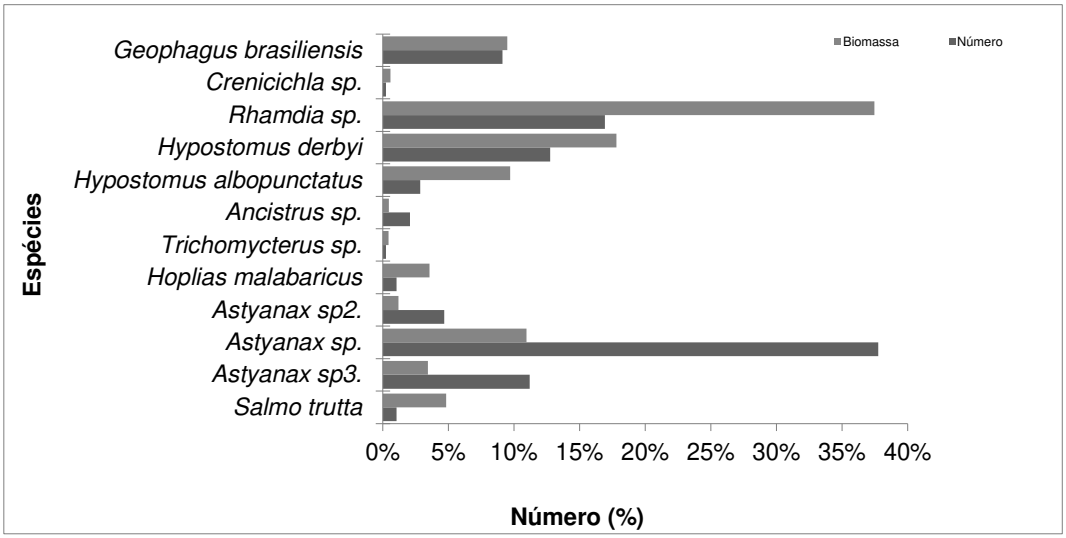


Gráfico 4.60 Representatividade numérica e biomassa das espécies capturadas na área de influência do empreendimento.

➢ Distribuição Espacial

Conforme esperado, os índices ecológicos não apresentaram diferença significante em relação aos pontos amostrais. Obteve-se maior semelhança nos quesitos riqueza e abundância os pontos P02B e P05B ambos localizados no trecho de vazão reduzida. A diversidade e a equitabilidade foram maiores nos pontos P01B, P01A e P02A, o ponto P01B está localizado no rio São Jerônimo e no futuro reservatório principal do empreendimento, já os pontos P01A e P02A estão localizados no rio Boi Carreiro, onde estará o reservatório auxiliar da PCH São Jerônimo, conforme o atual projeto.

Entre os pontos P01B, P02B P03B, P01A, P02A e P04B, P05B e P06B, o rio são Jerônimo apresenta duas grandes barreiras naturais de aproximadamente 20 metros de altura, que impede o deslocamento das espécies que habitam o rio. Mesmo

com essas barreiras, os resultados sobre a riqueza, abundância, diversidade e equitabilidade, não apresentaram grande diferença entre os pontos amostrais, onde a maioria das espécies estavam presente em quase todos os pontos monitorados, conforme apresenta o gráfico abaixo.

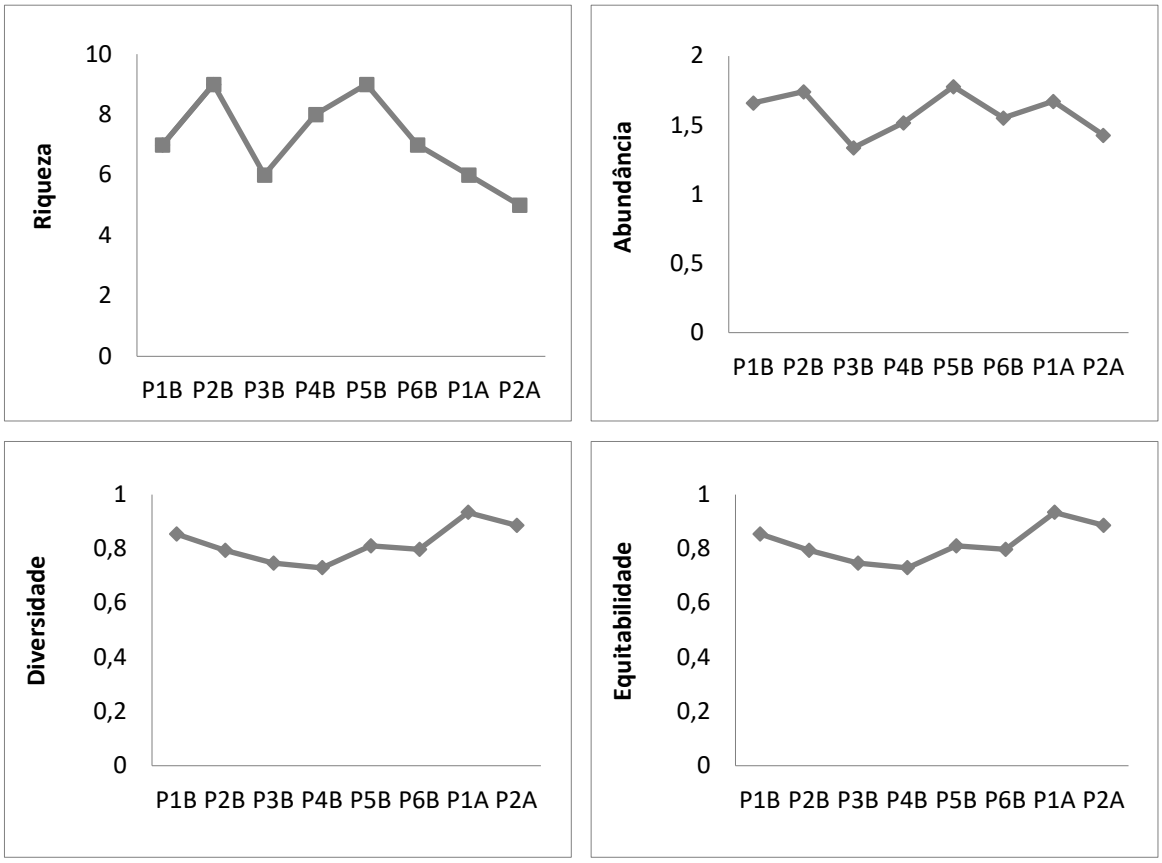


Gráfico 4.61: Índices ecológicos espaciais da ictiofauna na área de influência.

Figura 4.114: Barreiras naturais nas áreas de interferência do empreendimento.

➢ Captura por Unidade de Esforço (CPUE)

O conhecimento quantitativo da captura proveniente de cada área estudada, é fundamental para avaliação da estrutura populacional e ciclo de vida dos recursos (CAMPOS & ANDRADE, 1998).

A análise da produtividade foi realizada através do cálculo da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), avaliada de acordo com a área de rede imersa. Este índice permite inferir sobre a estruturação da comunidade, possibilitando avaliar alterações ocasionadas por mudanças ambientais ou mesmo advindas de alterações comportamentais.

A CPUE média, considerando o esforço das redes malhadeiras apresentou-se média: 0,0746 Kg/m² e 0,0062 Kg/m²/hora.

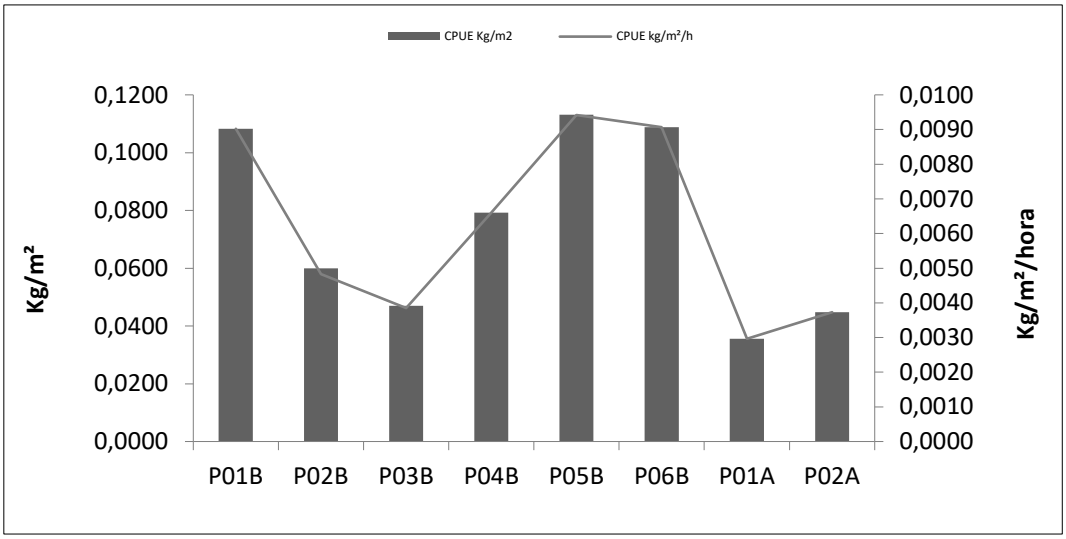


Gráfico 4.62: Análise da CPUE da ictiofauna na área de influência.

➢ Campanhas Amostrais

A tabela abaixo apresenta as espécies registradas nas diferentes campanhas amostrais em períodos que vão de Setembro de 2017 a Junho de 2018.

Nota-se que as somente as espécies *Hoplias malabaricus, Trichomycterus sp.* e *Ancistrus sp.,* foram registradas somente em uma campanha sendo, *Hoplias malabaricus* na campanha 1, *Trichomycterus sp.* e *Ancistrus sp.* na campanha 3.

Tabela 4.77: Espécies registradas por campanha amostral.

Espécies	Campanha 01 Setembro/2017	Campanha 2 Novembro/2017	Campanha 3 Março/2018	Campanha 4 Junho/2018
Salmo trutta	x	-	-	x
***Astyanax* sp3.**	x	x	-	x
***Astyanax* sp.**	x	-	x	x
***Astyanax* sp2.**	x	x	-	-
Hoplias malabaricus	-	-	x	-
***Trichomycterus* sp.**	-	-	x	-
***Ancistrus* sp.**	x	-	-	-
Hypostomus albopunctatus	-	x	-	-
Hypostomus derbyi	x	-	x	-
***Rhamdia* sp.**	x	x	x	-
***Crenicichla* sp.**	-	-	x	-
Geophagus brasiliensis	x	x	x	x

- **Espécies endêmicas e rara**

As barreiras naturais exercem isolamentos geográfico eficaz para a ictiofauna da bacia do rio Iguaçu, o que proporciona um elevado grau de endemismo de sua ictiofauna (BAUMGARTNER et al., 2012; CONTRERA et al., 2010.). Na década de 90, o rio obteve o caráter endêmico da fauna de peixes estimado em 75% do total das espécies (ZAWADZKI; RENESTO; BINI, 1999 e BAUMGARTNER et al., 2012)

As espécies endêmicas da bacia do rio Iguaçu registradas no atual estudo são: *Hypostomus albopunctatus* e *Hypostomus derbyi.* Das espécies registradas nenhuma se enquadra como espécie rara, sendo capturadas espécies mais generalistas, presente em quase todos os rios da bacia.

- **Status de Conservação**

A conservação das espécies aquáticas contribui para uma ação urgente no conhecimento da biologia desses animais, para que, estas espécies não corram o risco de serem extintas sem nem mesmo terem sido estudadas (HONJI et al., 2017).

Das espécies registradas nenhuma consta em lista de espécies ameaçadas tanto, estadual, federal ou mundial (IAP, 2009; IUCN, 2018; MMA, 2014). A bacia do rio Iguaçu apresenta alguns gêneros que devem ser de importância conservação como o *Astyanax, Salminus, Trichomycterus, Pseudoplatystoma, Steindachneridion, Cnesterodon* e *Jenynsia* (IAP, 2009; IUCN, 2018; MMA, 2014).

- **Espécie de Valor Econômico**

A utilização de animais da fauna silvestre para alimentação tem importância fundamental na manutenção de comunidades tradicionais de diferentes áreas, principalmente as que vivem em locais isolados. A atividade de piscicultura, por exemplo, pode significar geração de lazer, valor econômico agregado e ser uma medida de preservação da natureza, desde que o planejamento e as técnicas de manejo levem em conta a realidade local de cada região (SILVA et al., 2008).

A atividade pesqueira possui importância econômica bem como socioambiental na história do Brasil desde a época colonial, prevalecendo nos dias de hoje como uma das atividades econômicas mais antigas e mais tradicionais do Brasil (RODRIGUES; GIUDICE, 2011). O Uso da pesca em rios que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Iguaçu é considerada amadora, na maioria das vezes sendo utilizada para esporte e lazer.

De acordo com os resultados obtidos das espécies registradas no estudo atual, foram identificadas as seguintes espécies que são consideradas de valor econômico segundo Filho et al, (2004), *Salmo trutta, Hoplias malabaricus, Rhamdia* sp.

- **Espécies exóticas**

Uma das ameaças mais comuns à conservação da biodiversidade em águas continentais é a introdução de espécies não nativas (WILCOVE et al. 1998; SIMMBERLOFF, 2003; PYSEK e RICHARDSON, 2010). Segundo Aquário de São Paulo, (2016), Os peixes estão entre as espécies mais amplamente introduzidas. O Brasil é o país da região neotropical com maior número de introduções de espécies exóticas, mas ainda são poucos os trabalhos que visam especificamente medir e mitigar problemas ambientais causados por essa prática. Existem algumas propostas de manejo para estes casos, mas a sua eficiência depende muito das características do ambiente invadido e das espécies que se deseja manejar.

A única espécie exótica registrada no atual estudo é a *Salmo trutta*. A espécie *Salmo trutta* escapam de cativeiros ou através de introdução proposital, elas

acabaram sobrevivendo em rios de águas geladas nos estados sulistas (FREIRE, 2012).

- **Espécies migradoras**

A migração é um ato muito diferenciado pois, as espécies podem realiza-las de forma diárias, sazonais e anuais, mas geralmente realizam para sua reprodução. Sabes também que a mesma pode estar relacionada com a predação, proteção e disponibilidade de alimentos (GARCIA, 2018).

Durante as campanhas de levantamento ictiofaunístico, não foram registradas espécies que realizam grandes migrações.

O rio São Jerônimo é um dos rios que fazem parte da bacia do rio Iguaçu e a mesma, apresenta algumas espécies como: *Salminus brasiliensis, Brycon hilarii e Pseudoplatystoma corruscans* (BAUMGARTNER, G., et al, 2012). Mesmo que o local apresenta espécies migratória, as mesmas ficariam isoladas em alguns pontos pois, o rio apresenta barreiras naturais com aproximadamente 20 metros de altura.

Populações naturais de peixes, estando isoladas em função da existência de acidentes geográficos, podem encontrar dificuldade nos períodos de reprodução e ao tempo de isolamento de algumas espécies. O grau em que uma população pode ser delimitada de outra depende do nível de fluxo gênico entre elas e alterações nesse fluxo gênico podem ser ocasionadas por alterações nas barreiras naturais (FUTUYMA, 1997).

- **Espécies Bioindicadores**

A utilização dos peixes como bioindicadores de qualidade ambiental é bem aceita, uma vez que os peixes são um dos organismos mais indicados para o propósito, pois sofrem bioacumulação e são capazes de responder a agentes mutagênicos em baixas concentrações (GOKSOYR et al., 1991). De acordo com Da Silva et al, 2003, existe três motivos principais para a utilização do biomonitoramento, sendo eles: (1) quando há razões para se acreditar que espécies nativas se encontram ameaçadas; (2) quando existem implicações para a saúde humana quanto ao

consumo de organismos potencialmente afetados e (3) quando há o interesse em se conhecer a qualidade ambiental de um determinado local.

Segundo o levantamento ictiofaunístico do rio São Jerônimo, foram registradas 04 espécies indicadoras de qualidade ambiental sendo elas, *Geophagus brasiliensis; Rhamdia sp. Hoplias malabaricus e Salmo trutta* (BENINCÁ, 2006; RAMSDORF, 2007; GODEFROID & SILVA, 2015; MIRON, 2008).

4.2.2.4.3 Considerações Finais

Segundo Lowe-McConnell (1999), o estudo de ecologia de peixes em uma área tão vasta, remota e pouco explorada como a região Neotropical, é uma tarefa dificultada pela presença de muitas espécies, várias das quais muito semelhantes entre si, tornando muito difícil sua identificação, fato que explica a grande quantidade de morfotipos encontrados no presente estudo.

De acordo com o atual levantamento ictiofaunístico, a ictiofauna do rio São Jerônimo é composta por espécies de pequeno e médio porte, apresentando espécies nativas e não nativas, sendo algumas generalistas de fácil adaptação em qualquer ambiente.

De um modo geral, a ictiofauna local apresenta o padrão generalizado da ictiofauna da bacia do rio Iguaçu, com relativamente poucas espécies e um elevado grau de endemismo. Caracteriza-se também pela ausência das famílias de peixes migradores mais comuns na bacia do Rio Paraná, muito embora o rio Iguaçu seja tributário desde a formação histórica desta última bacia (GARAVELLO et al., 1997).

Ainda de acordo com o resultado, a ordem com maior quantidade de indivíduos foi a Characiformes, mais precisamente da família Characidae com 53,65% das espécies capturadas e a que apresentou maior biomassa foi da ordem Siluriformes da família Heptapteridae.

A ordem dos Characiformes é constituída por peixes que apresentam o corpo recoberto por escamas (exceto na região da cabeça) e raios das nadadeiras não modificados em espinhos. Entre eles temos os lambaris e a piapara. No Brasil são conhecidas 948 espécies pertencentes a esta ordem (GALVES, 2008).

Já família Characidae é considerada a maior em número de espécies de peixes neotropicais e a mais complexa entre os Characiformes. O pouco

conhecimento desse grupo, seu elevado número de espécies, as semelhanças entre os gêneros e a falta de caracteres sinapomórficos para a definição de subfamílias como monofiléticas, fez com que diversos autores considerassem a maioria dos gêneros de Characidae como incerta e sedis (com posição incerta) (BAUMGARTNER et al., 2012).

Os membros dessa família possuem ampla distribuição geográfica na região neotropical e seus exemplares podem apresentar de pequeno a grande porte e várias estratégias reprodutivas e alimentares (BAUMGARTNER et al., 2012).

Segundo Baumgartner et al., (2012) a ordem siluriforme é umas das grandes ordens da região neotropical, sendo vários representantes espalhados por toda a bacia do rio Iguaçu. Suas maiores características são, corpo nu ou revestidos por placas dérmicas e apresentam hábitos geralmente associados ás porções mais próximas do substrato. Embora com várias espécies nesta bacia, muitos gêneros presentes na bacia do rio Paraná estão ausentes da fauna original do rio Iguaçu, incluindo os grandes migradores reprodutivos com importância comercial. O endemismo da ictiofauna do rio Iguaçu é marcante nas espécies desta ordem, mas também várias espécies não nativas têm sido introduzidas acidental ou deliberadamente na bacia.

A família Heptapteridae, tendo em vista que seus exemplares possuem grandes semelhanças com os da família Pimelodidae, das quais podem ser diferenciados por apresentar o canal látero-sensorial cefálico não ramificado. Em algumas regiões do país os exemplares de menor porte são utilizados por aquariofilistas, enquanto os de maior porte são muito apreciados na pesca comercial (GRAÇA; PAVANELLI, 2007).

O atual rio apresenta grandes barreiras naturais que podem impedir o deslocamento das espécies rio acima. A presença das quedas, faz com que o rio apresente um grande potencial hidrelétrico, com mínimo impacto ambiental sobre a ictiofauna local, quando comparado com outros potenciais de maior porte.

O isolamento causado pelas quedas, associado a fenômenos climáticos, podem ter levado a uma compartimentalização geológica da bacia do rio Iguaçu, sendo este fenômeno o principal evento responsável pela atual situação da ictiofauna desta bacia (SAMPAIO, 1988).

4.2.2.4.4 Relatório Fotográfico

Figura 4.115: *Salmo trutta*, (truta).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.116: *Geophagus brasiliensis*, (cará).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.117: *Hoplias malabaricus*, (traíra).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.118: *Astyanax sp.1*. (lambari).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.119: *Rhamdia sp.* (jundiá).
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.120: *Hypostomus derbyi,* (cascudo-amarelo).
Fonte: Construnível, 2017.

4.2.2.5 Entomofauna

Estudos sobre a forma de vida dos insetos tem se tornado cada vez mais frequentes, seja pela sua abundancia populacional, pois estes representam cerca de 70% de todos os animais presentes no planeta, compreendendo um total de 53% de todos os tipos de organismos vivos (Plantas, Fungos, Protozoários, Bactérias e etc.)(WILSON, 1997), ou seja pela sua importância para manutenção da vida terrestre, como indicadores biológicos, inimigos naturais, polinizadores, pragas agrícolas e ainda são essenciais na fabricação de produtos com valor comercial, participando assim, de toda a cadeia alimentar.

O Brasil, por sua vez, é um país rico pela sua biodiversidade, seja ela na fauna como na flora, a qual o transforma em um grande sitio para estudos em busca de conhecimento cientifico, tácito ou empírico. A diversidade presente no país compreende cerca de 120 mil espécies de insetos (PRADO,2005), número que tem crescido constantemente através de estudos sobre a sua importância no ecossistema terrestre.

Uma das formas de avaliar o impacto ambiental que as faltas destas espécies podem causar no meio ambiente é o EIA/RIMA (VALENÇA, 2012), para isto é necessária à captura dos insetos através de técnicas eficazes.

4.2.2.5.1 Metodologia

O estudo foi dividido em 4 campanhas, sendo uma para cada estação do ano, visando coletar o maior número de espécies possíveis. Os métodos utilizados não deferiram em função das épocas do ano, sendo os mesmos em todos eles.

Os Pitfall são armadilhas de solo (figura abaixo) que tem por objetivo a introdução de recipientes no solo, contendo água e detergente, esta quebra a tensão superficial da água e faz com que os insetos afundem lentamente (AQUINO, 2006), evitando assim que se debatam e fujam. No Mapa EIA-SJE-20. Volume II – Desenhos, encontra-se o Mapa com as unidades amostrais da Entomofauna.

Para obter resultados mais íntegros, foram feitas duas parcelas por campanha, em pontos estratégicos, próximo a rios e locais acessíveis para todo tipo de inseto. Estas continham, por parcela, quatro recipientes de 300 ml, contendo

aproximadamente 150 ml da solução, e dois recipientes de 1000 ml, com aproximadamente 500 ml da solução. Após, os recipientes foram enterrados nível do solo (AQUINO, 2006), e deixados por uma semana no local.

Figura 4.121: Armadilhas Pitfall para amostragem de insetos de solo.

A rede entomológica é constituída por um cabo de metal leve (alumínio), presa em um aro também de alumínio envolvido com uma rede ultrafina para evitar a passagem dos insetos (UFGE, 2009).

A rede foi utilizada de forma aleatória durante as 4 campanhas com o objetivo de capturar insetos alados ou em lugares elevados.

Figura 4.122: Rede entomológica para captura de insetos alados.

Todos os insetos foram mortos e armazenados conforme o livro Entomologia agrícola. Os lepidópteros coletados foram transportados em envelopes triangulares de papel e posteriormente mortos com compressões torácicas (GALLO, 2002). Os demais insetos foram colocados em potes com álcool 70%.

4.2.2.5.2 Resultados e discussão

O levantamento da Entomofauna nas áreas de influência da PCH São Jerônimo registrou um total de 50 espécies, divididas em 08 ordens. As espécies encontradas foram identificadas através de chaves dicotômicas de (BUZZI, 1985) e (BORROR E DELONG, 1969).

As ordens coletadas e identificadas no estudo foram: *Lepidóptera (Borboletas e Mariposas), Coleóptera (Besouros), Hymenoptera (Formigas, Abelhas), Hemíptera (Percevejos), Díptera (Moscas e pernilongos), Orthoptera (Grilos, Gafanhotos), Odonata (Libélulas).*

Tabela 4.78: Ordem, Nome Cientifico, popular e status de ameaça dos insetos coletados e identificados nas campanhas.

ORDEM	NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR	BRASIL	PR	IUCN
BLATODEA	*Blaberus giganteus*	Barata Gigante	-	-	NA
	Leucophaea maderae	Barata Cascuda	-	-	NA
	Periplaneta americana	Barata Americana	-	-	NA
COLEÓPTERA	*Chalcolepidius zonatus*		-	-	NA
	Coccinella septempunctata	Joaninha	-	-	NA
	Crimissa cruralis	Besouro Vermelho	-	-	NA
	Oxysternon conspicillatum	Besouros verde	-	-	NA
	Scarabeus sacer	Besouro Esterco	-	-	NA

DIPTERA	*Haemagogus* sp.		-	-	NA
	Musca domestica	Mosca Domestica	-	-	NA
HEMIPTERA	*Cercopidae* sp.	Cigarrinha	-	-	NA
	Euschistus heros	Percevejo-marrom	-	-	NA
	Nezara viridula	Percevejo verde	-	-	NA
	Tibicen linnei	Cigarra	-	-	NA
HYMENOPTERA	*Acromyrmex* sp.	Quem-Quem	-	-	NA
	Apis melífera	Abelha-europeia	-	-	NA
	Pachycondyla sp.		-	-	NA
	Pepsis fabricius	Marimbondo caçador	-	-	NA
	Polybia paulista	Vespa Paulista	-	-	NA
	Solenopsis invicta	Formiga-de-fogo	-	-	NA
LEPDOPTERA	*Agrius cingulata*		-	-	NA
	Battus polydamas		-	-	NA
	Danaus plexippus erippus	Monarca do Sul	-	-	NA
	Diaethria clymena	Borboleta 88	-	-	NA
	Doxocopa laurentia	Laurentia Emperor	-	-	NA
	Dynamine agacles		-	-	NA
	Epityches eupompe		-	-	NA
	Eurema albula			-	NA
	Eurema deva		-	-	NA
	Heliconius erato phyllis	Borboleta Castanha Vermelha	-	-	NA
	Hypoleria lavinia		-	-	NA
	Heliconius ethilla narcaea		-	-	NA
	Lonomia obliqua	Taturana	-	-	NA
	Mechanitis lysimnia		-	-	NA
	Methona themisto	Borboleta-do-manacá	-	-	NA
	Morpho helenor	Capitão-do-mato	-	-	NA
	Neographium asus		-	-	NA
	Pterourus cleotas	Homerus swallowtail	-	-	NA
	Urbanus dorantes	Dorantes Longtail	-	-	NA
	Urbanus teleus		-	-	NA
ODONATA	*Argia* sp.		-	-	NA
	Hetaerina rosea		-	-	NA
	Lestes sponsa	Libelinha da esmeralda	-	-	LC
	Oxyagrion ablutum		-	-	LC
	Oxyagrion sp.		-	-	NA
ORTHOPTERA	*Aleuas* sp.		-	-	NA
	Barbitistes constrictus	Esperança	-	-	LC
	Chromacris speciosa	Gafanhoto Soldado	-	-	NA
	Gryllidae sp.	Grilo domestico	-	-	NA
	Schistocerca pallens	Gafanhoto	-	-	NA

Legenda: NA – Não avaliada; LC – Pouco Preocupante.

No estudo realizado na PCH São Jerônimo não houve grande abundância de lepidópteros em comparação as outras ordens de insetos, pelo fato da fácil observação destes, principalmente por serem insetos alados de maior proporção em

relação aos outros. A menor ordem encontrada foram os dípteros, apesar de serem pequenos, são difíceis de observar, além disso, as armadilhas não foram eficazes para esta ordem.

4.2.2.5.3 Relatório Fotográfico

Figura 4.123: ***Barbitistes constrictus.***

Figura 4.124: ***Battus polydamas.***

Figura 4.125: ***Mechanitis lysimnia.***

Figura 4.126: ***Periplaneta americana.***

Figura 4.127: ***Polybia paulista.***

Figura 4.128: ***Barbitistes constrictus.***

Figura 4.129: ***Chromacris speciosa*** **.**

Figura 4.130: ***Oxysternon conspicillatum.***

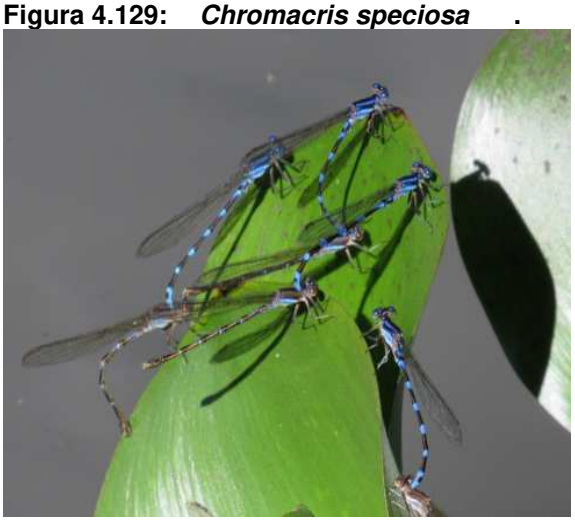


Figura 4.131: ***Oxyagrion ablutum*** **.**

Figura 4.132: ***Hetaerina rosea.***

A cobertura vegetal, a escala temporal e regional são fatores importantes que determinam a composição e a riqueza dos artrópodes coletados (PETILLON et al.,2006; LACHAT et al., 2006). Isso significa que a diversidade de insetos presentes no mesmo habitat é muito variável e depende da sazonalidade do ambiente. As populações de insetos frequentemente alcançam vários milhões por hectare (FARIAS, 2013). Por isso é importante manter essa heterogeneidade de espécies.

Os impactos causados na entomofauna serão mínimos, pois estes podem migrar para as florestas adjacentes e manter a cadeia trófica ativa.

4.2.3 Unidades de Conservação

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente Unidades de Conservação (UC's) são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de preservar o patrimônio

biológico existente e proporcionar melhores condições para a auto reprodução do meio ambiente natural.

Para atingir esse objetivo de forma efetiva e eficiente, foi instituída a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, a qual criou o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC). A Lei do SNUC representou grandes avanços à criação e gestão das Unidades de Conservação nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal). Além disso, estabeleceu mecanismos que regulamentam a participação da sociedade na gestão das UC, potencializando a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

As unidades de conservação dividem-se em dois grupos, as de Proteção Integral e as de Uso Sustentável, e em 12 categorias de acordo com o demonstrado nas tabelas que seguem abaixo:

Tabela 4.79: Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL			
Categoria	**Característica**	**Objetivo**	**Uso**
Área de Proteção Ambiental (APA)	Área extensa, pública ou privada, com atributos importantes para a qualidade de vida das populações humanas locais.	Proteger a biodiversidade, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.	São estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma APA.
Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	Área de pequena extensão, pública ou privada, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características ambientais extraordinárias.	Manter os ecossistemas naturais e regular o uso admissível dessas áreas.	Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma ARIE.
Floresta Nacional (FLONA)	Área de posse e domínio público com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas.	Uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais para a pesquisa científica, com ênfase em métodos para a exploração sustentável de florestas nativas.	Visitação, pesquisa científica e manutenção das populações tradicionais.
Reserva Extrativista (RESEX)	Área de posse e domínio público com uso concedido às populações extrativistas tradicionais.	Proteger os meios de vida e a cultura das populações extrativistas tradicionais e, assegurar o uso sustentável dos recursos naturais	Extrativismo vegetal, agricultura de subsistência e criação de animais de pequeno porte. Visitação pode ser permitida.
Reserva de Fauna (REFAU)	Área Natural de posse e domínio público, com populações animais adequados para estudos sobre o manejo sustentável econômico.	Preservar populações animais de espécies nativas terrestres ou aquáticas residentes ou migratórias.	Pesquisa científica.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	Área natural, de domínio público, que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis	Preservar a natureza e assegurar as condições necessárias para a reprodução e melhoria dos modos e da qualidade de	Exploração sustentável de componentes do ecossistema. Visitação e pesquisas científicas podem ser permitidas

UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL			
Categoria	**Característica**	**Objetivo**	**Uso**
	de exploração dos recursos naturais.	vida das populações tradicionais.	
Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN)	Área Privada, gravada com perpetuidade.	Conservar a diversidade biológica.	Pesquisa científica, atividades de educação ambiental e turismo.

Fonte: WWF, 2012.

Tabela 4.80: Unidades de Proteção Integral.

UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL		
Categoria	**Objetivo**	**Uso**
Estações Ecológicas	Preservar e pesquisar.	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Reservas Biológicas (REBIO)	Preservar a biota e demais atributos naturais, sem interferência humana direta ou modificações ambientais	Pesquisas científicas, visitação pública com objetivos educacionais.
Parque Nacional (PARNA)	Preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Pesquisas científicas, desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação e em contato com a natureza e turismo ecológico.
Monumentos Naturais	Preservar sítios naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	Visitação pública.
Refúgios de vida silvestre	Proteger ambientes naturais e assegurar a existência ou reprodução da flora e fauna.	Pesquisa científica e visitação pública.

Fonte: WWF, 2012.

O estado do Paraná possui em sua área de abrangência 10 Unidades de Conservação Federais, 68 Unidades de Conservação Estaduais, onde 23 são de Uso Sustentável e 45 são de Proteção Integral, além de 110 Unidades de Conservação Municipais. Com relação as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN's), ao total são 258, divididas na esfera federal, municipal e estadual. A tipologia das Unidades de Conservação, junto ao respectivo número de unidades e área de abrangência (ha), pode ser observada na tabela que segue abaixo.

Tabela 4.81: Tipologia, número e área das Unidades de Conservação no estado do Paraná.

TIPO	N° DE UNIDADES	ÁREA (ha)
Unidade de Conservação Federal	**10**	**1.636.081,18**
Unidade de Conservação Estadual	**68**	**1.205.579,68**
Uso sustentável	23	1.116.085,98
Proteção Integral	45	89.493,70
Unidade de Conservação Municipal	**110**	**287.652,15**
RPPN's Federais	**15**	**7.978,58**
RPPN's Estaduais	**229**	**46.056,20**
RPPN's Municipais	**14**	**14,52**
Curitiba	14	14,52
TOTAL		**3.183.362,31**

Fonte: IAP, 2017.

4.2.3.1 Unidades de Conservação nas Áreas do Empreendimento

Com relação a presença de Unidades de Conservação (UCs) nas proximidades do empreendimento, identificou-se 05 unidades, as mesmas estão descritas na sequência. No Volume II – Desenhos - EIA-SJE-22, estão destacadas as UC's com suas respectivas distâncias até a ADA do empreendimento.

- **Área de Preservação Ambiental Serra da Esperança - APA**

De acordo com o plano de manejo disponível no site do IAP, a APA Serra da Esperança foi criada através da Lei Estadual nº 9.905 de 27 de janeiro de 1992. A iniciativa de se proteger a região partiu de um grupo de técnicos do então Instituto de Terras, Cartografia e Floresta (ITCF), atual Instituto Ambiental do Paraná (IAP), tendo como coordenador deste processo o Engenheiro Agrônomo Francisco Adyr Gubert Filho. Entre janeiro e março de 1993 foram realizados levantamentos em campo para o estabelecimento do perímetro da APA da Serra da Esperança, já que a Lei nº 9.905/92 apenas criou, mas não estabeleceu os seus limites. Sua área após este levantamento, ficou definida em 206.555,82 ha.

O macrozoneamento proposto baseou-se em critérios edafoclimáticos e vegetacionais, baseados em solos, relevo, vegetação e uso atual das glebas, segundo metodologia comumente utilizada em levantamentos conservacionistas. As zonas de uso foram baseadas na Resolução Conama nº10/88. Conforme o artigo 25 do SNUC, as APAs não possuem zona de amortecimento. No entanto, a Resolução no 13/90 do Conama no seu artigo 2º estabelece que num raio de dez quilômetros nas áreas circundantes das UCs "qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente" (BRASIL, 1990).

A APA abrange os municípios de Guarapuava (25%); Inácio Martins (22,18%); Cruz Machado (17,65%); Mallet (12,70%); União da Vitória (12,08%); Prudentópolis (6,86%); Irati (1,56%); Rio Azul (0,88%); Paula Freitas (0,70%) e Paulo Frontin (0,44%), e encontra-se distante 19,78 km da ADA do empreendimento, estando inserida apenas uma pequena porção na AII do aproveitamento.

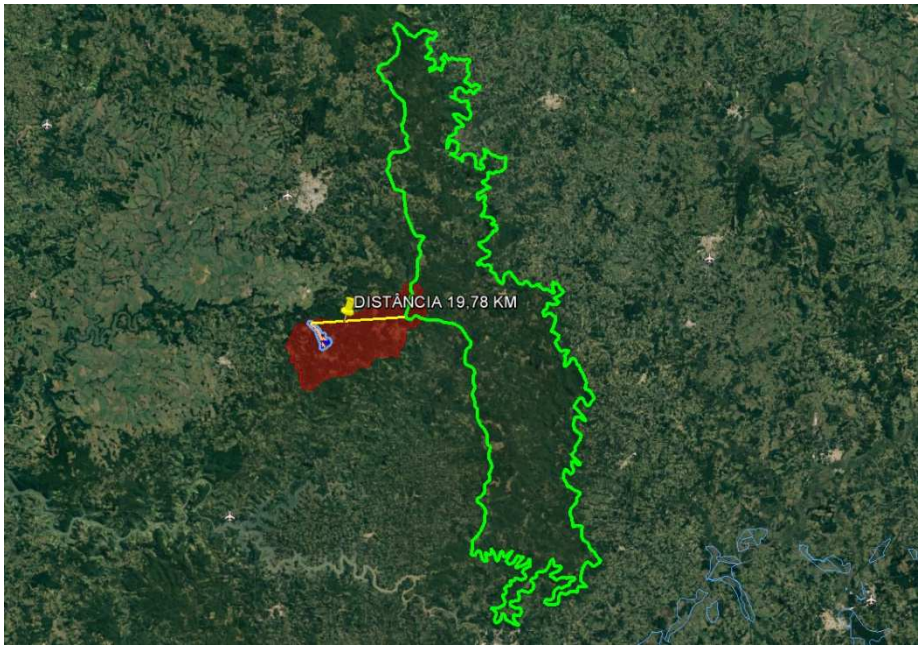


Figura 4.133: Distância entre o empreendimento e a APA Serra da Esperança.

- **Parque Estadual de Serra da Esperança - PE**

O PE Serra da Esperança abrange os municípios de Guarapuava, Prudentópolis e Turvo, conta com uma área de 6.939 hectares. Criado pelo Decreto Estadual n° 9.110, de 23 de dezembro de 2010, tem por objetivo geral a preservação dos ecossistemas naturais abrangidos, pela sua relevância ecológica e beleza cênica, e como objetivo específico a proteção integral do remanescente de Floresta Ombrófila Mista ou Florestas com Araucária, a flora e a fauna, as águas superficiais e demais recursos ambientais protegidos e seu entorno.

O Parque Estadual da Serra da Esperança é um importante reduto para preservação da Mata Atlântica no Paraná e protege nascentes e mananciais. Além disso, guarda paisagens incríveis como o Salto São Francisco e os Saltos Gêmeos.

De acordo com o Decreto de criação no Art.4º “O Plano de Manejo do Parque Estadual será elaborado no prazo de cinco anos, a contar da data da publicação do presente Decreto, ficando desde já definida a zona de amortecimento como sendo de 500m. (quinhentos metros) a partir dos limites do parque”.

Em relação a área de ADA do empreendimento o Parque esta distante 54,36 km não sofrendo nenhuma influência com a instalação do empreendimento.

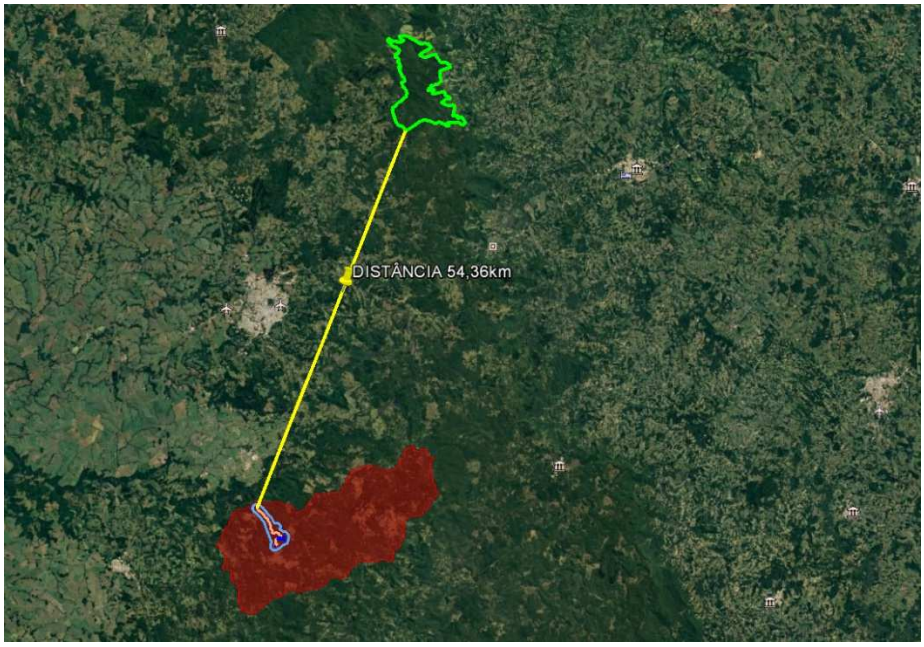


Figura 4.134: Distância entre o empreendimento e o PE Serra da Esperança.

- **Parque Estadual Santa Clara - PE**

Localizado próximo à Usina Hidrelétrica de Santa Clara, no centro-sul do Paraná, entre os municípios de Candói, Foz do Jordão e Pinhão, o PE Santa Clara foi criado pelo Decreto Estadual nº 6.537, de 03 de maio de 2006. Com uma área de 631,5877 hectare, tem por objetivo a proteção integral do remanescente de Floresta Ombrófila Mista em ecótono com a Floresta Estacional Semi-decidual, a flora e a fauna, as águas superficiais e demais recursos ambientais protegidos e seu entorno.

O Parque não possui Plano de Manejo, de acordo com o Art 4º do decreto de criação o Plano de Manejo seria elaborado no prazo de cinco anos a contar da data de publicação do Decreto, porém ainda não foi efetuado.

Em relação ao empreendimento o PE está distante 49,18 km da ADA.

Figura 4.135: Distância entre o empreendimento e o PE Santa Clara.

- **Parque Municipal das Araucárias - PM**

O Parque Natural Municipal das Araucárias é uma Unidade de Conservação que foi criada em 01 de julho de 1991, através da Lei Municipal nº198 de 01 de julho de 1991, enquadrando-se no grupo de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Essa área abriga um remanescente da Floresta com Araucárias na qual a árvore símbolo é a Araucaria (Araucaria angustifolia), espécie ameaçada de extinção. O objetivo básico da Unidade é a preservação de seu ecossistema natural, este de grande relevância ecológica e beleza cênica. Possibilita a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. O PE conta com uma área de 104 ha e está vinculado a coordenação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Guarapuava – SEMAG, o mesmo não possui Plano de Manejo.

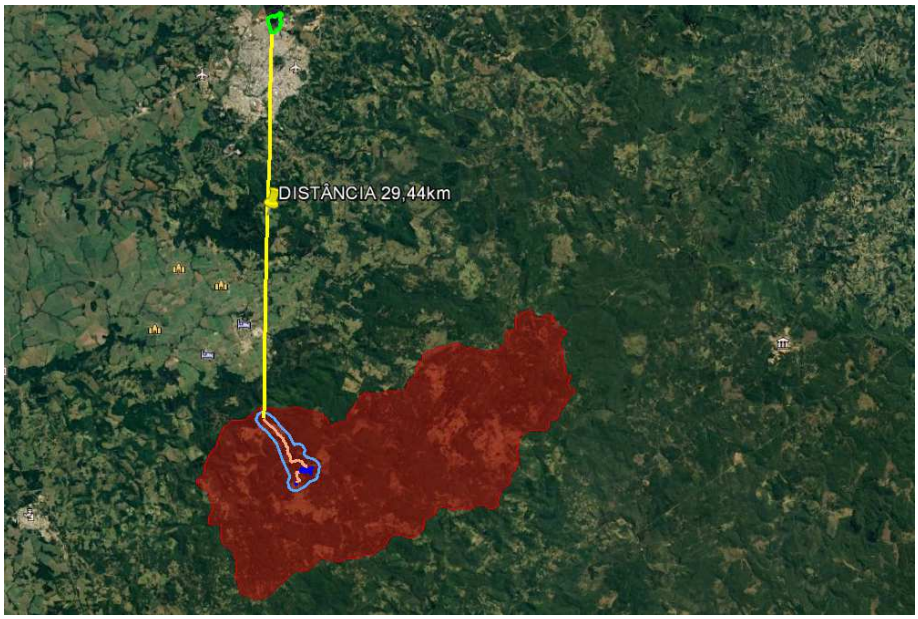


Figura 4.136: Distância entre o empreendimento e a PM das Araucárias.

- **Refúgio da Vida Silvestre do Pinhão - RVS**

O Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão foi criado como Reserva Florestal do Pinhão, através do Decreto n° 6.023 do Governador do Estado do Paraná, em 18 de janeiro de 1983. A recategorização da UC teve como objetivo a adequação a legislação vigente (SNUC) e o enquadramento de acordo como as características e manejo da área.

De acordo com o Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão a Zona de Amortecimento foi definida tendo como ponto de partida os 10 km estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 13/90, e ajustada com base em critérios dos meios físicos, biológicos, socioeconômicos e aspectos legais. Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), a Zona de Amortecimento é definida como “o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (Lei n° 9.985/00).

O RVSP está localizado no município de Pinhão-PR e conta com uma área total de 196,81 há, sua criação teve como objetivo preservar o ecossistema existente no Terceiro Planalto Paranaense, onde o relevo é de ondulado a montanhoso e escarpado. Na imagem que segue abaixo está um demonstrativo da localização e a distância de 46,18 km da ADA do empreendimento e a Unidade de Conservação.

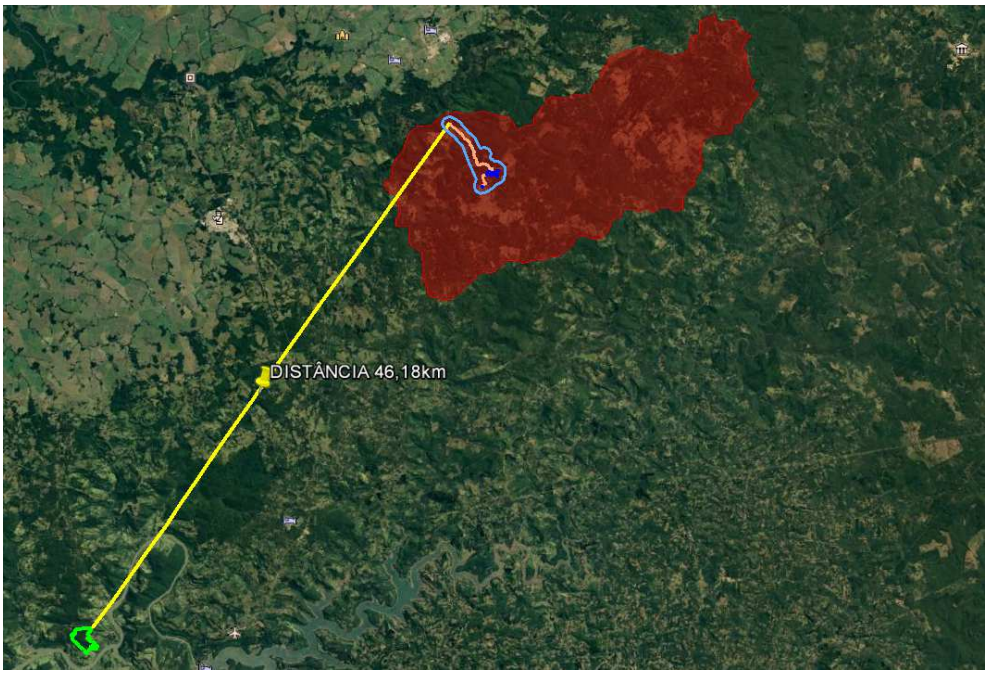


Figura 4.137: Distância entre o empreendimento e a RVSP.

Dentro da Zona de Amortecimento das Unidades de Conservação localizadas mais próximas as áreas do empreendimento (AII, AID e ADA), não foi constatada nenhuma unidade no raio de 10 km. Somente a APA da Serra da Esperança apresentou uma pequena porção inserida na AII do empreendimento.

Porém a instalação do empreendimento não apresenta nenhuma interferência na APA.

4.2.3.2 Áreas Prioritária para a Conservação

A escolha de áreas prioritárias para a conservação (APC's) é um mecanismo de política pública para apoiar a tomada de decisão no planejamento e implementação de ações para conservação da biodiversidade brasileira, tais como a criação de unidades de conservação (UC), licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5.092/2004 no âmbito das atribuições do MMA.

Ainda conforme o Decreto acima, as APC's possuem importância na Conservação da Biodiversidade, bem como a utilização sustentável de seus componentes e a repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, pesquisa e inventário da biodiversidade, utilização e recuperação de áreas degradadas e de espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de extinção.

De acordo com a Portaria MMA nº 09/2007, foram indicadas 880 áreas prioritárias para a Mata Atlântica, distribuídas em 428.409 km², o que correspondeu a 37,9% do bioma, sendo 30,6% de áreas sem proteção e, somente 7,3% de áreas que de alguma forma estão protegidas – UCs ou terras indígenas (TIs). Segundo o MMA (2007) a distribuição das ações prioritárias definidas para as áreas foi uma resposta clara aos principais problemas do bioma: a fragmentação de habitats e a perda de biodiversidade.

Resolução Conjunta SEMA / IAP 05, de 29 de setembro de 2009- estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências. O processo desordenado de uso e ocupação do solo somado à expansão da fronteira agrícola e pecuária, acarretou na redução e degradação dos ambientes naturais. No passado, o Paraná apresentava 83% de cobertura florestal e 17% de formações não florestais (campos e cerrados) e vegetação pioneira. A conservação dos remanescentes é vital sendo de grande importância biológica, e para isto é

imprescindível a identificação dessas áreas através de um mapeamento. Abaixo segue o mapa do estado do Paraná e as áreas mapeadas com potencial de Conservação e Restauração.

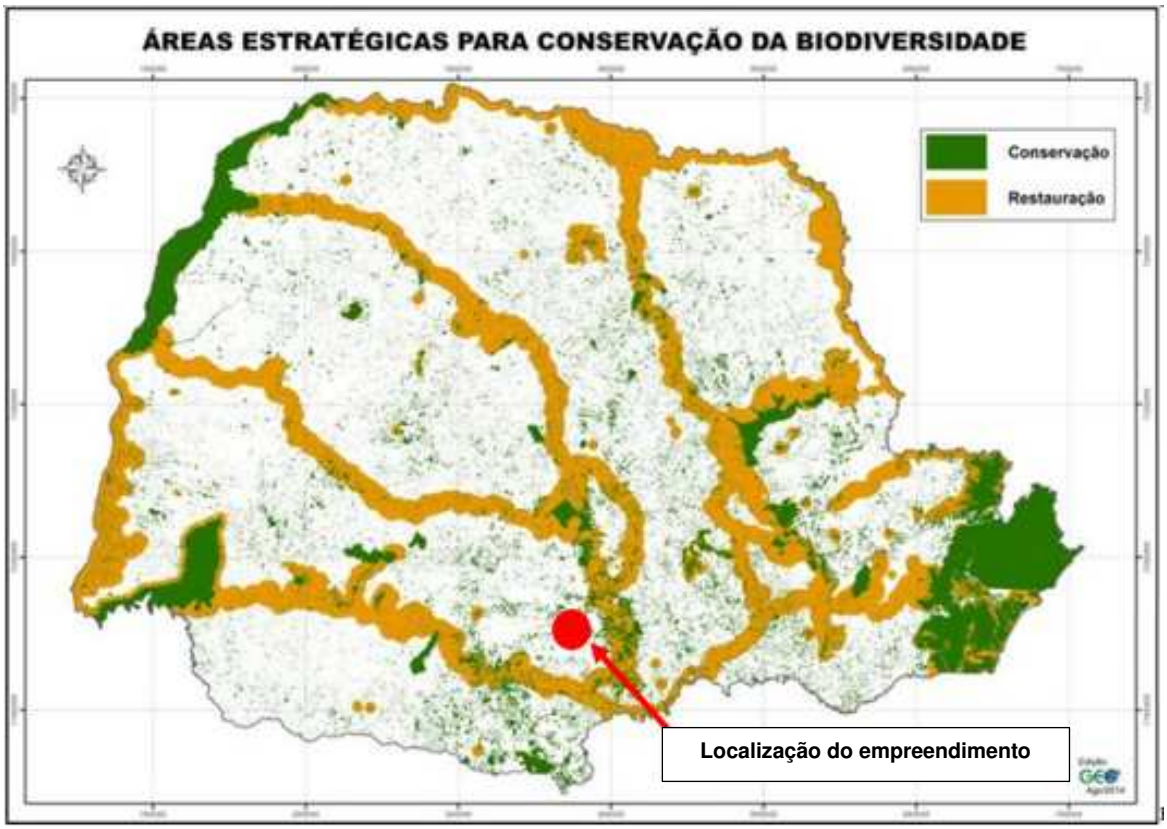


Figura 4.138: Áreas Estratégias para Conservação da Biodiversidade.
Fonte: EstaçãoGeo, 2014.

Para Mezzomo (2013, p. 49), as finalidades da conservação da natureza são: “manutenção dos processos ecológicos e sistemas vitais”; “reciclagem de nutrientes e purificação das águas” e “preservação da diversidade genética”. Sendo esta última relacionada com o aproveitamento inesgotável de espécies e do ecossistema, que indica a necessidade do conservacionismo exploratório, assim a natureza existe para suprir as vontades do homem.

Com base nos mapas gerados pelo escritório regional do IAP, das áreas prioritárias a conservação do estado, foi possível sobrepor as áreas e identificar a ocorrência de APC’s nas áreas do empreendimento. Na figura em sequência está as delimitações das áreas e suas identificações.

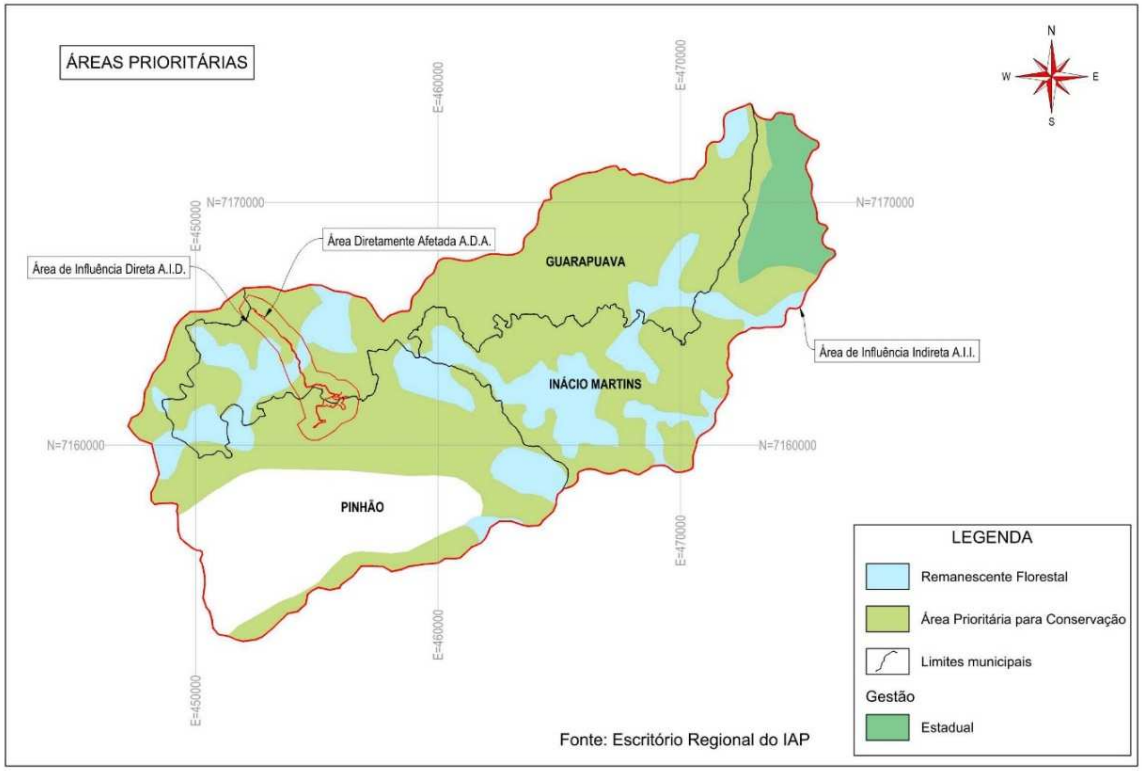


Figura 4.139: Áreas Prioritárias para Conservação na região do empreendimento.
Fonte: Escritório Regional IAP.

Conforme o mapa demonstrado a região onde está localizado o empreendimento PCH São Jerônimo (Barramento Principal e Auxiliar no Rio Boi Carreiro, Lago, Canal Adutor, Conduto Força, Casa de Força e Canal de Fuga), compreende uma área prioritária a conservação com uma parte da AII inserida em gestão Estadual. O reconhecimento dessas áreas são de extrema importância para que seja possível se manter a viabiliadade e diversidade dessas áreas, bem como a criação de novas Unidades de Conservação.

As Áreas Prtioritárias para a Conservação são de fundamental importância para a manutenção da biodiversidade. Mesmo assim, não há restrições legais diretas quanto ao uso do solo em APC's, não sendo necessário desta forma, requerer autorização prévia de órgão públicos nos processos de licenciamento de empreendimentos inseridos nessas Áreas.

4.2.3.3 Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade

Estas áreas prioritárias e estratégicas para a conservação se referem aos remanescentes florestais de vegetação nativa, que envolvem atributos físicos e biológicos que determinam a fragilidade ambiental das áreas de importância na manutenção da biodiversidade do Paraná.

Além disso, existem áreas que são consideradas estratégicas para o fluxo gênico entre os fragmentos florestais, e que necessitam de recuperação, para criar corredores ecológicos que promovem a manutenção biodiversidade local e regional.

Para isso, criou-se uma ferramenta de gestão ambiental, que é a Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 05/2009, para estabelecer e consolidar as Áreas Estratégicas para a Conservação e Recuperação da Biodiversidade.

Em relação ao empreendimento, no que diz respeito a ADA, o projeto se sobrepõe em relação a áreas destinadas à conservação da biodiversidade em parte do Canal Adutor da PCH São Jerônimo, como mostra a imagem abaixo e o Mapa EIA-SJE-28, disponível no Volume II – Desenhos.

Esses mapaeamentos estratégicos objetivam contribuir no planejamento ambiental do estado, possibilitando indicar possíveis locais com importância para a criação de novas unidades de conservação e outras áreas de importância para a preservação da biodiversidade. Mesmo assim, como citado no capítulo anterior não existem restrições legais quanto ao uso do solo nessas áreas mapeadas, bem como não há impeditivos para o licenciamento ambiental de empreendimento projetados e/ou localizados em sobreposição a estas.

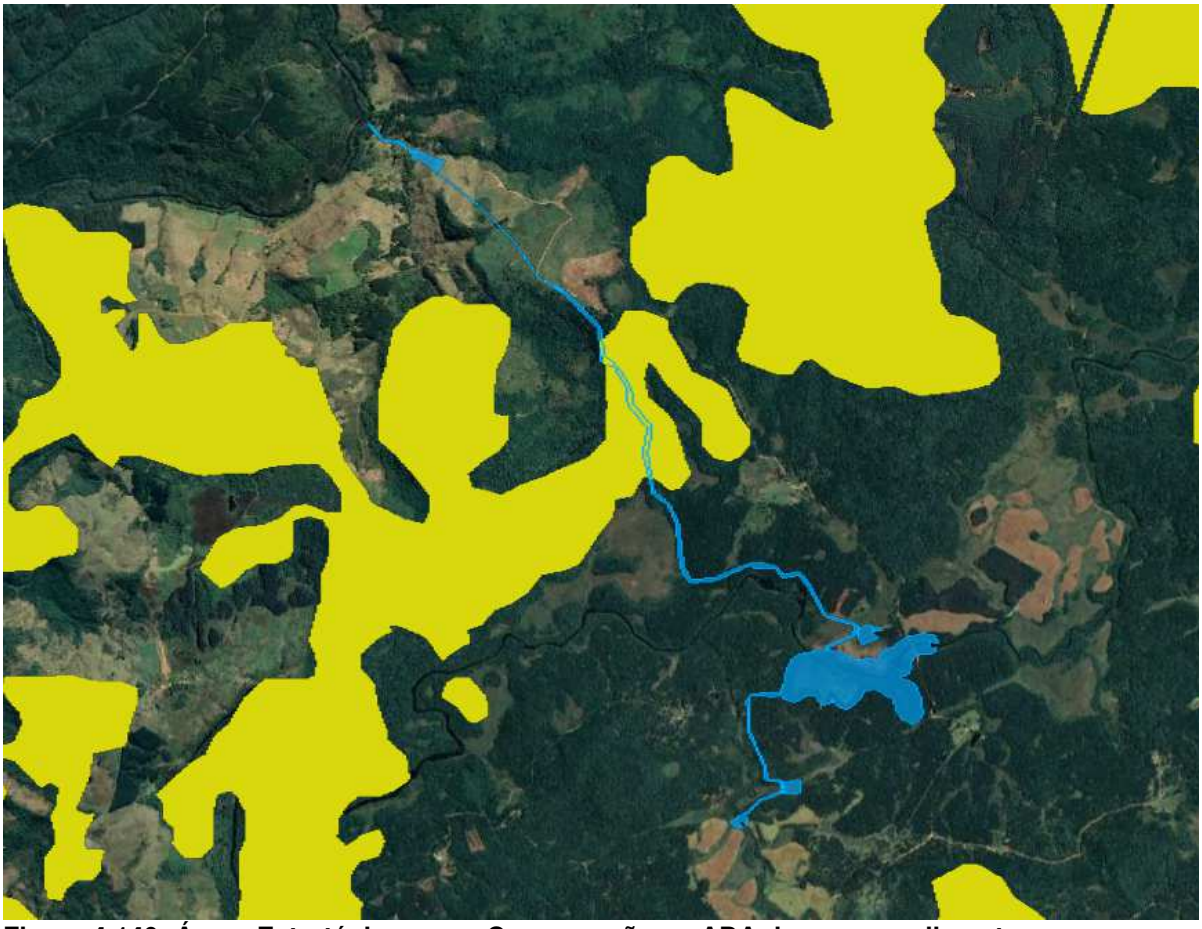


Figura 4.140: Áreas Estratégicas para Conservação na ADA do empreendimento.

4.2.3.3.1 Distâncias e Possíveis Influências da Áreas nas Unidades

As distâncias das áreas de ADA, AID e AII entre as Unidades de Conservação registradas estão demonstradas na tabela que segue, pode-se observar que somente a APA da Serra da Esperança encontra-se inserida uma pequena porção da AII do empreendimento, sendo que as demais estão localizadas a uma distância superior a 10km, estando, portanto, fora da Zona de Amortecimento.

Tabela 4.82: Unidades de Proteção Integral.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	DISTÂNCIA EM KM		
	A.D.A.	A.I.D.	A.I.I.
Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Esperança	19,78	18,87	*
Parque Estadual (PE) da Serra da Esperança	54,36	53,88	42,75
Parque Estadual (PE) da Santa Clara	49,18	48,71	44,11
Parque Municipal (PM) das Araucárias	29,44	28,92	28,63
Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão (RVSP)	46,18	45,64	37,30

*Parte da A.I.I. encontra-se dentro da unidade APA da Serra da Esperança.

Apesar da expressiva importância das áreas prioritárias para a conservação, do ponto de vista legal, não há restrições diretas quanto ao uso do solo em APC's. Portanto, a fim de realizar do processo de licenciamento ambiental, não há necessidade de obtenção de autorização prévia de qualquer instituição no processo de licenciamento ambiental para empreendimentos que estejam inseridos em APC's.

O fato de não haver nenhuma unidade de conservação na zona de amortecimento do empreendimento, ou muito próxima ao mesmo, faz com que a instalação do empreendimento não comprometa de forma a modificar ou interferir a estrutura do ambiente preservado.

4.2.3.3.2 Áreas com Potêncial para Criação de UC's

Como já visto acima a área do empreendimento encontra-se dentro de Área Prioritária para Conservação, sendo ainda uma porção da AII inserida em área de Gestão Estadual. A Resolução Conjunta SEMA/IAP nº 05/2009 teve a função de estabelecer e consolidar as Áreas Estratégicas para a Conservação e Recuperação da Biodiversidade. Esta é uma ferramenta para gestão ambiental, com base no planejamento da paisagem, delimitando as áreas de maior importância para a biodiversidade paranaense. Tem como objetivo a conservação dos remanescentes florestais no Paraná e a restauração de áreas para a formação de corredores ecológicos.

O Programa Paraná Biodiversidade delimita três corredores de biodiversidade, porém a área do empreendimento não sobrepõe nenhum desses corredores, como é possível ver na sequência.

Figura 4.141: Áreas de abrangência dos corredores de biodiversidade.
Fonte: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – PR, 2012.

Ainda estando distante da área de corredor, a região do empreendimento está inserida, como já dito anteriormente, em uma área prioritária para conservação o que torna a região com potencial para a criação de unidades de conservação propiciando a perpetuação de espécies de fauna e flora.

Com a instalação do empreendimento será necessária a supressão de vegetação. Próximo as áreas ao empreendimento foram identificadas algumas áreas com características semelhantes à da vegetação a ser supressa, sendo possível a criação de uma unidade de conservação destinada a mitigar os impactos gerados pelo corte, utilizando ainda, essa área para depósito de banco de sementes e realocação de espécies resgatadas.

4.3 Meio Socioeconômico

O estudo do meio socioeconômico abrange os aspectos culturais, sociais, históricos, de infraestrutura, econômicos e arqueológicos visando a caracterização das áreas afetadas pelo empreendimento. Através dessa caracterização e análise é possível mensurar os impactos que sua implantação poderá causar, de acordo com as peculiaridades verificadas.

Este capítulo dedica-se à caracterização do meio socioeconômico da Área de Influência da PCH São Jerônimo. Fazem parte desta análise os municípios de Guarapuava e Pinhão.

4.3.1 Metodologia aplicada

A metodologia utilizada baseou-se em levantamento de dados primários, através de visitas a campo e dados secundários, através de pesquisa bibliográfica referente ao município afetado e busca de informações em órgãos e instituições locais.

Para a metodologia de dados secundários para garantir a confiabilidade e consistência dos resultados que seriam encontrados, prezou-se pela busca de fontes sólidas de dados e informações. Citam-se as principais fontes de dados secundários utilizadas no estudo em questão: Instituto Ambiental do Paraná (IAP); Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG) – dados espaciais principalmente; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – censos demográficos, séries estatísticas, sistema de recuperação automática etc.; Instituto Paranaense de Desenvolvimento Social (IPARDES) – cadernos municipais, mapas e dados espaciais; Ministério da Saúde - DATASUS, CNES, IDSUS etc.; Ministério da Educação – MEC, INEP etc.; Secretaria de Segurança Pública do Estado do Paraná; Polícia Militar do Estado do Paraná; Polícia Civil do Estado do Paraná; Departamento de Transportes do Estado do Paraná; Fundação Nacional do Índio (FUNAI); Fundação Cultural Palmares; Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN); Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); entre outras não menos importantes.

O principal instrumento de pesquisa de campo empregado para a caracterização primária, foi a visita às propriedades de moradores residentes na Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), onde foi aplicado um questionário e realizado o registro fotográfico do local. Assim, foi possível caracterizar a população afetada, a forma como vivem, ocupam o solo e suas expectativas em relação ao empreendimento.

Além disso, buscou-se saber e conhecer as características, bem como a opinião da população residente na Área de Influência Indireta (AII), que vivem em comunidades e aglomerações próximas ao empreendimento.

As entrevistas foram realizadas em dois períodos: entre os dias 06 a 10 de novembro de 2017 e 11 a 15 de junho de 2018. As pesquisas ocorreram individualmente, ou seja, cada morador residente na AID e ADA foi visitado e questionados sobre as principais atividades desenvolvidas na propriedade, bem como as condições de vida e subsistência, além de sua opinião sobre o empreendimento.

Figura 4.142: Pesquisa com a População residente na ADA, AID e AII.

São delimitadas três unidades espaciais neste capítulo relativo à esfera socioeconômica:

- **Área Diretamente Afetada – ADA:** Para o Meio Socioeconômico considerou-se como Área Diretamente Afetada – ADA a região entorno do empreendimento, em um raio de 500 metros, como mostra o Mapa EIA-SJE-23-, Volume II – Desenhos.

- **Área de Influência Direta – AID:** Considerando a Área de Influência Direta – AID do empreendimento para a caracterização do Meio Socioeconômico, delimitou-se os municípios de Pinhão e Guarapuava, como mostra o Mapa EIA-SJE-23-, Volume II – Desenhos.

- **Área de Influência Indireta – AII:** Para a Área de Influência Indireta – AII caracterizou-se a região Centro-Sul Paranaense, ocupada por 29 municípios em três microrregiões. Sendo assim, para demonstrar a área de abrangência da região, segue em anexo o Mapa EIA-SJE-24-, Volume II – Desenhos.

4.3.2 Caracterização da população

- **Município de Pinhão**

Pinhão, um dos municípios que compreende a AII do empreendimento faz parte da mesorregião Centro-Sul Paranaense. O município apresenta extensão territorial de 2.001.783 km², estando distante a 309,73 km da capital do estado, Curitiba. Tem como municípios limítrofes, ao norte Guarapuava e Candói, ao sul Bituruna e Coronel Domingos Soares, a leste Inácio Martins e Cruz Machado e a Oeste Foz do Jordão e Reserva do Iguaçu.

Com relação à divisão administrativa, Pinhão possui quatro distritos, sendo eles: Pinhão, Bom Retiro, Faxinal do Céu e Pinhalzinho. A malha viária detalhada encontra-se no Volume II – Desenhos, Mapa EIA-SJE–03.

A figura abaixo apresenta a indicação do município de Pinhão em relação ao empreendimento.

Figura 4.143: Representação do empreendimento em relação ao município Pinhão – PR. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2017.

- **Demografia**

O município apresenta, segundo o último censo realizado pelo IBGE (2010), uma população de 30.208 mil habitantes. Neste mesmo ano, Pinhão apresentou uma Densidade Demográfica de 15,09 hab/km². Para o ano de 2017, a população estimada do município de Pinhão é de 32.322 habitantes (IBGE, 2017).

O censo realizado no ano de 2010, considerou a distribuição da população de acordo com a faixa etária, desde menores de 1 ano até maiores de 80 anos de idade. Assim sendo, o maior número de habitantes foram registrados na faixa etária de 5 a 19 anos (32,97%) e o menor número na faixa etária de 75 anos ou mais (1,79%), indicando que o município de Pinhão apresenta uma população relativamente jovem. A tabela a seguir, detalha a distribuição da população de acordo com a faixa etária do município.

Tabela 4.83: Distribuição da População de acordo com a Faixa Etária e Sexo - 2010.

Faixa Etária (Anos)	Masculina	Feminina	Total
Menores de 1 ano	261	252	513
1 a 4 anos	994	988	1982
5 a 9 anos	1533	1524	3057

10 a 14 anos	1957	1786	3743
15 a 19 anos	1581	1579	3160
20 a 24 anos	1221	1177	2398
25 a 29 anos	1085	1154	2239
30 a 34 anos	1042	1119	2161
35 a 39 anos	1060	1056	2116
40 a 44 anos	936	968	1904
45 a 49 anos	861	888	1749
50 a 54 anos	697	728	1425
55 a 59 anos	629	601	1230
60 a 64 anos	485	411	896
65 a 69 anos	313	317	630
70 a 74 anos	252	211	463
75 a 79 anos	150	153	303
80 anos e mais	124	115	239
TOTAL	**15.181**	**15.027**	**30.208**

Fonte: IPARDES (2018).

Em relação a distribuição da população de Pinhão, em termos de domicílios Urbanos e Rurais, o Censo do IBGE (2010) identificou que a população reside em sua maioria no território urbano, representando 50,71% da população. A tabela a seguir, exemplifica a distribuição da população rural e urbana do município.

Tabela 4.84: Distribuição da População de acordo com o tipo de domicílio - Rural e Urbana - 2010.

Tipo de Domicílio	Masculina	Feminina	Total
Urbano	7.425	7.892	15317
Rural	7.756	7.135	14891
TOTAL	**15.181**	**15.027**	**30208**

Fonte: IPARDES (2018).

- **Nível de Renda**

De acordo com o IBGE (2018), no ano 2016 para o município de Pinhão, o salário médio mensal era de 2.2 salários mínimos, ocupando a posição 76 de 399 no estado. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 10.5%, ficando na posição 362 de 399 no estado. Esta ocupação, indica um baixo número de pessoas ocupadas no município.

Em relação aos domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 44.6% da população estão nessas condições, o que o colocava na posição 18 de 399 dentre as cidades do estado (IBGE, 2018).

- **Município de Pinhão**

Guarapuava, o segundo município que compreende a AII do empreendimento faz parte da mesorregião Centro-Sul do estado do Paraná. O município apresenta extensão territorial de 3.178,65 km², estando distante a 252,70 km da capital do estado, Curitiba. Tem como municípios limítrofes, ao norte Campina do Simão e turvo, ao sul Pinhão, a Prudentópolis e Inácio Martins e a oeste Candói, Canta Galo e Goioxim. Com relação à divisão administrativa, Guarapuava possui seis distritos, sendo eles: Guarapuava, Atalaia, Entre Rios, Guairacá, Gurá e Palmeirinha. A malha viária detalhada encontra-se no Volume II – Desenhos, EIA-SJE–03.

A figura abaixo apresenta a indicação do município de Guarapuava em relação ao empreendimento.

Figura 4.144: Representação do empreendimento em relação ao município Guarapuava – PR. Fonte: Adaptado de Google Earth, 2018.

➢ **Demografia**

O município apresenta, segundo o último censo realizado pelo IBGE (2010), uma população de 167.328 mil habitantes. Neste mesmo ano, Guarapuava apresentou uma Densidade Demográfica de 53,68 hab/km². Para o ano de 2017, a população estimada do município de Guarapuava é de 180.364 habitantes (IBGE, 2017).

O censo realizado no ano de 2010, considerou a distribuição da população de acordo com a faixa etária, desde menores de 1 ano até maiores de 80 anos de idade. Assim sendo, os maiores números de habitantes foram registrados na faixa etária de 10 a 24 anos (27,94%) e o menor número na faixa etária de 75 anos ou mais (2,12%), indicando que o município de Guarapuava apresenta uma população relativamente jovem. A tabela a seguir, detalha a distribuição da população de acordo com a faixa etária do município.

Tabela 4.85: Distribuição da População de acordo com a Faixa Etária e Sexo - 2010.

Faixa Etária (Anos)	Masculina	Feminina	Total
Menores de 1 ano	1239	1237	2476
1 a 4 anos	5145	4843	9988
5 a 9 anos	6983	6765	13748
10 a 14 anos	8298	8034	16332
15 a 19 anos	8127	7903	16030
20 a 24 anos	7181	7208	14389
25 a 29 anos	6718	6911	13629
30 a 34 anos	6519	6741	13260
35 a 39 anos	5931	6426	12357
40 a 44 anos	5753	6299	12052
45 a 49 anos	5116	5880	10996
50 a 54 anos	4183	4767	8950
55 a 59 anos	3385	3828	7213
60 a 64 anos	2587	2894	5481
65 a 69 anos	1858	2200	4058
70 a 74 anos	1295	1520	2815
75 a 79 anos	786	1012	1798
80 anos e mais	693	1063	1756
TOTAL	**81.797**	**85.531**	**167.328**

Fonte: IPARDES (2018).

Em relação a distribuição da população de Guarapuava, em termos de domicílios Urbanos e Rurais, o Censo do IBGE (2010) identificou que a população reside em sua maioria no território urbano, representando 91,43% da população. A tabela a seguir, exemplifica a distribuição da população rural e urbana do município.

Tabela 4.86: Distribuição da População de acordo com o tipo de domicílio - Rural e Urbana - 2010.

Tipo de Domicílio	Masculina	Feminina	Total
Urbano	74.273	78.720	152.993
Rural	7.524	6.811	14.335
TOTAL	**81.797**	**85.531**	**167.328**

Fonte: IPARDES (2018).

➢ **Nível de renda**

De acordo com o IBGE (2018), no ano 2016 para o município de Guarapuava, o salário médio mensal era de 2.6 salários mínimos, ocupando a posição 22 de 399 no estado. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 25,9%, ficando na posição 79 de 399 no estado. Esta ocupação, indica um baixo número de pessoas ocupadas no município.

Em relação aos domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, 34,5% da população estão nessas condições, o que o colocava na posição 154 de 399 dentre as cidades do estado (IBGE, 2018).

➢ **IDH – Índice de Desenvolvimento Humano**

Para mensurar a qualidade de vida de uma população, é necessário ir além dos aspectos econômicos e considerar outras características (Sociais, Culturais e Políticas), que influenciam na qualidade de vida humana (PNUD, 2012).

Para isso, foi criado no ano de 1990 pelo Programa das Nações Unidas (PNUD), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que é uma medida resumida do progresso a longo prazo, considerando a renda, educação e saúde, como forma de estabelecer um contraponto ao PIB, que é um indicador utilizado para avaliar a dimensão econômica de desenvolvimento (PNUD, 2018).

O IDH é um medida comparativa utilizada para classificar os países de acordo com o seu grau de desenvolvimento humano, bem como qualificar os países como: Desenvolvidos, Em Desenvolvimento e Subdesenvolvidos (PNUD, 2018).

Para os municípios compreendidos na Área de Influência do empreendimento, o IDH registrado foi de 0,654 para o município de Pinhão e 0,731 para o município de Guarapuava. Em nível de ranking estadual, quando comparados ao município com o melhor IDH do estado, Curitiba, que apresentou 0,823, Guarapuava está na posição 94 e Pinhão na posição 362, como mostra o gráfico abaixo.

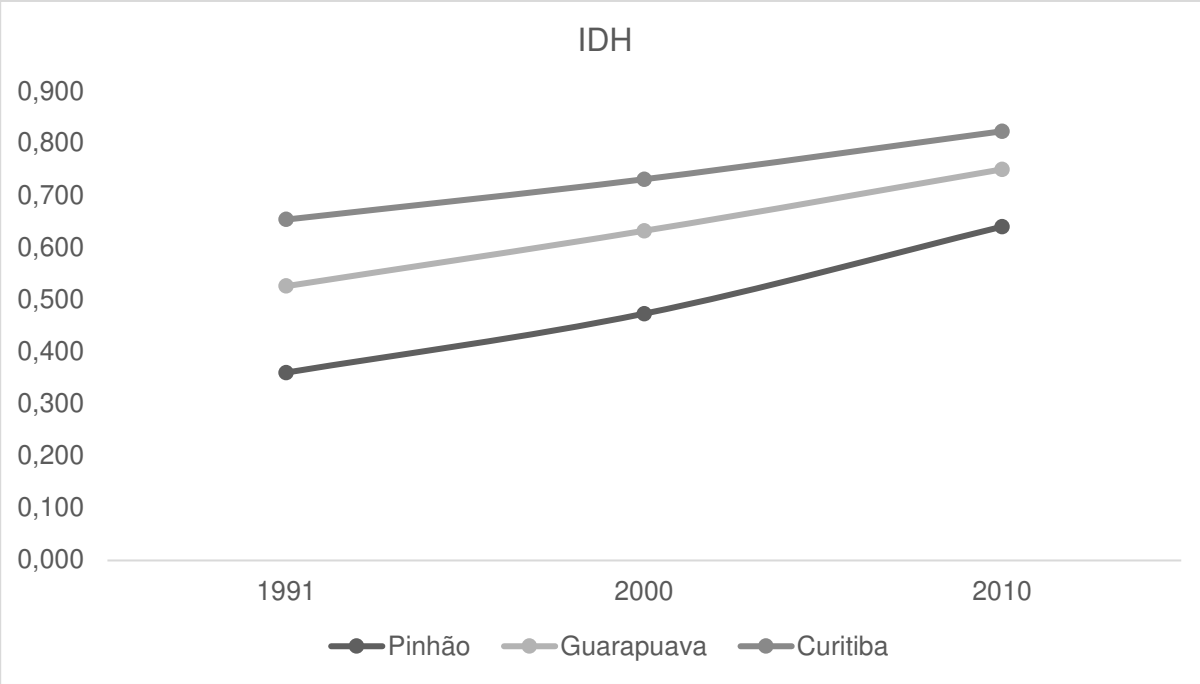


Gráfico 4.63: IDH dos municípios da área de influência em comparação com Curitiba. Fonte: IBGE (2018).

- **Habitação**

Para a habitação, as pesquisas apontaram que o município de Guarapuava possuía no ano de 2010, 57.736 residências, enquanto que Pinhão apresentou 10.745. Quando compara-se essas informações e difere-se entre rural e urbano, o município de Guarapuava apresentou 52.083 domicílios em aglomeração urbana, correspondendo a cerca de 90,21% das residências do município. Destes, 52.027 eram particulares e apenas 56 coletivos. Além disso, existiam 38.280 domicílios próprios, construídos em sua grande maioria em alvenaria.

Em Pinhão, assim como no município vizinho, a maioria dos domicílios pertencem à zona urbana, com aproximadamente 50,24% (5.398 domicílios), com cerca de 5.392 residências particulares e 6 coletivos. Ainda, 6.725 domicílios eram próprios, projetados em sua maioria em madeira aparelhada.

Comparativamente, os dois municípios apresentaram um número de domicílios rurais de valor aproximado (5.347 domicílios em Pinhão; 5.653 domicílios em Guarapuava). A tabela a seguir, demostra os comparativos dos domicílios entre as cidades avaliadas.

Tabela 4.87: Número de domicílios (Rurais e Urbanos) de Pinhão e Guarapuava.

Tipo de Domicílio	Urbano		Rural		Total	
	Pinhão	Guarapuava	Pinhão	Guarapuava	Pinhão	Guarapuava
Particular	5.392	52.027	5.339	5.644	10.731	57.671
Ocupado	4.488	46.399	4.094	4.270	8.582	50.669
Não Ocupado	904	5.628	1245	1.374	2.149	7.002
Coletivo	6	56	8	9	14	65
Total	**5.398**	**52.083**	**5.347**	**5.653**	**10.745**	**57.736**

Fonte: Ipardes, 2018.

- **Saúde**

Guarapuava e Pinhão juntos, possuem um total de 454 estabelecimentos de saúde, que atendem as mais diversas especialidades, com destaque para o município de Guarapuava, que possui, dentre outros estabelecimentos, 257 consultórios, 3 hospitais, 39 centros de saúde (UBS), 36 policlínicas 1 UPA e 3 Unidades Móveis com nível de urgência e emergência. Pinhão, apesar de apresentar um número bastante inferior de população quando comparado ao município vizinho, apresenta alguns estabelecimentos de destaque, dentre eles: 14 postos de saúde, 1 hospital geral, 1 policlínica e 7 consultórios. Mesmo que Pinhão apresente menor número de estabelecimentos de saúde, em casos de necessidade de atendimento especializado, os pacientes são deslocados para Guarapuava, assim como a maioria dos municípios da região.

A tabela abaixo quantifica os estabelecimentos de saúde dos municípios da AII do empreendimento.

Tabela 4.88: Estabelecimentos de saúde nos munícipios da AII.

Tipo de estabelecimento	Guarapuava	Pinhão
TOTAL DE ESTABELECIMENTOS	**422**	**32**
Centro de atenção psicossocial (CAPS)	4	1
Centro de saúde/Unidades básica de saúde	39	-
Clínica especializada/Ambulatório especializado	40	5
Consultórios	257	7
Hospital Geral	3	1
Policlínica	36	1
Posto de Saúde	1	14
Unidades de pronto atendimento (UPAs)	1	-
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	27	1
Unidade móvel de nível pré-hospitalar - urgência / emergência	3	-
Outros Tipos	11	2

Fonte: IPARDES, 2018.

Em relação ao número de leitos hospitalares existentes, identificou-se para as mais variadas especialidades, que os municípios juntos apresentam um total de 456 leitos, atendidos pelo SUS ou não.

Tabela 4.89: Número de leitos hospitalares existentes, segundo a especialidade.

Especialidade	Guarapuava			Pinhão		
	SUS	Não SUS	Total	SUS	Não SUS	Total
Cirúrgicos	68	48	116	10	3	13
Clínicos	73	37	110	31	3	34
Obstétricos	42	25	67	22	2	24
Pediátricos	38	7	45	19	1	20
Outras especialidades	27	-	27	-	-	-
Total	248	117	**365**	82	9	**91**

Fonte: IPARDES, 2018.

O distrito de Entre Rios, povoado mais próximo do empreendimento, localizado no município de Guarapuava, possui atendimento médico-hospitalar de qualidade que atende a população residente no local.

Figura 4.145: Unidade Básica de Saúde do distrito de Entre Rios.
Fonte: Construnível, 2018.

➢ **Educação**

A educação é um item primordial para o desenvolvimento de uma nação. Em relação aos municípios da AII, Guarapuava apresentou no ano de 2017 o maior número de estabelecimentos de educação, um total de 127, que proporcionam ensino regular, especial e EJA, enquanto que Pinhão, para os mesmos itens, apresentou 37 estabelecimentos de Ensino.

Tabela 4.90: Estabelecimentos de ensino no município de Guarapuava.

Modalidade de Ensino	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Creche (regular)	-	-	18	22	40
Pré-escola (regular)	-	-	43	21	64
Ensino fundamental (regular)	-	25	45	18	88
Ensino médio (regular)	-	25	-	10	35
Educação profissional (regular)	-	3	-	4	7
Educação especial (especial)	-	-	2	3	5
Educação de jovens e adultos (EJA)	-	4	1	-	5
TOTAL	-	29	64	34	127

Fonte: IPARDES, 2018.

Tabela 4.91: Estabelecimentos de ensino no município de Pinhão.

Modalidade de Ensino	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Creche (regular)	-	-	6	2	8
Pré-escola (regular)	-	-	17	2	19
Ensino fundamental (regular)	-	9	16	2	27
Ensino médio (regular)	-	9	-	1	10
Educação profissional (regular)	-	-	-	-	-
Educação especial (especial)	-	-	1	1	2
Educação de jovens e adultos (EJA)	-	1	1	-	2
TOTAL	-	10	23	4	37

Fonte: IPARDES, 2018.

Figura 4.146: Colégio Estadual Prof. Mario Evaldo Morski - Pinhão - PR.

Figura 4.147: Colégio Estadual Visconde de Guarapuava – Guarapuava – PR.

No distrito de Entre Rios, localidade mais próxima ao empreendimento, o atendimento à educação se dá principalmente pelas escolas: Colégio Estadual do Campo Dom Pedro I e Colégio Imperatriz Dona Leopoldina.

O Colégio Imperatriz Dona Leopoldina possui ensino de Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e Educação Profissionalizante (Curso Técnico em Agropecuária).

O ensino de qualidade prestado a toda a comunidade, inclui diferenciais importantes, como o ensino bilíngue (Língua Alemã presente na grade curricular de todas as turmas), desenvolvimento de atividades esportivas (com foco no handebol) e projetos na área ambiental e de trabalho voluntário (COLÉGIO IMPERATRIZ, 2018).

Figura 4.148: Colégio E. do Campo Dom Pedro I

Figura 4.149: Colégio Imperatriz Dona Leopoldina.

No ano de 2017, Pinhão e Guarapuava juntos apresentaram 49.270 matrículas de alunos, nas mais diferentes modalidades de ensino. Guarapuava sozinha apresentou 41.670 matriculados.

Tabela 4.92: Matrículas por modalidade de ensino no município de Guarapuava.

Modalidade de Ensino	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Ensino Regular					
Educação infantil	-	-	4.399	1.575	5.974
Creche	-	-	2.103	740	2.843
Pré-escolar	-	-	2.296	835	3.131
Ensino fundamental	-	10.398	11.947	3.508	25.853
Ensino médio	-	6.359	-	1.114	7.473
Educação profissional	-	1029	-	892	1.921
TOTAL	**-**	**17.786**	**16.346**	**7.089**	**41.221**
Educação Especial					
Educação infantil	-	-	-	33	33

Creche	-	-	-	18	18
Pré-escolar	-	-	-	15	15
Ensino fundamental	-	-	16	141	157
Educação de jovens e adultos	-	-	-	259	259
TOTAL	**-**	**-**	**16**	**433**	**449**

Fonte: IPARDES, 2018.

Tabela 4.93: Matrículas por modalidade de ensino no município de Pinhão.

Modalidade de Ensino	Federal	Estadual	Municipal	Particular	Total
Ensino Regular					
Educação infantil	-	-	1.200	131	1.331
Creche	-	-	461	70	531
Pré-escolar	-	-	739	61	800
Ensino fundamental	-	2.128	2.389	261	4.778
Ensino médio	-	1.378	-	27	1.405
Educação profissional	-	-	-	-	-
TOTAL	**-**	**3.506**	**3.589**	**419**	**7.514**
Educação Especial					
Educação infantil	-	-	-	15	15
Creche	-	-	-	7	7
Pré-escolar	-	-	-	8	8
Ensino fundamental	-	-	14	10	24
Educação de jovens e adultos	-	-	-	47	47
TOTAL	**-**	**-**	**14**	**72**	**86**

Fonte: IPARDES, 2018.

Nas tabelas a seguir é possível visualizar o IDEB – Índice de Educação Básica dos municípios de Guarapuava e Pinhão. Nota-se que o município de Guarapuava atingiu nos anos iniciais (4ª série e/ou 5º ano), em nível municipal, a média 6, em um índice de 0 a 10. De acordo com o INEP (2018)http://download.inep.gov.br/educacao_basica/portal_ideb/o_que_sao_as_metas/Artigo_projecoes.pdf, para 2022, espera-se pelas projeções, que o Brasil atinja a nota 6, que é a média que corresponde a um sistema educacional de qualidade comparável a dos países desenvolvidos.

Assim, é possível afirmar, que o município de Guarapuava já atingiu a meta ainda no ano de 2015, conforme a Tabela 4.94.

Tabela 4.94: Índice de Educação Básica de Guarapuava – PR.

Tipo de ensino	Municipal	Estadual	Federal	Pública
Fundamental				
Anos iniciais (4ª série e/ou 5º ano)	6,0	-	-	6,0
Anos finais (8ª série e/ou 9º ano)	-	4,1	-	4,1

Fonte: IPARDES, 2018.

Tabela 4.95: Índice de Educação Básica de Pinhão – PR.

Tipo de ensino	Municipal	Estadual	Federal	Pública
Fundamental				
Anos iniciais (4ª série e/ou 5º ano)	4,7	-	-	4,7
Anos finais (8ª série e/ou 9º ano)	-	4,0	-	4,0

Fonte: IPARDES, 2018.

➢ Serviços de Transporte

Conforme o Mapa Rodoviário do estado do Paraná, o sistema viário terrestre que compõe a região da AII do empreendimento apresenta 05 rodovias, sendo 02 Federais e 03 Estaduais. Para o município de Guarapuava, as Rodovias BR-373 e BR-466 fazem ligação às diferentes regiões do Brasil. O município de Pinhão apresenta a PR-170 e PR-459. O Distrito de Entre Rios, município de Guarapuava conta com a PR 540.

Figura 4.150: Localização das principais malhas viárias da AII do empreendimento.

O detalhamento dos acessos e sistemas viários, encontra-se no Mapa EIA-SJE-03, (Volume II – Desenhos).

O Plano Diretor do Município de Guarapuava, instituído pela Lei Complementar nº 16/2006, em seu Artigo 34, seção V, que trata do eixos de estruturação viária, constitui a seguinte categorias:

- Via de Trânsito Rápido;

- Via Rural;
- Via Arterial;
- Via Arterial I;
- Via Arterial II;
- Via Coletora;
- Via Coletora I;
- Via Coletora II;
- Via Local.

Além disso, a seção VI, Art. 35, estrutura o transporte coletivo da seguinte maneira:

- Eixos Principais;
- Eixos de Ligação.

O município de Pinhão por sua vez, no capítulo III, Art. 14 da Lei nº 1.296/2006, dá a seguinte hierarquia para as vias urbanas municipais:

- Via Principal;
- Vias Comerciais;
- Vias Conectoras;
- Vias Locais.

A Frota de veículos dos municípios de Guarapuava e Pinhão, conforme dados do ano de 2017 levantadas pelo IPARDES (2018), chegaram a 115.232 veículos. Destes 102.531 veículos pertencem ao município de Guarapuava, representando cerca de 88,98% da frota dos dois municípios avaliados. Outros 12.701 veículos (11,02%) pertencem ao município de Pinhão. A tabela abaixo demostra a frota de veículos, segundo os tipos para o ano de 2017 nos municípios citados anteriormente.

Tabela 4.96: Frota de Veículos, segundo os tipos para Pinhão e Guarapuava - PR (2017).

Tipos de veículos	Guarapuava	Pinhão
Automóvel	62.558	7.608
Caminhão	4.838	652
Caminhão trator	1.883	81
Caminhonete	10.287	1.782
Camioneta	3.581	451
Ciclomotor	49	1
Micro-ônibus	568	84
Motocicleta	11.042	1.522
Motoneta	2.059	136

Tipos de veículos	Guarapuava	Pinhão
Ônibus	450	115
Reboque	1.630	115
Semirreboque	2.571	102
Trator de esteira	-	-
Trato de rodas	15	1
Trator misto	1	-
Triciclo	19	14
Utilitário	954	36
Outros	26	1
Total	**102.531**	**12.701**

Fonte: IPARDES, 2018.

Historicamente, a frota de veículo tem aumentado consideravelmente em ambos os municípios. Guarapuava teve um acréscimo de 32.269 veículo em apenas 7 anos, simbolizando 45,93%. A passos maiores, Pinhão, apesar de menor número, no mesmo período evoluiu 73,77% no número de veículo, um acréscimo de 5.392 veículos em 7 anos.

Tabela 4.97: Série Histórica no aumento da Frota de Pinhão e Guarapuava.

Veículos	Guarapuava		Pinhão	
	2010	2017	2010	2017
	70.262	102.531	7.309	12.701

Fonte: IPARDES, 2018.

- **Saneamento Básico - Abastecimento de Água**

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social. Segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007) saneamento básico abrange os seguintes serviços: abastecimento de água, com a qualidade compatível com a proteção de sua saúde, coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura de águas residuais, acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos, coleta de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações, controle de vetores de doenças transmissíveis, saneamento dos alimentos, saneamento dos meios de transportes, saneamento e planejamento territorial, saneamento da habitação, dos locais de trabalho, de educação, de recreação e dos hospitais e controle da poluição ambiental – água, ar, solo, acústica e visual.

Trata-se de serviços que podem ser prestados por empresas públicas ou, em regime de concessão, porém empresas privadas, sendo esses serviços

considerados essenciais, tendo em vista a necessidade imperiosa destes por parte da população, além da sua importância para a saúde de toda a sociedade e para o meio ambiente. Conforme o caderno estatístico do IPARDES (2018), que atualiza as estatísticas dos municípios paranaenses, em relação ao abastecimento de água no município de Pinhão, para o ano de 2017, foram atendidas um total de 7.033 unidades, sendo a grande maioria, residenciais (n=6.362). Da mesma forma, Guarapuava teve 57.518 unidades residenciais atendidas, de um total de 62.073, para o mesmo ano, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 4.98: Abastecimento de Água segundo as categorias – 2017.

Categorias	Pinhão		Guarapuava	
	Unidades Atendidas	Ligações	Unidades Atendidas	Ligações
Residenciais	6.362	5.850	57.518	47.888
Comerciais	459	392	3.634	3.025
Industriais	17	16	197	193
Utilidade pública	87	86	392	389
Poder público	108	108	332	332
Total	**7.033**	**6.452**	**62.073**	**51.827**

Fonte: IPARDES, 2018.

Ainda de acordo com a pesquisas realizadas, no ano de 2017, Pinhão teve um consumo de água faturado, de 889.955m³. Guarapuava para o mesmo período, teve um faturamento de água no valor de 8.602.203 m³ de água (IPARDES, 2018).

O distrito de Entre Rios, Guarapuava, localizado próximo ao empreendimento, possui atendimento da SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná, que disponibiliza água de boa qualidade para a população.

Figura 4.151: Posto de Atendimento da SANEPAR no distrito de Entre Rios.

Figura 4.152: Caixa de Água da SANEPAR para distribuição no Distrito de Entre Rios.

➢ Saneamento Básico - Esgoto

O direito e cidades sustentáveis é entendido, de acordo com a política nacional de desenvolvimento urbano – Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) - como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Um levantamento, elaborado a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, administrado pelo Governo Federal no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCID), permite não somente o planejamento e execução de políticas públicas e a orientação da aplicação de recursos, como também o exercício do controle social.

Os municípios de Pinhão e Guarapuava, contam também com atendimento da SANEPAR em relação ao tratamento do esgoto sanitário. Em Pinhão, são 2.230 residências atendidas, bem como indústria, comércio e poder público, totalizando 2.654 unidades atendidas. Guarapuava por sua vez, a sistema de atendimento do esgoto, atendeu no último ano 45.204 unidades residenciais, além de outras 3.635 unidades relacionadas aos diferentes setores da sociedade, totalizando 48.839 unidades atendidas, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 4.99: Atendimento de Esgoto segundo as categorias - 2017.

Categorias	Pinhão		Guarapuava	
	Unidades atendidas	Ligações	Unidades atendidas	Ligações
Residenciais	2.230	2.000	45.204	37.084
Comerciais	327	263	3.031	2.464
Industriais	1	1	57	56
Utilidade pública	38	38	284	282
Poder público	58	58	263	264
Total	**2.654**	**2.360**	**48.839**	**40.150**

Fonte: Sanepar

➢ Saneamento Básico – Coleta e Destinação de Lixo

Para que um desenvolvimento sustentável aconteça, é sempre necessário levar em consideração, a busca incessante da otimização do uso de recursos e energia, e a minimização da geração de emissões, efluentes e resíduos perigosos. A produção de resíduos no Brasil é parecida à dos países desenvolvidos, e no entanto, a taxa de destinação correta equivale à subdesenvolvidos e países pobres, uma vez

que grande parte dos resíduos gerados, é enviado para lixões a céu aberto, com desperdício de materiais recicláveis (GIRARDI, 2016).

O Estado do Paraná, onde são produzidas 8.507 toneladas de resíduos por dia, com uma produção per capita de 0,86 kg/dia, é realizado a coleta de 7.771 toneladas/dia (91,35%), sendo que destes, 5.433 toneladas/dia (69,91%) recebe destino adequado (BARBOSA, 2016).

O município de Guarapuava por sua vez, possui sistema de coleta seletiva, realizada pela SURG – Companhia de Serviços e Urbanização de Guarapuava. São coletados os resíduos sólidos em 47.052 domicílios (IPARDES, 2018). A coleta é realizada em dois turnos, diurno 07h30min às 13h30min e noturno 18h00min às 24h00min, distribuídos de segunda a sábado (VIANTE, 2016). O Lixo coletado é transportado para o Aterro Sanitário localizado a cerca de 10km da região urbana do município, saída para Laranjeiras do Sul - Estrada São Sebastião – Rocio.

Assim como o município vizinho, Pinhão, embora produza quantidade bastante inferior de resíduos sólidos, possui coleta seletiva. De acordo com o IPARDES (2018), no ano de 2010 5.630 domicílios tinham o lixo coletado. Recentemente (11/07/2018), Pinhão recebeu do Instituto Ambiental do Paraná - IAP, a Licença de Operação de sua UTR - Unidade de Triagem do Aterro Sanitário, que passa a destinar de maneira correta os resíduos gerados, cerca de 14 toneladas por dia (PINHÃO, 2018).

- **Segurança Pública**

Os municípios de Guarapuava e Pinhão, dispões de ótimos serviços de segurança pública, com bons efetivos de Polícia, civil e militar. Guarapuava conta também com uma Delegacia de proteção à Mulher. No Distrito de Entre Rios, localizado na AII do empreendimento, existe uma unidade da Polícia Militar, que presta segurança para a população das comunidades próximas. Além disso, o distrito dispõe de uma unidade do Corpo de Bombeiros no distrito, que serve de segurança para a população, uma vez que o distrito de Entre Rios está um pouco distante da sede do município.

Figura 4.153: Unidade da Polícia Militar no Distrito de Entre Rios.

Figura 4.154: Unidade do Corpo de Bombeiros no Distrito de Entre Rios.

4.3.2.1 Processo histórico de ocupação do território

4.3.2.1.1 Histórico do município de Pinhão

1819

Obedecendo as ordens do Rei de Portugal, D. João VI levantou-se o Marco Régio e fez-se a medição de 4 Sesmarias nos campos de Pinhão. O nome Pinhão foi designado ao rio que corta o local, assim como para a cidade, devido as extensas e belas matas de araucárias que dominavam a região. De início a área foi chamada de "Imóvel Pinhão" e pertencia à sesmaria de propriedade de Silvério Antonio de Oliveira, que no mais tardar dou sua sesmaria a seus dez filhos. Com o passar dos anos instalaram-se na localidade as famílias de Pedro Secundino da Silveira, Antonio Prestes da Rocha, Felisbino de Souza Bueno e o comerciante Job Azevedo. O povoado se fortaleceu e cresceu.

Pinhão foi elevado à categoria de Distrito Judiciário através do Decreto Lei n° 48, com sede no povoado Vila Nova de Pinhão, depois designado simplesmente pelo nome de Pinhão.

1982

1951

Pinhão é elevado à categoria de Distrito Administrativo.

Pela lei estadual n° 4.823, foi criado o município de Pinhão, com território desmembrado do município de Guarapuava.

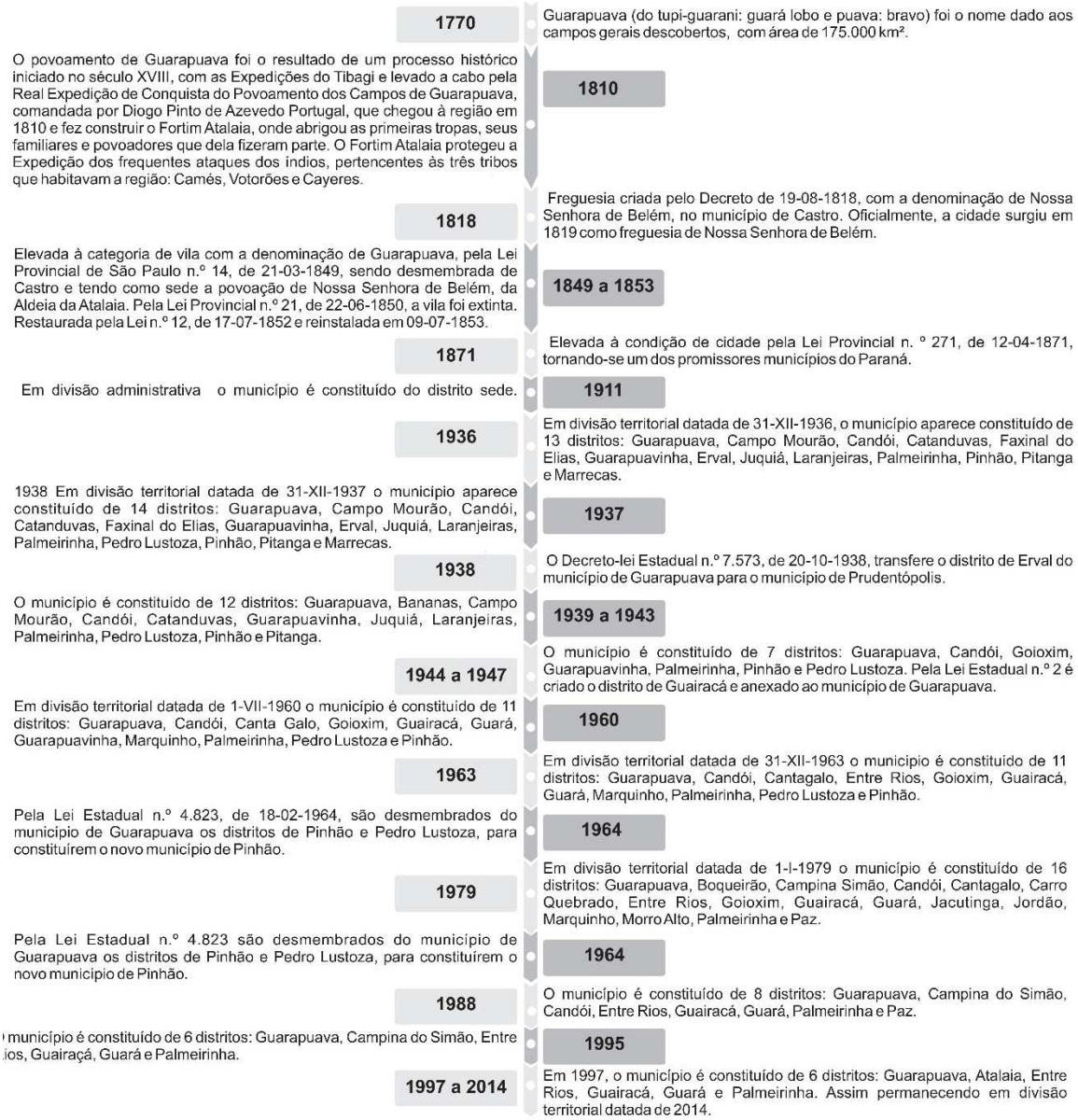
1964

1965

A instalação de Pinhão ocorreu em 14 de março de 1965.

***Texto extraído do site do IBGE e da Prefeitura Municipal de Pinhão.**

4.3.2.1.2 Histórico do município de Guarapuava



***Texto extraído do site da Prefeitura Municipal de Guarapuava.**

4.3.3 Economia regional e local

- **PIB – Produto Interno Bruto**

De acordo com IPARDES (2018), para o ano de 2015 o município de Pinhão apresentou o Produto Interno Bruto – PIB a preços correntes no Valor de R$ 1.240.017.000,00 e um Pib per carpita para este mesmo ano de R$ 38.777,00.

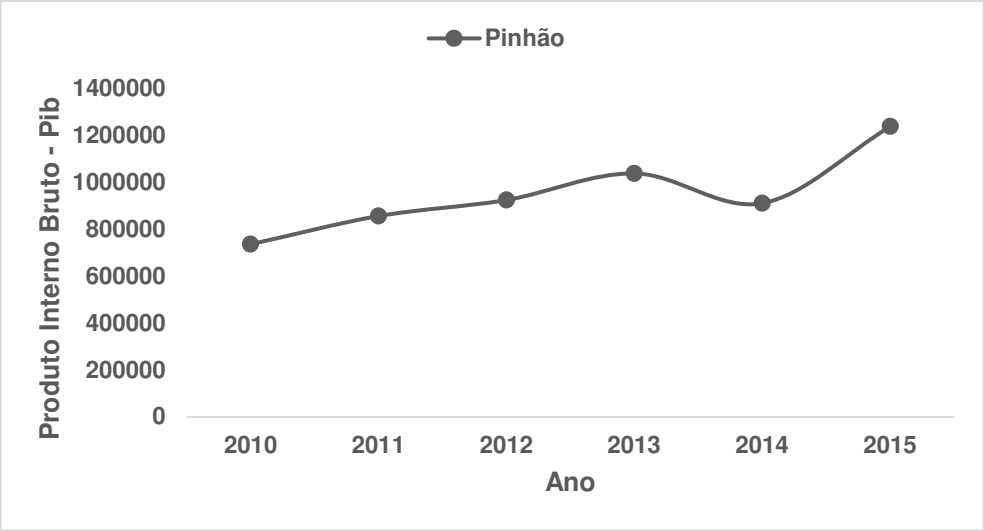


Figura 4.155: Série Histórica do PIB de Pinhão (2010 - 2015).
Fonte: IBGE (2018).

Ainda conforme o IPARDES (2018), para o ano de 2015 o município de Guarapuava apresentou o Produto Interno Bruto – PIB a preços correntes no Valor de R$ 4.760.050.000,00 e um Pib per capita para este mesmo ano de R$ 26.723,00.

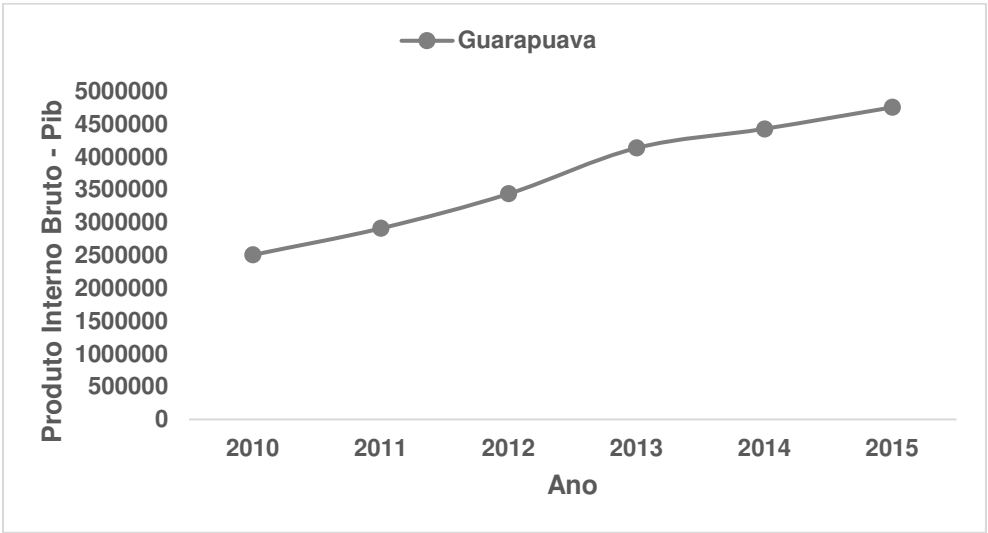


Figura 4.156: Série Histórica do PIB de Guarapuava (2010 - 2015).
Fonte: IBGE (2018).

- **Estabelecimentos e Empregos**

As atividades econômicas desenvolvidas na AII do empreendimento referentes às atividades de comércio, indústria, construção civil e serviços, estão sendo apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 4.100: Número de estabelecimentos e empregos (RAIS) segundo as atividades econômicas para Guarapuava e Pinhão - 2016.

Atividades econômicas (setores e subsetores)	Guarapuava		Pinhão	
	Estabelecimentos	Empregos	Estabelecimentos	Empregos
INDÚSTRIA	**434**	**6.798**	**40**	**246**
Extração de minerais	3	91	-	-
Transformação	422	6.590	39	212
Produtos minerais não metálicos	24	248	7	15
Metalúrgica	57	289	6	19
Mecânica	32	226	1	11
Material elétrico e de comunicações	5	40	-	-
Material de transporte	12	100	1	2
Madeira e do mobiliário	120	2.467	12	111
Papel, papelão, editorial e gráfica	34	1.215	2	2
Borracha, fumo, couros, peles e produtos similares e indústria diversa	19	90	-	-
Química, de produtos farmacêuticos, veterinários, de perfumaria, sabões, velas e matérias plásticas	18	862	1	9
Têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	23	371	3	19
Calçados	1	9	-	-
Produtos alimentícios, de bebida e álcool etílico	77	673	6	24
Serviços industriais de utilidade pública	9	117	1	34
CONSTRUÇÃO CIVIL	**260**	**2.088**	**19**	**131**
COMÉRCIO	**1.788**	**12.893**	**183**	**934**
Comércio varejista	1.564	9.891	175	839
Comércio atacadista	224	3.002	8	95
SERVIÇOS	**1.660**	**16.796**	**107**	**1.448**
Instituições de crédito, seguros e de capitalização	41	466	8	51
Administradoras de imóveis, valores mobiliários, serviços técnicos profissionais, auxiliar de atividade econômica	409	2.012	24	61
Transporte e comunicações	356	2.419	11	32
Serviços de alojamento, alimentação, reparo, manutenção, radiodifusão e televisão	510	3.044	48	142
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	258	1.597	8	33
Ensino	75	2.825	6	18
Administração pública direta e indireta	11	4.433	2	1.111
AGROPECUÁRIA (agricultura, silvicultura, criação de animais, extração vegetal e pesca)	**722**	**3.367**	**234**	**817**
Total	**4.864**	**41.942**	**583**	**3.576**

Fonte: IPARDES (2018).

Nota-se que o setor de comércio e serviços abrangem a maior parte dos estabelecimentos e empregos no município de Guarapuava. O município de Pinhão por sua vez, apresenta o maior número de estabelecimentos, no setor de Agropecuária, seguido de Comércio e Serviços. Por outro lado, o maior número de empregos é gerado pelas prestadoras de serviços e pela administração pública.

➢ **Agricultura**

Considerando a agricultura, segundo o IPARDES (2018), no ano de 2016, as principais culturas agrícolas do município de Guarapuava, em termos de área colhida são: a soja (70.300 ha), o trigo (17.950 ha), o milho (17.200 ha) e a cevada (9.870 ha). A maior produção por sua vez seguiu a seguinte colocação: 1º Soja (253.080 t), 2º Milho (189.200 t) e 3º Batata-inglesa (78.070 t). O maior obtido na produção agrícola foi sobre a Soja (R$293.530.000,00), seguido por Batata-inglesa (R$137.704.000,00) e Milho (R$106.387.000,00). A tabela abaixo mostra a área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola por tipo de cultura cultivada no município.

Tabela 4.101: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola por tipo de cultura temporária e permanente para o município de Guarapuava - 2016.

Produtos	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (R$ 1000,00)
Cultura temporária				
Alho	2	35	17.500	686
Amendoim (em casca)	2	6	3.000	14
Arroz (em casca)	30	72	2.400	74
Aveia (em grão)	2.400	7.920	3.300	3.153
Batata-doce	79	1.975	25.000	1.795
Batata-inglesa	2.160	78.070	36.144	137.704
Cana-de-açúcar	3	150	50.000	10
Cebola	120	6.616	21.800	3.117
Centeio (em grão)	90	198	2.200	115
Cevada (em grão)	9.870	52.311	5.300	32.966
Feijão (em grão)	3.600	7.930	2.203	27.130
Fumo (em folha)	5	11	2.200	96
Mandioca	145	3.110	21.448	1.165
Melancia	6	200	33.333	220
Milho (em grão)	17.200	189.200	11.000	106.387
Soja (em grão)	70.300	253.080	3.600	293.530
Tomate	100	3.658	36.580	78.225
Trigo (em grão)	17.950	77.185	4.300	50.942
Triticale (em grão)	690	2.553	3.700	959
Cultura permanente				
Abacate	1	19	19.000	34
Caqui	8	85	10.625	217
Erva-mate (folha verde)	500	1.800	3.600	2.574
Figo	1	6	6.000	16
Laranja	14	250	17.857	208
Maçã	28	350	12.500	959
Maracujá	2	36	18.000	101
Pêra	1	4	4.000	19
Pêssego	6	37	6.167	108
Tangerina	4	60	15.000	79
Uva	23	107	4.652	340

Fonte: IPARDES (2018).

Para o mesmo ano, 2016, as principais culturas agrícolas do município de Pinhão, em termos de área colhida são: a soja (37.100 ha), o milho (7.600ha), o trigo (6.520 ha) e a cevada (4.500 ha). A maior produção por sua vez seguiu a seguinte colocação: 1º Soja (133.560 t), 2º Milho (77.520 t) e 3º Batata-inglesa (57.410 t). O maior obtido na produção agrícola foi sobre a Soja (R$154.911.000,00), seguido por Batata-inglesa (R$101.156.000,00) e Milho (R$43.589,00). A tabela abaixo mostra a área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola por tipo de cultura cultivada no município.

Tabela 4.102: Área colhida, produção, rendimento médio e valor da produção agrícola por tipo de cultura temporária e permanente para o município de Pinhão - 2016.

Produtos	Área Colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (R$ 1000,00)
Cultura temporária				
Alho	1	2	2.000	9
Amendoim (em casca)	2	3	1.500	7
Arroz (em casca)	40	88	2.200	91
Aveia (em grão)	1.120	3.696	3.300	1.472
Batata-doce	31	542	17.484	494
Batata-inglesa	1.720	57.410	33.378	101.156
Cana-de-açúcar	2	100	50.000	7
Cebola	12	174	14.500	207
Centeio (em grão)	30	66	2.200	38
Cevada (em grão)	4.500	23.850	5.300	15.026
Feijão (em grão)	2.150	4.300	2.000	14.319
Fumo (em folha)	20	45	2.250	391
Mandioca	105	2.250	21.429	843
Melancia	3	88	29.333	97
Milho (em grão)	7.600	77.520	10.200	43.589
Soja (em grão)	37.100	133.560	3.600	154.911
Tomate	1	23	23.000	49
Trigo (em grão)	6.520	26.080	4.000	17.213
Triticale (em grão)	440	1.562	3.550	587
Cultura permanente				
Laranja	7	1.774	253.429	1.478
Pêra	1	6	6.000	18
Pêssego	4	18	4.500	42
Tangerina	1	16	16.000	21
Uva	11	59	5.364	188

Fonte: IPARDES (2018).

- **Pecuária**

Como a agricultura, a Pecuária também é um importante ramo na economia do município de Guarapuava e Pinhão, com bastante destaque para a produção de bovinos, suínos e galináceos. A seguir observa-se a produção pecuária e de seus subprodutos para o ano de 2016.

Tabela 4.103: Produção da Pecuária e Aves - 2016.

Efetivos	Guarapuava - Número	Pinhão - Número
Rebanho de bovinos	57.000	60.600
Rebanho de equinos	5.000	4.250
Rebanho de ovinos	21.900	6.800
Rebanho de bubalinos	25	760
Rebanho de caprinos	1.500	1.800
Galináceos - total	300.000	58.100
Galinhas	230.000	24.900
Rebanho de suínos - total	39.800	18.100
Matriz de suínos	3.400	1.850
Codornas	-	-
Rebanho de ovinos tosquiados	15.330	4.760
Rebanho de vacas ordenhadas	3.600	3.200

Fonte: IPARDES (2018).

A produção de origem animal, para o ano de 2016, destacou-se na produção de leite, para ambos os municípios, seguido pela produção de ovos de galinha e mel de abelha. A produção de lã foi a atividade de menor expressão do segmento.

Tabela 4.104: Produção de Origem Animal - 2016.

Produtos	Guarapuava		Pinhão	
	Valor (R$ 1.000,00)	Produção	Valor (R$ 1.000,00)	Produção
Casulos do bicho-da-seda	-	-	-	-
Lã	111	39.000 kg	34	11.614 kg
Leite	18.104	14.600 mil L	14.012	11.300 mil L
Mel de abelha	150	18.500 kg	150	18.500 kg
Ovos do codorna	-	-	-	-
Ovos de galinha	7.200	3.000 mil dz	7.200	3.000 mil dz

Fonte: IPARDES (2018).

- **Turismo**

O município de Guarapuava conta com parques, praças, casarões antigos, igrejas e capelas, além de um museu, que registra a colonização da região e do estado. Os principais pontos turísticos que podem ser encontrados na cidade são: A Lagoa das Lágrimas, o Parque do Lago, o Distrito Entre Rios, a Catedral de Nossa Senhora de Belém, a Praça da Fé e o Parque Recreativo Jordão.

O ponto turístico mais próximo, é a Colônia Entre Rios, situado a cerca de 30 km do centro da cidade, a Colônia Entre Rios foi criada pela colonização alemã (antigos suábios que habitavam as margens do Danúbio) numa área de 100.000 hectares, combinando sistema cooperativista e reforma agrária. Entre Rios é formado pelas colônias de Vitória, Samambaia, Jordãozinho e Socorro e teve sua formação baseada na fundação de uma Cooperativa na Alemanha e transferida para o Brasil,

por um grupo de 500 famílias que recebeu as terras doadas pelo Governo do Paraná, por volta de 1951 (PARANÁ TURISMO, 2018).

Ainda de acordo com o Portal, a cooperativa constitui-se hoje num modelo de agroindústria (principalmente no cultivo de cereais) com avançados recursos tecnológicos como a desenvolvida pela Agromalte, uma das maiores maltarias da América Latina. A cooperativa conta com um centro experimental de pesquisas agrícolas, além de clubes e uma escola modelo. Seus habitantes mantêm a tradição germânica cultivando hábitos e costumes de seu lugar de origem, como na gastronomia e na arquitetura.

Além desse potencial turístico, na AII do empreendimento, encontra-se a APA da Serra da Esperança, que possui uma extensão de 206.555,82 hectares, sendo que 43.370 hectares encontram-se no município de Guarapuava. O local apresenta relevo bastante acidentado, com presença de morros, escarpas, canyons, saltos, cachoeiras, corredeiras e nascentes de rios que alimentam as Bacias do Ivaí e Iguaçu. Este local apresenta um bom potencial para a exploração do ecoturismo (PARANÁ TURISMO, 2018).

Conforme informações obtidas no portal da Prefeitura Municipal, em Pinhão pode-se encontrar várias cachoeiras, rios, paredões de pedra, lagos de represas, trilhas e construções fazem parte do cenário turístico do município, além das tradições do povo e das atividades culturais como o artesanato, danças e música.

A Vila de Faxinal do Céu é um dos locais destinados à visitação no município, onde encontra-se o Jardim Botânico e o Centro de Eventos. O Jardim Botânico abriga uma reserva de vegetação nativa dominada pela araucária, além de espécies de importância econômica para o estado do Paraná como a imbuia e a erva-mate. O jardim é composto por trilhas das sapopemas, com um caminho de 1,5 km de extensão.

Outro atrativo é a “Casa Centenária” construída com paredes de pedra, onde são realizadas apresentações culturais como a “Paixão de Cristo”. Outros locais de visitação são a Usina Foz de Areia e seu alagado, a Usina de Santa Clara e seu alagado, além dos rios Jordão, Pinhão e Iguaçu.

Na AII do empreendimento, relativo ao município de Pinhão, não foi registrado nenhuma atividade de lazer e turismo, visto que o entorno imediato do empreendimento não apresenta grandes potenciais de turismo.

Entretanto, a jusante do empreendimento existe um potencial turístico registado. Trata-se de uma cachoeira de aproximadamente 30 metros de altura. Porém pela distância do centro urbano e por serem propriedades privadas, aliados ao alto custo de implantação, estes potenciais turísticos acabam recebendo pouco incentivo, optando-se muitas vezes pela não implantação. Em relação ao logo formado pelo empreendimento, por se de pequenas proporções, bem novo o seu uso ser única e exclusivamente para geração de energia, o potencial turístico regional acaba ficando voltado aos já existentes no entorno. Embora o empreendimento tenha uma excelente geração hidrelétrica, as estruturas são de pequenos portes, com impactos bastante diminutos quando comparados à empreendimentos de porte maior (UHE's e PCH's de maior porte). Desta forma, pode-se dizer que o empreendimento não terá grande potencial turístico para a região.

Figura 4.157: Cascata a Jusante do empreendimento (25°40'9.00"S; 51°28'40.01"O).

4.3.4 Estrutura ocupacional no âmbito da economia local

- **População Ocupada**

De acordo com o IPARDES (2018), os dados da população ocupada para os municípios de Guarapuava e Pinhão, datam de 2010, ano de levantamento do último censo nacional. Assim, observa-se que o município de Guarapuava possuía no ano de 2010 76.004 pessoas ocupadas, nas mais diversas atividades econômicas desenvolvidas no município, com destaque para o Comércio (reparação de veículos e motocicletas), indústrias de transformação e agricultura, pecuária, produção florestal,

pesca e aquicultura. O município de Pinhão por sua vez, apresenta o maior número de pessoas ocupadas nas atividades de agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. A tabela a seguir mostra a relação entre as atividades econômicas e o número de pessoas ocupadas em cada município.

Tabela 4.105: População Ocupada de acordo com as atividades econômicas - 2010.

Atividades Econômicas	Guarapuava	Pinhão
	Nº de Pessoas	Nº de Pessoas
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	8.598	6.445
Indústrias extrativas	156	-
Indústrias de transformação	9.206	569
Eletricidade e gás	160	73
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	1.160	41
Construção	6.921	1.196
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	15.981	1882
Transporte, armazenagem e correio	4.102	444
Alojamento e alimentação	2.159	231
Informação e comunicação	670	41
Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados	691	60
Atividades imobiliárias	275	-
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1.918	263
Atividades administrativas e serviços complementares	1.752	229
Administração pública, defesa e seguridade social	3.552	972
Educação	5.138	712
Saúde humana e serviços sociais	2.588	296
Artes, cultura, esporte e recreação	523	82
Outras atividades de serviços	1.863	264
Serviços domésticos	5.446	847
Atividades mal especificadas	3.145	598
Total	**76.004**	**15.245**

Fonte: IPARDES (20148).

➢ População Economicamente Ativa

Para o município de Guarapuava, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 67,33% em 2000 para 67,92% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 13,58% em 2000 para 5,98% em 2010 (ATLAS BRASIL, 2018).

Tabela 4.106: Ocupação da população de 18 anos ou mais – Guarapuava (2000 a 2010).

Item Avaliado	Guarapuava	
	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	67,33	67,92
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	13,58	5,98
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	58,31	63,92
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	44,48	60,84

% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	26,68	42,37
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	42,41	17,77
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	75,7	70,23
% dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos ou mais	91,64	91,21

Fonte: Atlas Brasil (2018).

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais de Guarapuava, 11,26% trabalhavam no setor agropecuário, 0,19% na indústria extrativa, 12,06% na indústria de transformação, 9,05% no setor de construção, 1,76% nos setores de utilidade pública, 18,48% no comércio e 43,18% no setor de serviços, como mostra a tabela acima (ATLAS BRASIL, 2018).

O IPARDES (2018) identificou para o ano de 2010, conforme pesquisa do IBGE, que das 81.398 pessoas com 10 anos ou mais, 76.003 estavam ocupadas.

Tabela 4.107: População Economicamente Ativa (PEA) e Ocupada – Domicílio e Sexo (2010).

Tipo de Domicílio e Sexo	PEA (10 anos ou mais)	População Ocupada
Domicílio - Urbano	75.479	70.156
Domicílio - Rural	5.918	5.847
Sexo - Masculino	47.092	44.795
Sexo - Feminino	34.306	31.208
Total	**81.398**	**76.003**

Fonte: IPARDES (2018).

Pinhão por sua vez, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,89% em 2000 para 76,38% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 12,62% em 2000 para 3,45% em 2010 (ATLAS BRASIL, 2018).

Tabela 4.108: Ocupação da população de 18 anos ou mais – Pinhão (2000 a 2010).

Item Avaliado	Pinhão	
	2000	2010
Taxa de atividade - 18 anos ou mais	64,89	76,38
Taxa de desocupação - 18 anos ou mais	12,62	3,45
Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	39,49	40,6
Nível educacional dos ocupados		
% dos ocupados com fundamental completo - 18 anos ou mais	29,94	41,42
% dos ocupados com médio completo - 18 anos ou mais	16,35	25,77
Rendimento médio		
% dos ocupados com rendimento de até 1 s.m. - 18 anos ou mais	58,32	47,04
% dos ocupados com rendimento de até 2 s.m. - 18 anos ou mais	85,47	81,18
% dos ocupados com rendimento de até 5 s.m. - 18 anos ou mais	95,5	96,04

Fonte: Atlas Brasil (2018).

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais de Pinhão, 40,97% trabalhavam no setor agropecuário, 0,00% na indústria extrativa, 3,87% na indústria de transformação, 8,07% no setor de construção, 0,81% nos setores de utilidade pública, 10,29% no comércio e 32,60% no setor de serviços (ATLAS BRASIL, 2018).

O IPARDES (2018) identificou para o ano de 2010, conforme pesquisa do IBGE, que das 81.398 pessoas com 10 anos ou mais, 76.003 estavam ocupadas.

Tabela 4.109: População Economicamente Ativa (PEA) e Ocupada – Domicílio e Sexo (2010).

Tipo de Domicílio e Sexo	PEA (10 anos ou mais)	População Ocupada
Domicílio - Urbano	7.896	7.490
Domicílio - Rural	7.997	7.755
Sexo - Masculino	9.073	8.774
Sexo - Feminino	6.819	6.471
Total	**15.892**	**15.245**

Fonte: IPARDES (2018).

Em relação à População Ativa de acordo com a faixa etária, para o ano de 2010, a PEA mais representativa para o município de Guarapuava esteve entre 20 a 39 anos de idade, enquanto que para Pinhão, a faixa etária esteve entre 15 a 44 anos (IBGE, 2018).

Tabela 4.110: População Economicamente Ativa (PEA) por Faixa Etária – (2010).

Faixa Etária	Guarapuava	Pinhão
10 a 14 anos	723	515
15 a 19 anos	6.600	1.809
20 a 24 anos	10.712	1.889
25 a 29 anos	10.988	1.672
30 a 34 anos	10.646	1.786
35 a 39 anos	10.018	1.754
40 a 44 anos	9.403	1.667
45 a 49 anos	8.061	1.439
50 a 54 anos	6.315	1.218
55 a 59 anos	3.803	897
60 a 69 anos	3.344	912
70 anos ou mais	785	335
Total	**81398**	**15893**

Fonte: IBGE (2018).

- **Condição de Ocupação**

Para o ano de 2010, o IBGE fez um levantamento das informações referentes às condições de ocupação, relacionando os empregadores, empregados e autônomos. Assim, verificou-se que para o município de Guarapuava existiam 14.960

pessoas que trabalhavam por conta própria, 2.341 empregadores e 56.253 empregados, sendo destes, 37.124 com carteira assinada.

O município de Pinhão, apresentava no ano de 2010, 3.241 pessoas que trabalhavam por conta própria, além de 238 empregadores e 8.747 empregados, e destes, 4.683 trabalhavam com carteira assinada, como mostra o gráfico abaixo.

Tabela 4.111: Condição de Ocupação – Guarapuava e Pinhão (2010).

Condição	Guarapuava	Pinhão
Conta própria	14.960	3.241
Empregadores	2.341	238
Empregados	56.253	8.747
Não remunerados	839	661
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	1.611	2.358
Com carteira de trabalho assinada	37.124	4.683
Militares e funcionários públicos estatutários	4.146	360
Sem carteira de trabalho assinada	14.983	3.705

Fonte: IBGE (2018).

➢ Renda na Ocupação

O levantamento da renda relacionada à ocupação nos municípios de Guarapuava e Pinhão, para o ano de 2010, de acordo com o IBGE, estão relacionadas na tabela abaixo. Nota-se que o salário médio de trabalhadores de Guarapuava, que desenvolvem trabalhos por conta própria, era de R$ 1.359,15, enquanto que o salário de empregados foi em média R$ 1.042,60 e dos empregadores em média 7.049,45. No município de Pinhão, estes valores giraram entorno de R$ 761,50 para trabalhadores autônomos, R$ 809,95 para Empregados e R$ 3.949,06 para Empregadores.

Tabela 4.112: Renda na Ocupação – Guarapuava e Pinhão (2010).

Condição	Guarapuava	Pinhão
Conta própria	**R$ 1.359,15**	**R$ 761,50**
Contribuinte para instituto de previdência oficial no trabalho principal	R$ 2.030,48	R$ 1.084,58
Não contribuinte para instituto de previdência oficial no trabalho principal	R$ 1.090,51	R$ 699,58
Empregadores	**R$ 7.049,45**	**R$ 3.949,06**
Contribuinte para instituto de previdência oficial no trabalho principal	R$ 7.948,37	R$ 4.215,25
Não contribuinte para instituto de previdência oficial no trabalho principal	R$ 4.086,31	R$ 3.147,12
Empregados	**R$ 1.042,60**	**R$ 809,95**
Com carteira de trabalho assinada	R$ 1.080,66	R$ 1.017,57
Militares e funcionários públicos estatutários	R$ 2.309,42	R$ 1.609,20
Sem carteira de trabalho assinada	R$ 590,83	R$ 452,10
Trabalhadores domésticos	R$ 420,32	R$ 255,14
Demais empregados	R$ 1.109,19	R$ 868,25

Fonte: IBGE (2018).

➢ Trabalho Infantil

Em relação ao trabalho infantil, no ano de 2010, Guarapuava registrou 9,9% nesta situação, enquanto que Pinhão registrou 22,3%. Ao mesmo tempo, os dados mostram que a maioria das pessoas nesta situação, em idade entre 10 a 17 anos, ocupa vagas na agropecuária, produção florestal e pesca, para o município de Pinhão (n=56,3%). Guarapuava apresentou 57,4% de pessoas ocupadas nesta faixa etária para outras atividades.

Tabela 4.113: Trabalho Infantil – Guarapuava e Pinhão (2010).

Nível de Ocupação	Guarapuava	Pinhão
10 a 17 anos	9,9%	22,3%
18 anos ou mais	63,9%	73,8%
Percentual de pessoas ocupadas – 10 a 17 anos		
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	12,8%	56,3%
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	22,2%	12,1%
Outras atividades	57,4%	21,8%

Fonte: IBGE (2018).

➢ Atividades Tradicionais

O pessoal ocupado nas atividades tradicionais (agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura), somaram no ano de 2010, 8.598 pessoas no município de Guarapuava e 6.444 pessoas para Pinhão, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 4.114: Atividades Tradicionais – Guarapuava e Pinhão (2010).

Ocupação	Guarapuava	Pinhão
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	8.598	6.444
Trabalhadores qualificados da agropecuária, florestais, da caça e da pesca	3.510	3.492

Fonte: IBGE (2018).

➢ Trabalho Escravo/Clandestino

O estado do Paraná, registrou entre os anos de 2003 até o ano 2017, 91 operações relacionadas ao trabalho escravo. Destas foram realizados 1.161 resgates (média de 12,76 resgates/operação), colocando o estado na 11ª posição no ranking nacional. No município de Guarapuava, no mesmo período, foram realizados 15 resgates de pessoas em situação de trabalho escravo. Pinhão por sua vez, registrou no mesmo período um total de 8 resgates de pessoas em situação de trabalho escravo (MPT, 2018).

4.3.5 Finanças públicas e municipais

➢ **Receitas**

Finanças públicas é o que se refere à arrecadação e gastos da administração municipal sobre os diversos ramos da economia do município. Nas tabelas a seguir são apresentadas algumas informações sobre as finanças dos municípios de Guarapuava e Pinhão. Nota-se que os maiores valores de receitas correntes, referem-se às transferências correntes para ambos os muncípios. Para receitas de capital, os maiores valores obtidos foram relacionados às transferências de capital, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 4.115: Receitas municipais segundo as categorias – 2017.

Categorias	Pinhão- Valor (R$ 1,00)	Guarapuava - Valor (R$ 1,00)
Receitas correntes	**78.780.645,57**	**365.418.724,77**
Receita Agropecuária	133.792,22	-
Receita de Contribuições	599.711,29	9.981.369,78
Receita de Serviços	1.190,06	2.005.091,45
Receita Patrimonial	556.466,63	2.855.634,96
Receita Tributária	6.791.116,77	77.481.591,31
Receita de transferências correntes	66.185.963,21	262.138.396,03
Outras receitas correntes	4.512.405,39	10.956.641,24
Receitas de capital	**4.148.631,59**	**20.556.340,13**
Alienação de bens	50.874,98	404.224,68
Operações de crédito – total	266.147,38	9.159.285,80
Transferências de capital	3.431.609,23	10.992.829,65
Outras receitas de capital	400.000,00	-

Fonte: IPARDES (2018).

As despesas municipais em sua maioria, para os municípios de Guarapuava e Pinhão, foram para o ano de 2017 relacionados às despesas com pessoal e encargos sociais. A tabela a seguir, demostra as categorias de despesa municipal para os municípios pesquisados.

Tabela 4.116: Despesas municipais segundo as categorias – 2017.

Categorias	Pinhão - Valor (R$ 1,00)	Guarapuava - Valor (R$ 1,00)
Despesas correntes	**73.624.519,23**	**332.127.882,13**
Pessoal e encargos sociais	43.862.137,37	198.001.322,83
Juros e encargos da dívida	317.749,81	2.989.310,29
Ouras despesas correntes	29.444.632,05	131.137.249,01
Despesas de capital	**4.490.658,94**	**26.457.145,82**
Investimentos	3.767.124,46	21.510.505,72
Amortização da dívida	723.534,48	4.946.640,10

Fonte: IPARDES (2018).

Conforme o IPARDES (2018), as maiores despesas municipais de Pinhão e Guarapuava, são relacionadas com Educação e Saúde em ambos os municípios. A tabela abaixo demostra o perfil de gastos das receitas municipais.

Tabela 4.117: Perfil de gastos para os municípios de Pinhão e Guarapuava – 2017.

Função	Pinhão - Valor (R$ 1,00)	Guarapuava - Valor (R$ 1,00)
Intraorçamentária	**4.447.089,96**	**18.062.514,10**
Total (Exceto Intraorçamentária)	**73.658.088,21**	**340.522.513,85**
Legislativa	-	10.547.068,11
Judiciária	371.022,63	2.808.789,19
Essencial à justiça	-	-
Administração	4.876.106,46	26.489.294,40
Defesa nacional	-	-
Segurança pública	-	4.866.259,70
Relações exteriores	-	-
Assistência social	3.612.243,74	18.417.265,40
Previdência social	-	-
Saúde	16.726.922,07	86.145.159,32
Trabalho	-	-
Educação	30.200.639,74	108.276.194,30
Cultura	97.769,95	1.960.778,77
Direitos da cidadania	-	-
Urbanismo	5.889.814,57	39.814.513,58
Habitação	-	4.803.034,95
Saneamento	-	9.112.446,12
Gestão Ambiental	-	4.503.500,67
Ciência e tecnologia	-	-
Agricultura	2.935.765,09	2.690.814,84
Organização Agrária	-	-
Indústria	433.398,08	1.861.052,62
Comércio e serviços	35.847,16	122.244,35
Comunicações	-	-
Energia	-	-
Transporte	4.819.915,76	-
Desporto e lazer	1.043.942,42	6.404.853,66
Encargos especiais	2.614.700,54	11.699.243,87
Total Geral	**78.105.178,17**	**358.585.027,95**

Em consulta realizada através do IBGE (2018), os dados mais recentes em relação à Dívida Ativa para os municípios de Guarapuava e Pinhão, entre os anos de 2009 e 2014, indicaram um crescimento da dívida para o município de Guarapuava (1.168,52%) e um recuo acentuado para o município de Pinhão (60,7%), como mostra o gráfico abaixo.

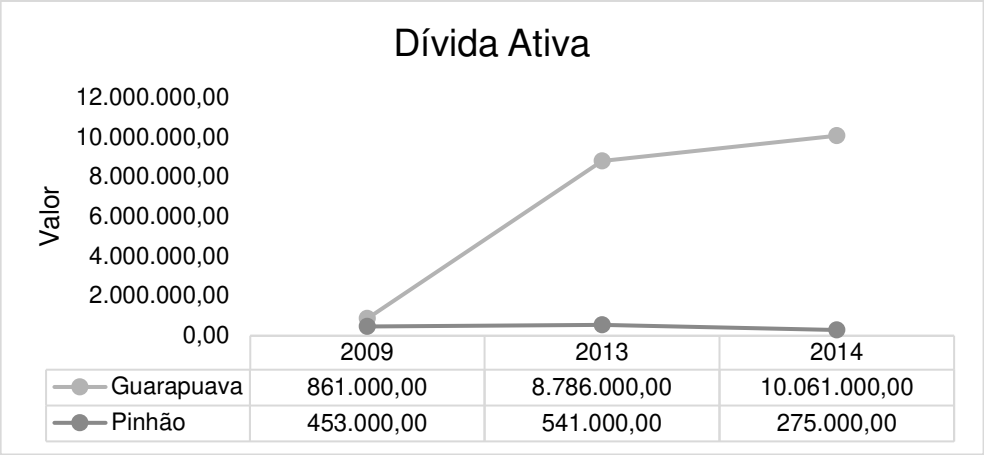


Gráfico 4.64: Valor acumulado da Dívida Ativa entre os anos de 2009 a 2014. Fonte: IBGE (2018).

Para o mesmo período, os investimentos nos municípios tiveram significativos incrementos, passando de R$ 7.029.000,00 em 2009 para R$ 32.086.000,00 em 2014, no município de Guarapuava. Assim como o município vizinho, Pinhão saltou de R$ 2.532.000,00 em 2009 para R$ 4.178.000,00 em 2014, 456,48% e 165,01%, respectivamente, como ilustra o gráfico a seguir.

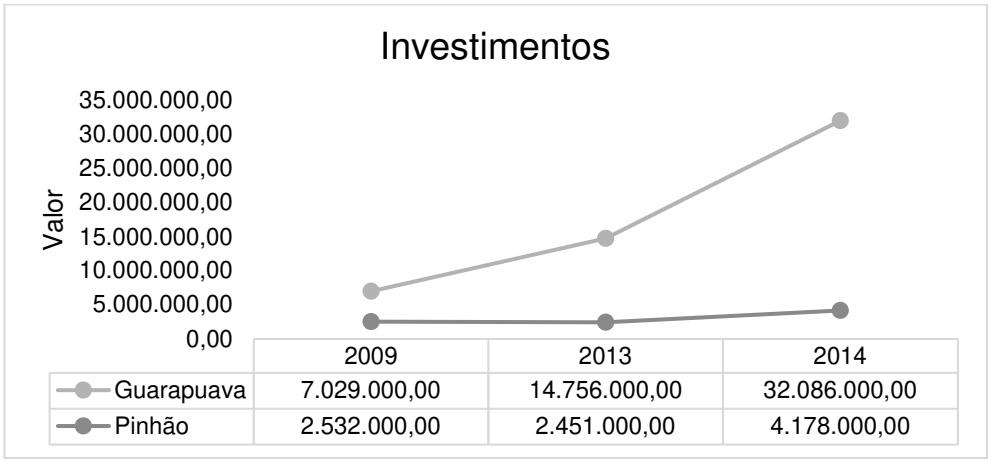


Gráfico 4.65:Valor acumulado dos investimentos entre os anos de 2009 e 2014. Fonte: IBGE (2018).

- **Instituições Financeiras**

Os municípios consultados, segundo o IPARDES (2018), contam com um total de 03 Agências Bancárias para Pinhão e 13 Agências para Guarapuava, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 4.118: Agência Bancária dos Municípios de Guarapuava e Pinhão – 2017.

Agências Bancárias	Pinhão	Guarapuava
Banco do brasil	1	3
Caixa Econômica Federal	-	2
Outras	2	8
TOTAL	**3**	**13**

Fonte: IPARDES (2018).

Estas instituições servem de apoio ao fomento regional, através de investimentos à agricultura e pecuária, tanto para custeio agrícola, investimentos, comércio e industrialização de produtos derivados desta categoria. No total foram realizados financiamento no montante de R$ 850.585.650,64, com 1.812 contratos. A tabela abaixo mostra detalhadamente os financiamentos advindos de Agências Bancárias.

Tabela 4.119: Financiamentos à Agricultura e Pecuária para Guarapuava e Pinhão – 2017.

Tipo de Estabelecimento	Guarapuava		Pinhão	
	Contratos	Valor (R$ 1,00)	Contratos	Valor (R$ 1,00)
Agricultura	**1.019**	**673.675.101,73**	**419**	**115.336.480,28**
Custeio	839	249.221.990,13	354	101.617.045,42
Investimentos	147	57.438.012,10	56	11.527.338,86
Comercialização	26	177.715.099,50	9	2.192.096,00
Industrialização	7	189.300.000,00	-	-
Pecuária	**212**	**42.488.402,11**	**162**	**19.085.666,52**
Custeio	141	34.632.748,54	124	9.441.875,37
Investimentos	70	5.855.653,57	37	2.643.791,15
Industrialização	1	2.000.000,00	1,00	7.000.000,00

➢ ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico é um instrumento de política pública, que trata do repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação ou áreas protegidas, ou ainda mananciais para abastecimento de municípios vizinhos (IAP, 2018).

Ainda conforme o IAP (2018), do total do ICMS arrecadado pelo Estado do Paraná, 5% é destinado para os municípios, proporcionalmente às Unidades de Conservação em função do tamanho, importância, grau de investimento na área, manancial de captação e outros fatores.

Assim, para o ano de 2017 em valores acumulados de janeiro a dezembro, foi repassado ao município de Guarapuava o montante de R$ 530.804,27. Para o município de Pinhão, o repasse foi de R$ 228.757,30 (IAP, 2018a).

Em relação ao repasse de recursos para Unidade de Conservação (UC) e Área Especialmente Protegida (AEP), no município de Pinhão, o total de repasses alcançou R$ 228.757,30 e para Guarapuava R$ 530.804,27, totalizando R$ 759.651,57 (IAP, 2018b).

Para a AII do empreendimento, os repasses foram destinados à Área Especial de Uso Regulamentado - ARESUR do Faxinal do Bom Retiro, e à Área de Proteção Ambiental – APA da Serra da Esperança, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 4.120: Repasse de Recursos para Unidades de Conservação - 2017.

Unidade	Município	Total de Repasses
ARESUR do Faxinal Bom Retiro	Pinhão	97.531,57
ARESUR do São Roquinho Retiro	Pinhão	124.136,40
RVS de Pinhão	Pinhão	7.089,33
APA da Serra da Esperança	Guarapuava	419.049,96
ATI de Marrecas	Guarapuava	19.348,43
PM das araucárias	Guarapuava	45.087,48
RPPN Leon Sfeir von Linsingen	Guarapuava	47.318,40
Total de Repasses		**759.561,57**

Fonte: IAP (2018b)

4.3.6 Atividades produtivas

Na área de influência direta do empreendimento, após pesquisa realizada com os moradores, apresentada na Tabela 4.121, entre as principais atividades agrícolas desenvolvidas, destaca-se a produção de milho e feijão.

Figura 4.158:Áreas Agrícolas identificadas na AID.

Figura 4.159: Áreas de lavoura, intercalada com produção vegetal.

Figura 4.160: Borda de lavoura.

Figura 4.161: Área de lavoura de milho.

Figura 4.162: Trator utilizado nas atividades agrícolas.

Figura 4.163: Trator utilizado nas atividades agrícolas.

A pecuária é a principal atividade produtiva desenvolvida na AID. A criação extensiva de animais é uma prática costumeira que vem sendo realizada pelas famílias, e tem sido a principal fonte de subsistência a muito tempo, sobretudo das propriedades existentes na ADA. As grandes extensões das terras, correlacionado com atividades extrativistas de erva-mate nativa, facilita a criação de animais, com destaque para a criação de gado bovino para corte e leite.

Além disso, as famílias possuem criação de animais para consumo, como aves, e suínos, além de algumas cabeças de rebanho equino, que são utilizados tanto para o lazer, como para o trabalho e locomoção.

Figura 4.164: Criação de aves para consumo na propriedade.

Figura 4.165: Criação de suínos para consumo na propriedade.

Figura 4.166: Criação de rebanho bovino.

Figura 4.167: Equinos utilizados nas propriedades, para serviço e locomoção.

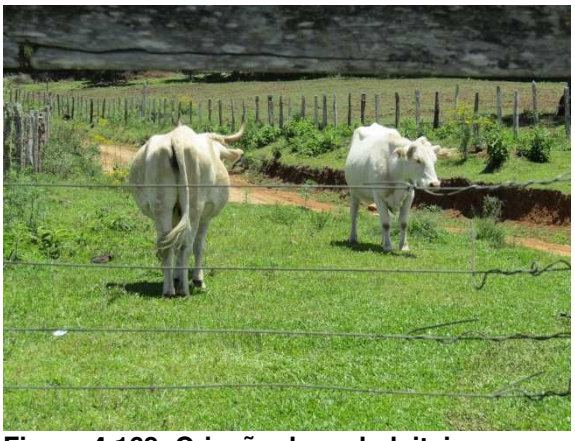


Figura 4.168: Criação de gado leiteiro.

Figura 4.169: Bezerro bovino.

Em relação às atividades silviculturas, foram registrados plantios de espécies exóticas (pinus e eucaliptos), que embora em pequenas áreas, servem de renda para as famílias locais. Outra atividade florestal de grande importância é a extração de erva-mate, que de maneira sustentável, vem a décadas sendo um importante incremento na renda da população residente na AID. Entre meio a vegetação nativa, são manejadas grandes áreas de extração de erva-mate.

Figura 4.170: Cultura de Pinus na ADA.

Figura 4.171: Cultura de eucaliptos na ADA.

Figura 4.172: Plantio de Eucaliptos.

Figura 4.173: Cultivo de eucaliptos.

Figura 4.174: Cultivo de eucaliptos.

Figura 4.175: Manejo e extração de erva-mate.

Figura 4.176: Manejo e extração de erva-mate.

4.3.7 População diretamente afetada

Com base nas informações obtidas a partir dos questionários aplicados, observou-se que a Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA, é utilizada exclusivamente para Agricultura, pecuária e extração florestal de erva-mate e pinus.

No total foram realizadas dez entrevistas com moradores na área de influência do empreendimento (ADA, AID e AII). No entanto, nem todas as propriedades terão interferência direta do empreendimento. Mesmo assim, buscou-se conhecer as principais atividades regionais, bem como a percepção da comunidade em relação ao empreendimento.

De modo geral, observou-se que a principal mão-de-obra utilizada, insere-se em um regime de agricultura familiar, possuindo diversificada produção, que inclui produtos para consumo e venda.

Em relação ao grau de escolaridade da população residente da ADA e AID, observa-se que ainda são encontradas pessoas analfabetas e/ou com pouco grau de estudo. Por outro lado, existem pessoas com nível superior de ensino.

A faixa etária dos entrevistados variou de 42 a 69 anos de idade. A maioria dos entrevistados é casado (a), com filhos, sendo que alguns residem na propriedade e outros residem em fora, nos municípios da AII, Pinhão e Guarapuava.

Tabela 5.8: Característica da População entrevistada.

	Entrevistado	Idade	Vínculo	Localidade	Município	Escolaridade	Estado Civil
Propriedade 1	Eulina Guerra	59	Proprietária		Guarapuava	Não Informado	
Propriedade 2	Ivan Moraes	49	Proprietário	Linha Bom Retiro	Pinhão	Ens. Fundamental	Casado
Propriedade 3	Irene F. Lopes da Cruz	48	Funcionária	Linha Bom Retiro		5º ano	Casada
Propriedade 4	Amauri Kaminski	69	Proprietário	Fazenda Cerrinho da Cruz	Pinhão	Superior	Casado
Propriedade 5	Glaucio M. da Rocha Carvalho	64	Proprietário	Linha Bom Retiro	Pinhão	2º grau	Casado
Propriedade 6	João E. da Cruz dos Santos	52	Funcionário	Linha Bom Retiro	Pinhão	4º ano	Casado
Propriedade 7	Jorge Kovalski	42	Proprietário	Linha Bom Retiro	Guarapuava	8º ano	Solteiro
Propriedade 8	José Oliveira	59	Funcionário	Linha Bom Retiro	Pinhão	Analfabeto	Solteiro
Propriedade 9	Manoel Fagundes	55	Proprietário	Linha Bom Retiro	Guarapuava	4º ano	Casado

Propriedade 10	Jorge de Oliveira	46	Proprietário	Pinhalzinho	Guarapuava	Primário	Casado

Fonte: Construnível, 2018.

Nas propriedades cadastradas e entrevistadas, todas possuem acesso à rede de energia elétrica, disponibilizada pela Copel – Companhia Paranaense de Energia. Além disso, apresentam abastecimento de água, em sua maioria, proveniente de nascentes. Somente uma unidade possui posso artesiano, obtido através de recursos próprios.

Em relação ao Saneamento básico, a maioria das residências possuem fossa rudimentar, com exceção de 02 unidades com fossa séptica.

O lixo produzido nas propriedades por sua vez, possui 04 destinos principais, caracterizados da seguinte forma:

- Queima e/ou destina para Coleta Seletiva (n=02);
- Queima na Propriedade (n=02);
- Queima e/ou Enterra (n=02);
- Coleta Seletiva (n=04);

A coleta seletiva é realizada pela prefeitura municipal, que passa periodicamente no interior dos municípios realizando a coleta seletiva.

Com exceção de 01 residência, que foi construída em alvenaria, todas são em madeira, com aproximadamente 06 cômodos cada uma, em média.

Em relação ao uso da água do Rio São Jerônimo, em nenhuma das propriedades entrevistadas, foi constatado uso. Ou seja, no AID do empreendimento, não existe nenhuma atividade econômica que necessite de uso da água do Rio.

Todos os entrevistados trabalham nas propriedades, sendo três deles funcionários e assalariados e os demais proprietários da terra, além de dois declararam-se aposentados. O cadastro das propriedades identificadas segue abaixo.

Tabela 4.121: Características das propriedades amostradas.

Propriedade	Produção agrícola	Produção animal	Produção vegetal	Preparo do solo	Plantio	Colheita	Habitação	Energia elétrica	Abastecimento de água	Destinação do lixo	Esgoto	Uso da água do rio
Propriedade 01	-	-	Pinus	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Não reside na propriedade	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 02	Feijão	Bovino, equino e gado leiteiro	Eucaliptos e Erveiras	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Queima Coleta Seletiva	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 03	-	Bovino e suíno	-	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Queima	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 04	-	Bovino	Hortaliças	-	-	-	-	Rede de energia	Nascente	Coleta seletiva	Fossa Séptica	Não Utiliza
Propriedade 05	-	Bovino e suíno	Eucaliptos	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Coleta seletiva	Fossa Séptica	Não Utiliza
Propriedade 06	Milho e Feijão	Bovino	Erveiras	Mecanizado	Semi-direto	Manual	Madeira	Rede de energia	Nascente	Queima	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 07	-	Bovino, suíno, equino e aves.	-	-	-	-	Alvenaria	Rede de energia	Nascente	Queima Coleta Seletiva	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 08	-	-	-	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Queima Enterra	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 09	-	-	-	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Coleta seletiva	Fossa Rudimentar	Não Utiliza
Propriedade 10	-	-	-	-	-	-	Madeira	Rede de energia	Nascente	Queima Enterra	Fossa Rudimentar	Não Utiliza

Fonte: Construnível, 2018.

Levando essas informações em consideração, pode-se afirmar que a implantação do empreendimento não afetará em grande monta os modos de vida e as atividades econômicas das propriedades do entorno do empreendimento, visto que o mesmo irá demandar de pouca área para sua implantação.

Figura 4.177: Entrevistas realizadas com moradores da AID.
Fonte: Construnível, 2018.

Figura 4.178: Produção de suínos para consumo – Propriedade 03.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.179: Açude para cultivo de peixes – Propriedade 05.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.180: Abastecimento de Água – propriedade 03.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.181: Galpão de máquinas – propriedade 06.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.182: Animais domésticos – propriedade 03.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.183: Cultura e Religião na propriedade 06.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.184: Sede da Fazenda Cerrinho da Cruz – Propriedade 04.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.185: Benfeitorias sem moradores – propriedade 01.
Fonte: Construnível, 2017.

Figura 4.186: Hortaliças – propriedade 09.

Fonte: Construnível, 2018.

➢ **Relação de dependência entre a sociedade local e os recursos ambientais**

A dependência de uma comunidade ao ambiente é proporcionalmente equivalente aos recursos que dele se utilizam. Considerando qualquer elemento (físico, biótico e antrópico) como parte de um ecossistema, as interações entre a comunidade local e o meio ambiente se tornam conectadas.

Sendo a criação de animais e de hortaliças, por exemplo, altamente dependente de recursos naturais como água e solo, o uso racional destes elementos irá proporcionar uma longevidade produtiva e vantagens econômicas que serão refletidas no custo de produção. Sendo assim, a disposição adequada de resíduos e rejeitos evita a contaminação do solo e da água com propriedades nocivas, melhorando, a curto, médio e longo prazo, a produção e a qualidade na criação dos animais e no cultivo vegetal e agrícola.

Além disso, a saúde e qualidade de vida da população é diretamente proporcional às boas condições sanitárias, que são melhoradas com as atividades inerentes do empreendimento.

➢ **Georreferenciamento dos povoados, núcleos, aglomerações urbanas**

Na AID da PCH São Jerônimo, através do levantamento, não foram identificados povoados, comunidades Quilombolas e Terra Indígenas próximos ao empreendimento. A comunidade indígena mais próxima está localizada a cerca de 19,64km, no município de Inácio Martins.

➢ **Percepção ambiental: levantamento das expectativas e apreensões da comunidade em relação ao empreendimento**

De modo geral os entrevistados apresentaram expetativas positivas a implantação do empreendimento. Dentre os dez entrevistados, nove responderam que há uma expectativa **positiva** e um entrevistado mostrou-se **indiferente** a implantação da PCH São Jerônimo.

➢ **Levantamento para a caracterização socioeconômica da população residente na ADA, a serem eventualmente transferidas ou que sofrerão interferência decorrentes do empreendimento**

Para a PCH São Jerônimo não haverá áreas passíveis de remoção, tanto de pessoas como de infraestrutura (casas, galpões, aviários, barracões), sendo que o uso da área para a implantação do empreendimento já se encontra em negociação e irá abranger somente áreas de vegetação e pastagens.

Cabe ressaltar que para a construção do empreendimento, não será necessária a remoção de nenhuma unidade familiar. A totalidade da área diretamente afetada é composta por áreas de vegetação e pastagem. As benfeitorias existentes nas propriedades localizadas na AID estão distantes a uma considerável, com uma excelente margem de segurança em relação ao empreendimento.

➢ **Demandas por serviços públicos:**

Na área de influência do empreendimento, as principais demandas relacionadas aos serviços públicos, são relacionadas à manutenção e melhoria de acessos, transporte público de qualidade, transporte escolar, atendimento em serviços de saúde e segurança.

4.3.7.1 Caracterização das comunidades tradicionais e/ou quilombola e indígenas

Terras Indígenas: Atualmente no estado do Paraná vivem quatro grupos indígenas: Kaingang, Guarani, Xokleng e Xetá, grande maioria vive nas 23 terras indígenas demarcadas e possuem uma economia baseada na agricultura familiar e artesanato. Esta área está distribuída em 17 terras abrigando as etnias Kaingang, Guarani e 6 remanescentes do povo Xetá (dia-a-dia-educação).

Tabela 4.122: Reservas indígenas no Paraná.

Terras Indígenas	Aldeias	Tribos	População	Municípios	Área (Ha)
Palmas	Sede, Vila Alegre	Kaingang	650	Palmas-PR e Abelardo Luz-SC	2.944,00
Mangueirinha	Sede, Paiol Queimado, Fazenda, Palmeirinha, Água Santa e Mato Branco	Kaingang Guarani	1.617	Chopinzinho, Mangueirinha e Coronel Vivida	17.308,07
Rio das Cobras	Sede, Campo do Dia, Taquara, Pinhal, Lebre, Trevo, Papagaio e Vila Nova	Kaingang Guarani Xetá	2.263	Nova Laranjeiras e Espigão Alto do Iguaçu	18.681,98
Ocoy	Sede	Guarani	172	São Miguel do Iguaçu	231,88
Marrecas	Sede e Campina	Kaingang Xetá	385	Turvo e Guarapuava	16.538,58
Ivaí	Sede, Laranjal e Bela Vista	Kaingang	877	Manoel Ribas e Pitanga	7.306,34
Rio D'Areia	Sede	Guarani	51	Inácio Martins	1280,56
Faxinal	Sede e Casulo	Kaingang	450	Cândido de Abreu	2.043,89
Queimadas	Sede, Aldeia do Campo	Kaingang	355	Ortigueira	3.081,00
Mococa	Sede e Gamelão	Kaingang	79	Ortigueira	848,00
Apucaraninha	Sede, Toldo, Vila Nova e Barreiro	Kaingang	662	Londrina	5.574,00
Barão de Antonina	Sede, Cedro e Pedrinha	Kaingang	395	São Jerônimo da Serra	3.751,00
São Jerônimo da Serra	Sede e Guarani	Kaingang Guarani Xetá	375	São Jerônimo da Serra	1.339,00

Terras Indígenas	Aldeias	Tribos	População	Municípios	Área (Ha)
Laranjinha	Sede	Guarani	303	Santa Amélia	284,00
Pinhalzinho	Sede	Guarani	88	Tomazina	593,00
Ilha da Cotinga	Sede	Guarani	68	Paranaguá	824,00
***Guaraqueçaba**	Sede	Guarani	62	Guaraqueçaba	861,00
Tekoha - Añetetê	Sede	Guarani	163	Diamante do Oeste e Ramilândia	1.744,70
TOTAL			**9.015**		**85.235,030**

Fonte: Dia a Dia Educação.

A área Indígena mais próxima do empreendimento é a “Rio Areia”, localizada a cerca de 19,64km de distância no município de Inácio Martins. Sua população é cerca de 150 habitantes de etnia guarani Mbya.

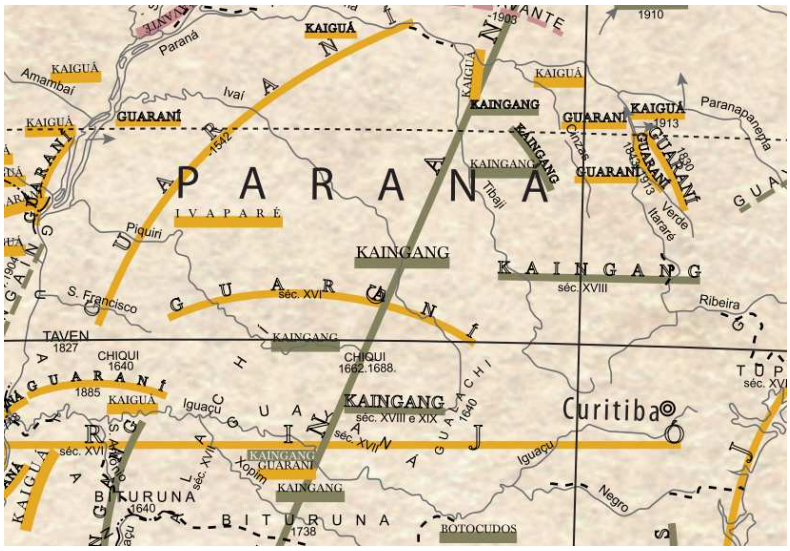


Figura 4.187: Extrato do mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú.

De acordo com o mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú (2017), disponível em versão digital em http://portal.iphan.gov.br/indl/pagina/detalhes/1563, os grupos que viveram na região seriam predominantemente de grupos Guarani e Kaingang até pelo menos séculos XVII e XVIII, até hoje estes são os povos indígenas que predominam no estado do Paraná.

- **Comunidades Quilombolas**

Segundo Cararo et al. (2015), a comunidade é dividida em quatro núcleos, localizados entre os municípios de Guarapuava, Pinhão e Reserva do Iguaçu. Identificaram-se mapas contraditórios quanto à localização destes núcleos, porém

segundo o Programa Brasil Quilombola da SEPPIR/PR[1] - *Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial da Presidência da República*, foi identificado um polígono do Núcleo Barranco em Reserva do Iguaçu. Coordenadas centrais 22 J 401578.00 m E 7147970.45 m S (cerca de 54 km do empreendimento).

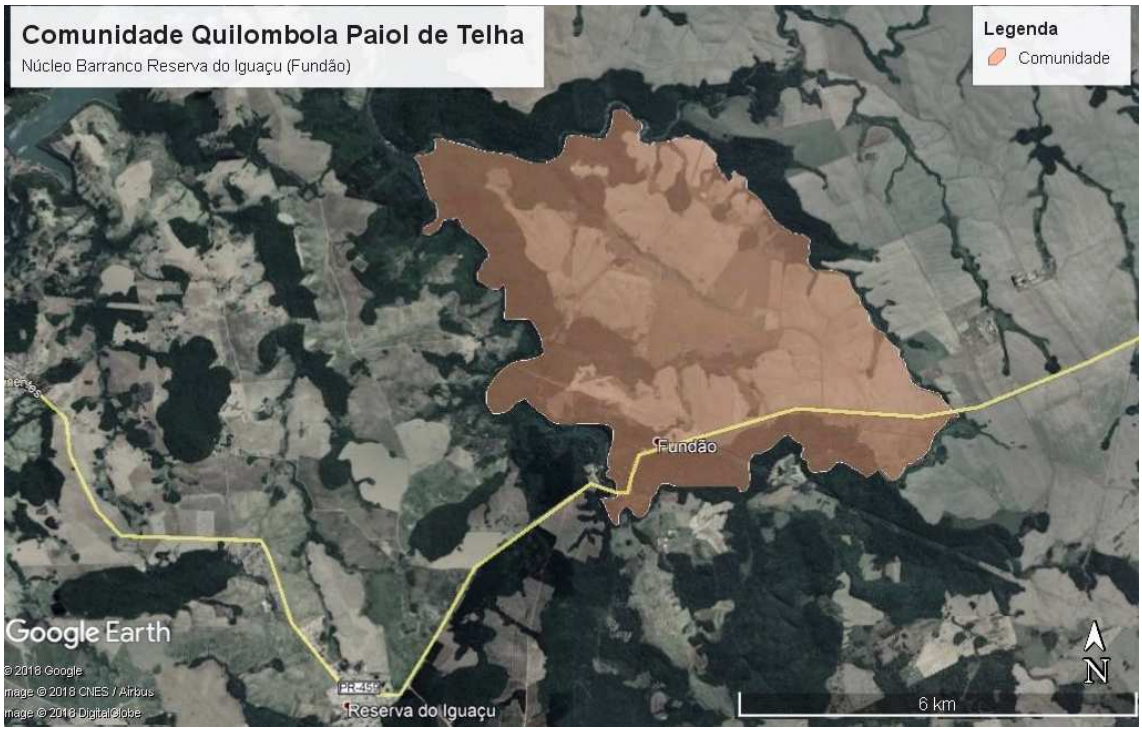


Figura 4.188: Área aproximada do Núcleo Barranco em Reserva do Iguaçu.

Também identificamos coordenadas aproximadas do Núcleo Assentamento, no distrito de Entre Rios (Guarapuava) com dados divergentes, segundo Almeida (2008) próximo ás coordenadas 22 J 433296.00 m E 7176660.00 m S (cerca de 24km de distância do empreendimento). Já segundo o Mapa de Comunidades Quilombolas do Paraná produzido pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências – ITCG, o núcleo Assentamento estaria próximo ás coordenadas 22 J 441660.46 m E 7169494.03 m S (distante 15 km do eixo do barramento).

[1] Disponível em http://monitoramento.seppir.gov.br/paineis/pbq/mapas.vm?type=quilombola&id=82 acesso em 12/02/2019.

Figura 4.189: Coordenada estimada do Núcleo Assentamento do Quilombo Paiol de Telha (Mapa ITCG).

Segundo levantamento prévio, este núcleo não possui certificação pela FCP e não estaria enquadrado no processo de desapropriação de terras assinado pela ex-presidente Dilma Rousseff, que será destinado à Comunidade Quilombola Paiol de Telha (em Reserva do Iguaçu). O assentamento em Guarapuava (Entre Rios) seria composto por algumas famílias de quilombolas que foram expulsas de suas casas e encontraram refúgio junto ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

Considerando então a Certidão emitida pela Fundação Cultural Palmares para a comunidade quilombola Paiol de Telha (processo n° 01420.000031/1997-34), não se faz necessário a inclusão deste empreendimento nos procedimentos de Licenciamento Ambiental do Anexo I e Anexo II- C da PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 60, DE 24 DE MARÇO DE 2015; uma vez que o núcleo principal da comunidade, em disputa judicial encontra-se a mais de 50Km de distância.

A história do quilombo Paiol de Telha remonta aos anos de 1860 quando a proprietária da fazenda Capão Grande, Sra. Balbina Francisca de Siqueira deixa em testamento para treze escravos libertos a área de terra denominada Invernada Paiol de Telha ou Fundão, localizada atualmente no município de Reserva do Iguaçu, Paraná (CARARO et al., 2015).

Desde então o território foi alvo de disputas e contestações por partes de familiares da benfeitora, grileiros e colonos. Na década de 1970 as últimas famílias foram obrigadas a sair do território por aqueles que alegavam obter a posse da propriedade (Idem).

Segundo Melo & Ribeiro (2015), os conflitos pela terra são agravados pelas diferenças étnicas entre os descendentes de alemães e de escravos, sendo que esses últimos são prejudicados por não pertencerem à camada dominante, tendo suas vozes silenciadas e sua cultura oprimida.

Somente em meados da década de 1990 “por intermédio da Comissão Pastoral da Terra (CPT) foi formada a Associação Pró-Reintegração da Invernada Paiol de Telha, cuja finalidade era organizar de forma legal as ações comunitárias do grupo e reunir os descendentes dispersos” (JOCOSKI, 2011 apud CARARO et al., 2015: 3).

> No ano de 2005, a Fundação Palmares reconheceu a comunidade composta por descendentes dos herdeiros de Balbina ou da Invernada, como quilombo, passando esta a se denominar Comunidade Quilombola Invernada Paiol de Telhas, cuja sede se encontra no Núcleo Assentamento (CARARO et al., 2015: 4).

Com relação a regularização das terras junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, no ano de 2018 ainda não se havia tido a conclusão do processo.

Figura 4.190 - Quilombolas fazem protesto junto à PR 459.
Fonte: Jornal Fatos do Iguaçu.

4.3.7.2 Área Especial de Uso Regulamentado – ARESUR Faxinal Bom Retiro

As comunidades faxinalenses demoninadas ARESUR – Área Especial de Uso Regulamentado, podem ser caracterizadas como comunidades tradicionais que possuem entre suas principais atividades, o uso coletivo da terra, onde produzem animais soltos, sem cercas, através de criadouros comunitários, na agricultura de subsistência, mas também na comercialização e no extratativismo florestal de baixo impacto, no manejo da erva-mate, araucária e outras espécies nativas da região (RAS – SISTEMA DE TRASMISSÃO GRALHA AZUL, 2018).

Conforme os autores acima, para garantir a preservação desta cultura tradicional e garantir a qualidade de vida, criou-se o Decreto Estadual 3.446/1997, que caracteriza o modo de produção dos “sistemas faxinais”.

Neste sistema, os moradores têm a posse de seus bens, dos animais e das plantações, mas a terra é coletiva. Os faxinalenses possuem bois, porcos, galinhas, cavalos e outros animais, que vivem soltos, espalhados por campos montanhosos e florestas de araucária, com casas entre a vegetação, sem cercas divisórias entre elas (JORNAL DO OESTE, 2016).

Ainda de acordo com o Jornal, cada família é proprietária de uma área de terra particular, onde cultivam milho, feijão e outras culturas para consumo familiar e venda do excedente na região. Em geral, a renda da comunidade vem da venda da carne e de derivados, da extração de erva-mate e dos excedentes agrícolas.

Neste sentido, foi identificado a cerca de 7,33km de distância do empreendimento (considerando o eixo do barramento principal), a montante, o ARESUR Faxinal Bom Retiro (Figura a seguir e MAPA EIA-SJE-32 e 33 disponível em Volume II - Desenhos), comunidade faxinalense localizada no município de Pinhão-PR. Este ARESUR foi criado pela Resolução SEMA nº019/2013.

Figura 4.191: Localização do ARESUR Faxinal Bom Retiro em relação ao empreendimento.

Como o empreendimento não irá alagar áreas muito grandes, os impactos sobre essa população serão praticamente nulos. No entanto, durante a fase de construção da PCH São Jerônimo, haverá maior circulação de pessoas na região, que indiretamente poderá causar alguma alteração de rotina do Faxinal. Essa alteração poderá ser pela oferta de emprego que o empreendimento irá proporcionar para a população indiretamente envolvida, nos municípios de Pinhão e Guarapuava, onde se localiza o Faxinal, podendo acarretar em algumas mudanças de costumes temporários.

Haverá também uma melhora nas condições de acesso e trafegabilidade, beneficiando indiretamente a população do Faxinal Bom Retiro e as comunidades do entorno.

É válido ressaltar que a implantação do empreendimento não irá acarretar na falta de água para os faxinalenses, pois o mesmo está localizado a jusante do ARESUR Faxinal Bom Retiro, inexistindo assim problemas com falta de água para os animais e para as plantações.

Para tanto, serão realizadas atividades com a comunidade a fim de fortalecer a cultura faxinalense, em forma de palestras, material informativo, entre outros, sobreturo durante a implantação e operação do empreendimento, a fim de evitar danos ao patrimônio cultural desta comunudade.

Ainda, ainda durante a fase de planejamento, realizou-se reunião com as famílias residentes no Faxinal Bom Retiro, a fim de levar a informação a cerca do empreendimento, evitando assim expectativas irreais dos membros da comunidade frente ao projeto da PCH São Jerônimo.

Figura 4.192: Participação da Comunidade do ARESUR Faxinal Bom Retiro. Fonte: Agrária, 2020.

Figura 4.193: Apresentação do projeto para a Comunidade em fevereiro de 2020. Fonte: Agrária, 2010.

Figura 4.194: Apresentação do projeto para a Comunidade em março de 2020. Fonte: Agrária, 2020.

Figura 4.195: Participação da Comunidade na reunião realizada e imagem ilustrando o centro comunitário do ARESUR Faxinal Bom Retiro. Fonte: Agrária, 2020.

4.3.8 Organização social, cultural e político-institucional

4.3.8.1 Organização e ações da sociedade civil

As organizações sociais possuem um importante papel nas atividades de na gestão pública de uma determinada região, auxiliando no seu desenvolvimento.

Para tanto, estas entidades precisam ser conhecidas para facilitar o acesso da sociedade ativa nas discussões de interesse coletivo.

Essas organizações podem ser tanto governamentais, não governamentais (ONG's), sindicatos, entidades de classe, clubes de serviço, associações, secretarias e conselhos municipais, cooperativas, agroindústrias, entre outros.

Para tanto, buscou-se caracterizar estas entidades de diferentes organizações sociais, que desempenham este papel para os municípios de Pinhão e Guarapuava, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 4.123: Organizações sociais identificadas nos Municípios de Guarapuava e Pinhão.

Organização Social	Município	Nome	Endereço	Contato
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Trânsito e Transportes	Av. Sebastião de Camargo Ribas, 2301	setran@guarapuava.pr.gov.br (42) 3624-6960 / (42) 3624-3032
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Políticas Públicas para Mulheres	Av. Moacir Júlio Silvestri, 1545, Batel	Secretariadamulher@guarapuava.pr.gov.br (42) 3622-1342
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Administração	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	administraçao@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3106
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Agricultura	Av. Sebastião de Camargo Ribas, 2301	agricultura@guarapuava.pr.gov.br (42) 3629-6112
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social	R. Senador Pinheiro Machado, 1075	assistenciasocial@guarapuava.pr.gov.br (42) 3623-7995
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Comunicação Social	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	Secom.adm01@gmail.com (42) 3621-3112
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Educação e Cultura	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	educacao@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3063
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Esportes e Recreação	R. Brigadeiro Rocha, sem n° - Trianon	esportes@guarapuava.pr.gov.br (42) 3622-1052
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Finanças	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	financas@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3032
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Habitação e Urbanismo	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	habitacao@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3081
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	sict@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3095
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria do Meio Ambiente	Parque das Araucárias – BR 277, KM 343	semagambiente@guarapuava.pr.gov.br (42) 3624-2214
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Viação, Obras e Serviços Urbanos e Secretaria de Turismo	Av. Sebastião Camargo Ribas, 491 – Bonsucesso	obras@guarapuava.pr.gov.br (42) 3624-3230
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria de Planejamento e Secretaria Executiva	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	planejamento@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3025
Secretaria Municipal	Guarapuava	Procuradoria Geral	R. Brigadeiro Rocha, 2777 – Centro	procuradoriageral@guarapuava.pr.gov.br (42) 3621-3052
Secretaria Municipal	Guarapuava	Secretaria Municipal	Av. das Dálias, 200 – Trianon	saudade@guarapuava.pr.gpv.br (42) 3621-3702
Instituição Municipal	Guarapuava	Fundação Proteger	R. Barão do Rio Branco, 1393 – Centro	(42) 3622-7204

Organização Social	Município	Nome	Endereço	Contato
Instituição Municipal	Guarapuava	Guarapuava Prev	R. Arindo Ribeiro, 492 – Centro	(42) 3623-3753 / (42) 3035-3754
Ação Social	Guarapuava	Procon	R. Capitão Frederico Virmond, 1913 – Centro	(42) 3621-4590 / (42) 3621-4591 / (42) 3621-4592 / (42) 3622-1370 / 151
Ação Social	Guarapuava	Provopar	R. Senador Pinheiro Machado, 1075 – Santana	(42) 3623-7995
	Guarapuava	SURG	R. Afonso Botelho, 63 – Jardim Pérola Oeste	(42) 3630-0500
Entidades Beneficentes	Guarapuava	Associação de Apoio as Famílias com Hanseniase	R. Aragão Matos Leão Filho, 371 – Primavera	(42) 3035-4037
Entidades Beneficentes	Guarapuava	Associação de Pais e Amigos do Deficientes Visuais	R. Capitão Frederico Virmond, 3494	(42) 3622-0617
Entidades Beneficentes	Guarapuava	Associação de Pais e Amigos do Excepcionais	R. Luís Ciscato, 75 – Santa Cruz	(42) 3623-2544
Entidades Beneficentes	Guarapuava	Associação Desportiva Beneficente Fênix	R. Senador Pinheiro Machado, 1230 – Centro	(42) 3623-1358
Entidades Beneficentes	Guarapuava	GRESGA	R. Doutor Laranjeiras, 84 – Centro	(42) 3623-3874
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho da Saúde	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho do Meio Ambiente	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho de Trânsito	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho da Indústria e do Comércio	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho Municipal de Educação	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho de Alimentação Escolar	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho de Desenvolvimento da Educação Básica	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselhos Escolares	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho Municipal da Assistência Social	Av. Trifon Hanycz, 220	comasp@pinhao.pr.gov.br (42) 3677-8181

Organização Social	Município	Nome	Endereço	Contato
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente	Av. Trifon Hanycz, 220	comdicapi@pinhao.pr.gov.br (42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa Idosa	Av. Trifon Hanycz, 220	cmdi@pinhao.pr.gov.br (42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho Municipal dos Direitos da Pessoa com Deficiência	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Conselho Municipal dos Direitos da Mulher	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Associações Municipais	Pinhão	Instituto Socioambiental, Economico, Educacional	R. Serafim Ribas Sobrinho, 07 – 7 – Lindouro	(42) 3677-4055
Associações Municipais	Pinhão	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais	Av. XV de Novembro, 30 – Centro	(42) 3677-1653
Associações Municipais	Pinhão	Associação das Famílias de Trabalhadores Rurais	R. 15 de Dezembro, 231	(42) 3677-1167
Associações Municipais	Pinhão	Associação da 3ª Idade	R. Gabriel Ferreira, 23 – Centro	(42) 3677-1009
Associações Municipais	Pinhão	Associação Comercial Empresarial	Av. Trifon Hanysz, 220 - Centro	(42) 3677-2787
Conselhos Municipais	Pinhão	Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Assistência Social	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Secretaria Municipal de Esportes	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Secretaria de Indústria, Comércio e Turismo	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Secretaria de Infraestrutura e Viação	Av. Trifon Hanycz, 220	transporte@pinhao.pr.gov.br (42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Secretaria das Finanças	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181
Conselhos Municipais	Pinhão	Secretaria Municipal de Educação e Cultura	Av. Trifon Hanycz, 220	(42) 3677-8181

O Plano Diretor do município de Guarapuava, em seu Art. 65, que trata da gestão democrática do Município, tem por objetivo estabelecer uma relação entre a Administração Pública e a população, construída com base na democracia participativa e na cidadania, assegurando o controle social, em busca da cidade sustentável.

Dentre as diretrizes gerais da gestão democrática, Art. 66, destaca-se:

I - Valorizar o papel da sociedade civil organizada e do cidadão como partícipes ativos e colaboradores, co-gestores, e fiscalizadores das atividades da administração pública;

II - Ampliar e promover a interação da sociedade com o poder público;

III - Garantir o funcionamento das estruturas de participação e controle social previstas nesta Lei e em legislação específica;

IV - Promover formas de participação e organização, ampliando a representatividade social;

V - Promover e fortalecer os conselhos municipais.

O Art. 67 por sua vez, assegura a participação direta da população e de associações representativas de vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano sustentável, e ainda da formulação e revisão de legislações, mediante as seguintes instâncias de participação:

I - Órgão de Planejamento Urbanístico Municipal e Conselho do Plano Diretor de Guarapuava para assuntos de política urbana;

II - Debates, audiências e consultas públicas.

Para o município de Pinhão, o Plano Diretor, garante em seu Art. 5º, que trata dos princípios, a gestão democrática, participativa e descentralizada, ou seja, a participação de diversos setores da sociedade civil e do governo, como: técnicos da administração municipal e de órgãos públicos, estaduais e federais, movimentos populares, representantes de associações de bairros e de entidades da sociedade civil, além de empresários de vários setores da produção.

No Art. 9 do Plano Diretor, que trata da função social, garante:

I – A integração de ações públicas e privadas;

II – A gestão democrática participativa e descentralizada;

III – A promoção da qualidade de vida e do meio ambiente;

IV – A observância das diretrizes de desenvolvimento no município de Pinhão e sua articulação com o seu contexto regional;

V – A cooperação, diversificação e atratividade, visando o enriquecimento cultural da cidade;

VI – O acesso à moradia digna, com a adequada oferta de habitação para as faixas de baixa renda;

VII – Priorização na elaboração e execução de programas, planos e projetos para grupos de pessoas que se encontram em situações de risco, vulneráveis e desfavorecidas.

Nas áreas de influência do empreendimento, não foram registradas atividades relacionadas à populações tradicionais e/ou reservas indígenas, bem como Unidades de Conservação que pudessem gerar conflito com o empreendimento, atestando assim sua viabilidade socioambiental.

4.3.8.2 Ações governamentais

Existem dois programas idealizados pelo governo municipal de Guarapuava que buscam melhorar o atendimento e a qualidade de vida da população, respectivamente, o Programa Saúde na Escola e o Programa de Melhoria ao Acesso e da Qualidade da Atenção Básica.

O Programa Saúde na Escola foi criado com o objetivo de promover ações de prevenção e atenção à saúde nas escolas. Em parceria com a secretaria de Saúde e de Educação, proporciona aos educandos avaliações antropométricas, saúde bucal, saúde ocular, verificação da situação vacinal, promoção da segurança alimentar, da cultura de paz e direitos humanos.

O segundo programa, chama-se Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica, foi desenvolvido com o intuito de ampliar a capacidade das gestões que assegurem maior acesso e qualidade, de acordo com a necessidade da população, permitindo mais transparência e efetividade das ações governamentais direcionadas à atenção básica em saúde.

No distrito de Entre Rios existe um Programa social denominado Fazenda Canaã, onde há mais de 25 anos abriga crianças e jovens de 0 a 17 anos, que vivam em real situação de risco. Os menores são encaminhados até a Fazenda Canaã por

intermédio do Conselho Tutelar de Guarapuava, onde recebem a oportunidade de uma vida construtiva, cercados por uma dedicação extrema, amor e carinho.

Em Pinhão existe um programa idealizado pelo governo federal, que busca implantar a inclusão digital nos municípios. Denominado Programa Cidades Digitais, o mesmo é pensado desde 2012 para ser uma forma de melhorar o acesso à internet e aos serviços públicos, priorizando as cidades pequenas e com dificuldade nas conexões.

Além dos Programas citados a Prefeitura de Guarapuava possui um orçamento participativo, onde a Prefeitura e o Conselho Municipal decidem juntos onde será aplicado o orçamento municipal, uma vez por ano os moradores dos bairros e os representantes das instituições se reúnem e elegem membros do conselho e as prioridades a serem atendidas. Em agosto de cada ano o Conselho planeja junto com a prefeitura as obras e serviços mais importantes para o ano seguinte. Ambos os municípios apresentam ainda o portal de transparência, disponíveis no site das prefeituras. O portal é um canal de prestação de constas. Disponibilizando para a sociedade o orçamento anual as despesas e as receitas, dando transparência e publicidade aos trabalhos realizados pela Administração Pública Municipal.

Exibem a capacidade de articulação participado do Comitê da Bacia do Rio Jordão, em parceria com a Sanepar, empresas e usuários definem as diretrizes de uso e ocupação da Bacia Hidrográfica do Jordão. Tem como objetivo fundamentar e orientar a implantação da Política estadual de Recursos Hídricos e seu gerenciamento. O Comitê Instalou-se em agosto/ 2002 e retomaram em 2017.

4.3.9 Uso e ocupação do solo do entorno

- **Uso e ocupação do solo**

A região que compreende o empreendimento compõe diferentes coberturas e uso do solo. Durante os estudos de campo foram identificadas as formações e ocupação existentes, podendo assim caracterizar em sete diferentes composições, sendo elas: **Mata Nativa, Silvicultura, Lavouras, Área de Pastagem, Ocupação Populacional, Áreas Úmidas e Gramínea e Vegetação Arbustiva.**

Mata nativa: formada por vegetação originária da região, estando inserida no bioma Mata Atlântica na fitofisionomia de Floresta Ombrófila Mista com predomínio de indivíduos da espécie *A. angustifólia* no estrato principal.

Silvicultura: uso de espécies exóticas em povoamentos florestais, foram evidenciadas o cultivo das espécies de Eucaliptos e Pinus.

Lavouras: a região onde está localizado o empreendimento é reconhecida economicamente pela produção de grão, na área de AID e ADA do empreendimento ocorre a produção principalmente de soja e milho em grande escala, porém, também há a produção em pequenas áreas usadas para sustento próprio, como foi possível verificar na região onde está destinada a casa de força da PCH.

Áreas de pastagens: caracterizadas por serem área abertas, anteriormente coberta por vegetação nativa, hoje utilizada para pastoreio apresentando predomínio de Poaceaes.

Ocupação populacional: a ocupação populacional se resume em duas formas, sendo uma as propriedades de maior extensão “fazendas”, com apenas a sede do proprietário e não mais que uma ou duas habitações e a segunda com áreas de assentamentos.

Áreas Úmidas: foram observadas áreas com ocorrência de banhados, córregos e riachos sendo esses presentes de diferentes formas (efêmeros, intermitentes e perenes) o que pode ser verificado nas diferentes estações em que foram realizados os estudos.

Gramíneas e Vegetação Arbustiva: essa cobertura de solo se trata de uma área a qual foi desmatada e hoje encontra-se “abandonada” onde as espécies iniciais estão predominando, por exemplo *Baccharis uncinellai* – vassouras.

Para caracterização das diferentes formações de cobertura de solo utilizou a delimitação das áreas de ADA e AID. Sendo assim, para a AID a área equivale à **941,27** hectares. Na área da AID, está inserida a ADA, que é uma área adjacente da AID. A ADA possui uma área de **47,10** hectares, já contabilizada na área total da AID. O quantitativo do uso e ocupação do solo está demonstrado na Figura 4.31 e Tabela 4.46.

- **Caracterização do entorno – atividades industriais**

Referente a presença de atividades industriais no entorno do empreendimento, ou qualquer outra atividade que venha a apresentar lançamento de efluentes causando interferência na qualidade da água dos efluentes, na região do empreendimento não foi encontrado nenhuma ocorrência. Na região, como já citado anteriormente ocorre a ocupação de terras, por assentamentos, nas margens do rio São Jerônimo, por ser muito próximo ao rio é possível que alguma alteração seja evidenciada. Contudo para melhor comprovação na qualidade da água foram realizadas campanhas de coleta de água para análise em laboratório, com isso é possível monitorar possíveis futuras interferências, decorrentes da instalação da PCH, uma vez que durante a fase de instalação bem com operação da usina, haverá coletas para monitoramento.

- **Zoneamentos existentes**

Em relação aos zoneamentos existentes, no que se refere aos municípios que abrangem a área, Pinhão e Guarapuava, ambos estão de acordo e apresentam deferimento diante da implantação do empreendimento.

Quanto aos proprietários das terras e moradores próximos, durante as entrevistas os mesmos disseram não se opor, sendo que alguns ainda solicitaram, cogitaram a possibilidade de emprego. Para a instalação do empreendimento não será necessária desapropriação ou remoção de moradores. Porém é importante ressaltar que durante a construção da usina terá interferências em relação a movimentação de máquinas, ruídos, poeiras, principalmente na região onde está projetada a casa de força, pois está na área onde atualmente existe uma ocupação de terras por assentamentos.

Para que seja evitado possíveis conflitos medidas serão adotadas, conversas com moradores, educação ambiental, priorização de mão-de-obra, entre outras, buscando se manter a harmonização entre todos os envolvidos.

- **Malha viária existente**

Durante a instalação do empreendimento consequentemente aumentará o fluxo de veículos na região da ADA. As vias que serão utilizadas, já existentes são todas vias municipais rurais, portanto não haverá influência no fluxo da rodovia estadual. No Volume II – Desenhos – EIA-SJE- 02 – está disponível a planta planimétrica do empreendimento onde está mapeada toda a malha viária incluindo os futuros acessos.

A movimentação de veículos na fase de obra será priorizada no canteiro de obras, porém em algumas situações será necessário a utilização das estradas já existentes.

4.3.9.1 Patrimônio histórico, arqueológico e cultural

Os dados referentes ao Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural serão desenvolvidos a partir do **projeto de avaliação de impacto ao patrimônio arqueológico na área da pch são jerônimo, municípios de pinhão e guarapuava – pr,** processo IPHAN n° 01508.000305/2018-19. O qual será executado visando a anuência do órgão para o processo de licenciamento ambiental da PCH São Jerônimo nos termos da Instrução Normativa n°001 de 25 de março de 2015 do Ministério da Cultura / IPHAN.

Também cabe ressaltar que segundo o Termo de Referência Específico do IPHAN para PCH São Jerônimo (TRE Nº 66 / DIVTEC IPHAN-PR, documento SEI n° 0532304) constata-se:

> **b.** Em relação aos bens Tombados e Valorados (patrimônio material) nos termos do Decreto-Lei nº 25/37 e da Lei nº 11.483/07 existentes na área do empreendimento e, conforme previsão constante na Instrução Normativa IPHAN n° 01 de 2015, informamos:
>
> **B1.** Não há previsão de impacto aos bens Tombados, Valorados e Chancelados ou processos abertos para esse fim nos municípios citados na FCA, assim como não foram identificados processos de Chancela da Paisagem Cultural que abrangessem os municípios referenciados na FCA.
>
> **c.** Em relação aos Bens Registrados nos termos do Decreto nº 3.551/2000 (Patrimônio Imaterial), e após consulta ao banco de dados do Departamento de Patrimônio Imaterial do IPHAN (DPI) e da Superintendência do IPHAN no Paraná, informamos que:
>
> **C1.** Não há previsão de impacto aos bens Registrados ou indicativos de ocorrência na Área Diretamente Afetada e na Área de Influência Direta do empreendimento de detentores ou de lugares de referência na transmissão de bens culturais de natureza imaterial acautelados em nível federal pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - ou então com processos abertos com essa finalidade -, as metodologia do Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC).

Conquanto para fins de contextualização das áreas de influência do empreendimento, foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito da contextualização arqueológica e histórica regional de Pinhão e Guarapuava.

- **Contexto de Arqueologia Regional**

Segundo Parellada (2005), as primeiras referências a existência de vestígios arqueológicos no vale do baixo rio Iguaçu são de Ambrosetti (1895). No final da década de 1960, Igor Chmyz realizou pesquisas arqueológicas no alto, médio e baixo rio Iguaçu. Grande parte das pesquisas posteriores se deram com os trabalhos arqueológicos das UHE Salto Grande, UHE Foz do Areia e UHE Salto Santiago.

Ao consultar o **relatório anual de atividades do programa de salvamento arqueológico das usinas hidrelétricas santa clara e fundão vale do rio jordão – paraná**, foram encontrados os registros de ao menos 91 sítios arqueológicos, em grande maioria que não constam no CNSA/IPHAN.

Tabela 4.124: Sítios arqueológicos regionais registrados por PARELLADA, 2005.

Nome do Sítio	Latitude	Longitude	Município
Canteiro Santa Clara 1	-25.6566975192345	-51.9549198684393	Pinhão
Canteiro Santa Clara 2	-25.6559059613523	-51.9544552896226	Pinhão
Casa de Força UHE Santa Clara	-25.6665772261337	-51.9656793217721	Pinhão
Eixo UHE Santa Clara 1	-25.6471872755881	-51.9552525942171	Pinhão
Eixo UHE Santa Clara 2	-25.6483223009759	-51.9597942902258	Pinhão
Eixo UHE Santa Clara 3	-25.6492565833944	-51.9618937762753	Pinhão
Ensecadeira 1	-25.6514608960969	-51.9534635508246	Pinhão
Ensecadeira 2	-25.6517553159279	-51.9553885914198	Pinhão
Fazenda Visconde 6	-25.6461891701956	-51.89176824478	Pinhão
Fazenda Visconde 5	-25.6482390786214	-51.8872906195048	Pinhão
Fazenda Visconde 7 (P173)	-25.6418842184242	-51.8943660790178	Pinhão
Fazenda Visconde 8 (P179 e 180)	-25.6465663446149	-51.883193882698	Pinhão
Fazenda Visconde 9 (P182)	-25.6358155083641	-51.8796284230227	Pinhão
Fazenda Visconde 10 (P177)	-25.6447438654916	-51.8874141975342	Pinhão
Fazenda Visconde 11 (P184)	-25.6362585635719	-51.8765238300335	Pinhão
Fazenda Visconde 12 (P198)	-25.6211626515867	-51.8641133067611	Pinhão
Fazenda Visconde 13 (P189 e 190)	-25.6415619131744	-51.8730162779737	Pinhão
Fazenda Tupi 2	-25.6424486692151	-51.9255098848767	Pinhão
Fazenda Tupi 3	-25.6401404316804	-51.9249840592011	Pinhão
Batatal Tupi 1	-25.6465980072146	-51.9304430941916	Pinhão
Batatal Tupi 2	-25.641551182767	-51.9246462842589	Pinhão
Final Reservatório UHE Santa Clara 1	-25.6145162256747	-51.8362691874738	Pinhão
Fazenda Postinho 1	-25.690365223555	-51.9073341965565	Pinhão
Fazenda Postinho 2	-25.6634029887396	-51.9029654120332	Pinhão
Fazenda Postinho 3	-25.6613593794123	-51.9034382114111	Pinhão
Fazenda Postinho 4	-25.6645710335726	-51.9009815424079	Pinhão
Fazenda Postinho 5	-25.6641838271659	-51.89934465006	Pinhão
Procópio Caldas 1	-25.6143899853759	-51.8362384310105	Pinhão
Procópio Caldas 2	-25.6131196344262	-51.8357415905426	Pinhão
Procópio Caldas 3	-25.6164544056035	-51.8368304475855	Pinhão
Procópio Caldas 4	-25.6202306768631	-51.8365081612173	Pinhão
Procópio Caldas 5	-25.6184420070791	-51.8366451001793	Pinhão
Fazenda Visconde 1	-25.6349458455871	-51.8785960762392	Pinhão
Fazenda Visconde 2	-25.6453174728676	-51.8806643619842	Pinhão
Fazenda Visconde 3	-25.6498049807072	-51.8851802662481	Pinhão
Fazenda Visconde 4	-25.640730297598	-51.8925843556128	Pinhão
Fazenda Tupi 1	-25.6558625684012	-51.9275660396712	Pinhão
Campo Bonito 1	-25.7184392509534	-52.0217471117827	Pinhão
Campo Bonito 2	-25.7221582658065	-52.0063286032018	Pinhão
Campo Bonito 3	-25.7221754524977	-52.0038367616206	Pinhão

Nome do Sítio	Latitude	Longitude	Município
Campo Bonito 4	-25.7231091638234	-51.999358987299	Pinhão
Fazenda Sobrado	-25.7295647291598	-51.9794757710935	Pinhão

Segundo o trabalho de Cláudia Parellada os sítios arqueológicos cadastrados durante os trabalhos de arqueologia no Vale do Rio Jordão:

> [...] inserem-se, principalmente, nos topos de morro e em meia-encostas, e secundariamente nos vales, às margens do rio. Alguns mostram evidências que houve pouca perturbação no solo e apresentam bom estado de conservação. Este fato aconteceu principalmente nos locais desmatados há pouco tempo, como nas áreas de supressão vegetal do reservatório da UHE Santa Clara, e também onde foram construídos o eixo da barragem, a janela de escavação e a casa de força da UHE Fundão (PARELLADA, 2005).

Segundo informações que constam no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, associado ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (CNSA-IPHAN), foram identificados e cadastrados 1.853 sítios no estado do Paraná. Para os municípios de Guarapuava e Pinhão-PR, onde será implementada a PCH São Jerônimo foram encontrados no CNSA 31 sítios arqueológicos registrados.

Tabela 4.125: Sítios Arqueológicos cadastrados no CNSA.

CNSA	Nome do sítio	Outras designações e siglas	Município	Localidade	Descrição sumária do sítio
PR00794	Coral	PR-MN-006	Pinhão	Distrito Reserva	Sítio cerâmico a céu aberto, constituído por três concentrações de material. Tradição Itararé.
PR00795	Sítio do Depósito	PR-MN-007	Pinhão	Distrito Reserva	Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00798	Arroio Feio 3	PR-MN-010	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00799	Arroio Feio 4	PR-MN-011	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00800	Arroio Feio 5	PR-MN-012	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00803	Arroio da Divisa	PR-MN-015	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00820	Do Pendente	PR-MN-032	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00821	Das Palmeiras	PR-MN-033	Pinhão	Distrito Rondinha	Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00822	Santo Antão 1	PR-MN-034	Pinhão	Distrito Rondinha	Sítio cerâmico a céu aberto, constituído por duas concentrações de material. Tradição Itararé.
PR00823	Santo Antão 2	PR-MN-035	Pinhão	Distrito Rondinha	Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00908	Córrego Passo do Aterrado	PR-GU-003	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00796	Arroio Feio 1	PR-MN-008	Pinhão		Sítio lítico a céu aberto. Tradição Bituruna. MULTICOMPONENCIAL, encontra-se sob o sítio arqueológico PR-MN-009 - Arroio Feio.
PR00797	Arroio Feio 2	PR-MN-009	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR01070	Fazenda Sobrado		Pinhão		
PR00819	Rio Butiazinho	PR-MN-031	Pinhão		Sítio lítico a céu aberto. Tradição Bituruna.
PR01066	Campo Bonito I		Pinhão		Junto a um dos potreiros da Fazenda Campo Bonito, nas proximidades cachoeira vaca branca, 100m da margem esquerda Jordão.
PR01067	Campo Bonito II		Pinhão		Junto à estrada secundária de acesso a margem esquerda do Rio Jordão.
PR01068	Campo Bonito III		Pinhão		Fica na estrada secundária de acesso a margem esquerda do rio Jordão.
PR01069	Campo Bonito IV		Pinhão		Fica na estrada secundária de acesso a margem esquerda do rio Jordão - 100m da margem.
PR00929	Visconde I		Pinhão	Fazenda do Visconde	Este sítio está assentado sobre sedimentos areno-argilosos marrom avermelhado com muitos fragmentos de carvão.

PR00930	Visconde II		Pinhão	Fazenda do Visconde	Este sítio está assentado sobre sedimento argilo-arenoso marrom avermelhados, com fragmentos de carvão.
PR00931	Visconde III		Pinhão	Fazenda do Visconde.	Este sítio está assentado sobre sedimentos areno-argilosos marrom avermelhados escuros, com muitos fragmentos de carvão e de óxido de ferro.
PR00932	Visconde IV		Pinhão	Fazenda Visconde	Este sítio está assentado sobre sedimentos argilo-arenosos marrom avermelhados, compactos.
PR00933	Tupi I		Pinhão	Fazenda Tupi	Este sítio está assentado sobre sedimentos areno-argiloso marrom avermelhados.
PR01055	Fazenda Visconde II		Pinhão	Fazenda do Visconde.	Este sítio está assentado sobre sedimento argilarenoso marrom a vermelhados, com fragmentos de carvão
PR01056	Fazenda do Visconde III		Pinhão	Fazenda do Visconde.	Este sítio está assentado sobre sedimentos areno-argiloso marrom a ver melhados escuro com muitas fragmentos de carvão e de óxido de ferro.
PR00906	Barra do Rio Estreito	PR-GU-001	Pinhão		Sítio cerâmico a céu aberto. Tradição Itararé.
PR00692	Ponte Nova	PR-BV-014	Guarapuava	Usina Hidrelétrica de Salto Santiago	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Itararé, Fase Xagu.
PR00699	Porto Fanol	PR-BV-017	Guarapuava	Usina Hidrelétrica de Salto Santiago	Sítio cerâmico e lítico a céu aberto. Tradição Itararé, Fase Açungui.
PR00698	Corredeira Grande 1	PR-BV-015	Guarapuava	Usina Hidrelétrica de Salto Santiago	Sítio acampamento cerâmico a céu aberto, constituído por concentração única de material. Tradição Itararé, Fase Açungui.
PR00669	Corredeira Grande 2	PR-BV-016	Guarapuava	Usina Hidrelétrica de Salto Santiago	Sítio lítico a céu aberto. Tradição Umbu, Fase Iguaçu.

Não obstante, listamos a seguir outros trabalhos do âmbito da arqueologia preventiva nos municípios afetados pelo empreendimento:

Tabela 4.126: Projetos Arqueológicos realizados nos municípios de Pinhão e Guarapuava.

Projeto	Processo
Salvamento Arqueológico das UHE's Santa Clara e Fundão	01508.000037/2003-41
Levantamento arqueológico sistemático prospectivo na CGH Capivara	01508.000505/2010-14
Diagnóstico Arqueológico Interventivo nas Áreas de Influência da PCH Foz do Capão Grande	01508.000814/2013-29
Diagnóstico Arqueológico Interventivo nas Áreas de Influência da PCH Pituquinhas	01508.000815/2013-73
Arqueologia Preventiva (Diagnóstico e Prospecção) e Educação Patrimonial dos Empreendimentos Linha de Transmissão Elétrica de 138 kV Areia – União da Vitória	01508.000388/2014-12
Diagnóstico Arqueológico e Prospecção Intensiva na Área de Implantação da CGH Campo Real	01508.000657/2012-71
Diagnóstico Arqueológico e Prospecção Intensiva na Área de Implantação da PCH Parque	01508.000660/2012-94
Diagnóstico Arqueológico e Prospecção Intensiva na Área de Implantação da CGH Enxadrista	01508.000661/2012-39
Diagnóstico Arqueológico Interventivo e Educação Patrimonial na Área de Implantação da Usina Hidrelétrica Curucaca	01508.000727/2012-91
Diagnóstico Arqueológico Interventivo na Área do Aproveitamento da CGH Dalba	01508.000101/2013-65
Levantamento Arqueológico Prospectivo na Área de Instalação da CGH Socorro	01508.000145/2013-95
Levantamento Arqueológico na Área de Instalação da PCH Taguá	01508.000032/2013-90
Levantamento Arqueológico na Área de Instalação da PCH Nascente	01508.000506/2013-01
Levantamento Arqueológico na área de instalação da PCH Capela – Reserva de Iguaçu	01508.000146/2013-30
Levantamento Arqueológico na Área de Instalação da PCH Volta do Atalho	01508.000609/2013-63
Diagnóstico Arqueológico Interventivo do Loteamento Shopping de Guarapuava	01508.000731/2013-30
Diagnóstico Arqueológico Interventivo nas áreas de Influência da PCH Santa Paula	01508.000531/2014-68

Prospecção Arqueológica Intensiva do Loteamento Shopping de Guarapuava	01508.000491/2014-54
Diagnóstico Arqueológico Interventivo associado à implantação da PCH Pinhal Ralo	01508.000582/2014-90
Diagnóstico Arqueológico Interventivo Associado à implantação da PCH Volta Grande	01508.000584/2014-89
Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial do Loteamento Shopping de Guarapuava	01508.000107/2015-02
Levantamento Arqueológico Interventivo na área do empreendimento Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Classe I e Classe II da empresa Eficiência Ambiental	01508.000975/2015-84
Plano de Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial do Loteamento Shopping Guarapuava	01508.000107/2015-02
Monitoramento Arqueológico nas áreas de supressão de vegetação da Pequena Central Hidrelétrica Parque de Guarapuava	01508.001261/2016-74

Dentre os trabalhos mais recentes desenvolvidos nos municípios de Pinhão e Guarapuava, podemos destacar também os seguintes empreendimentos energéticos em diferentes etapas de implantação no rio Pinhão, tais como: CGH Taguazinho (processo IPHAN n° 01508.000869/2017-62), CGH Beltrame (processo IPHAN n° 01508.000952/2017-31), PCH Pinhal Ralo (processo IPHAN n° 01508.000582/2014-90), CGH São José (processo IPHAN n° 01508.000868/2017-18) e CGH Volta Grande (processo IPHAN n° 01508.001145/2017-36).

Também cabe destacar outros projetos na região a serem implantados nos rios Jordão (CGH Taguá, 01508.000027/2018-91), rio Tapera (CGH Bela Vista, 01508.000055/2017-28), arroio Lajeado Bonito (CGH Bitur 01508.000962/2016-96), arroio Bonito (CGH Corrente de Ouro, 01508.000561/2016-36).

Tais dados demonstram a grande quantidade de empreendimentos em estudos de viabilidade na região, o que salvo os impactos causados pelos mesmos, os processos de licenciamento ambiental proporcionam uma importante oportunidade de estudo regional. Ressaltamos a importância dos trabalhos arqueológicos, uma vez que os bens culturais (patrimônio arqueológico em específico) segundo artigo de Maria Claria Migliacio, são um recurso finito e não renovável:

> [...] os sítios arqueológicos podem ser vistos enquanto recursos culturais não renováveis que fornecem informações sobre a ocupação do território nacional nos mais diversos contextos temporais e culturais e que remetem a um

> percurso muito mais longo do que o que sucedeu a ocupação europeia nas Américas e que poderiam ser utilizados para a construção de uma identidade cultural mais rica[...] (MIGLIACIO, 2010).

- **Contexto Histórico Regional**

A História assim como Arqueologia Histórica na América e no Brasil como um todo, teve seus primeiros estudos focados na elite europeia e o processo de colonização. Este ramo da arqueologia expandiu-se com o passar dos anos, englobando o estudo dos diferentes grupos humanos do continente. De acordo com GHENO & MACHADO (2013) em um período recente a Arqueologia Histórica mostrou a sua importância: "o estudo de práticas sociais e grupos humanos excluídos das narrativas históricas dominantes, pelo viés da cultura material".

No Brasil os primeiros trabalhos de arqueologia histórica (na década de 1960) ocorreram junto às missões jesuíticas no sul do país. Na época, auge do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas a abordagem de estudos era predominantemente histórico-cultural com um caráter descritivo (SYMANSKI, 2009).

Devido ao Tratado de Tordesilhas, celebrado entre Portugal e Espanha em 1494, o atual território do estado do Paraná era em sua maioria espanhol. Segundo dados do Museu Paranaense nesta área, denominada Província del Guairá povoada por grupos indígenas, a Coroa espanhola fundou diversas cidades a partir de 1554, entre elas estão Ontiveros, Ciudad Real del Guairá (município de Terra Roxa) e Villa Rica del Espirito Santo (município de Fênix). Estas cidades-colônias estão entre os mais recorrentes de trabalhos de arqueologia histórica no estado.

Para a região dos campos de Guarapuava houveram diversas expedições no início do século XIX, onde em 1809 o coronel Diogo Pinto de Azevedo Portugal fundou o Forte do Atalaia (1810-1825).

> Em junho de 2010 foi inaugurada, pela Prefeitura de Guarapuava em comemoração aos 200 anos de fundação da cidade, uma suposta réplica do forte do Atalaia, em madeira, que está localizada na Fazenda Trindade (PARELLADA, 2013b).

O sudoeste do estado do Paraná já era conhecido desde a primeira metade do século XVI, quando o explorador Dom Alvar Nunes Cabeza de Vaca juntamente com indígenas e europeus percorreu o território desde Florianópolis em direção à Assunção no Paraguai, onde assumiu o governo em nome do rei da Espanha.

A comitiva capitaneada por Afonso Botelho de Sampaio e Souza chegou aos campos de Guarapuava no dia 17 de junho de 1810. Entre seus membros, a expedição era composta por mais de duzentos militares, alguns escravos, autoridades e dois missionários, incluindo o Pe. Francisco das Chagas Lima (DURAT, 2011).

A ocupação histórica se inicia com a atuação e presença dos padres jesuítas espanhóis que desenvolveram várias reduções pelo território. Esses aldeamentos indígenas, apesar de destruídos na primeira metade do século XVII pelos bandeirantes paulistas, conservaram forte a presença espanhola na região. Estes índios passaram a servir a Coroa Espanhola com mão de obra pecuária, agrícola e manual (PRIORI et al. 2012).

> Guarapuava tornou-se lugar de intensos conflitos entre adventícios e indígenas, e de alocação de remanescentes dos aldeamentos, de migrantes e imigrantes europeus (LEITE, 2008: 167).

O século XVII prosseguiu com instalações de fazendas de gado devido à descoberta de ouro e diamante no rio Tibagi. Com expedições militares e construções de fortificações, os europeus e paulistas transitavam pelo território rumo ao Mato Grosso. As terras do Paraná apresentavam uma divisão de fronteiras, mas não no sentido de uma divisa entre brancos e indígenas e sim locais de encontro de populações diferenciadas como foco as trocas culturais (MOTA, 2011).

No período entre 1881 e 1930, que corresponde à introdução do sistema das Obrages cujo objetivo era a extração de erva-mate e madeira, especialmente entre Foz do Iguaçu e Guaíra. Por último, a última etapa de ocupação da região aconteceu principalmente pela atuação das empresas colonizadoras que efetivaram a colonização moderna do Oeste paranaense já no início do séc. XX.

- **Tropeirismo nos Campos de Guarapuava**

Foi em área de fronteira dos atuais municípios de Pinhão, Guarapuava e Foz do Jordão (o Porto do Pinhão no Rio Jordão) que Affonso Botelho de Sampaio, em 1771, escreveu “Descoberta dos Campos de Guarapuava”, sendo também aí rezada a primeira missa na região. A partir de então, os Campos de Guarapuava se constituíram como rota alternativa em relação aos Campos Gerais, articulando-se ao processo mais amplo do tropeirismo no sul do país. Também se estabeleceram, na região, várias fazendas, que inicialmente se dedicavam à pecuária e, mais

recentemente, à produção em larga escala de grãos, segundo o modelo do agronegócio (PORTO e AYOUB, 2013.p.137).

Antônio de Sá Camargo, ou Visconde de Guarapuava, foi um importante membro da sociedade Paranaense que viveu entre os anos de 1807 e 1896. Contribui na formação do cidade de Guarapuava no interior do paraná-PR, onde atuou como pecuarista e nobre brasileiro. Além disso desenvolveu projetos sociais e culturais trazendo um pouco de conhecimento para a sociedade local. Fruto de colonização portuguesa, a cidade de Guarapuava destacou-se pela sua forte variabilidade de vestígios que remontam ao período de tropeirismo (SILVA, 2008).

Em 1828 Antônio de Sá Camargo foi transferido para Guarapuava, onde assumiu os negócios da família. Na região de Pinhão-PR então distrito de Guarapuava, utilizou o tropeirismo como uma forma de ampliar os negócios da família, permitindo a exploração da pecuária.

> Em relação ao episódio de demarcação deste "lugar de memória", uma avenida na capital paranaense, para rememorar o personagem, o que se ressalta para a percepção do historiador é a disputa que se deu entre um homem do século XX, de prestígio pessoal e político em âmbito nacional – um presidente do país, Getúlio Vargas -, e um homem do século XIX, Antonio de Sá Camargo, também de prestígio local, habitante de uma pequena comunidade do período provincial. Aqui, 2 potencializa-se o interesse de quem foi este homem, qual o seu alcance e o papel que desenvolveu como um paranaense (SANTOS, 2005.p. 1 e 2).

Por ter sido um importante membro da sociedade, tanto a nível social quanto cultural, o Visconde Sá de Camargo foi e participar de guerras como a do Paraguai, foi intitulado Barão de Guarapuava, tornando-se uma figura importante da época. Sua importância é tão significativa para a região, que até hoje é rememorado e celebrado pela população Paranaense (SILVA, 2008).

- **Contexto Municipal: Pinhão – PR**

O município de Pinhão situado na divisa dos Campos de Guarapuava com as regiões de floresta mista de araucária que ocupam o Centro-Sul do estado (os denominados "faxinais" no sentido ambiental), teve as primeiras ações oficiais de ocupação portuguesa ainda no período colonial, em fins do século XVIII (PORTO & AYOUB, 2013).

Possui atualmente uma área total de 2.001,783 km² e a posição geográfica é nas coordenadas, Latitude 25° 41’ 44” S e na Longitude 51°39’35” W, sendo que se encontra a uma altitude de 1.041m. Os municípios limítrofes são: Guarapuava, Inácio Martins, Cruz Machado, Bituruna, Coronel Domingos Soares, Reserva do Iguaçu, Foz do Jordão e Candói.

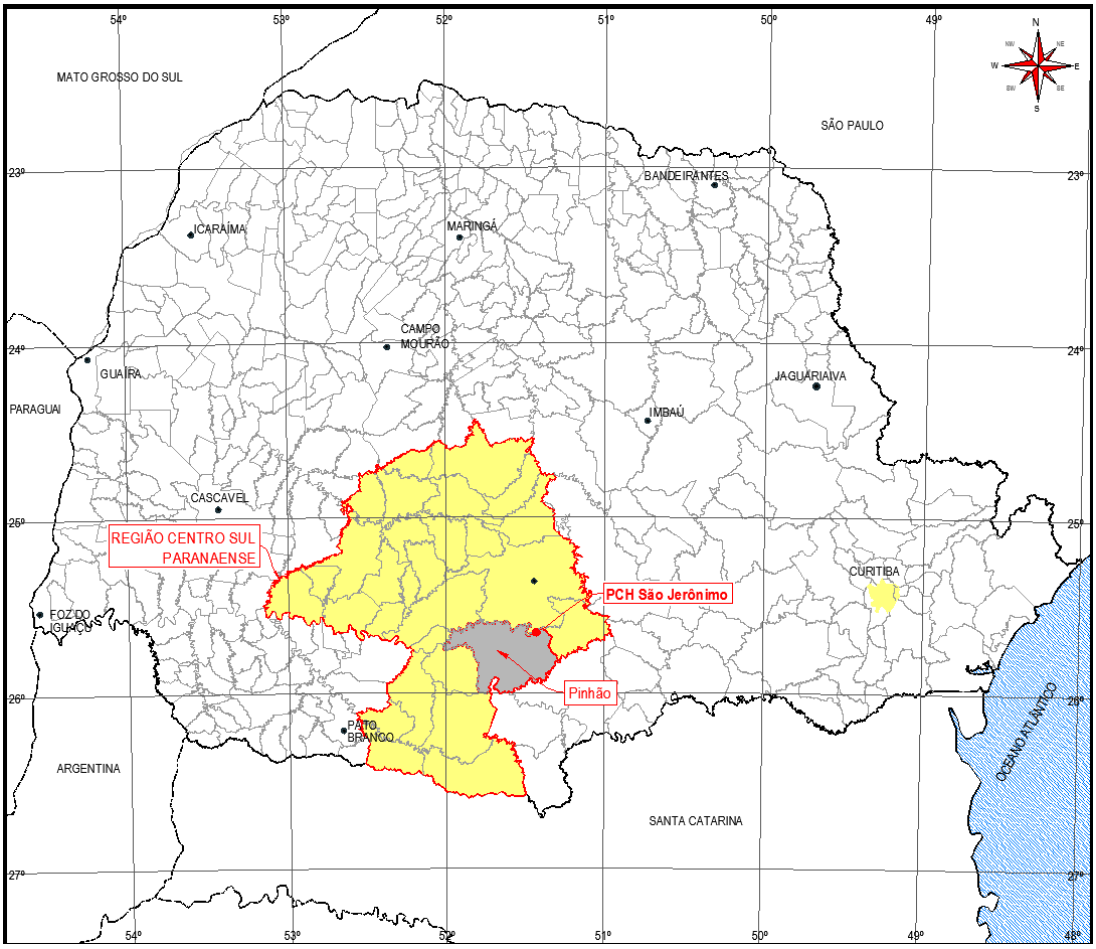


Figura 4.196: Imagem da localização do município de Pinhão - PR.

Pinhão conta com uma população de 30.208 habitantes segundo o censo do IBGE de 2010. Observando os dados populacionais de 2010, verifica-se que o município possuí uma população predominantemente urbana contando com cerca de 15.317 habitantes na área urbana correspondendo a 50,70% da população e 14.891 na área rural que corresponde a 49,30% da população.

Na primeira metade do séc. XIX surgiu na região um pequeno povoado com o nome de Vila Nova do Pinhão e que teve como seus primeiros moradores, Silvério de Oliveira e família. Ainda que desde o final da década de 1770 os campos de

Guarapuava já constituíam rota alternativa em relação aos Campos Gerais, articulando-se ao processo mais amplo do tropeirismo no sul do país (PORTO & AYUB, 2013).

> No século XX, parte considerável dessas áreas passou a ser utilizada para a produção de grãos, permanecendo configurada como o espaço das grandes fazendas da elite regional (PORTO & AYUB, 2013: 140).

Segundo dados da biblioteca digital do IBGE:

Em divisão territorial de 1937, Pinhão figura no município Guarapuava como distrito. Assim permanecendo em divisão territorial da década de 1960. Elevado à categoria de município com a denominação de Pinhão, pela lei estadual n. º 4823, de 18-02-1964, desmembrado do município de Guarapuava.

Em divisão territorial datada de 1968, o município é constituído de 6 distritos: Pinhão, Bom Retiro, Faxinal do Céu, Pedro Lustoza, Pinhalzinho e Reserva, assim permanecendo até a década de 1990. Pela lei estadual nº 11163, de 04-09-1995, desmembra do município Pinhão os distritos de Reserva e Pedro Lustosa, para constituir o novo município com a denominação de Reserva do Iguaçu. Em divisão territorial datada de 1999, o município é constituído de 4 distritos: Pinhão, Bom Retiro, Faxinal do Céu e Pinhalzinho.

Figura 4.197: Inauguração da agência do Banco Bamerindus em 1972 na Av. Trifon Hanycz.
Fonte: Prefeitura de Pinhão.

Festa do Divino Espírito Santo - (as festas eram ao ar livre).
Aprox. 1960

Figura 4.198: Festa do Divino Espírito Santo década 1960.
Fonte: Prefeitura de Pinhão.

Prefeitura de Pinhão - Rua XV de Dezembro

Figura 4.199: Sede da prefeitura década de 1970.
Prefeitura de Pinhão.

Dona Mariquita Abreu (e família) e o Frei Corbiniano recepcionando
o Padre "Godofredo" e as Freiras da Colonia Vitória Entre Rios Guarapuava,
aos fundos da foto o primeiro colegio estadual do Pinhao
Procópio Ferreira Caldas onde hoje esta o Colégio Prof. Mario Evaldo Morski
(foto do começo da decada de 50)

Figura 4.200: Família recepcionando o Frei Corbiniano e freiras década de 1950.
Fonte:Prefeitura de Pinhão.

Igreja de São Sebastião - Faxinal dos Silvérios / Pinhão - PR.
(Aprox. 1962)

Figura 4.201: Igreja de São Sebastião, década de 1960.
Fonte: Prefeitura de Pinhão.

➢ Contexto Municipal: Guarapuava – PR

A cidade de Guarapuava recebeu seu nome vindo da junção das palavras Tupiguarani guara (lobo) e puava (bravo). Esta nomenclatura foi primeiramente direcionada aos campos “selvagens” descobertos em 1770 que possuíam uma área total de 175.000m². De acordo com o site do IBGE Cidades o povoamento da região de Guarapuava foi:

> [...] resultado de um processo histórico iniciado no século XVIII, com as Expedições do Tibagi e levado a cabo pela Real Expedição de Conquista do Povoamento dos Campos de Guarapuava, comandada por Diogo Pinto de Azevedo Portugal, que chegou à região em 1810 e fez construir o Fortim

> Atalaia, onde abrigou as primeiras tropas, seus familiares e povoadores que dela fizeram parte. O Fortim Atalaia protegeu os componentes da Expedição dos frequentes ataques dos índios, pertencentes às três tribos que habitavam a região: Camés, Votorões e Cayeres. (IBGE CIDADES).

Sua população estimada é superior aos 180 mil habitantes, segundo estimativas do IBGE. Considerado um polo regional de desenvolvimento com forte influência sobre os municípios vizinhos, faz parte também de um entroncamento rodoferroviário de importância nacional denominado corredor do Mercosul, entre os municípios de Foz do Iguaçu e Curitiba (Wikipédia). O registro oficial da criação do município data de 1819, primeiramente o distrito criado recebeu o nome de Nossa Senhora de Belém, sendo registrada no início como freguesia.

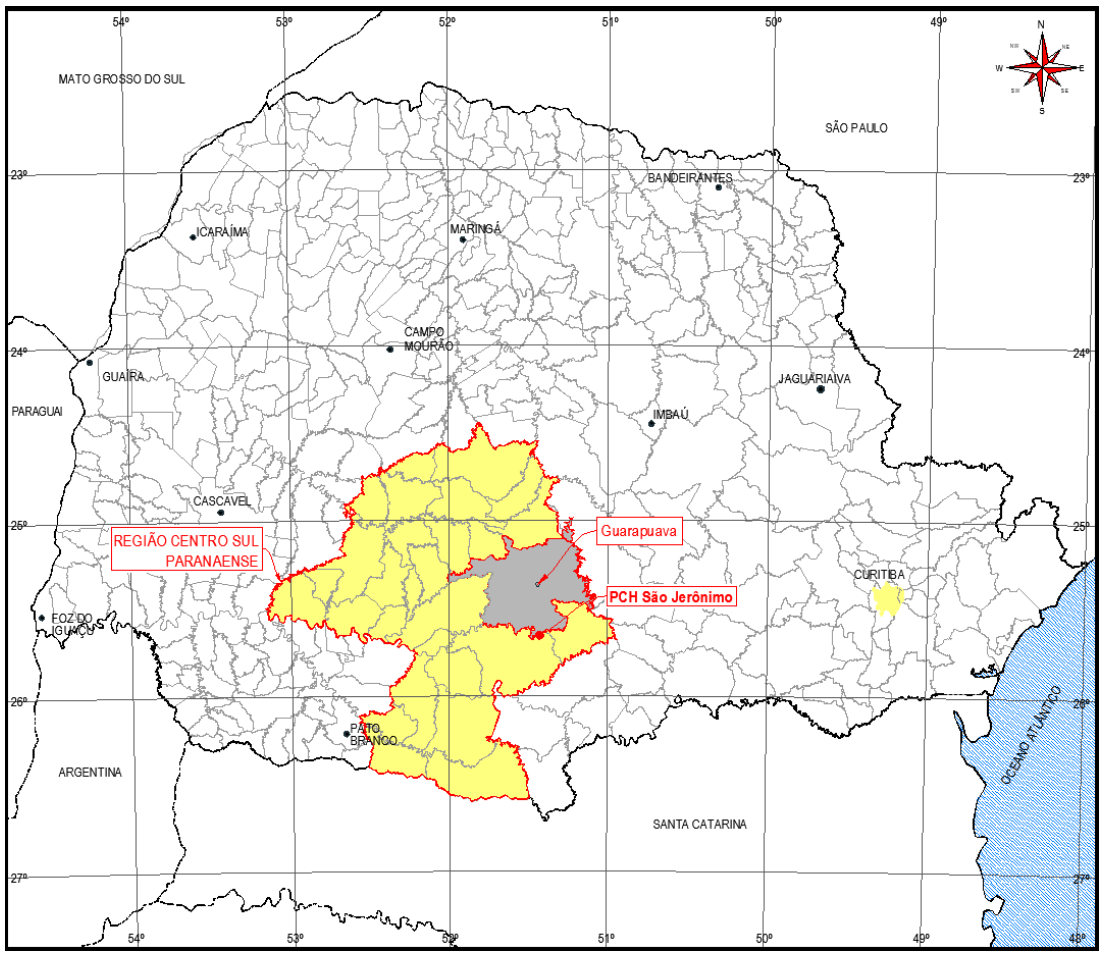


Figura 4.202: Imagem da localização do município de Guarapuava - PR.

Figura 4.203: Vista [aérea] da cidade [19--].
Fonte: IBGE Cidades[2].

Figura 4.204: Praça 9 de Dezembro: [Mitra Diocesana de Guarapuava: Catedral Nossa Senhora de Belém]: Guarapuava (PR) - [19--].
Fonte: IBGE Cidades.

[2] https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/guarapuava/historico

Figura 4.205: Catedral de Guarapuava atualmente.
Fonte: http://www.guarapuava.pr.gov.br

No quadro a seguir se observa a formação administrativa do município de Guarapuava desde o ano de 1818 até sua configuração atual de 1997.

Tabela 4.127: Formação administrativa do município de Guarapuava - PR.

Lei\Decreto	Ano	Resumo
-	19/08/1818	Criação da freguesia Nossa Senhora de Belém, parte do município de Castro.
Lei Provincial 14	21/03/1849	Nossa Senhora de Belém é desmembrada de Castro e elevada à categoria de vila.
Lei Provincial 21	22/06/1850	A vila de Nossa Senhora de Belém é extinta.
Lei Provincial 12	17/07/1852	Vila restaurada.
-	09/07/1853	Vila reinstalada.
Lei Provincial 271	12/04/1871	Elevada à condição de cidade.
-	1911	Município é constituído do distrito sede.
-	31/12/1936	O município constitui-se por 13 distritos: Guarapuava, Campo Mourão, Candói, Catanduvas, Faxinal do Elias, Guarapuavinha, Erval, Juquiá, Laranjeiras, Palmeirinha, Pinhão, Pitanga e Marrecas.
-	31/12/1937	O município constitui-se por 14 distritos: Guarapuava, Campo Mourão, Candói, Catanduvas, Faxinal do Elias, Guarapuavinha, Erval, Juquiá, Laranjeiras, Palmeirinha, Pinhão, Pitanga, Pedro Lustoza e Marrecas.
Decreto Lei estadual 667	31/03/1938	O distrito de Catanduvas passa a ser denominado de Rocinha.
Decreto Lei estadual 7.537	20/10/1938	Transferência do município de Guarapuava para o município de Prudentópolis.
-	1939 até 1943	O município é constituído por 12 distritos: Guarapuava, Bananas, Campo Mourão, Candói, Catanduvas, Guarapuavinha, Juquiá, Laranjeiras, Palmeirinha, Pedro Pinhão e Pitanga.
Decreto Lei estadual 199	30/12/1934	O distrito de Juquiá passa a chamar-se Goioxim.

Lei\Decreto	Ano	Resumo
Decreto Lei federal 6.550	31/05/1944	Transfere o distrito de Catanduvas de Guarapuava para Iguaçu e modifica o nome do distrito Laranjeiras para Iguaçu.
Lei Federal 5.839	21/09/1943	Extinção do distrito de Bananas,
-	1944 – 1948	O município é constituído por 7 distritos: Guarapuava, Candói, Goioxim, Guarapuavinha, Palmeirinha, Pinhão e Pedro Lustoza.
Lei Estadual 2	10/10/1947	Distrito de Guairacá anexado ao município de Guarapuava.
Lei Estadual 790	13/11/1951	Criados os distritos de Canta Galo e Marquinho. Ambos são anexados ao município de Guarapuava.
-	1/07/1960	O município de Guarapuava conta com 11 distritos: Guarapuava, Candói, Canta Galo, Goioxim, Guairacá, Guará, Guarapuavinha, Marquinho, Palmeirinha, Pedro Lustoza e Pinhão.
Lei Estadual 4.245	25/05/1960	Desmembrado de Guarapuava e simultaneamente elevado à categoria de município o distrito de Inácio Martins.
Lei Estadual 4.583	27/06/1962	Criado e anexado ao município de Guarapuava o distrito de Entre Rios.
-	31/12/1963	O município de Guarapuava conta com 11 distritos: Guarapuava, Candói, Cantagalo, Entre Rios, Goioxim, Guairacá, Guará, Marquinho, Palmeirinha, Pedro Lustoza e Pinhão.
Lei Estadual 4.823	18/02/1964	Desmembrados do município de Guarapuava os distritos de Pinhão e Pedro Lustoza, passando a constituírem um único município denominado de Pinhão.
Lei Estadual 4.838	26/02/1964	Criado o distrito de Simão e anexado ao município de Guarapuava.
Lei estadual 4.930	23/09/1964	Criado o distrito de Jacutinga e anexado ao município de Guarapuava.
Lei Estadual 5.549	26/05/1967	Criado o distrito de Paz e anexado ao município de Guarapuava.
Lei Estadual 5.603	27/07/1967	Criados os distritos de Boqueirão, Carro Quebrado, Jordão e Morro Alto e em seguida anexados ao município de Guarapuava.
-	01/01/1979	O município de Guarapuava é constituído por 16 distritos: Guarapuava, Boqueirão, Campinha Simão, Condói, Cantagalo, Carro Quebrado, Entre Rios, Goioxim, Guará, Jacutinga, Jordão, Marquinho, Morro Alto, Palmeirinha e Paz.
Lei Estadual 7.441	29/12/1980	Criado e anexado ao município de Guarapuava o distrito de Turvo.
Lei Estadual 7.575	12/05/1982	Desmembrados do município de Candói os distritos: Cantagalo, Goioxim, Jacutinga e Marquinho, posteriormente estes distritos constituíram o município de Cantagalo.
Lei Estadual 7.576	12/05/1982	O distrito de Turvo é desmembrado de Guarapuava e elevado à categoria de município.
-	1988	Guarapuava é constituída por 8 distritos: Guarapuava, Campina do Simão, Candói, Entre Rios, Guiaracá, Guará, Palmeirinha e Paz.

Lei\Decreto	Ano	Resumo
Lei Estadual 9.353	27/08/1990	Os distritos de Candói e Paz são desmembrados do município de Guarapuava para que formassem o município de Candói.
-	1995	Guarapuava é formada por 6 distritos: Guarapuava, Campina do Simão, Entre Rios, Guairacá, Guará e Palmeirinha.
Lei Estadual 11.180	16/11/1995	O distrito de Campina do Simão é desmembrada de Guarapuava e elevado à categoria de município.
-	1997	Guarapuava é formada por 6 distritos: Guarapuava, Atalaia, Entre Rios, Guairaçá, Guara e Palmeirinha

5. ANÁLISE INTEGRADA E PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Entende-se por prognóstico ambiental o conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar, as quais resultam em ações que servirão para análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas. Dessa forma, a avaliação dos impactos ambientais tem como objetivo básico oferecer subsídios para a tomada de decisões em relação à execução do empreendimento, buscando primeiramente agregar dados estatísticos, bibliográficos, cartográficos e documentos, permitindo análises extensas sobre a realidade socioambiental da região e áreas de influência do empreendimento. Assim, as campanhas realizadas *in loco* enriqueceram e transformaram os dados em elementos essenciais para a elaboração do diagnóstico ambiental das áreas de influência direta e indireta. Sendo assim, a coleta de dados e o estudo de revisão bibliográfica compreende em partes da caracterização das transformações pelo qual a região lidará com a distinção dos impactos.

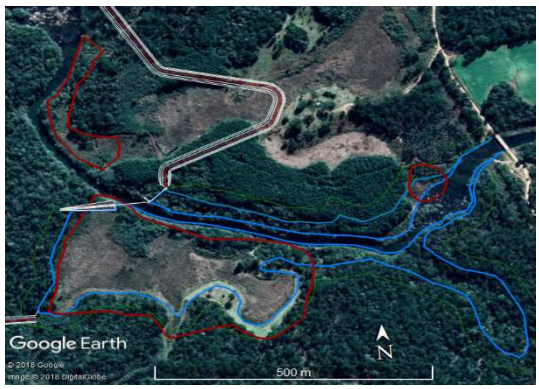
> Conforme a legislação brasileira considera-se impacto ambiental: "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986).

5.1 Passivos ambientais

Para o levantamento dos passivos ambientais foram utilizados dados obtidos em campo e com auxílio de uso de imagens de satélite. Os passivos foram identificados em toda extensão da ADA, enquanto que as áreas degradadas, as quais também configuram passivos ambientais, foram estendidas para a AID.

A seguir é apresentada a localização dos passivos ambientais e áreas degradadas identificadas e a descrição dos mesmos.

PASSIVO AMBIENTAL Nº 01	
Coordenada X: 452432.04	**Coordenada Y:** 7165605.41
Coordenada X: 451483.26	**Coordenada Y:** 7161533.98
Coordenada X: 451318.73	**Coordenada Y:** 7159704.17
Coordenada X: 454942.36	**Coordenada Y:** 7161339.22
Coordenada X: 455483.60	**Coordenada Y:** 7161740.07
Coordenada X: 455985.74	**Coordenada Y:** 7161841.31
Coordenada X: 455354.15	**Coordenada Y:** 7162058.92
Tipo: Corpo hídrico com parte da APP (linha vermelha) descaracterizada. **Consequências:** Alteração na qualidade da água, instalação de processos erosivos. **Medidas necessárias para a recuperação:** Recomposição da mata ciliar do reservatório; Implantação do Programa de conservação e recuperação das áreas de preservação permanente; Programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD; **OBS:** Passivo será parcialmente inundado pelo reservatório.	



PASSIVO AMBIENTAL Nº 02
Coordenada X: 452405.65 **Coordenada Y:** 7165635.55
Tipo: Edificações e interferência na área de APP. **Consequências:** Alteração na qualidade da água, instalação de processos erosivos. **Medidas necessárias para a recuperação:** Medidas de Educação Ambiental.

PASSIVO AMBIENTAL Nº 03
Coordenada X: 456158.66 **Coordenada Y:** 7161879.89
Tipo: Resíduos sólidos urbanos **Consequências:** Proliferação de vetores, alteração na qualidade do solo e água. **Medidas necessárias para a recuperação:** Adoção de programa de gerenciamento de resíduos e educação ambiental.

PASSIVO AMBIENTAL Nº 04
Coordenada X: 456158.66 **Coordenada Y:** 7161879.89
Tipo: Macrófitas aquáticas **Consequências:** Alteração da qualidade de água superficial. **Medidas necessárias para a recuperação:** Remoção das macrófitas e Adoção de programa de monitoramento de macrófitas aquáticas.

PASSIVO AMBIENTAL Nº 05
Coordenada X: 456158.66 **Coordenada Y:** 7161879.89 **Coordenada X:** 454833.16 **Coordenada Y:** 7162965.84
Tipo: Exploração de madeira nativa e área degradada. **Consequências:** Aceleração de processos erosivos; efeito de borda; **Medidas necessárias para a recuperação:**

5.2 Avaliação de Impactos Ambientais

Entende-se por prognóstico ambiental, o conjunto de atividades técnicas e científicas de caráter multidisciplinar, as quais resultam em ações que servirão para análise dos impactos ambientais do empreendimento. Dessa forma, a avaliação dos impactos ambientais tem como objetivo básico oferecer subsídios para a tomada de decisões em relação à execução do empreendimento, buscando primeiramente agregar dados estatísticos, bibliográficos, cartográficos e documentos, permitindo análises extensas sobre a realidade socioambiental da região e áreas de influência do empreendimento.

Assim, as campanhas realizadas *in loco* enriqueceram e transformaram os dados em elementos essenciais para a elaboração do diagnóstico ambiental das áreas de influência direta e indireta. A coleta de dados e o estudo de revisão bibliográfica compreende em partes da caracterização das transformações pelo qual a região lidará com a distinção dos impactos.

Conforme a legislação brasileira considera-se impacto ambiental:

> "Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a

> segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986).

O EIA irá contemplar o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, possibilitando avaliar os impactos resultantes das fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento.

A avaliação dos impactos considerou as seguintes etapas:

1- Avaliação preliminar das ações potencialmente causadoras de impactos, realizado após os estudos ambientais de campo e das visitas técnicas ao empreendimento, elaborado pela equipe multidisciplinar;

2- Diagnóstico dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico;

3- Identificação e Descrição dos impactos ambientais;

4- Elaboração de medidas preventivas, de controle, mitigatórias e compensatórias;

5 - Proposição dos programas ambientais.

5.2.1 Metodologia para Avaliação dos Impactos

Após a identificação dos impactos ambientais ocorreu a classificação dos mesmos conforme as recomendações da Resolução CONAMA 01/86, onde emprega-se metodologia quantitativa, com a determinação de um índice de significância baseado na multiplicação de índices numéricos. Estes índices são atribuídos a diversos critérios de avaliação, associados a um texto de interpretação. Estes textos não tem a pretensão de abranger completamente a conceituação dos diferentes níveis em que o impacto pode apresentar quanto a cada critério de avaliação, mas sim o objetivo de reduzir a subjetividade de sua seleção. Sendo assim, a equipe de avaliação tem a liberdade de ajustar os índices considerando situações atípicas não abrangidas pelos textos, abrangendo a coerência com a escala definida.

A seleção dos índices para cada critério foca-se na percepção do impacto pelo agente impactado, previamente à implantação de medidas de controle específicas, e a avaliação é realizada contemplando o tempo de duração da etapa considerada ou do horizonte de vida do empreendimento operante.

Comparando-se o índice de significância com uma escala numérica pré-definida, obtém-se a classificação de significância final do aspecto e impacto em análise (pouco significativo a muito significativo), o que permite a sua ordenação (através da matriz de impactos), fundamentando a proposição de medidas, prioridades, e os responsáveis pela implantação.

Na tabela abaixo apresenta os critérios utilizados para a qualificação e quantificação dos impactos socioambientais referentes ao empreendimento em estudo.

Cada impacto é quantificado através da atribuição de pesos selecionados de acordo com o grau de importância de cada parâmetro.

Para o critério “Fase”, a quantificação não é aplicável. Para os outros, os valores adotados estão identificados nas tabelas subsequentes.

Os valores atribuídos para cada parâmetro foram estipulados após análise da equipe técnica que elaborou esse estudo, formada por especialistas das áreas seguintes áreas: gestão ambiental, gestão de projetos, engenharia, biologia, botânica, sociologia, políticas públicas, entre outras.

Tabela 5.1: Critérios para qualificação e quantificação dos impactos socioambientais.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	PESO	ESPECIFICAÇÃO
Fase	**Planejamento**	-	Período que compreende toda a fase de estudos até o início de mobilização para a sua implantação.
	Instalação	-	Fase de construção compreende desde a mobilização para instalação até a conclusão da obra.
	Operação	-	Compreende desde o momento em que se inicia o funcionamento da PCH até a desativação do empreendimento
Temporalidade	**Imediato**	1	Ocorre simultaneamente à realização da atividade
	Médio Prazo	2	Acontece na ordem de dias ou meses
	Longo Prazo	3	Quando o impacto ocorre na ordens de anos
Incidência	**Direta**	2	Decorrente das atividades do empreendimento
	Indireta	1	Decorrente do somatório das interferências geradas impactos de segunda ou terceira ordem
Ocorrência	**Certa**	3	Quando não resta dúvidas sobre a ocorrência do impacto;
	Provável	2	Quando se estima que o impacto possa ocorrer;
	Pouco Provável	1	Quando não é esperado que o impacto se manifeste;
Natureza	**Positivo (+)**	1	Quando resulta em melhoria das condições socioambientais

	Negativo (-)	1	Quando a atividade provoca danos ou perda
Duração	**Temporário**	1	Quando o impacto encerra juntamente com a atividade que o causou
	Permanente	2	Quando o impacto permanece mesmo após o encerramento da atividade
	Cíclico	3	Quando o impacto se repete sempre que se inicia uma atividade, ou seja, quando a atividade encerra o impacto deixa de existir e quando a atividade retorno o impacto surge novamente (Ciclos);
Reversibilidade	**Reversível**	1	Se o fator alterado pode restabelecer-se como antes;
	Irreversível	2	Podendo ser compensado, mas não mitigado ou evitado
Abrangência	**Local**	1	a ocorrência fica restrita à AID
	Regional	2	a ocorrência afeta a AII
	Estratégica	3	Quando a ocorrência tiver relevância Nacional ou interesse coletivo
Magnitude	**Baixa**	1	Tem pouca significância em relação ao universo daquele impacto;
	Média	2	Ocupa situação intermediária;
	Alta	3	Impactos que apresentam altos índices de relevância.
Importância	**Baixa**	1	Alteração não significativa do meio ambiente, recursos naturais e questões ambientais
	Média	2	Considerável alteração nas propriedades do ambiente, do conforto, saúde e segurança
	Alta	3	Altera severamente as propriedades do meio ambiente, de conforto, saúde e segurança, gerando desequilíbrio e grandes prejuízos

A significância foi calculada a partir da soma dos critérios para cada impacto, definindo as seguintes faixas de impactos:

Tabela 5.2: Critério para a classificação final do impacto potencial através do IS.

Negativo			
Positivo			
Índice de Significância (IS)	**9 a 13**	**14 a 17**	**18 a 21**
Significância	**Pouco significativo**	**Moderadamente significativo**	**Altamente significativo**

5.2.2 Identificação dos impactos ambientais

5.2.2.1 Meio físico

5.2.2.1.1 Alteração da Dinâmica Hídrica e Trecho de Vazão Reduzida - TVR

A implantação de uma **PCH** gera um menor impacto ambiental do que uma usina hidrelétrica de grande porte, no entanto, a mudança na dinâmica hídrica da região, por menor que seja, é inevitável. Com a construção do barramento haverá redução na velocidade de escoamento do fluxo natural do rio, o que implicará em alteração de ambiente lótico para lêntico e a redução da vazão a jusante do barramento. Desta forma, deverá ser realizado na área do reservatório um monitoramento durante o processo de enchimento, a fim de acompanhar a elevação do nível da água e os seus efeitos, incluindo os usos da água a jusante e manutenção do fluxo estabelecido. Já na fase de operação da PCH será necessário realizar o monitoramento da vazão a jusante, e do nível do reservatório a montante, a fim de garantir o uso múltiplo desses recursos hídricos e preservar os ecossistemas aquáticos.

Nesta etapa, ocorrerá uma diminuição do nível de água no trecho de vazão reduzida (TVR) em razão do desvio da água para o canal de adução, tanto no barramento principal no rio São Jerônimo, quanto no barramento auxiliar no Rio Boi Carreiro. A diminuição do fluxo natural do rio acarretará em alterações na paisagem local e poderá afetar o patrimônio natural da região, expondo os afloramentos rochosos e descaracterizando algumas corredeiras ali existentes.

A diminuição da umidade no TVR também poderá alterar a comunidade de epífitas (ricamente construída de orquídeas, bromélias e samambaias) presente nas matas ciliares (BUENAGA et. al, 2017).

A perda de diversidade da flora para o trecho de vazão reduzida, está associado às alterações nos padrões fenológicos e composição florística da floresta aluvial. O extravasamento do rio para as margens e ilhas aluviais é quase que eliminado devido a redução da vazão no TVR, deixando essa vegetação exposta a uma nova condição natural.

Sendo assim a redução da vazão no TVR e consequentemente perda de inundações das matas ciliares, acarretará em alterações nas comunidades faunísticas, na biota aquática, em especial nos peixes. Cabe ressaltar que a vazão mínima (vazão sanitária, estipulada em processo de outorga de direito de uso de recursos hídricos) será respeitada mantendo as condições de vida.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo a longo prazo na operação do empreendimento, de caráter permanente, irreversível, de magnitude alta, com alta importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -19 classificando o impacto como altamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.3: Avaliação da Alteração da Dinâmica Hídrica e Trecho de Vazão Reduzida - TVR.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Operação**
Temporalidade	Longo prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Alta
VALORAÇÃO	**-19 (Altamente significativo)**

5.2.2.1.2 Alteração da qualidade de água superficial

Toda instalação de aproveitamentos hidrelétricos promove alterações no ambiente natural onde ele será construído, pois na fase de instalação geralmente ocorre a supressão de vegetação e a remoção de grandes volumes de terra e rocha. Essas alterações podem causar mudanças na qualidade das águas superficiais a jusante do empreendimento devido a movimentação do solo e rochas facilitar a chegada de material fino (sedimento) às vias de drenagem, que, por consequência, irão atingir o corpo hídrico receptor. Este aumento da carga sólida em suspensão afeta diretamente a qualidade da água pelo aumento da turbidez e carreamento de outras substancias. Além disso, o mau gerenciamento de efluentes líquidos gerados na obra tende a alterar a qualidade da água do Rio. No caso da instalação da PCH, este

impacto será decorrente das atividades de instalação do canteiro de obras, formação de ensecadeiras, pela construção da barragem, da casa de força e do canal de fuga.

Diante do exposto, é esperado que as interferências causadas pelo empreendimento, relativo as alterações da qualidade das águas superficiais, sejam de maior intensidade, devido a significativa área destinada ao reservatório. Para tanto, torna-se imprescindível a realização do monitoramento limnológico do curso da água, principalmente durante a implantação do empreendimento e nos dois primeiros anos após sua operação, a fim de avaliar e acompanhar o comportamento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água. O monitoramento torna possível prognosticar as alterações que possam ocorrer no sistema hídrico, possibilitando ações imediatas em caso de alterações significativas, tais como medidas preventivas e/ou corretivas, objetivando restabelecer a qualidade da água e ecológica do ambiente (TUNDISI; TUNDISI, 2008).

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo ao médio prazo na instalação do empreendimento, ser permanente, reversível, de magnitude média, com alta importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -17 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.4: Avaliação da alteração da qualidade da água superficial.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-15 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.1.3 Alteração nos usos da água

No entorno do reservatório previsto para a PCH, segundo dados de outorga de captação de água superficial do Instituto das Águas do Paraná, não existem usuários outorgados. Foram identificados usuários outorgados somente na área de

influência indireta do empreendimento. O trecho do rio da área do Projeto tem às margens propriedades que não fazem usos das águas para quaisquer finalidades econômicas. Somente para o uso pecuário se usam as águas para a dessedentação animal. Também não se observou usos das águas do rio, na área do Projeto, para atividades de lazer, já que o acesso é restrito nas propriedades que o envolvem. Assim, a implantação do empreendimento não ocasionará alterações no uso da água existente atualmente no Rio São Jerônimo.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo ao médio prazo na instalação do empreendimento, ser permanente, reversível, de magnitude média, com alta importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -17 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.5: Avaliação da alteração nos usos da água.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Longo prazo
Incidência	Indireta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Cíclica
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-14 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.1.4 Compactação do solo

O processo de instalação do empreendimento envolverá movimentação, revolvimento e corte do solo, decorrentes das atividades de instalação das estruturas e movimentação do maquinário. Esse processo implica na diminuição da capacidade da água de infiltrar no solo, modificando a dinâmica das águas da chuva, além de impedir a posterior restauração natural da vegetação.

Espera-se com essa movimentação os locais mais afetados sejam os acessos, áreas de canteiro de obras e bota-fora. Os locais de implantação das estruturas do empreendimento já possuem acessos existentes, o impacto nestes locais não apresentará alta significância uma vez que está previsto instalações de suporte para o empreendimento. No demais locais, tais como acessos para remoção

da vegetação deverá ser feita a restauração das áreas degradadas, sendo possível mitigar esse impacto. Além disso, caso seja necessário, serão adotadas medidas corretivas de restauração do solo.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo imediatamente na instalação do empreendimento, ser temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -9 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.6: Avaliação da compactação do solo.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Indireta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-9 (Pouco significativo)**

5.2.2.1.5 Contaminação do solo

A fase de implantação do empreendimento acontecerá de maneira contínua à intensa movimentação de veículos e maquinário, instalação de oficinas no canteiro de obras e implantação de locais para armazenamento de produtos de potencial poluidor, como: óleos, graxas, tinta, cimento, combustíveis e afins. Os materiais armazenados, assim como os provenientes dos tanques dos veículos, podem vazar e atingir o solo, causando sua contaminação. A atividade de abastecimento do maquinário, também pode configurar um risco elevado de contaminação através do derrame de combustível.

A fase de operação do empreendimento constitui-se de equipamentos eletromecânicos, como transformadores elevadores, que operam com alta quantidade de óleo. Alguns equipamentos como turbinas, também são dotados de unidades de lubrificação. Estes equipamentos, em algum momento podem ser comprometidos,

resultando no vazamento do material, para tanto estes deverão encontrar-se em locais com pisos impermeáveis.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, ser temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -9 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.7: Avaliação da contaminação do solo.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-9 (Pouco significativo)**

5.2.2.1.6 Poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes

Esse impacto está relacionado às alterações nos corpos hídricos e no solo resultantes das descargas de esgoto sanitários. É recomendado que o canteiro preveja instalações de tratamento compatíveis com a demanda a ser gerada, adequadamente dimensionados conforme normas brasileiras (ABNT NBR 7229 e 13969) ou estações comerciais com adequada eficiência. Em geral, o esgoto sanitário tratado é infiltrado em solo, mas caso opte-se pelo lançamento em corpo hídrico, o processo deve ser precedido pela outorga de lançamento de efluentes e prever os procedimentos de monitoramento previstos na legislação, para comprovação do atendimento aos padrões de lançamento.

Estima-se que durante a implantação esses impactos apresentarão proporções mais elevadas, tendo em vista o tipo de estruturas e dimensões do empreendimento, onde será necessária media à elevada demanda de mão de obra. Além disso, deverão ser empregadas medidas específicas para o controle da

produção do efluentes sanitários, com a implantação de tratamento para o esgoto dos banheiros do canteiro de obras.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, ser temporária, reversível, de magnitude média, com média importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -11 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.8: Avaliação da poluição do corpo hídrico e do solo por efluentes.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-11 (Pouco significativo)**

5.2.2.1.7 Alteração no uso do solo e na paisagem

A inserção da PCH, desde a etapa de implantação até a operação mudará permanentemente as características da paisagem da área em virtude das mudanças de uso do solo do espaço existente, com principal contribuição da formação do reservatório, a presença de estruturas e a supressão e recomposição da vegetação. Algumas áreas da AID e da ADA tornar-se-ão áreas úmidas ou de vegetação nativa após a instalação do empreendimento, assim, enquadrando-se em outra classe de uso do solo. Outras alterações são de cunho temporário, como na área do canteiro de obras e áreas de bota-fora, que devem ser recuperadas posteriormente para integração paisagística ao contexto local, considerando minimamente as características da área previamente às alterações.

Em relação à presença das estruturas, os efeitos são considerados inevitáveis. Quanto à supressão vegetal, o impacto será compensado com a desmobilização e a recuperação das áreas de canteiro de obras e um adensamento das APPs nos locais onde se encontra descaracterizada.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração permanente, irreversível, de magnitude média, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -15 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.9: Avaliação da alteração do uso do solo e na paisagem.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Indireta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-15 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.1.8 Geração e disposição de resíduos sólidos

Nas fases de implantação e operação do empreendimento os procedimentos construtivos e a concentração de pessoal implicam na geração de resíduos sólidos diversos. A disposição incorreta pode ocasionar poluição do solo e águas, o que pode ser minimizado por estratégias estabelecidas em um programa/plano de gerenciamento de resíduos.

Na fase de obras a quantidade de resíduos é maior, dadas as grandes movimentações de material como terra, concreto, pedras, madeira, ferragem e outros associados à construção, vegetação decorrente da supressão, além daqueles associados à presença humana (resíduos de característica domiciliar como papel, papelão, plástico, orgânicos e rejeitos, decorrentes de embalagens, marmitas, material de escritório). Os resíduos das obras são gerados em maiores quantidades, mas em geral apresentam baixo potencial poluidor, entretanto, há material enquadrado como perigoso, como óleos, graxas, tintas, que demandam gerenciamento específico pelo seu maior potencial poluidor.

Na fase de operação os resíduos se aplicam aqueles associados à presença de colaboradores nas instalações, que possuem volume reduzido, os quais devem ser destinados a empresas licenciadas ou ao serviço público de coleta, caso disponibilizado.

O transporte e destinação devem ocorrer através de empresas/instituições devidamente licenciadas, priorizando sempre os princípios de não geração, o reuso e a reciclagem.

Em relação a vegetação proveniente das áreas de supressão, sua destinação dar-se-á mediante a avaliação de acordo com o potencial do material, podendo ser utilizado para finalidades nobres, ou reservado para lenha, ato aplicado a grande parte das espécies mensuradas.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -10 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.10: Avaliação da geração e disposição de resíduos sólidos.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-10 (Pouco significativo)**

5.2.2.1.9 Aceleração dos processos erosivos e assoreamento

Os processos erosivos na área de instalação da PCH poderão ocorrer principalmente no momento da instalação do canteiro de obras, supressão da vegetação, abertura do canal de fuga, construção de acessos e casa de força, além de outros trabalhos de escavações, deixando assim o solo exposto a processos físicos e climáticos. As áreas que terão intervenção direta para a construção do

empreendimento, como áreas de empréstimo, jazidas e canteiros de obras também ficam susceptíveis a ocorrência deste impacto em função das condições de exposição e movimentação de solo.

O desenvolvimento do processo de assoreamento é diretamente ligado aos processos erosivos, constituindo uma situação de causa e efeito. Dessa maneira, os sedimentos erodidos pelo empreendimento poderão atingir o rio São Jerônimo e Boi Carreiro, aumentando sua carga de sedimentos e, assim, contribuindo e acelerando os processos de assoreamento.

Assim, uma vez que as obras de implantação da PCH São Jerônimo acarretam, inevitavelmente, o desenvolvimento de potenciais erosivos de proporções variáveis, é de fundamental importância a utilização de técnicas que visem à prevenção e ao controle deste processo, desde o início das atividades voltadas à implantação da obra.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo imediatamente na instalação do empreendimento, de duração temporária, irreversível, de magnitude alta, com alta importância e de provável ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -14 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.11: Avaliação da aceleração dos processos erosivos e assoreamento.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Alta
VALORAÇÃO	**-14 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.1.10 Aumento na emissão de ruídos

O aumento na emissão de ruídos vai ocorrer durante a fase de implantação do empreendimento. O impacto é decorrente das atividades construtivas da obra,

movimentações de equipamentos, caminhões, máquinas e de trabalhadores que vão gerar este aumento nos ruídos nas imediações da obra.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -10 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.12: Avaliação do aumento na emissão de ruídos.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-10 (Pouco significativo)**

5.2.2.1.11 Geração de Material Particulado em Suspensão (Poeira) e Gases

A emissão de particulados ocorrerá em função do aumento do tráfego de veículos nos arredores do empreendimento, a ressuspensão de material particulado pela movimentação de veículos pesados (caminhões, máquinas) durante a fase de implantação da PCH, a emissão de particulados, assim como a construção e melhorias das vias e acessos, podendo gerar algum desconforto para a população próxima ao empreendimento, da mesma forma a queima de combustíveis por máquinas, veículos e equipamentos, aumentaram a emissão de gases.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude média, com média importância e de ocorrência certa. Dada todas as características, o resultado final foi de -12 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.13: Geração de Material Particulado em Suspensão (Poeira) e Gases.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO

Fase	Instalação
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-12 (Pouco significativo)**

5.2.2.2 Meio Biótico

5.2.2.2.1 Alteração da composição da fauna

As alterações advindas da instalação e operação do empreendimento em um habitat natural pode causar alterações no tamanho das populações de fauna. Espera-se que com a alteração do ambiente ocorram algumas substituições faunísticas. Enquanto algumas espécies podem ter populações reduzidas, outras podem ter aumento populacional, acarretando efeitos nas populações de espécies mais exigentes ambientalmente, além de restrição de nicho.

Na fase das Obras ocorrerá a afugentamento temporário da fauna pelos ruídos, a movimentação humana e talvez odores, naturalmente afastam animais silvestres (ainda que alguns sejam atraídos pela possibilidade de encontrar alimento). Passada a etapa das Obras, reduzindo-se a movimentação de pessoas, atenuando-se os ruídos e deixando de existir outros fatores de afugentação (ou atração), a normalidade da vida faunística deverá voltar a se instalar. Para atenuar este período deverão ser tomadas algumas medidas de precaução junto a todo o pessoal em serviço, tanto para evitar a caça e perseguição, como prevenir a atração e domesticação da fauna silvestre.

De maneira geral, os efeitos sobre as populações de fauna na área de influência do empreendimento podem se estender. É esperado que ocorram substituições das espécies. As espécies naturalmente abundantes e consequentemente com maior plasticidade ecológica são as principais candidatas a se beneficiarem na região.

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração permanente, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -12 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.14: Avaliação da alteração da composição da fauna.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Indireta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-12 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.2 Aparecimento de espécies exóticas de peixes

O aparecimento ou aumento de populações de espécies de peixes "exóticas" no ambiente modificado pode causar a redução ou extinção de populações nativas locais, devido à competição por alimentação, abrigo e a disseminação de parasitos.

Uma das ameaças mais comuns à conservação da biodiversidade em águas continentais é a introdução de espécies não nativas (WILCOVE et al. 1998; SIMMBERLOFF, 2003; PYSEK e RICHARDSON, 2010). Segundo Aquário de São Paulo, (2016), Os peixes estão entre as espécies mais amplamente introduzidas. O Brasil é o país da região neotropical com maior número de introduções de espécies exóticas, mas ainda são poucos os trabalhos que visam especificamente medir e mitigar problemas ambientais causados por essa prática. Existem algumas propostas de manejo para estes casos, mas a sua eficiência depende muito das características do ambiente invadido e das espécies que se deseja manejar.

A única espécie exótica registrada no atual estudo é a *Salmo trutta*. A espécie *Salmo trutta* escapam de cativeiros ou através de introdução proposital, elas

acabaram sobrevivendo em rios de águas geladas nos estados sulistas (FREIRE, 2012).

Como medida, pode ser citado um programa de monitoramento e manejo de fauna aquática para avaliação das alterações na composição e estrutura das comunidades. O programa deve permitir também o acompanhamento dos impactos dessa fauna "exótica", gerando informações para o manejo

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo na operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com alta importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -13 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.15: Avaliação do aparecimento de espécies exóticas de peixes.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Operação**
Temporalidade	Longo prazo
Incidência	Indireta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-13 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.3 Aumento da fauna sinantrópica e dispersão de vetores

Os grupos de dípteros que se destacam como vetores mecânicos são aqueles adaptados à presença humana, como a mosca *Musca domestica* (Muscidae) e outras espécies comuns de Calliphoridae, Fanniidae e Sarcophagidae. Estes artrópodes podem transportar diversos agentes patogênicos para o homem, como vírus, rickettsias, protozoários, bactérias e ovos de helmintos.

O aparecimento de vetores e a atração de fauna sinantrópica estão diretamente ligados às modificações ambientais ocasionadas em função do fornecimento de ambientes propícios para o desenvolvimento desses animais, o que inclui diversas espécies como gambás (*Didelphis* spp.), lagartos (Teiú), urubus (*Coragyps atratus)* e carcarás (*Carcara plancus)* além de roedores domésticos (*Rattus*

rattus, *Rattus norvergicus*, *Mus musculus*) que poderão se instalar no local trazendo consigo doenças nocivas aos colaboradores.

Durante a construção do empreendimento devem ser executadas ações de educação com orientações básicas sobre as doenças da região, além de conscientização dos colaboradores para o adequado gerenciamento de resíduos e controle de vetores. Nas dependências do canteiro de obras a instalação de telas nas portas e janelas reduz os riscos de contato, que nas frentes de obra pode ser minimizado com o fornecimento de uniformes e equipamentos de proteção individual (calças, camisas de mangas compridas, calçados, chapéus e bonés legionário) e repelentes dermatológicos para os colaboradores envolvidos.

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude média, com média importância e pouco provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -12 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.16: Avaliação do aparecimento de vetores.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Pouco Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-12 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.4 Atropelamento da fauna

Com o início do empreendimento, o número de pessoas envolvidas no processo aumentará, e juntamente com isso o aumento de contingente populacional, seja ele de funcionários, técnicos, analistas, diretores, imprensa, assim, espera-se um maior número de veículos trafegando no entorno.

Esse acréscimo de veículos nas estradas próximas ao empreendimento, aumentará também os riscos de atropelamento de animais nas estradas, sobretudo mamíferos e répteis, que possuem hábitos de locomoção terrestre.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -9 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.17: Avaliação do atropelamento da fauna.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-9 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.5 Aumento de caça e pesca predatória

Apesar de proibida no Brasil (Lei Federal nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967), a prática da caça de espécies silvestres é comum em diversas regiões do território nacional e está enquadrada como crime ambiental (Lei Federal nº 9.605 de 12 fevereiro de 1998). É um impacto que vem contribuindo gradativamente para um declínio na diversidade biológica, podendo levar algumas espécies à extinção ecológica.

Atividades de caça e pesca predatória poderão ocorrer com a presença do pessoal responsável pela execução da obra, influenciando temporariamente nos tamanhos populacionais de determinadas espécies da fauna terrestre e aquática.

Relativo à pesca predatória, qualquer forma de pesca que retire do ambiente mais do que ele consegue repor naturalmente é nociva ao meio ambiente.

Citam-se as formas de pesca com redes, tarrafas e explosivos, além da pesca durante a desova dos peixes (piracema).

Assim, serão implantadas diretrizes e práticas voltadas à educação ambiental junto aos colaboradores e os mesmos deverão ser treinados de modo a coibir ações de caça predatória, bem como deverá ser realizada fiscalização no período de obras e de operação do empreendimento, com a intenção de minimizar ou até mesmo evitar tal impacto.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -8 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.18: Avaliação do aumento de caça e pesca predatória.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Indireta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-8 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.6 Perda de habitats para a fauna

Com a implantação das estruturas da PCH São Jerônimo, a elevação do nível do rio e a consequente supressão de vegetação, ocorrerá a perda ou fragmentação de habitat para espécies, com maior significância àquelas consideradas endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, o que reflete em uma baixa na disponibilidade de recursos das comunidades faunísticas locais, ocasionando riscos para o desenvolvimento de algum ciclo de vida e aumentando a competição por alimento e abrigo.

Um exemplo disso, são as aves insetívoras escaladoras (ex. Picidae, Dendrocolaptidae) que rapidamente sofrem com a perda de vegetação florestal,

havendo diminuição significativa no número de espécimes (ANJOS e GIMENES, 2003), pois tem como característica a busca de alimentos ao longo de árvores de grande porte e, no caso de Picidae, é onde escavam para fazer seus ninhos, que eventualmente também servem de local de ninho para outras aves como Psittacidae.

Sabe-se uma vez que o habitat é alterado não existe forma de mitigação. No caso da ictiofauna, uma forma de minimizar o efeito é garantir o resgate para evitar a perda de indivíduos. Já nos outros casos da fauna terrestre, essa perda pode ser compensada com a garantia de preservação de uma ou mais áreas (reposição florestal e recuperação de áreas de APPs) conectadas por corredores ecológicos englobando os ambientes citados.

Pode-se, dessa forma, possibilitar condições de dispersar e garantir a variabilidade genética da fauna, necessária à manutenção biológica das populações. Ainda, deve-se observar o critério de seleção dessas áreas, avaliando a situação das populações e a distribuição nos ambientes, sendo necessário levar em consideração a riqueza das espécies e o tamanho das populações. Sendo assim, os estudos que monitorem as estimativas populacionais são igualmente necessários para a definição de áreas campestres e florestais a serem protegidas.

Essas informações reforçam a importância de estabelecer a recuperação das áreas degradadas e o adensamento das APPS, uma vez que a fauna terrestre apresenta dependência desses ambientes, bem como garantir o resgate das espécies de fauna nas áreas a serem suprimidas. Além disso, deve-se adotar um programa de monitoramento, para acompanhar as populações locais, e subsidiar com essas informações a tomada de ações e medidas de correção.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo na instalação do empreendimento, de duração permanente, reversível, de magnitude média, com alta importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -14 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.19: Avaliação da perda de habitats para a fauna.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Indireta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo

Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	-14 **(Moderadamente significativo)**

5.2.2.2.7 Criação de Barreira Física (Canal Adutor) para a Fauna Local

A implantação do canal de adução, tanto do barramento principal no Rio São Jerônimo, quanto do Auxiliar no Rio Boi Carreiro, promoverá uma barreira física que impedirá o deslocamento das espécies de animais silvestres, principalmente mamíferos terrestres e répteis, para o outro lado do canal, isolando os espécimes.

Além disso, na tentativa de atravessar o canal, os animais podem vir a ser aprisionados dentro desta estrutura, e não conseguindo sair, podem vir a óbito.

Por se tratar de um ambiente com remanescente florestal, onde o canal irá passar, as chances de quedas acidentais de animais aumenta significativamente.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na operação do empreendimento, de duração permanente, irreversível, de magnitude alta, com alta importância e de provável ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -16 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.20: Criação de Barreira Física (Canal Adutor) para a Fauna Local.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Alta
VALORAÇÃO	-16 **(Moderadamente significativo)**

5.2.2.2.8 Interferência na migração de peixes

A migração dos peixes ocorre nos sentidos jusante para montante (ascendente), e montante para jusante (descendente). A migração ascendente é contrária ao fluxo d'água e objetiva, basicamente, a reprodução em locais apropriados.

A migração descendente, isto é, na direção da foz do rio, objetiva a procura de locais favoráveis quanto à alimentação, temperatura e às condições físico-químico-biológicas (MARTINS, 2000).

No levantamento primário da ictiofauna não foram identificadas espécies que apresentam comportamento migrador típico, entretanto, no Rio Açungui e na bacia do Rio Ribeira as espécies lambaris (Astyanax sp.) podem ser enquadrados na categoria de espécies migradoras de curta distância (AGOSTINHO et al., 1992).

Para Hilsdorf e Moreira (2008), a interrupção das rotas migratórias de algumas espécies aliada à modificação do ambiente lótico para lêntico, devido a construção de barragens, causa uma série de impactos sobre a comunidade aquática, interrompendo a piracema e, consequentemente, a atividade reprodutiva das espécies migradoras, sendo considerada, em grande parte, responsável pelo declínio destas espécies.

Em relação à necessidade da implantação de mecanismos para a transposição de peixes, deve-se ser estudada e planejada a melhor opção perante as características apresentadas pela ictiofauna nos estudos de monitoramento, sendo que a eficiência de alguns métodos (escada para peixes ou criação em cativeiro) ainda é muito questionada por diferentes pesquisadores no que se refere à sua efetividade.

Durante as campanhas de levantamento ictiofaunístico, não foram registradas espécies que realizam grandes migrações.

O rio São Jerônimo é um dos rios que fazem parte da bacia do rio Iguaçu e a mesma, apresenta algumas espécies como: *Salminus brasiliensis*, *Brycon hilarii* e *Pseudoplatystoma corruscans* (BAUMGARTNER, G., et al, 2012). Mesmo que o local apresenta-se espécies migratória, as mesmas ficariam isoladas em alguns pontos pois, o rio apresenta barreiras naturais com aproximadamente 20 metros de altura.

Populações naturais de peixes, estando isoladas em função da existência de acidentes geográficos, podem encontrar dificuldade nos períodos de reprodução e ao tempo de isolamento de algumas espécies. O grau em que uma população pode ser delimitada de outra depende do nível de fluxo gênico entre elas e alterações nesse fluxo gênico podem ser ocasionadas por alterações nas barreiras naturais (FUTUYMA, 1997).

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração

permanente, reversível, de magnitude média, com alta importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -15 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.21: Avaliação da interferência na migração de peixes.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-15 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.2.9 Mortandade de peixes

Durante o processo de implantação do reservatório, a comunidade aquática, em especial os peixes, estará significativamente vulnerável. À medida que o nível de água diminui em áreas ensecadas, peixes que se encontrem nas margens ou em pontos mais altos do leito, poderão ficar presos em rochas e na vegetação.

Equipes de salvamento e resgate deverão estar a postos e em atividade nestas fases, realizando o salvamento, resgate e relocação dos peixes para locais que permitam a sua sobrevivência. O rebaixamento do nível de água do rio a jusante também implica neste tipo de risco, mas uma vazão mínima que mantenha condições de vida à biota aquática será mantida, tanto na fase de obras como na fase de operação (vazão sanitária, estipulada em processo de outorga de direito de uso de recursos hídricos).

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração cíclica, irreversível, de magnitude média, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -15 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.22: Avaliação da mortandade de peixes.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Cíclica
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-15 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.2.10 Aumento do conhecimento científico regional

Sabe-se que o conhecimento da ocorrência, comportamento e distribuição das espécies da fauna e da flora é de extrema importância para subsidiar ações de proteção e tomada de decisões no que tange os quesitos ambientais.

Durante as atividades de levantamento de campo, meios físico, biótico e antrópico, para a elaboração do EIA/RIMA, são obtidos dados primários sobre os diferentes aspectos regionais e locais, dentre eles, fauna, flora, qualidade da água, aspectos sociais e culturais, entre outros, que servem de acervo técnico-científico para a comunidade. Sendo que estes dados são apresentados ao órgão ambiental e possivelmente publicados, o embasamento científico da região permite o aprimoramento de técnicas de conservação e também o incentivo à novas pesquisas em diversas áreas do saber.

A busca por dados primários para a caracterização do local do empreendimento, bem como seu entorno, caracteriza-se por um impacto Positivo, Direto, de ocorrência Certa. Considera-se um impacto Imediato a Longo Prazo, visto que a geração de conhecimento técnico ocorre no momento dos levantamentos de campo, e de longo prazo, uma vez que após a consolidação do estudo ambiental, este poderá ser acessado em um intervalo de tempo duradouro.

Considerando que o conhecimento científico adquirido não se perderá com a finalização do processo de licenciamento ambiental, o impacto tem abrangência regional, sendo de natureza positiva, de incidência direta, ocorrendo no planejamento, instalação e operação do empreendimento, de duração permanente, irreversível, de magnitude média, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada

todas as características,18 o resultado final foi de classificando o impacto como altamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.23: Avaliação do aumento do conhecimento cientifico regional.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Planejamento, Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Positivo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**18 (Altamente significativo)**

5.2.2.2.11 Conservação da área florestal no entorno do reservatório

A implantação da PCH, ocasionará a remoção de área de vegetação nativa em APP. Com a formação do reservatório uma nova faixa de vegetação deverá ser preservada em toda a sua extensão, sendo que, está foi previamente definida em 30 m para cada uma das margens, resultando em uma área de preservação permanente de aproximadamente 8,98 ha. No local onde encontrar-se-á a nova faixa de preservação, tem-se, quase que em sua totalidade, o predomínio de vegetação nativa. As áreas compostas por vegetação herbácea serão modificadas através da reposição de espécies florestais nativas. A área de APP, em sua totalidade, será cercada com arame liso, a fim de evitar a passagem de bovinos e equinos.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza positiva, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração permanente, reversível, de magnitude média, com alta importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de 18 classificando o impacto como altamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.24: Avaliação da conservação da área florestal no entorno do reservatório.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Positivo

Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**18 (Altamente significativo)**

5.2.2.2.12 Alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas

As atividades necessárias durante a fase de implantação da PCH, tais como a remoção da vegetação local, remoção do solo, obras de terraplanagem irão reduzir as áreas de vegetação natural, e poderão afetar as áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas da flora regional.

A vegetação da região abriga espécies ameaçadas da flora, as quais deverão ser alvo de medidas específicas para sua proteção, como o resgate de germoplasma e a priorização destas espécies na recomposição da APP do reservatório.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação do empreendimento, de duração permanente, reversível, de magnitude baixa, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -13 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.25: Avaliação das alterações em áreas de ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-13 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.13 Presença de exóticas (flora)

A contaminação biológica por espécies vegetais exóticas ocorre a partir da disseminação de propágulos das plantas matrizes, que varia conforme a síndrome de dispersão da espécie (anemocórica – pelo vento – ou zoocórica – por animais, por exemplo) e se potencializa com o aumento das alterações no ambiente natural.

As atividades necessárias durante a fase de implantação do empreendimento, tais como a remoção da vegetação local, remoção do solo, obras de terraplanagem e o aumento do fluxo de automóveis e de pessoas possibilitam e potencializam a contaminação biológica na área do empreendimento.

Na área e influência do empreendimento foi observada a presença de áreas de povoamento de *Pinus taeda* (pinus) e *Eucalyptus dunnii* (eucalipto), o que torna este impacto bastante previsível.

Caso necessário, intervenções com roçada deverão ser feitas no início do processo de recuperação para acelerar o estabelecimento das espécies nativas e retardar o avanço de espécies exóticas, tornando esse impacto menos significativo.

Tal impacto pode ser evitável e/ou reversível caso medidas de controle de espécies exóticas sejam realizadas.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência indireta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -9 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.26: Avaliação da presença de exóticas (flora).

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Indireta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-9 (Pouco significativo)**

5.2.2.2.14 Perda de cobertura vegetal

A vegetação é um dos constituintes bióticos dos ecossistemas que exerce importante papel estruturador de habitat, quanto mais complexa for sua estrutura vertical, maior a possibilidade de estabelecimento de comunidades bióticas mais ricas e mais diversas.

Na fase de construção das estruturas ocorrerá a supressão da vegetação ciliar remanescente, considerada área de preservação permanente. Estima-se que na fase de implantação do empreendimento será necessário realizar a supressão vegetal em uma área total de 21 ha, sendo esta correspondente aos locais destinados à construção das estruturas de barramento, circuito adutor, casa de força, área de alague e demais estruturas temporárias e de apoio. Estes valores serão refinados nas etapas posteriores de licenciamento prévio, adotando projetos executivos como referência para inventário florestal e requerimento de autorização florestal. Tendo em vista que a vegetação se apresenta em transição entre os estágios intermediário e avançado de regeneração natural, o impacto causado pela implantação da PCH é de grande significância, porém podendo ser neutralizada através de medidas mitigadoras apropriadas.

A perda de recursos vegetais através da supressão da vegetação, por ser um impacto irreversível, necessita da adoção de ações mitigadoras e compensatórias para neutralizar seus efeitos sobre os ecossistemas. Como medida mitigadora deverá ser implementado um programa de recuperação de áreas degradadas, fazendo uma reposição florestal com espécies nativas de desenvolvimento na área. Além deste aspecto, a metodologia da recuperação das áreas deve levar em consideração a formação de corredores, buscando reconectar remanescentes florestais localizados no entorno deste rio e que hoje estejam isolados para facilitar o fluxo gênico das atividades.

Os corredores, por sua vez, são estreitas faixas naturais ou antrópicas (criadas e mesmo facilitadas pelo homem), que diferem da matriz em ambos os lados. Segundo Harris (1984) os corredores são os grandes responsáveis pela conexão de fragmentos florestais naturais, aumentam a riqueza de espécies de animais em geral e contribuem para a dispersão das espécies arbóreas. Esse papel de interconexão dos fragmentos florestais é suficientemente bem estabelecido para que alguns autores

concluam que a derivação da maximização da diversidade de populações biológicas, no tempo e no espaço de uma região, contribuirá para a maximização entre os fragmentos.

Além disso, com a finalidade de minimizar os efeitos da perda de biodiversidade durante a supressão vegetal, estão previstos os programas de resgate da flora, promovendo a realocação dos indivíduos. Assim, no âmbito do programa de controle ambiental deverão ser previstas ações de controle da supressão vegetal com a demarcação e acompanhamento das áreas a serem suprimidas e acompanhamento do responsável técnico para que esta atividade seja restringida somente a área estritamente necessária.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação do empreendimento, de duração permanente, reversível, de magnitude alta, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -15 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.27: Avaliação da perda da cobertura vegetal.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Média
Magnitude	Alta
VALORAÇÃO	**-15 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.3 Meio socioeconômico

5.2.2.3.1 Aumento da arrecadação e crescimento econômico local

Indiretamente os municípios também sofrerão influência das obras do empreendimento, uma vez que haverá um aumento temporário dos empregos diretos e indiretos à população local, o que acabará incrementando o setor de comércios e

serviços e o próprio giro de capital do município, fortalecendo seus setores da economia.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza positivo, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração permanente, irreversível, de magnitude média, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de 18 classificando o impacto como altamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.28: Avaliação do aumento da arrecadação e crescimento econômico local.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Positivo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**18 (Altamente significativo)**

5.2.2.3.2 Aumento do potencial turístico e áreas de lazer

Com a área do reservatório da PCH haverá a alteração da paisagem local, e dentre os efeitos desta alteração, poderão surgir locais com beleza cênica e até mesmo a atração da população e turistas.

Deve-se planejar sistematicamente qualquer uso múltiplo do futuro barramento, evitando conflitos durante a fase de operação (irrigação, geração de energia elétrica, demandas de usuários à jusante, etc.). Também devem-se fomentar condições para que serviços de terceiros, como suprimento de alimentação e ações relacionadas ao turismo sejam propiciados pela população na AID, fomentando a melhoria da condição de vida da população afetada.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza positivo, de incidência direta, ocorrendo na operação do empreendimento, de duração permanente, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de 15 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.29: Avaliação do aumento do potencial turístico e áreas de lazer.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Positivo
Duração	Permanente
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**15 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.3.3 Alteração do sistema viário

Com a implantação das estruturas civis do empreendimento, é esperado que em alguns períodos haja um aumento no tráfego de veículos nas vias de acesso ao local, já que para estas atividades, é necessário o transporte de equipamento e material para a execução da obra.

Com o aumento do fluxo e a circulação de veículos pesados, podem ocorrer avarias nas vias de acesso, modificando as condições do trecho e aumentando o risco de acidentes.

Poderá ocorrer eventualmente maior incidência de poeira e lama, através do aumento na circulação de veículos nas vias de acesso.

Cabe destacar, ainda, que embora o aumento do fluxo de caminhões e automóveis seja um inconveniente intrínseco à obra, as melhorias realizadas no sistema viário local perdurarão além do período de instalação do empreendimento, de forma que tal impacto possui vieses negativos e positivos.

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza negativa e positiva, de incidência direta, ocorrendo no instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -12 e 12 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.30: Avaliação da alteração do sistema viário.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e operação**	**Instalação**

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Temporalidade	Médio prazo	Médio prazo
Incidência	Direta	Direta
Ocorrência	Certa	Certa
Natureza	Positivo	Negativo
Duração	Temporária	Temporária
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Baixa	Baixa
Magnitude	Baixa	Baixa
VALORAÇÃO	**12 (Pouco significativo)**	**-12 (Pouco significativo)**

5.2.2.3.4 Aumento da oferta de energia elétrica

A PCH será responsável pela geração de 15,50 MW de energia elétrica e esse aumento da capacidade instalada é positivo em diferentes sentidos. Primeiramente, a oferta adicional de energia elétrica possibilita a atração de investidores e a implantação de novos empreendimentos de diferentes naturezas na região, proporcionando dessa maneira o desenvolvimento socioeconômico do município.

Além disso, a injeção da potência gerada pelo empreendimento no sistema interligado nacional traz melhorias para todo o sistema local e regional, tanto no que se refere à geração, como também para o sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica. A adição de energia no sistema possibilita remanejamentos no sistema elétrico, proporcionando redução de perdas e melhor aproveitamento da energia elétrica.

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza positivo, de incidência direta, ocorrendo na operação do empreendimento, de duração permanente, irreversível, de magnitude alta, com alta importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de 21 classificando o impacto como altamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.31: Avaliação do aumento da oferta de energia elétrica.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Operação**
Temporalidade	Médio prazo
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Positivo

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Duração	Permanente
Reversibilidade	Irreversível
Abrangência	Regional
Importância	Alta
Magnitude	Alta
VALORAÇÃO	**21 (Altamente significativo)**

5.2.2.3.5 Geração de expectativa na população

No início dos trabalhos de planejamento, são realizados contatos com entidades públicas, órgãos ambientais, e com a população do entorno, através de busca de informações para a elaboração dos estudos, além de estudos de levantamento de campo, buscando a viabilidade do projeto e do empreendimento.

Com a realização dessas atividades, é inevitável que ocorra a disseminação de informações sobre o empreendimento, que de forma oficial ou extraoficial, acaba gerando expectativas sobre o tema na população, trazendo algumas incertezas, caso haja falta de informações concretas.

Para que o processo de implantação seja feito de forma equilibrada e sem conflitos com a população local, é de suma importância, desde a base do planejamento, estabelecer estratégias de comunicação social que apresentem de forma clara as informações sobre o processo, construindo, assim, a confiança da população da área afetada e dos órgãos públicos em relação à implantação do empreendimento.

Com o intuito de manter a comunidade e órgãos municipais informados a respeito do empreendimento, o empreendedor, ao longo da etapa de planejamento e estudos ambientais, já vem adotando ações neste sentido, atuando com cautela nos estudos prévios da região, divulgando informações a respeito do empreendimento para os interessados por meio de contato dos profissionais responsáveis pelos trabalhos de campo de topografia, avaliação fundiária e socioeconômica.

Sabe-se que nem sempre as expectativas das populações são boas, pois muitas vezes são criadas desinformações ao longo do processo de licenciamento do empreendimento e a população acaba sendo levada a pensar apenas em malefícios que as obras podem causar para o seu cotidiano.

No processo da PCH, a equipe técnica multidisciplinar fez contatos com os moradores e proprietários afetados ao longo do processo, com o intuito de blindá-los quanto às desinformações que poderiam surgir ao longo do processo da usina.

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza negativa e positiva, de incidência indireta, ocorrendo no planejamento e instalação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -9 e 9 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.32: Avaliação da geração de expectativa na população.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Planejamento e Instalação**	**Planejamento e Instalação**
Temporalidade	Imediato	Imediato
Incidência	Indireta	Indireta
Ocorrência	Provável	Provável
Natureza	Positivo	Negativo
Duração	Temporária	Temporária
Reversibilidade	Reversível	Reversível
Abrangência	Regional	Regional
Importância	Baixa	Baixa
Magnitude	Baixa	Baixa
VALORAÇÃO	**9 (Pouco significativo)**	**-9 (Pouco significativo)**

5.2.2.3.6 Interferências no cotidiano das populações vizinhas

Durante as obras, a movimentação de máquinas, equipamentos, materiais e pessoas, implicam em mudanças na rotina da comunidade da área de influência direta. As cidades sede do empreendimento serão envolvidas diretamente quando da implantação da usina, principalmente no apoio de serviços terceirizados de alimentação, hospedagem e acessos.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -11 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.33: Avaliação da interferência no cotidiano das população vizinhas.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Certa
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-11 (Pouco significativo)**

5.2.2.3.7 Geração de empregos

Estima-se que durante a construção do empreendimento sejam gerados empregos diretos e indiretos, única e exclusivamente pela construção do empreendimento. Calcula-se que durante a fase de construção do empreendimento serão gerados 60 empregos diretos e 160 indiretos. Os empregos serão gerados em todas as etapas do processo, em diversificadas áreas, com funções e qualificações específicas. A fase de planejamento é a que exige profissionais com maior capacitação, porém a fase de maior geração de empregos é a da construção, que contará com profissionais em diferentes níveis de capacitação e qualificação, variando em superior, técnico e operacional. Apesar de serem empregos temporários, trata-se de um impacto de natureza positiva e muito importante em termos locais, dado o grande número de trabalhadores atuantes no mercado informal, sendo que parte dessa mão de obra pode ser obtida no próprio local, ou seja, proveniente dos municípios de Pinhão e Guarapuava.

Este impacto tem abrangência regional, sendo de natureza positiva, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração cíclica, reversível, de magnitude média, com média importância e certa probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de 16 classificando o impacto como moderadamente significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.34: Avaliação da geração de empregos.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Ocorrência	Certa
Natureza	Positivo
Duração	Cíclica
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Regional
Importância	Média
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**16 (Moderadamente significativo)**

5.2.2.3.8 Riscos de acidentes com a população local e temporária

As atividades inerentes à construção do empreendimento e a circulação de veículos e maquinários, mesmo que não ocorra de forma intensa, poderá causar acidentes envolvendo a população residente na AID ou com os próprios operários dentro do canteiro de obras. Estes estão frequentemente sujeitos a possibilidade de ocorrência de acidentes e traumas físicos. Ainda, deve-se avaliar sobre a possibilidade de acidentes com animais peçonhentos. A ocorrência de acidentes é ocasional, e através de medidas preventivas estes podem ser minimizados e até evitados.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude média, com alta importância e provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -12 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.35: Avaliação dos riscos de acidentes com a população local e temporária.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Alta
Magnitude	Média
VALORAÇÃO	**-12 (Pouco significativo)**

5.2.2.3.9 Aumento da demanda na saúde

Intimamente relacionado com o impacto de geração de empregos, a migração temporária refere-se à migração da mão de obra especializada necessária para a construção do empreendimento. Um aspecto preocupante relativo à migração temporária são os vírus e possíveis doenças contagiosas que podem ser transmitidas localmente. Em casos de emergência os municípios afetados possuem uma infraestrutura adequada, oferecendo unidades de saúde de nível pré-hospitalar/urgência/emergência. Em virtude do empreendimento e do número de operários necessários para a construção do empreendimento, não se espera um movimento de migração temporária que comprometa os sistemas estruturais urbanos dos municípios envolvidos.

Este impacto tem abrangência local, sendo de natureza negativa, de incidência direta, ocorrendo na instalação e operação do empreendimento, de duração temporária, reversível, de magnitude baixa, com baixa importância e pouco provável probabilidade de ocorrência. Dada todas as características, o resultado final foi de -8 classificando o impacto como pouco significativo, conforme a tabela abaixo.

Tabela 5.36: Avaliação do aumento da demanda na saúde.

CRITÉRIO	CLASSIFICAÇÃO
Fase	**Instalação e Operação**
Temporalidade	Imediato
Incidência	Direta
Ocorrência	Pouco Provável
Natureza	Negativo
Duração	Temporária
Reversibilidade	Reversível
Abrangência	Local
Importância	Baixa
Magnitude	Baixa
VALORAÇÃO	**-8 (Pouco significativo)**

5.2.3 Síntese conclusiva dos impactos

O cruzamento dos fatores provenientes dos meios físico, biótico e socioeconômico, com as principais interações como a vegetação, água, solo, fauna e socioeconomia proporcionou a evidencialização de interações de natureza positiva e negativa que variaram entre muito forte a nula.

Destaca-se que os cruzamentos realizados entre a água e a fauna, principalmente com foco na fauna aquática, que apresentou maior significância, sendo também classificados como muito fortes. Contrapondo-se a este exemplo, foram evidenciados 8 cruzamentos cujos resultados geraram interações positivas, geralmente com relação ao fator socioeconomia.

Com base nos resultados apresentados, denota-se a variedade de interações e os possíveis resultados dos fatores avaliados. Ainda, tomando por base a Matriz, um cuidado especial deve ser dado aos cruzamentos cujas interações se manifestem negativamente, fazendo delas uma das principais preocupações para a fase de implantação do futuro empreendimento. Quanto as interações positivas, cabe salientar que estas devem ser enfatizadas afim de que sejam cada vez mais significativas.

5.2.4 Matriz de Impactos Ambientais

A seguir, apresentam-se a matriz de avaliação de impactos ambientais na fase de implantação e operação do empreendimento. A Matriz de Identificação de Impactos resume as atividades citadas no item anterior, sendo estruturada por componentes ambientais, considerados o meio físico, biótico (fauna e flora) e socioeconômico, apresentando os impactos, em linhas, e os indicadores, de classificação em colunas.

Tabela 5.37: Matriz de impacto ambiental.

	IMPACTO	Fase	Temporalidade	Incidência	Ocorrência	Natureza	Duração	Reversibilidade	Abrangência	Importância	Magnitude	IS	Significância
MEIO FÍSICO	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDRICA E TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - TVR	O	3	2	3	-1	3	2	1	3	3	-19	Altamente significativo
	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL	I	2	2	2	-1	3	1	1	3	2	-15	Moderadamente significativo
	ALTERAÇÃO NOS USOS DA ÁGUA	I;O	3	1	3	-1	2	1	1	2	2	-14	Moderadamente significativo
	COMPACTAÇÃO DO SOLO	I	1	1	3	-1	1	1	1	1	1	-9	Pouco significativo
	CONTAMINAÇÃO DO SOLO	I;O	1	2	2	-1	1	1	1	1	1	-9	Pouco significativo
	POLUIÇÃO DO CORPO HÍDRICO E DO SOLO POR EFLUENTES	I;O	1	2	2	-1	1	1	1	2	2	-11	Pouco significativo
	ALTERAÇÃO NO USO DO SOLO E NA PAISAGEM	I;O	2	1	3	-1	3	2	1	2	2	-15	Moderadamente significativo
	GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	I;O	1	2	3	-1	1	1	1	1	1	-10	Pouco significativo
	ACELERAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	I	1	2	2	-1	1	2	1	3	3	-14	Pouco significativo
	AUMENTO NA EMISSÃO DE RUÍDOS	I	1	2	3	-1	1	1	1	1	1	-10	Pouco significativo
	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO (POEIRA) E GASES	I	1	2	3	-1	1	1	1	2	2	-12	Pouco significativo
MEIO BIOLÓGICO	ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA FAUNA	I;O	2	1	2	-1	3	1	2	1	1	-12	Pouco significativo
	APARECIMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS DE PEIXES	I	3	1	2	-1	1	1	2	3	1	-13	Pouco significativo
	APARECIMENTO DE VETORES	I;O	2	2	1	-1	1	1	2	2	2	-12	Pouco significativo
	ATROPELAMENTO DA FAUNA	I;O	1	2	2	-1	1	1	1	1	1	-9	Pouco significativo
	CRIAÇÃO DE BARREIRA FÍSICA (CANAL ADUTOR) PARA A FAUNA LOCAL	O	1	2	2	-1	3	2	1	3	3	-16	Moderadamente significativo

	AUMENTO DE CAÇA E PESCA PREDATÓRIA	I;O	1	1	2	-1	1	1	1	1	1	-8	Pouco significativo
	PERDA DE HABITATS PARA A FAUNA	I	2	1	2	-1	3	1	1	3	2	-14	Moderadamente significativo
	INTERFERÊNCIA NA MIGRAÇÃO DE PEIXES	I;O	2	2	2	-1	3	1	1	3	2	-15	Moderadamente significativo
	MORTANDADE DE PEIXES	I;O	2	2	3	-1	2	2	1	2	2	-15	Moderadamente significativo
	AUMENTO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO REGIONAL	P;I;O	1	2	3	1	3	2	2	2	2	18	Altamente significativo
	CONSERVAÇÃO DA ÁREA FLORESTAL NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO	O	2	2	3	1	3	1	1	3	2	18	Altamente significativo
	ALTERAÇÕES EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU AMEAÇADAS	I	1	2	3	-1	3	1	1	2	1	-13	Pouco significativo
	PRESENÇA DE EXÓTICAS	I;O	2	1	2	-1	1	1	1	1	1	-9	Pouco significativo
	PERDA DE COBERTURA VEGETAL	I	1	2	3	-1	3	1	1	2	3	-15	Moderadamente significativo
MEIO SOCIOECONÔMICO	AUMENTO DA ARRECADAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÔMICO LOCAL	I;O	1	2	3	1	3	2	2	2	2	18	Altamente significativo
	AUMENTO DO POTENCIAL TURISTICO E ÁREAS DE LAZER	O	2	2	3	1	3	1	1	1	1	15	Moderadamente significativo
	ALTERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO	I;O	2	2	3	1	1	1	2	1	1	12	Pouco significativo
		I	2	2	3	-1	1	1	2	1	1	-12	Pouco significativo
	AUMENTO DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA	O	2	2	3	1	3	2	2	3	3	21	Altamente significativo
	GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO	I;O	1	1	2	1	1	1	2	1	1	9	Pouco significativo
		I;O	1	1	2	-1	1	1	2	1	1	-9	Pouco significativo
	INTERFERÊNCIAS NO COTIDIANO DAS POPULAÇÕES VIZINHAS	I	1	2	3	-1	1	1	2	1	1	-11	Pouco significativo
	GERAÇÃO DE EMPREGOS	I;O	1	2	3	1	2	1	2	2	2	16	Moderadamente significativo
	RISCOS DE ACIDENTES COM A POPULAÇÃO LOCAL E TEMPORÁRIA	I;O	1	2	2	-1	1	1	1	3	2	-12	Pouco significativo
	AUMENTO DA DEMANDA NA SAÚDE	I;O	1	2	1	-1	1	1	1	1	1	-8	Pouco significativo

Legenda: Fase: P (Planejamento), I (Instalação) e O (Operação).

5.3 Medidas mitigadoras/compensatórias e programas ambientais

No presente capítulo estarão apresentadas de modo sintético e elucidativo todas as medidas mitigadoras, preventivas e compensáveis aplicadas aos impactos identificados no capítulo anterior, bem como a operacionalização dos programas ambientais igualmente propostos naquele capítulo.

A tabela a seguir apresenta o resumo de toda a análise de impactos ambientais, incluindo o componente ambiental afetado; as fases da atividade em que deverão ser implementadas; ao caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia; ao agente executor e os programas associados a cada medida proposta.

Tabela 5.38: Medidas mitigadoras/compensatórias.

COMPONENTE AMBIENTAL AFETADO	IMPACTO	FASE DE IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS	MEDIDAS MITIGADORAS E/OU POTENCIALIZADORAS	CARÁTER	PROGRAMA RELACIONADO	RESPONSABILIDADE
ÁGUA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDRICA E TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA - TVR	Operação	Monitoramento do nível do reservatório a montante e da vazão remanescente a jusante; Acompanhamento e controle do processo de enchimento do reservatório; Inspeção da área inundada durante o enchimento; Monitoramento do nível do reservatório a montante e da vazão liberada a jusante; Acompanhamento e controle do processo de enchimento do reservatório; Liberação de vazão para manutenção dos usos hídricos do rio durante a construção do barramento; Manutenção da vazão remanescente a jusante da barragem, durante a operação; Monitoramento da ictiofauna durante a fase de instalação e operação do empreendimento; Monitoramento da qualidade das águas superficiais e invertebrados aquáticos; Recuperado as áreas degradadas e realizada a recomposição da APP;	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD; Programa de Monitoramento da Fauna Aquática; Programa de monitoramento da qualidade da água superficial;	Empreendedor
ÁGUA	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA SUPERFICIAL	Instalação e Operação	Adoção do programa de monitoramento e conservação da qualidade das águas superficiais; Adoção do programa de monitoramento das macrófitas áquaticas; Adequação das áreas de preservação permanente no entorno do reservatório (APPs); Planejamento e dimensionamento adequado das atividades produtoras de sedimentos, bem como para a supressão de vegetação; Educação ambiental com moradores, com a finalidade de orientá-los a não despejar efluentes e demais resíduos não tratados no rio; Adoção de fossas sépticas no canteiro de obras.	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de controle da supressão da cobertura da vegetação; Programa de monitoramento da qualidade da água superficial; Programa de monitoramento e controle de macrófitas aquáticas; Programa de conservaçãoe recuperação das áreas de preservação permanente;	Empreendedor; Empreiteira.

					Programa de monitoramento econtrole de processos erosivos; Programa de recuperação de áreas degradadas -PRAD;	
ÁGUA	**ALTERAÇÃO NOS USOS DA ÁGUA**	Instalação e Operação	Planejar e executar ações adequadas dos usos múltiplos da represa, em consonância com o enquadramento do corpo hídrico e usos futuros para abastecimento; Manter vazão remanescente nas etapas de implantação e operação, conforme necessidade;	Preventivo	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano de comunicação social.	Empreendedor
SOLO	**COMPACTAÇÃO DO SOLO**	Instalação	Restauração das áreas de APP, com finalidade de melhorar a condição ambiental das margens do reservatório; Melhoria das vias de acesso, caso necessário; Adoção do programa de recuperação de áreas degradadas;	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção; Programa de gerenciamento de riscos; Programa de monitoramento econtrole de processos erosivos; Programa de recuperação de áreas degradadas -PRAD	Empreendedor; Empreiteira.

SOLO	CONTAMINAÇÃO DO SOLO	Implantação e operação	Manutenção periódica de máquinas e veículos; Armazenamento dos produtos com potencial poluidor em locais impermeáveis; Realização de treinamento com colabores sobre situações de risco e cuidados; Realização do abastecimento de maquinas e veículos em locais impermeabilizados; Remoção total do solo para um bota-fora permanente;	Preventivo	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de capacitação dos trabalhadores; Programa de gerenciamento de riscos; Programa de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção; Plano de gerenciamento de resíduos sólidos; Plano de desmobilização das obras e retiradas de quaisquer estruturas/resíduos;	Empreendedor; Empreiteira.
SOLO	POLUIÇÃO DO CORPO HÍDRICO E DO SOLO POR EFLUENTES	Instalação e Operação	Implantação de fossas sépticas de acordo com norma da ABNT; Adoção de um programa de gestão de resíduos; Educação ambiental com os colaboradores envolvidos;	Preventivo	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção; Programa de gerenciamento de riscos; Plano de gerenciamento de resíduos sólidos; Plano de desmobilização das obras e retiradas de quaisquer estruturas/resíduos;	Empreendedor; Empreiteira.

SOLO	ALTERAÇÃO NO USO DO SOLO E NA PAISAGEM	Instalação e Operação	Acompanhar os trabalhos de instalação do canteiro de obras adotando medidas preventivas visando minimizar maiores danos; Implantar programas para a recuperação das áreas degradadas; Restringir as atividades de movimentação e compactação do solo ao estritamente necessário; Realizar desmobilização das obras ambientalmente adequada, eliminando passivos; Monitorar a instabilidade de encostas durante e após a formação do reservatório.	Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de conservação e recuperação das áreas de preservação permanente; Programa de recuperação de áreas degradadas -PRAD;	Empreendedor; Empreiteira.
SOLO	GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Instalação e Operação	Adoção de programa de gerenciamento de resíduos; Adoção de sistema de classificação de resíduos com a instalação de lixeiras identificadas e adequadas para cada tipo, facilitando o descarte dos mesmos; Implantação de estruturas para armazenamento provisório dos resíduos da construção civil;		Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de capacitação dos trabalhadores; Plano de gerenciamento de resíduos sólidos; Plano de desmobilização das obras e retiradas de quaisquer estruturas/resíduos;	Empreendedor; Empreiteira.
SOLO	ACELERAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E ASSOREAMENTO	Instalação	Implantação do programa de gestão ambiental e monitoramento dos taludes; Confecção de taludes de acordo com escoamento pluvial adequado; Tratamento das voçorocas existentes; Utilização de métodos de controle de erosões como o plantio de cobertura do solo após construção do empreendimento e drenagens; Monitoramento do nível de sedimentos em suspenso no rio do eixo da barragem do empreendimento; Realizar dragagem, caso necessário, para retirada de sedimentos no fundo do curso d'água.	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC). Programa de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção; Programa de gerenciamento de riscos; Programa de monitoramento econtrole de processos erosivos; Programa de recuperação de áreas degradadas.	Empreendedor; Empreiteira.

AR	AUMENTO NA EMISSÃO DE RUÍDOS	Instalação	Seleção de veículos e equipamentos, incluindo o desempenho acústico (emissões sonoras) como critério, assim como o estado de manutenção geral; Desempenhar e exigir a manutenção preventiva e corretiva de veículos e maquinários; Interrupção de atividades significativamente ruidosas no período noturno;		Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de comunicação social;	Empreendedor; Empreiteira.
AR	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO (POEIRA) E GASES	Instalação	Umectação das vias de acesso não pavimentadas e áreas com solo exposto; Lavagem de vias de acesso internas pavimentadas (se necessário); Definição de limites de velocidade dos veículos autorizados nas áreas envolvidas; Manutenção da frota de veículos, evitando emissões excessivas de gases e partículas (fumaça preta) provenientes dos motores de combustão dos veículos e máquinas.	Mitigador Compensatório	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de educação ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.	Empreendedor; Empreiteira.
FAUNA	ALTERAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA FAUNA	Instalação e Operação	Realização de resgate da ictiofauna no trecho ensecado, na fase de fechamento do reservatório; Implantação do programa de monitoramento da ictiofauna; Adoção de programa de monitoramento da qualidade da água; Fiscalização de ações de pesca ilegal, juntamente com a patrulha ambiental; Promoção de incentivos a sensibilização ambiental através da educação ambiental;	Mitigador Compensatório	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de resgate e salvamento da fauna; Programa de monitoramento e manejo da fauna; Programa de conservaçãoe recuperação das áreas de preservação permanente;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FAUNA	APARECIMENTO DE ESPÉCIES EXÓTICAS DE PEIXES	Operação	Monitoramento da qualidade da água e dos organismos invasores; Fiscalização acentuada; Atividades de orientação voltadas à população envolvida e aos trabalhadores ligados ao empreendimento. Estabelecimento de programa de acompanhamento dos impactos dessa fauna “exótica” sobre a biota aquática, gerando informações para o manejo.	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de monitoramento da fauna. Programa de educação ambiental. Plano Ambiental de Construção (PAC).	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.

FAUNA	**AUMENTO DA FAUNA SINANTRÓPICA E DISPERSÃO DE VETORES**	Instalação	Atividades de orientação e educação ambiental voltadas aos trabalhadores ligados ao empreendimento e a população do entorno; Exames admissionais e demissionais dos profissionais ligados diretamente ao empreendimento; Atualização da carteira vacinal dos colaboradores; Garantir a utilização de repelente e EPI's adequados pelos trabalhadores; Limpeza periódica das instalações; Gerenciamento de resíduos na obra e adoção de medidas sanitárias previstas em legislação; Telagem de portas e janelas nos dormitórios e refeitórios; Controle de vetores na ADA do empreendimento. Encaminhamento dos trabalhadores com suspeita de moléstias para análises clínicas.	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de capacitação dos trabalhadores; Programa de educação ambiental; Programa de monitoramento da fauna (e subprograma de monitoramento de vetores);	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FAUNA	**ATROPELAMENTO DA FAUNA**	Instalação	Orientação dos colaboradores para tráfego a velocidades reduzidas visando maior segurança e menor possibilidade de atropelamento de animais; Sinalização das vias de acesso ao canteiro; Fiscalização das velocidades de tráfego de veículos na obra.	Preventivo	Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de monitoramento de atropelamento da fauna;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FAUNA	**CRIAÇÃO DE BARREIRA FÍSICA (CANAL ADUTOR) PARA A FAUNA LOCAL**	Operação	Monitoramento contínuo do canal ao longo do canal adutor, diariamente; Proporcionar o tréfego da fauna para ambos os lados do canal adutor; Criação de Passadores ou passa-fauna em pontos estratégicos do canal adutor; Evitar mortandade e aprisionamento da fauna no canal adutor.	Preventivo Mitigador Corretivo	Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de monitoramento, resgate e salvamento da Fauna.	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FAUNA	**AUMENTO DE CAÇA E PESCA PREDATÓRIA**	Planejamento e instalação	Utilização de cercas nas áreas de APPs; Treinamento com os funcionários das obras; Adoção de controle e restrição de velocidade nos acessos, para evitar atropelamentos. Atividades de orientação e educação ambiental voltadas aos trabalhadores ligados ao empreendimento e à população do entorno; Instalação de sinalização indicativa de proibição de caça e pesca. Restrição da circulação dos trabalhadores exclusivamente às áreas de obra; Fiscalização durante as fases de implantação o empreendimento para evitar a captura indevida de animais por parte dos trabalhadores da obra e da população em geral;	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de educação ambiental. Plano Ambiental de Construção (PAC).	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.

			Restrição da abertura de acessos ao absolutamente necessário.			
FAUNA	**PERDA DE HABITATS PARA A FAUNA**		Alocação eventual de indivíduos da fauna com menor mobilidade; Ações de educação ambiental com a finalidade de sensibilização ambiental e conservação da fauna local. Manutenção de ambientes de entorno que suportem a fauna a ser afugentada; Realizar o plantio compensatório, visando restabelecer um ambiente florestal. Adoção de um programa de monitoramento da fauna terrestre e da ictiofauna; Realização do resgate e afugentamento da fauna terrestre durantes as frentes de supressão vegetal, bem como realizar a supressão em épocas não reprodutivas; Realização do resgate da ictiofauna; Adoção de um plano de recuperação das áreas degradadas e adensamento das APPs, que estabeleça condições de fluxo para a fauna terrestre		Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de resgate e salvamento da fauna; Programa de monitoramento e manejo da fauna; Programa de conservaçãoe recuperação das áreas de preservação permanente;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FAUNA	**INTERFERÊNCIA NA MIGRAÇÃO DE PEIXES**		Planejamento de mecanismo de transposição de peixes, caso necessário; Implantação do programa de monitoramento da ictiofauna; Adoção de programa de monitoramento da qualidade da água; Fiscalização de ações de pesca ilegal, juntamente com a patrulha ambiental; Promoção de incentivos a sensibilização ambiental através da educação ambiental.		Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de resgate e salvamento da fauna; Programa de monitoramento e manejo da fauna;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.

FAUNA	**MORTANDADE DE PEIXES**	Instalação e Operação	Realizar salvamento e resgate de fauna, com equipes alinhadas à programação da engenharia, com informações detalhadas sobre o processo de enchimento do reservatório; Realizar adequado gerenciamento de resíduos sólidos, esgotos e efluentes, e produtos perigosos; Possuir equipe treinada e equipamentos para resposta a emergências. Realizar os resgates dos peixes presos nas superfícies expostas do leito e alocar os indivíduos para as áreas remanescentes do rio; Manter vazão remanescente nas etapas de obra e de operação. Monitoramento da ictiofauna.	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de gerenciamento de riscos; Programa de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção; Programa de monitoramento da qualidade da água superficial; Programa de monitoramento econtrole de processos erosivos;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FAUNA/FLORA	**AUMENTO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO REGIONAL**	Planejamento, Instalação e Operação	Divulgar as informações dos estudos e programas à comunidade, atraves dos programas de comunicação e educação ambiental;	Potencializador	Todos os programas ambientais.	Empreendedor. Consultores técnicos.
FLORA	**CONSERVAÇÃO DA ÁREA FLORESTAL NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO**	Operação	Recomposição da área de preservação permanente ao entorno do reservatório; Plantio de espécies ameaçadas de extinção e espécies atrativas para a fauna; Destinação de áreas para preservação visando a melhoria das condições ecológicas das áreas nativas existentes e a serem formadas; Utilização de cercas na APP; Adoção do programa de monitoramento e resgate de flora; Implantação do plano de recuperação de áreas degradadas.	Potencializador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de conservaçãoe recuperação das áreas de preservação permanente;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FLORA	**ALTERAÇÕES EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS OU AMEAÇADAS**		Recomposição da mata ciliar do reservatório. Recuperação de áreas degradadas;	Mitigador Preventivo	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de resgate e conservação e manejo da flora; Programa de controle da supressão da cobertura da vegetação; Programa de conservação e recuperação das áreas	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.

					de preservação permanente;	
FLORA	**PRESENÇA DE EXÓTICAS (FLORA)**	Instalação e Operação	Instrução dos trabalhadores durante as obras para que não adentrem à área florestal remanescente no entorno do empreendimento; Adequado gerenciamento de resíduos nas obras e na operação. Treinamentos relacionados a educação ambiental junto aos trabalhadores. Mitigadoras - Restauração da vegetação nativa da APP do reservatório criado e dos acessos e canteiro de obras; Recuperação de áreas degradadas.	Mitigador Preventivo	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Programa de educação ambiental; Programa de controle da supressão da cobertura da vegetação; Programa de conservação e recuperação das áreas de preservação permanente;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
FLORA	**PERDA DE COBERTURA VEGETAL**	Instalação e operação	Resgate de flora; Recomposição da mata ciliar do reservatório; Recuperação de áreas degradadas; Controle e minimização da supressão, com destino adequado do material vegetal. Efetiva recuperação ou recomposição de APP na área de influência, em área equivalente à intervenção em APP realizada; Destinação de área equivalente à desmatada conforme estabelecido na Lei da Mata Atlântica.	Mitigador Compensatório	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de resgate e conservação e manejo da flora; Programa de conservação e recuperação das áreas de preservação permanente; Programa de recuperação de áreas degradadas -PRAD; Programa de controle da supressão da cobertura da vegetação;	Empreendedor e empreiteira. Consultores técnicos.
ATIVIDADES ECONÔMICAS	**AUMENTO DA ARRECADAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÔMICO LOCAL**	Instalação e Operação	Programa de contratação de mão de obra local e regional; Programa de treinamento da mão de obra local e regional; Procurar, durante a operação, priorizar a contratação de moradores para a operação do empreendimento, assim como a aquisição de bens e serviços na economia local/regional.	Potencializador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de comunicação social; Programa de	Empreendedor e empresas terceirizadas responsáveis pelos estudos, projetos e execução da instalação da PCH e

					capacitação dos trabalhadores;	de programas ambientais
EDUCAÇÃO, RECREAÇÃO E LAZER	**AUMENTO DO POTENCIAL TURISTICO E ÁREAS DE LAZER**	Instalação e Operação	Adoção de um programa de comunicação social.	Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social;	Empreendedor
INFRA-ESTRUTURA REGIONAL	**ALTERAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO**	Instalação	Sinalizar o empreendimento e as vias de acesso com placas de sinalizações e informações. Incluir como parte do Programa Ambiental da Construção – PAC a manutenção das vias de acesso utilizadas pelas empreiteiras durante a fase de obras, garantindo a mobilidade local. Realizar periodicamente manutenção nas vias de acesso evitando acidentes de trânsito e avarias nos veículos que por ela trafegam	Preventivo	Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de gestão e supervisão ambiental;	Empreendedor e empreiteiras contratadas.
PRODUÇÃO DE ENERGIA	**AUMENTO DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA**	Operação	Desenvolver o Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, que divulgue a quantidade, o perfil e a qualificação da mão de obra;	Potencializador	Programa de Comunicação Social; Plano de gestão e supervisão ambiental;	Empreendedor e empresas consultoras.
ASPECTOS SOCIAIS E CULTURAIS	**GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO**	Instalação	Realizar a comunicação social para esclarecimento à população e demais instituições sobre o empreendimento e estratégias adotadas; Orientação aos terceiros contratados e operários da obra sobre meio ambiente, segurança e relacionamento com a comunidade; Priorização da contratação de mão de obra local.	Mitigador	Plano de comunicação social; Plano de gestão e supervisão ambiental;	Empreendedor e empresas contratadas que atuam na fase de planejamento.
ASPECTOS SOCIAIS E CULTURAIS	**INTERFERÊNCIAS NO COTIDIANO DAS POPULAÇÕES VIZINHAS**	Instalação	Cadastramento dos potenciais colaboradores, priorizando a mão de obra local e minimizando a migração temporária. Orientação de motoristas e funcionários das obras em respeitar as velocidades de tráfego, a colocação de placas e sinalizações ao longo das vias de acesso, bem como a manutenção constante das mesmas. Adoção do programa de gestão ambiental, para monitorar as ações e relatar ao órgão ambiental. Incentivo do uso do transporte coletivo cedido pelo empreendedor aos funcionários, diminuindo consideravelmente a quantidade de automóveis leves na AID do empreendimento.	Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano de comunicação social;	Empreendedor e empreiteira.

SITUAÇÃO DEMOGRÁFICA RURAL E URBANA	**GERAÇÃO DE EMPREGOS**	Planejamento, instalação e operação	Preferência na contratação de mão de obra local; Implantação do programa de comunicação social, para manter a população local informada a respeito do andamento das atividades da obra e fazer o recrutamento de possíveis colaboradores locais. Plano de comunicação social e educação ambiental;Procurar priorizar a aquisição de bens e serviços na economia local/regional.	Potencializador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de comunicação social; Programa de educação ambiental; Plano de capacitação dos trabalhadores;	Empreendedor e empresas terceirizadas responsáveis pelos estudos, projetos e instalação da PCH e de programas ambientais.
SAÚDE PÚBLICA	**RISCOS DE ACIDENTES COM A POPULAÇÃO LOCAL E TEMPORÁRIA**	Instalação	Desenvolver treinamento para os operários sobre normas adequadas de conduta; Promover comunicação social; Realizar conscientização interna; Adoção de políticas e práticas de segurança; Aplicação de práticas de gestão de resíduos sólidos, sendo que os locais de armazenamento podem se constituir em abrigo para animais peçonhentos; Implantar programa de afugentamento de fauna; Elaboração de estudos e planos de gerenciamento de riscos para a fase de operação, e Plano de Segurança de Barragens. Manutenção de um escritório de saúde (conforme NR18) com capacidade para atender os trabalhadores e eventualmente a população afetada que por ventura venha a sofrer acidentes.	Preventivo Compensatório	Plano de gestão e supervisão ambiental; Plano Ambiental de Construção (PAC); Plano de capacitação dos trabalhadores;	Empreendedor e empreiteiras contratadas.
SAÚDE PÚBLICA	**AUMENTO DA DEMANDA NA SAÚDE**	Instalação	Promoção da conscientização interna; Estabelecimento de sistema próprio de atendimento aos trabalhadores através de um escritório de saúde (conforme NR18) no local da obra; Garantia de atendimento médico hospitalar e orientação aos operários da obra; Priorização da contratação de mão de obra local.	Preventivo Mitigador	Plano de gestão e supervisão ambiental; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social;	Empreendedor e empreiteira.

5.3.1 Programa de Controle e Monitoramento

Os programas de controle e monitoramento foram desenvolvidos como ferramentas para a estruturação de ações e responsabilidades, para que as medidas propostas neste estudo (indicadas nas tabelas matriz de impacto ambiental) sejam implantadas de forma efetiva, atingindo os resultados desejados ao interesse coletivo e público. Sugere-se a implantação dos programas e planos, aqui apresentados, de forma a permitir que todas as etapas do empreendimento, do planejamento à operação, tenham um acompanhamento capacitado e focado na minimização de impactos ambientais negativos, e na potencialização dos benefícios associados ao empreendimento.

São programas focados no estabelecimento de diretrizes a serem seguidas nas próximas etapas do empreendimento e no prosseguimento do licenciamento ambiental do mesmo. Para o licenciamento de instalação, as medidas propostas neste estudo, as condicionantes de licenciamento e a evolução do projeto fundamentarão o detalhamento executivo dos planos e programas aqui propostos, os quais serão apresentados no apropriado Plano Básico Ambiental (PBA), por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação.

Os diversos programas e subprogramas ambientais propostos para as fases de implantação e operação da PCH são listados no organograma a seguir e descritos individualmente na sequência.

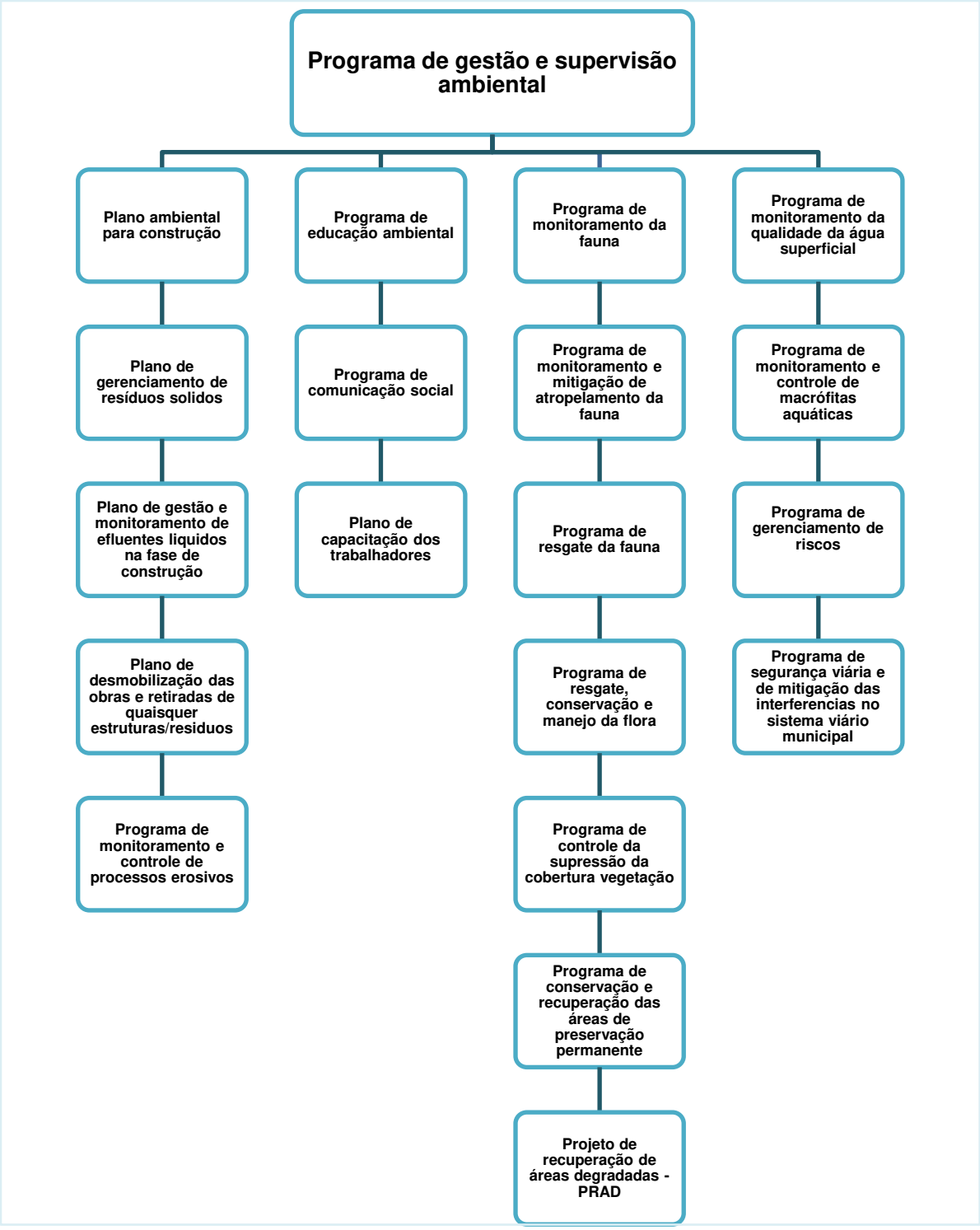


Figura 5.1: Organograma dos programas ambientais.

5.3.1.1 Programa de Gestão Ambiental do empreendimento

5.3.1.1.1 Considerações iniciais

O programa de acompanhamento e monitoramento tem como objetivo principal assegurar, de forma integrada, que as ações ambientais propostas no Estudo de Impacto Ambiental sejam implantadas de forma adequada e no tempo previsto nas diversas fases de instalação do empreendimento e também ao longo da Área de Influência Direta (AID).

Também tem por objetivo absorver algumas medidas, que por serem de pequeno porte, não justificam a criação de um programa específico, como por exemplo medidas de emergência, as quais podem ser discutidas e analisadas de forma separada, relatando situações as quais podem ocorrer e que não estejam incluídas nos programas previstos.

As atividades deste programa são bastante diversificadas, assim, para tal, é necessário que a equipe:

- Promova a integração e a otimização das ações ambientais;
- Resolva situações específicas, não previstas no estudo;
- Mantenha sistemas de acompanhamento físico-financeiro dos programas ambientais;
- Promova a integração do empreendimento com a sociedade civil, de forma que os diversos grupos de interesse se situem como coparticipantes das ações ambientais implementadas pelos diversos programas;
- Demonstre e divulgue os resultados obtidos;
- Promova a integração dos aspectos ambientais com os aspectos de engenharia do empreendimento.

5.3.1.1.2 Justificativa

Esse programa se justifica pela necessidade de procedimentos de gerenciamento e integralização das atividades desenvolvidas durante a instalação do empreendimento, junto ao planejamento geral e acompanhamento de questões no âmbito ambiental.

5.3.1.1.3 Objetivos

- Cumprir a legislação ambiental aplicável;
- Estabelecer preceitos, conferir responsabilidades ambientais as quais serão observadas pelas empreiteiras e contratadas na execução das obras;
- Conciliar as atividades da obra com a conservação e controle ambiental;
- Buscar minimizar as possíveis alterações no meio ambiente durante o processo de execução das obras;
- Facilitar os trabalhos finais de recomposição das áreas da obra;
- Garantir que os funcionários cumpram as normas e regras as quais lhes foram expostas;
- Acompanhar de forma integrada os programas estabelecidos, buscando aplicar o que foi proposto nos mesmos.
- Contemplar as medidas mitigadoras de modo a reduzir os impactos previstos e os que possam vir a ocorrer durante a instalação do empreendimento;
- Promover a integração do empreendimento com a sociedade civil, de forma que os diversos grupos de interesse se situem como coparticipantes das ações ambientais implementadas pelos diversos programas;
- Demonstrar e divulgar os resultados obtidos junto a terceiros;
- Promover a integração dos aspectos ambientais com os aspectos de engenharia do empreendimento.

5.3.1.1.4 Metas

- Cumprir com os cronogramas;
- Manter os órgãos ambientais informados durante todo o período de implantação dos programas ambientais;
- Cumprir todas as exigências do Programa de Gestão Ambiental conforme a legislação e as condições estabelecidas nas licenças ambientais;
- Manter a documentação e banco de dados com informações sobre a obra sempre atualizada;
- Aplicar medidas corretivas nas não-conformidades identificadas durante a execução dos programas ambientais.

➢ Garantir que o complexo de atividades referentes ao acompanhamento dos programas e ações demandadas para a obra, seja desenvolvido na forma da sistemática estabelecida.

5.3.1.1.5 Metodologia

Será efetivado o acompanhamento direto e indireto dos programas ambientais, por sua articulação, pelo contato com os órgãos ambientais, e pela elaboração de relatórios, bem como, o planejamento de gestão por meio da análise dos conteúdos dos programas ambientais, objetivos, procedimentos metodológicos, ações previstas e cronogramas, visando à integração dos mesmos.

Nestes relatórios ocorrerá uma análise das previsões de impacto feitas no Estudo de Impacto Ambiental, com a verificação da correta implantação dos programas, se estão tendo os resultados esperados e se as atividades de implantação e operação estão em conformidade com os requisitos legais ou outros previamente assumidos pelo empreendedor, desse modo analisando de forma sintética o desempenho ambiental do empreendimento.

A execução deste programa se dará ao longo de toda a fase de implantação do empreendimento, iniciando pela elaboração dos planos de recuperação específicos para cada área/alvo, a serem executados conforme a liberação de cada área.

Este programa pode seguir até o recebimento dos primeiros resíduos, persistindo ao final do segundo ano de operação do empreendimento, para a avaliação da eficácia das técnicas utilizadas.

O programa de acompanhamento fotográfico periódico tem como principal desígnio registrar e assegurar que os programas e medidas mitigadoras estão sendo realizados de forma correta.

Para estas atividades não se justifica a execução de um plano específico, haja vista que os registros e relatórios fotográficos devem ser parte integrante de todo o sistema de implantação das novas estruturas do empreendimento.

Para a realização destas atividades deverá ser determinada uma metodologia que se aplique integralmente dentro de cada programa.

Sugere-se que sejam realizados os registros de imagens periodicamente (quinzenalmente ou mensalmente, por exemplo), sendo que estas imagens devem ser

preferencialmente do mesmo ângulo para posterior comparação. As imagens devem ser datadas e arquivadas de maneira simples e de forma que não se percam com o passar do tempo (arquivamento digital e físico).

5.3.1.1.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material equipamentos necessários

Para execução do programa será necessária uma equipe técnica composta por Biólogos, Eng. Civis, Eng. Florestais, Arqueólogos, Arquitetos, Eng. Bioenergéticos.

A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de material informativo, para realização de palestras e câmera fotográfica para registros das atividades e fiscalização no empreendimento.

5.3.1.1.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Comunidade Local, Imprensa, Entidades e o Empreendedor. Por ser o topo da estrutura organizacional dos Programas Ambientais da PCH, o PGSA atuará com todos os públicos dos programas sob supervisão da gestão ambiental do empreendimento.

5.3.1.1.8 Sinergia com outros programas

O programa de gestão ambiental está interligado a todos os outros programas ambientais, tendo relação direta ou indiretamente com os demais programas ambientais.

5.3.1.1.9 Cronograma de execução do programa

Este Programa deverá ter início na fase de planejamento/implantação/operação. Este programa tem periodicidade contínua, pela sua característica de acompanhamento geral de todas as etapas da implantação do

empreendimento. A elaboração de relatórios terá uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA. As ações se estenderão por toda a operação, com visitas trimestrais, e a elaboração de relatórios terá uma frequência semestral.

Tabela 5.39: Cronograma do Programa de Gestão.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização da equipe												
Definição de responsabilidades												
Reunião para detalhamento dos procedimentos de gestão												
Vistoria inicial no local da obra												
Acompanhamento periódico in loco												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe												
Definição de responsabilidades												
Reunião para detalhamento dos procedimentos de gestão												
Vistoria inicial no local da obra												
Acompanhamento periódico in loco												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.1.10 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

O programa de monitoramento ambiental será efetivado através do acompanhamento dos demais programas ambientais, com vistorias periódicas, através do fechamento do ciclo de 6 meses é elaborado o relatório integralizado de todos os programas ambientais realizados.

5.3.1.1.11 Equipe técnica de elaboração do programa

Para elaboração do programa será necessária uma equipe técnica composta por Biólogos, Eng. Civis, Eng. Florestais, Arqueólogos, Arquitetos, Eng. Bioenergéticos.

5.3.1.1.12 Responsabilidade pelo programa

Financeira: Empreendedor.

Execução: A implantação do programa é de responsabilidade do empreendedor, contando com a colaboração das empresas contratadas e subcontratadas para execução das obras, todos os gerentes, chefes de obras e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental, sendo de grande importância que todos os envolvidos sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.

Além disso, o empreendedor deve se responsabilizar em atender as especificações da empresa consultora no que tange a restrição de intervenção nas áreas estritamente necessárias.

5.3.1.2 Programa de gerenciamento de riscos

5.3.1.2.1 Considerações iniciais

Este programa relaciona-se aos impactos potenciais associados às atividades do empreendimento, como riscos de acidentes diversos. Envolve estudos para identificação detalhada dos riscos, a proposição de estratégias para a sua adequada gestão e prevenção de acidentes, reduzindo a probabilidade de ocorrência e a severidade associada, e o estabelecimento de procedimentos para atendimento a emergências. Deve prever a compatibilização com a Política Nacional de Segurança de Barragens e diretrizes da Agência Nacional de Águas.

5.3.1.2.2 Justificativa

O plano de gerenciamento de riscos (PGR) é constituído por um conjunto de metodologias e ações coordenadas que agem com intuito de minimizar danos por incidentes e acidentes; reduzir perdas potenciais da barragem e no vale a jusante e; assegurar a melhor resposta durante e após possíveis acidentes.

A identificação e avaliação dos riscos do projeto devem ser realizadas por meio de uma equipe multidisciplinar, responsável por elaborar o plano e ações emergenciais, com base nos riscos previamente identificados para este tipo de obra.

5.3.1.2.3 Objetivos

O objetivo principal é estabelecer procedimentos para prevenção e controle de acidentes ou situações emergenciais que possam trazer consequências danosas sobre o meio ambiente, trabalhadores, comunidade e/ou patrimônio, durante as obras e operação da PCH.

5.3.1.2.4 Metas

Estabelecer cenários de risco e capacitação dos trabalhadores para prevenção ou contenção de acidentes, especificando precisamente as responsabilidades de cada colaborador ou grupo envolvido. Para efetividade do programa ressalta-se a necessidade de atualização através de revisões periódicas. Espera-se que haja redução no risco de acidentes durante as obras e operação, com aplicação de ações preventivas, e que, em caso de ocorrências, as medidas corretivas sejam aplicadas com agilidade.

5.3.1.2.5 Metodologia

O programa de gerenciamento de riscos e plano de ação de emergências atua na prevenção de acidentes, buscando minimizar os riscos aos quais o trabalhador está sujeito no ambiente de trabalho e também riscos ambientais externos, conforme determina a Lei n° 12.334/2010, que instituiu a Política Nacional de Segurança de barragens

Entre as principais ações deste programa, destacam-se a identificação e mapeamento dos riscos, a elaboração de planos de ação para minimizar e/ou eliminar os riscos identificados, o treinamento de funcionários e planos de ações emergenciais para situações de riscos por fatores externos, que podem gerar impactos ao meio ambiente e ao ser humano.

A verificação das normas internas de segurança deve ser periodicamente realizada, buscando constantemente a redução dos riscos. Toda medida da segurança implantada deve ter uma forma de controle para verificação de sua eficácia com o meio de prevenção de acidentes e, no caso de ocorrências de acidentes, deve estabelecer procedimentos para a articulação de ações entre o empreendedor, defesa civil, prefeituras municipais, corpo de bombeiros e demais instituições à situação de emergência.

Dessa forma, as ações de gerenciamento de risco podem ser divididas em três etapas: Plano de Ação de Emergência (PAE) e Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), as quais serão detalhadas no Projeto Básico Ambiental (PBA) para a **PCH São Jerônimo**, na fase de licenciamento de implantação.

5.3.1.2.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

Para execução do programa será necessária uma equipe técnica composta por Eng. Civis, Arquitetos e Eng. Bioenergéticos.

A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de material informativo, para realização de palestras e câmera fotográfica para registros das atividades e fiscalização no empreendimento.

5.3.1.2.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Comunidade, população local, Empreiteiras e Empreendedor.

5.3.1.2.8 Cronograma de execução do programa

Início: fase de construção;

Término: indeterminado, ocorrerá durante toda a fase de operação.

Tabela 5.40: Cronograma do Programa de gerenciamento de riscos.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análise preliminar de perigos												
Elaboração do Plano de ação de Emergência e Programa de gerenciamento de risco												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Análise preliminar de perigos												
Elaboração do Plano de ação de emergência e Programa de gerenciamento de risco												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.2.9 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.2.10 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.2.11 Responsável pelo programa

Financeira: Empreendedor.

Execução: Empreendedor e empreiteiras responsáveis pela obra na fase de implantação e empreendedor na fase de operação.

5.3.1.3 Plano Ambiental para Construção - PAC

5.3.1.3.1 Considerações Iniciais

As etapas da consolidação das obras, com a implantação do canteiro, mobilização de operários, execução das obras propriamente ditas e, por fim, a operação do empreendimento, pressupõe impactos em diferentes fatores ambientais e com diferentes escalas de abrangência. Alguns dos impactos a serem causados pela execução das obras são contemplados em programas específicos. Entretanto, um programa que consolide e monitore, de forma integrada, as medidas diretamente relacionadas às obras poderá propiciar resultados ambientais mais adequados, tendo em vista que medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas preventivamente, podem minimizar, ou mesmo neutralizar, os possíveis impactos ambientais das obras.

5.3.1.3.2 Justificativa

Este plano visa a adoção de medidas preventivas a fim de evitar os efeitos decorrentes de ingerências operacionais. A empreiteira tem total influência sobre os seus colaboradores, assim sendo, necessita participar das questões correlacionadas à proteção e preservação ambiental, em assuntos como: processos erosivos, coibição a caça e pesca ilegal, gestão dos resíduos sólidos, comunicação social, disposição e tratamento de efluentes, etc.

5.3.1.3.3 Objetivos

- Definir critérios e condições que orientem as ações dos construtores em relação a sua conduta com o meio ambiente e com os trabalhadores da obra;
- Manter o cumprimento contínuo da legislação ambiental aplicável;
- Conciliar as atividades das obras com a conservação e controle ambiental;
- Definir diretrizes, critérios, procedimentos básicos e responsabilidades ambientais a serem observados pelas empreiteiras na execução das obras;
- Gerar medidas integradas para prevenção e controle de processos de degradação;
- Reduzir as alterações no meio ambiente durante o processo de execução das obras;
- Reduzir os riscos de contaminação dos solos e dos recursos hídricos;
- Facilitar os trabalhos de recomposição e reintegração final das áreas das obras à paisagem de entorno;
- Orientar os trabalhadores da obra a desenvolverem hábitos e procedimentos voltados à higiene e à saúde;
- Garantir o menor nível de interferência das atividades do canteiro e dos trabalhadores com o cotidiano da comunidade local.

5.3.1.3.4 Metas

Para atingir sua finalidade, o Plano Ambiental para Construção atuará em duas áreas básica, que se relacionam com o processo construtivo da obra e com a melhoria do ambiente de trabalho dos operários:

- A geração de resíduos sólidos e efluentes;
- Construção de fossas sépticas;
- Destinação final dos resíduos sólidos
- Construção de separadores de graxa e óleo nas oficinas;
- Definição de procedimentos para segurança do trabalhador;
- Definição de equipamentos de segurança para uso dos trabalhadores;

5.3.1.3.5 Metodologia

O Plano Ambiental de Construção (PAC) procura indicar critérios técnicos ambientais e procedimentos construtivos, orientados para o controle dos impactos ambientais previamente identificados, objetivando melhorias do desempenho ambiental das obras de implantação.

Neste tópico são apresentadas as principais diretrizes ambientais a serem seguidas pela empreiteira responsável pela implantação do empreendimento em relação a instalação do canteiro de obras, conduta da mão-de-obra, abertura de acessos, tratamento de efluentes e gestão de resíduos sólidos.

No entanto, algumas das considerações constantes nos itens apresentados a seguir devem ser consideradas apenas como orientação, tendo sido estabelecidas considerações gerais a partir da experiência adquirida em obras similares, uma vez que a definição exata da logística de cada frente de obra é prerrogativa das empresas contratadas para execução dos trabalhos, que avaliam peculiaridades locais.

Implantação do Canteiro de Obras:

O canteiro de obras da **PCH** será dividido em duas partes principais, um canteiro industrial e outro administrativo. O canteiro industrial terá estruturas como a central de britagem, a central de concreto e o estoque de brita, carpintaria, central de armação e oficinas (manutenção industrial). No canteiro administrativo serão dispostas estruturas como o escritório da construtora, cozinha/refeitório, banheiros e demais áreas de convivência.

Basicamente, o contingente de pessoal necessário ao desenvolvimento dos serviços não deverá requerer infraestrutura de grande porte.

De forma geral, as orientações e os critérios a serem considerados pela empreiteira contratada para locação das estruturas provisórias e definitivas do canteiro de obras são:

- Instalação das estruturas em áreas preferencialmente já impactadas (áreas de gramíneas e vegetação arbustiva, pastagem e/ou culturas anuais), evitando-se áreas florestadas ou inundadas naturalmente;

➢ Retirada da vegetação existente nos limites da área estipulada em projeto, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário e evitando a realização de desmatamentos supérfluos e fora dos limites estabelecidos;

➢ Preservação da vegetação remanescente nas áreas vizinhas aos locais das obras, evitando-se o uso de árvores como ponto de apoio ou para ancoragem de serviço e de esforços requeridos na obra;

➢ Onde houver necessidade de terraplanagem, deverá ser feita remoção e estocagem adequada da camada de solo orgânico para posterior utilização no processo de recuperação das áreas degradadas (conforme orientações do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas);

➢ Inclusão de técnicas de prevenção contra a erosão no planejamento e execução dos serviços de terraplanagem previstos na área das obras;

➢ Deverão ser adotadas técnicas que garantam a estabilidade dos taludes de escavação e aterro localizados em áreas de empréstimo ou em escavações que se mostrarem instáveis;

➢ Deverá ser realizado o tratamento e proteção dos taludes das escavações das estruturas permanentes;

➢ Ao término das obras deverão ser removidas todas as estruturas temporárias do canteiro, sobras de material, sucatas e entulhos de construção de qualquer espécie, sendo que tais resíduos serão destinados corretamente a aterros específicos de cada categoria.

Edificações e Instalações:

As diretrizes gerais para edificações e instalações previstas neste Plano Ambiental de Construção estão atreladas ao atendimento de normas técnicas visando o conforto e segurança dos trabalhadores da obra, destacando-se:

➢ As edificações, instalações industriais, equipamentos fixos e outros, deverão ser mantidos limpos e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas ambientais e de segurança usuais;

➢ O canteiro de obras deverá ser dotado de um sistema de proteção contra incêndio, conforme normas específicas;

➢ As instalações dos refeitórios deverão possuir o uso de telas, boa ventilação, contar com sanitários em número adequado e demais equipamentos, em conformidade com as melhores práticas de higiene e saúde.

Dada à diversidade de atividades que serão desempenhadas durante a etapa de implantação da PCH, o PAC é dividido em subprogramas específicos, permitindo a ordenação de ações para a prevenção e mitigação de impactos semelhantes. Assim, a subdivisão do plano será através dos subprogramas:

➢ Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos;

➢ Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção;

➢ Subprograma de capacitação dos trabalhadores;

➢ Subprograma de desmobilização das obras e retirada de quaisquer estruturas e resíduos;

➢ Subprograma de saúde e segurança do trabalhador;

5.3.1.3.6 Público alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Empreendedor.

5.3.1.3.7 Sinergia com outros programas

O programa ambiental para construção está diretamente ligado aos programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais, de supressão de vegetação, de monitoramento dos taludes e de recuperação de áreas degradadas e de APP. Além disso, interfere indiretamente nos demais programas tendo em vista que a má execução das atividades da obra prejudica todo o meio ambiente local.

5.3.1.3.8 Cronograma de execução

Este programa tem periodicidade contínua, iniciando na fase primária de implantação do empreendimento (execução das obras), se estendendo durante toda

a fase de instalação da usina. As atividades terão um acompanhamento trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.41: Cronograma do Programa Ambiental para Construção.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação de empreiteiras												
Definição de responsabilidades												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Contratação de empreiteiras												
Definição de responsabilidades												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.3.9 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho, e verificação das condições dos. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.3.10 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.3.11 Responsabilidade pela implantação

Financeira: O programa ambiental para construção é de responsabilidade financeira do empreendedor, o qual contratará o serviço das empreiteiras. Em segundo plano, tem-se a responsabilidade compartilhada com as empreiteiras no que se refere à contratação de mão-de-obra e serviços de apoio.

Execução: A implantação do programa é de responsabilidade conjunta do empreendedor e das empreiteiras contratadas e subcontratadas para execução das obras, todos os gerentes, chefes de obras e encarregados, coordenadores dos diversos serviços da construção, bem como a consultora ambiental, sendo de grande importância que todos os envolvidos sigam métodos compatíveis visando o menor impacto ambiental possível ao meio ambiente.

5.3.1.3.12 Subprogramas

5.3.1.3.12.1 Subprograma de gerenciamento de resíduos

5.3.1.3.12.1.1 Justificativa

Esse programa se justifica devido a importância de evitar a contaminação do solo e da água por resíduos resultantes das atividades de instalação do empreendimento, bem como de manter o empreendimento conformidade legal com as questões ambientais e legais, relativas a responsabilidade ambiental do empreendedor quanto a geração de passivos ambientais. A gestão dos resíduos contempla a implementação dos dispositivos de acondicionamento dos resíduos, métodos de coleta e disposição final, orientação dos funcionários sobre a importância

do correto acondicionamento e destinação final dos resíduos, através de programas de sensibilização ambiental.

5.3.1.3.12.1.2 Objetivos

Os objetivos a serem alcançados na implantação do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos são:

- Evitar a contaminação do solo e dos corpos hídricos;
- Redução da geração dos resíduos sólidos na fonte;
- Reutilização ou reaproveitamento dos resíduos gerados;
- Instalar locais e dispositivos para o armazenamento temporário dos resíduos sólidos;
- Sensibilizar os funcionários sobre a importância de se reduzir a quantidade de resíduos sólidos gerados durante a implantação da obra, bem como sua forma correta de descarte;
- Criação de ferramentas de controle interno dos resíduos segregados, através de ferramentas de gestão e controle, e designação de pessoas responsáveis pelo acompanhamento e controle do funcionamento do Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos.

5.3.1.3.12.1.3 Metas

- A conscientização dos funcionários;
- Incentivar à implantação do Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos;
- Adotar como pratica a responsabilidade ambiental;
- Contribuir com o Desenvolvimento Sustentável;

5.3.1.3.12.1.4 Metodologia

Todas as ações de manejo de resíduos devem ser embasadas na Resolução CONAMA nº 307/2002 e nas normas da ABNT.

As atividades que contemplam o gerenciamento de resíduos foram destacadas de acordo com as especificidades de cada situação e tipo de resíduo.

Além disso, as atividades preventivas devem ser avaliadas de acordo com o local, possibilitando evitar a geração de resíduos partindo do princípio de não geração.

Controle da poluição e proteção dos recursos hídricos:

Os mananciais e corpos de água devem ser respeitados, não interrompidos, e a eles não devem ser destinados poluentes químicos de qualquer natureza e tampouco sedimentos carreados por erosão superficial ou em sulcos ou de qualquer ordem.

Controle do escoamento superficial:

Paralelamente à implantação das diretrizes de controle de erosão e de assoreamento citadas anteriormente, as empreiteiras e suas subcontratadas deverão desenvolver atividades complementares de controle e monitoramento do escoamento superficial, evitando a poluição dos recursos de água.

Controle de áreas de estocagem de combustíveis e óleos lubrificantes:

Além da obediência às normas legais de segurança contra incêndio e explosões, a empreiteira deverá isolar as áreas de estocagem e dispor de um sistema de coleta e direcionamento, de modo a evitar a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes.

Controle da poluição atmosférica:

Entre as atividades desenvolvidas para a implantação das obras, algumas poderão gerar poluição atmosférica, principalmente em razão da emissão de poeira proveniente de escavações, bota-foras, britagem e construções diversas, bem como pela emissão de fumaça e substâncias tóxicas resultantes da queima de material e operação de equipamentos.

É relevante lembrar que a região do entorno do empreendimento conta com algumas famílias residentes, devendo-se ter, portanto o princípio de controle e contenção de toda e qualquer geração que venha a acontecer.

Controle e manejo de resíduos sólidos:

Obras de natureza deste tipo de empreendimento, independentemente do contingente de trabalhadores, geram uma considerável quantidade de resíduos sólidos, como: lixo doméstico oriundos dos alojamentos e refeitório, entulho, descarte e refugo resultantes das diversas frentes e etapas de trabalho.

Tabela 5.42: Tipos de resíduos possivelmente gerados pela implantação do empreendimento.

Resíduos sólidos gerados	Exemplos	Pontos de geração	Destinação final adequada
Resíduos orgânicos	Restos de frutas, verduras, carnes e grãos, sobras	Refeitórios	Compostagem
Resíduos recicláveis	Papel, papelão, plástico, vidro, metais (embalagens)	Refeitórios, escritórios e vestiários	Reciclagem
Resíduos não-recicláveis	Resíduos de banheiros, resíduos contendo restos de alimentos e limpeza	Banheiros, escritórios, vestiários e frentes de trabalho	Aterro sanitário
Resíduos de madeiras	Tábuas e caixarias	Linha de frente da obra	Reutilização
Sucatas	Resíduos metálicos de grande porte	Setor de ferragens e oficina	Reciclagem
Resíduos contaminados	Estopas, panos e materiais absorventes contaminados com óleos, graxas e produtos químicos, embalagens de tinta, solvente, desengraxantes e demais produtos químicos	Setor de oficina e manutenção de equipamentos	Aterro industrial Classe I
Resíduos da construção civil	Concreto, tijolos, pedras, areia, cimento e rebocos	Linha de frente da obra	Reutilização (tampa buracos)

Esses resíduos devem ser dispostos conforme sua classificação, atendendo aos requerimentos legais vigentes e normas técnicas (ABNT).

Resíduo de caráter doméstico:

Deverão ser instaladas lixeiras seguindo a recomendação do CONAMA, separando os diferentes resíduos e facilitando sua posterior destinação. É recomendável o reaproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes de descartes de alimentos do refeitório.

O lixo de rápida deterioração ou que provoque mau cheiro e acúmulo de moscas deverá ser coletado diariamente. O lixo decorrente de limpeza, embalagens e outros, poderá ser recolhido em intervalos maiores, mas preferencialmente, não excedendo o período de três dias.

Figura 5.2: Modelo de lixeiras a serem instaladas no canteiro de obras do empreendimento.

Resíduo de caráter industrial:

Assim como para os demais tipos de resíduos, a empreiteira deverá promover a coleta periódica dos resíduos industriais e destinação adequada, de acordo com sua classificação.

Exceto resíduos inflamáveis, reativos, oleosos, orgânico-persistentes ou que contenham líquidos livres, os demais deverão ser dispostos em aterros industriais exclusivos e especialmente preparados para este fim, licenciados, instalados atendendo às disposições legais pertinentes e às normas da ABNT. Nesses aterros os resíduos deverão ser dispostos de acordo com plano de segregação, elaborado de forma a evitar que resíduos incompatíveis sejam dispostos no mesmo local provocando reações indesejáveis.

Os resíduos perigosos deverão ser tratados ou encaminhados para tratamento, segundo suas características, as normas técnicas correspondentes e a legislação em vigor.

Queima de materiais diversos:

Não poderá ser realizada a queima de lixo administrativo ou resíduos industriais na obra, os quais deverão ser destinados apropriadamente às estruturas de recebimento.

Águas servidas e os efluentes sanitários:

As águas servidas e os efluentes sanitários gerados nas dependências de banheiros e alojamentos, quando este for disponível, deverão ter tratamento

adequado, mediante instalação de fossas sépticas, filtro anaeróbio e sumidouro ou sistema de tratamento que permita seu lançamento nos cursos de água nos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Para que haja um manejo adequado dos resíduos deverão ser realizadas vistorias periódicas e inspeções por técnico habilitado em meio ambiente às frentes de obra e canteiro de obra, bem como emissão de relatórios da situação.

Além da fiscalização, deverão ser realizadas, juntamente com o programa de comunicação social e educação ambiental, um treinamento com os colaboradores da obra, com fim de instruir sobre as formas corretas de manejo dos resíduos, bem como sua interação com o meio ambiente.

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos, 3 arquitetos, engenheiro civil e 3 engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material informativo, instalação de lixeiras adequadas, sinalização e avisos nos locais com circulação de pessoas.

5.3.1.3.12.1.5 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Empreendedor.

5.3.1.3.12.1.6 Sinergia com outros programas

O programa de gerenciamento de resíduos está diretamente ligado ao Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, de Gestão Ambiental do empreendimento e do Programa Ambiental de Construção. Além disso, interfere indiretamente nos demais programas tendo em vista que o manejo inadequado dos resíduos causa interferências negativas em todo o meio ambiente local.

5.3.1.3.12.1.7 Cronograma

Este programa tem periodicidade contínua, iniciando na fase primária de implantação do empreendimento (execução das obras), se estendendo durante toda a fase de operação da usina. As atividades terão um acompanhamento trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.43: Cronograma do subprograma de Gerenciamento de Resíduos.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação dos pontos de geração de resíduos												
Quantificação de resíduos												
Instalação de lixeiras adequadas												
Recolhimento e destinação												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Identificação dos pontos de geração de resíduos												
Quantificação de resíduos												
Instalação de lixeiras adequadas												
Recolhimento e destinação												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.3.12.1.8 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho, e verificação das condições dos resíduos. Além disso, caso o material seja transportado para fora, deve-se ter a comprovação da coleta de material para destinação adequada. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.3.12.1.9 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	132327-3	6331006
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.3.12.1.10 Responsabilidade pelo programa

Execução: Serão designadas pessoas que ficarão responsáveis pela supervisão das condições de armazenamento dos resíduos, para verificar se a segregação e o acondicionamento estão sendo feitas de forma correta, e também para verificar se há a necessidade de acionar a coleta da empresa terceirizada, caso os recipientes estejam próximos da sua capacidade máxima. A responsabilidade pela implantação das ações previstas no Programa de Gerenciamento de Resíduos é do empreendedor, sendo fundamental que o empreendedor busque comprometimento das demais empresas envolvidas na construção e atividades de instalação do empreendimento.

Financeira: A responsabilidade financeira deste programa é inteiramente do empreendedor, que contará com palestras e reuniões, além de gastos com material informativo, instalação de lixeiras adequadas, sinalização e avisos nos locais com circulação de pessoas e, caso necessário, a contratação de transporte de resíduos até locais de destinação adequado.

5.3.1.3.12.2 Subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção

5.3.1.3.12.2.1 Justificativa

O subprograma de monitoramento e controle dos efluentes justifica-se pela necessidade de cumprimento das legislações ambientais Federais, Estaduais, Municipais e Normas Técnicas vigentes quanto ao lançamento de efluentes em corpos hídricos dentro de padrões pré-estabelecidos. Ademais, o correto gerenciamento é essencial para evitar a geração de qualquer passivo ambiental por poluição dos recursos naturais.

5.3.1.3.12.2.2 Objetivos

- Lançar o efluente líquido dentro dos padrões exigidos pela legislação federal e estadual;
- Minimizar os impactos provocados nos corpos hídricos receptores do efluente liberado pelo empreendimento;
- Realizar análises periódicas para verificação da qualidade do efluente gerado;
- Acompanhar o volume, composição e variação da qualidade e quantidade do lixiviado;
- Monitorar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, de acordo com o órgão ambiental, com análises físico-químicas, de metais pesados e substâncias orgânicas indesejáveis.

5.3.1.3.12.2.3 Metodologia

O subprograma contribui para minimizar e prevenir a poluição hídrica na área do empreendimento, em função da geração de esgoto sanitário, efluentes, vazamentos de óleo, movimentação de solo e geração de resíduos sólidos no canteiro de obras.

As ações envolvem a orientação no planejamento e dimensionamento das estruturas sanitárias e sistemas de tratamento de efluentes para o canteiro de obras e o monitoramento qualitativo do esgoto gerado no canteiro.

O público alvo deste subprograma será os trabalhadores do canteiro de obras, que receberão orientação de um gestor, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados na obra. Além disso, este gestor estará capacitado a acompanhar os processos de planejamento, implantação e monitoramento dos efluentes gerados na obra, fazendo com que a destinação dos efluentes e esgotos observe os critérios técnicos e legais pertinentes.

Sistema de Drenagem:

O sistema de drenagem de águas pluviais do canteiro de obras e do acampamento deverá ser composto por redes de drenagem superficial e subterrânea, de forma a serem dimensionadas para condução das vazões de contribuição compatíveis com período de operação do canteiro. Por serem instalações temporárias, deverão ser utilizados sistemas de drenagem simplificados, dispensando-se obras sofisticadas em concreto, como desembocaduras e outras de caráter duradouro. Salvo em ocasiões em que tais estruturas se façam necessárias para evitar riscos ambientais e aos trabalhadores.

Serão sempre evitadas as plataformas planas, que facilitam o acúmulo de água parada, garantindo-se declividade mínima de 1% a 2% em qualquer local das obras. Em nenhuma hipótese serão interligados os sistemas de drenagem de águas pluviais e sistemas de esgotamento sanitário, que deverão estar contemplados por sistemas próprios. Todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno deverão receber proteção contra erosão, mediante disposição de brita, grama ou caixas de dissipação de energia. Nos casos em que possa houver transporte de sedimentos, serão previstas caixas de deposição de sólidos, que serão objeto de manutenção periódica.

Em caso de declividade acentuada, as canaletas serão construídas na forma de escadas, com caixas de dissipação intermediárias, se necessário. O armazenamento de combustíveis será realizado em reservatórios apropriados, isolados da rede de drenagem e com barreiras de contenção. Os dispositivos de

armazenamento não poderão ter drenos, a não ser que escoem para outra área de contenção ou reservatório, onde todo o derramamento possa ser recuperado.

Tratamento de Efluentes:

Efluentes Sanitários: Os efluentes sanitários são compostos pelo esgoto doméstico e as águas servidas dos sanitários, chuveiros, cozinha e lavatórios. O sistema de tratamento sanitário será projetado pela empreiteira, sendo dimensionado em relação ao tempo de permanência e intensidade da ocupação humana. Está prevista a implantação de um sistema simples de tratamento de efluentes composta por tanque séptico, filtro e sumidouro. O dimensionamento desta estrutura será proporcional à quantidade de pessoas que utilizarão as dependências do empreendimento, conforme instruções normativas vigentes da ABNT.

Controle de Áreas de Estoque de Lubrificantes:

As áreas de estoque de lubrificantes devem ser isoladas por diques, evitando a contaminação dos cursos d'água em caso de vazamento ou acidentes. Essas áreas serão conectadas por canaletas ou tubulações a um tanque separador de água e óleo, do tipo API, CPI, IPI ou similar, que receberá também a água da chuva que estiver contaminada por óleos e combustíveis para proceder à necessária separação. Os resíduos serão dispostos adequadamente e a água efluente dos tanques separadores só poderá ser lançada em curso de água próximo quando com qualidade adequada de acordo com os parâmetros legais vigentes, casos contrários deverão ser encaminhados para alguma estação de tratamento.

5.3.1.3.12.2.4 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários e Colaboradores.

5.3.1.3.12.2.5 Sinergia com outros programas

O Programa associa-se ao Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Programa de capacitação dos trabalhadores, Programa de gerenciamento de resíduos sólidos. Programa de qualidade da água.

5.3.1.3.12.2.6 Cronograma de execução do programa

Este programa tem periodicidade contínua durante a fase de implantação do empreendimento (execução das obras). A elaboração de relatórios terá uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.44: Cronograma do subprograma de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização da equipe gestora												
Definição de responsabilidades												
Vistoria e relatórios												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe gestora												
Definição de responsabilidades												
Vistoria e relatórios												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.3.12.2.7 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.3.12.2.8 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal

Tiago Lazzaretti	Biólogo	75744/03-D	5054582
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.3.12.2.9 Responsável pelo programa

EXECUÇÃO: Empreendedor e empreiteiras contratadas.

FINANCEIRA: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

5.3.1.3.12.3 Subprograma de capacitação dos trabalhadores

O treinamento e capacitação dos trabalhadores envolvidos no empreendimento é de grande importância na qualidade do andamento das atividades, bem como na eficácia e segurança dos trabalhadores, criando uma oportunidade de qualificação profissional nas diferentes frentes de trabalho.

O Programa deverá fornecer oportunidades aos profissionais envolvidos, trazendo crescimento pessoal e social aos trabalhadores, a partir da sua inserção no mercado de trabalho. Para tanto, será disponibilizado oportunidades para mão de obra de profissionais especializados, bem como àqueles que não possuem formação ou especialização na área, variando de acordo com as necessidades de contratação e serviços.

5.3.1.3.12.3.1 Justificativa

Durante a construção de uma PCH o maior volume de empregos é gerado na fase de implantação, sendo que a maioria dessas vagas é constituída por trabalhadores do setor de construção civil, os quais normalmente não necessitam de alto grau de escolaridade ou especialização para esse setor.

Porém, por se tratar de uma construção com algum grau de especificação é recomendável a execução de cursos de treinamento e nivelamento da mão de obra.

A priorização da contratação de moradores da AII e região, além de diminuir o processo de migração que aumenta a demanda por serviços públicos, também

auxilia em uma relação mais próxima e estreitamento de laços do empreendedor com a população local.

Outro fator relevante com a contratação de mão de obra local é a existência de uma expectativa que aumente a rotação de renda e dinâmica da economia na região, já que os trabalhadores locais tendem gastar seus salários nos setores de comércio e serviço locais.

Toda a equipe técnica alocada nas obras para a implantação da PCH São Jerônimo deverá passar por treinamentos e capacitação com relação aos procedimentos de segurança, usos e de equipamentos de proteção individual, noções relacionadas a educação ambiental, entre outros temas relevantes para que os mesmos possam desempenhar suas funções com a máxima segurança, tanto com relação ao trabalho quanto ao respeito ao meio ambiente, evitando possíveis acidentes e conflitos.

5.3.1.3.12.3.2 Objetivos

O programa objetiva capacitar os trabalhadores envolvidos no empreendimento, qualificando os colaboradores, suprindo a demanda do empreendedor.

Além disso, o programa objetiva:

- Fornecer mão de obra qualificada para a execução do empreendimento.
- Capacitar os trabalhadores e torná-los aptos a competir com as vagas disponibilizadas para a região, vinculadas à implantação do Empreendimento e trabalhos afins;
- Aplicar treinamento para todos os trabalhadores envolvidos, com Normas de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SMS) e no Código de Conduta do Trabalhador.

5.3.1.3.12.3.3 Metodologia

Para o desenvolvimento deste programa, serão realizadas atividades de divulgação de vagas em anúncios públicos e realização de seleção, dando-se preferência a população residente na AID e AII.

Diante dos interessados, será realizado um banco de informações, cadastrando as pessoas, aplicando uma seleção dos trabalhadores, dando-se prioridade para os que habita as proximidades.

Após a seleção e contratação, serão oferecidos treinamento e qualificação aos colaboradores que irão trabalhar na instalação e operação do empreendimento, sendo em regime temporário ou permanente.

Além disso, aproveita-se o treinamento para aplicar algumas normas de saúde, segurança e ambiental, além de levar ao conhecimento dos trabalhadores, um código de conduta, que indica os direitos e deveres dos mesmos, bem como normas de convívio com a população do entorno.

Código de Conduta dos Trabalhadores:

Visando estabelecer regras de convivência entre os operários da obra e entre estes e a população em geral, especialmente àquela residente na Área de Influência Direta e no entorno, toda mão-de-obra contratada, independente de especialização e permanência ou não no canteiro de obras, estará submetida às normas estabelecidas no Código de Conduta. Este documento deverá conter orientações sobre o cumprimento de normas e procedimentos frente às questões ambientais e de convivência no canteiro de obras e arredores, destacando-se as seguintes diretrizes:

a) Não será permitida em nenhuma hipótese a caça, a comercialização, a guarda e/ou maus-tratos a qualquer tipo de animal silvestre;

b) Caso algum animal silvestre seja ferido em decorrência das atividades de obra, o fato deverá ser comunicado à equipe responsável pela implantação do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre, que tomará as providências necessárias;

c) A manutenção de animais domésticos deverá ser desencorajada, uma vez que frequentemente tais animais são abandonados nos locais após o término da obra;

d) Não será permitida a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas;

e) Não será permitido o porte de armas brancas e/ou de fogo nos alojamentos, canteiros e demais áreas da obra;

f) A entrada de equipamentos de trabalho que possam eventualmente ser utilizados como armas (facões, machados, motosserras) deverão ser recolhidos diariamente após o término dos trabalhos;

g) Serão proibidos a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas nos alojamentos e demais dependências da obra;

h) Será expressamente proibido o uso ilegal de drogas nas dependências do canteiro de obras;

i) Deverão ser observadas as normas de higiene e saneamento previstas para o canteiro de obras, entre elas o uso adequado dos sanitários e o não lançamento de resíduos no meio ambiente, tais como recipientes e restos de refeições, bem como materiais descartados na manutenção de veículos (ex.: filtros de ar e/ou óleo);

j) Não será permitido o uso da água de rios ou riachos para consumo próprio, sem tratamento adequado;

k) Não será permitido o uso de fogo para cozimento dentro ou fora dos acampamentos, exceto quando preparado e supervisionado por profissional responsável;

l) Os trabalhadores deverão se comportar de forma adequada no contato com a população, evitando a ocorrência de brigas e desentendimentos, e alterações significativas do cotidiano local. Este comportamento deverá ser estendido aos horários de folga, mesmo que o trabalhador esteja fora das dependências do canteiro de obras;

m) Deverão ser respeitadas as normas gerais de trânsito estabelecidas para o canteiro de obras, em especial os limites de velocidade impostos;

n) Os motoristas de máquinas e equipamentos deverão respeitar rigorosamente os itinerários traçados;

o) Serão proibidas pichações nas instalações do canteiro de obras e/ou em qualquer elemento da paisagem (pedras, árvores, etc.);

p) Não é permitida visitação ao canteiro de obras por parte de pessoas não autorizadas. Especial atenção deverá ser dada para a circulação de crianças nos arredores da obra;

q) A permanência e o tráfego de carros particulares nos limites do canteiro deverão ser restritos àqueles previamente autorizados.

r) Agir como o principal responsável por sua segurança e saúde no trabalho e contribuir para com as dos colegas, principalmente quanto ao uso correto do EPI – Equipamento de Proteção Individual, quando a função exigir sua utilização.

s) Não expor-se ou expor os demais empregados ou contratados a perigos que possam causar lesões ou acidentes.

t) É proibida a discriminação de qualquer pessoa por cor, etnia, classe social, convicção política, naturalidade, sexo, identidade de gênero, orientação sexual, credo, religião, culto, idade, deficiência, nível de escolaridade, nível hierárquico, cargo e função.

u) Manter conduta adequada no ambiente de trabalho ou fora dele, inclusive em mídias sociais, ao utilizar o nome, logomarca, uniforme ou qualquer material das empresas associadas, visando sempre à preservação da imagem das mesmas.

v) Caberá à empreiteira a divulgação e o treinamento dos trabalhadores em relação ao Código de Conduta. O treinamento deverá ser efetuado no momento da contratação do operário e sempre que necessário ao longo da implantação da obra.

5.3.1.3.12.3.4 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores e Empreiteiras.

5.3.1.3.12.3.5 Sinergia com Outros Programas

O Programa associa-se ao programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental.

5.3.1.3.12.3.6 Cronograma de execução do programa

Este subprograma deverá ser deverá ser iniciado dois meses antes das obras, para mobilização da equipe responsável pela execução do subprograma, sendo que as ações deverão ser implementadas ao longo de toda a fase de instalação, encerrando após o processo de desmobilização do canteiro de obras. Este programa tem periodicidade contínua, pela sua característica de acompanhamento geral de todas as etapas da implantação do empreendimento. A elaboração de relatórios terá

uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.45: Cronograma do subprograma de capacitação dos trabalhadores.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização da equipe gestora												
Acompanhamento da contratação de mão de obra*												
Treinamentos de integração												
Treinamentos diversos conforme demanda e novas integrações												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe												
Acompanhamento da contratação de mão de obra*												
Treinamentos de integração												
Treinamentos diversos conforme demanda e novas integrações												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento. *Sempre que houver novas contratações.

5.3.1.3.12.3.7 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.3.12.3.8 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Tiago Lazzaretti	Biólogo	75744/03-D	5054582
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037

Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.3.12.3.9 Responsável pelo programa

EXECUÇÃO: Empreendedor e empreiteiras contratadas.

FINANCEIRA: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

5.3.1.3.12.4 Subprograma de Saúde e Segurança no Trabalho

5.3.1.3.12.4.1 Justificativa

A execução de obras em si representa a possibilidade da ocorrência de acidentes. Sabe-se que a construção civil no Brasil apresenta índices de acidentes de trabalho fatais superiores às médias internacionais. Neste sentido, é fundamental que as empreiteiras responsáveis pela execução das obras, juntamente com o empreendedor, desenvolvam e executem um programa de saúde e segurança no trabalho, atentando para a preocupação não só de oferecer os equipamentos de segurança, mas também treinar os funcionários para a sua utilização e conscientizá-los da importância do seu uso contínuo.

5.3.1.3.12.4.2 Objetivos

- Implementar políticas de segurança e saúde no trabalho;
- Definir, conforme a necessidade, a realização de treinamentos para a correta operação do aterro;
- Conscientizar os transportadores de resíduos sólidos sobre a importância do acondicionamento adequado do material coletado durante o transporte até o aterro;
- Divulgar e adotar normas de higiene para os funcionários envolvidos na construção, abordando o uso adequado de banheiros, o descarte de resíduos orgânicos e inorgânicos, procedimentos pessoais, entre outros aspectos;

➢ Capacitação de todos os trabalhadores envolvidos com a manipulação dos resíduos sólidos;

➢ Conscientização da importância da utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's, tais como uniformes, luvas, botas;

➢ Conscientização da importância da utilização de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC's, visando elevar a segurança no ambiente de trabalho.

5.3.1.3.12.4.3 Metodologia

O subprograma de saúde e segurança no trabalho prevê o reconhecimento, avaliação e medidas de controle dos riscos ambientais (riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômico e de acidentes), sendo responsabilidade do empregador garantir a integridade física e mental do colaborador. Isto implica no conhecimento profundo de todo o processo, método de trabalho, organização, instalação, número de trabalhadores.

A avaliação dos riscos existentes no ambiente laboral pode ser qualitativa ou quantitativa. Para isso, deve-se ter o levantamento completo da área onde o trabalhador estará presente, ou seja, avaliar todos os possíveis agentes ambientais que possam de alguma forma, causar danos à saúde do empregado. Controlando, com os dados obtidos no reconhecimento, pode-se então propor e adotar medidas visando à eliminação ou minimizando do risco presente no ambiente (adota-se ao ambiente: medidas aplicadas na fonte, ou no processo ou ao homem, como limitação do tempo de exposição, EPI's, treinamentos, capacitação, exames periódicos).

Realizar cursos, palestras, atividades associadas, bem como elaborar cartilhas e cartazes sobre os pontos abordados no programa.

5.3.1.3.12.4.4 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Empreendedor.

5.3.1.3.12.4.5 Sinergia com outros programas

O Programa associa-se ao Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Programa de capacitação dos trabalhadores.

5.3.1.3.12.4.6 Cronograma de execução do programa

Este programa tem periodicidade contínua durante a fase de implantação do empreendimento (execução das obras). A elaboração de relatórios terá uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.46: Cronograma do subprograma de saúde e segurança no trabalho.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação de empreiteiras												
Definição de responsabilidades												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Contratação de empreiteiras												
Definição de responsabilidades												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.3.12.4.7 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.3.12.4.8 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Tiago Lazzaretti	Biólogo	75744/03-D	5054582
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.3.12.4.9 Responsável pelo programa

EXECUÇÃO: Empreendedor e empreiteiras contratadas.

FINANCEIRA: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

5.3.1.3.12.5 Subprograma de desmobilização das obras e retiradas de quaisquer estruturas/resíduos

5.3.1.3.12.5.1 Justificativa

Obras de instalação de infraestrutura de grande porte envolvem a contratação de considerável volume de trabalhadores e importantes interferências com o meio ambiente e a comunidade diretamente afetada.

As obras de implantação da PCH irão gerar vários impactos temporários ao meio físico e biótico que podem ser mitigados com a execução de ações de desmobilização dos canteiros de obras e estruturas associadas considerando aspectos ambientais. Também se faz importante a desmobilização da mão de obra para minimizar impactos sociais advindos da finalização das atividades de instalação. A definição destas ações e monitoramento de sua execução efetiva por parte da empreiteira entra no escopo deste subprograma de desmobilização das obras, associado ao PAC.

5.3.1.3.12.5.2 Objetivos

Promover a desativação do canteiro de obras da PCH São Jerônimo e a desmobilização da mão de obra de forma adequada, minimizando impactos sobre o meio ambiente e comunidades locais.

5.3.1.3.12.5.3 Metas

Recuperação das áreas afetadas, reintegrando-as à paisagem local, buscando minimizar os impactos decorrentes das obras da PCH São Jerônimo.

5.3.1.3.12.5.4 Metodologia

O subprograma deve estabelecer diretrizes para remoção das instalações temporárias utilizadas durante as obras assim como mecanismos para desmobilização da mão de obra.

Os principais fatores a serem considerados são a recomposição da paisagem, o restabelecimento do equilíbrio ecológico e a manutenção da qualidade ambiental nas áreas utilizadas para efetivação das obras.

Considerando as estruturas físicas temporárias presentes durante as obras, as principais ações para a desmobilização são:

- Retirada de edificações e instalações temporárias;
- Estabilização das encostas, taludes e outras áreas sujeitas à erosão (juntamente ao programa de monitoramento e controle de processos erosivos);
- Destinação adequada dos resíduos gerados (juntamente com o
- Subprograma de gerenciamento de resíduos sólidos);
- Recuperação de áreas degradadas (juntamente com o correlato).

As ações de desmobilização deverão ser executadas pela empreiteira sob supervisão do empreendedor. Ao final das obras a empreiteira deverá remover todas as suas instalações e equipamentos, edificações temporárias, sobras de material, sucatas e resíduos de construção de qualquer espécie. A empreiteira deverá ainda deixar todo o canteiro de obra, incluindo áreas de estoque, pedreiras, empréstimos, locais de trabalho, acessos temporários e acampamento em condições seguras.

Deverá providenciar a remoção de pisos, entulhos, detritos e outros materiais para restabelecimento das condições do terreno nas áreas utilizadas.

O material derivado da supressão ou demolição de benfeitorias será empilhado sistematicamente até o local de transporte, sendo que o mesmo deve ser devidamente destinado. O planejamento da supressão da vegetação será feito com base no inventário florestal da AID.

5.3.1.3.12.5.5 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Empreendedor.

5.3.1.3.12.5.6 Sinergia com outros programas

O Programa associa-se ao Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, Programa de capacitação dos trabalhadores, Programa de gerenciamento de resíduos sólidos. Programa de qualidade da água.

5.3.1.3.12.5.7 Cronograma de execução do programa

Este programa tem periodicidade contínua durante a fase de implantação do empreendimento (execução das obras). A elaboração de relatórios terá uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.47: Cronograma do subprograma de desmobilização das obras e retiradas de quaisquer estruturas/resíduos

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Organização da equipe gestora												
Definição de responsabilidades												
Inspeções e acompanhamentos da desmobilização física												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Organização da equipe gestora												
Definição de responsabilidades												
Inspeções e acompanhamentos da desmobilização física												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.3.12.5.8 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.3.12.5.9 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Tiago Lazzaretti	Biólogo	75744/03-D	5054582
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.3.12.5.10 Responsável pelo programa

EXECUÇÃO: Empreendedor e empreiteira responsável pelas obras.

FINANCEIRA: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

5.3.1.4 Programa de segurança viária e de mitigação das interferências no sistema viário municipal

5.3.1.4.1 Justificativa

Considerando que durante a fase de implantação do empreendimento ocorrerá aumento significativo do fluxo de veículo pesados nas estradas, inseridas na AID do empreendimento, propõem-se a implementação do presente programa socioambiental. Para evitar os transtornos advindos do aumento do tráfego e diminuir o risco de acidentes, deverão ser adotadas medidas, tais como: sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, escolas, travessias de pedestres, lugarejos e comunidades, etc.); distribuição do transporte ao longo do dia, para que não haja concentração dessa atividade num único período; transporte de determinadas cargas e equipamentos em períodos de menor fluxo de veículos; conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes.

5.3.1.4.2 Objetivos

- Criar e/ou melhorar as condições de acesso ao local do empreendimento;
- Proporcionar melhores condições de trafegabilidade, em todos os trechos;
- Proporcionar maior segurança aos usuários da malha viária local;
- Sinalização e melhoria da via rural a fim de suportar o trafego de veículos pesados e evitar acidentes.

5.3.1.4.3 Metas

- Viabilizar a movimentação de veículos e maquinários durante a implantação e a operação da PCH São Jerônimo;
- Trazer segurança as pessoas e aos animais que transitam pelas vias de acesso ao empreendimento;
- Evitar acidentes e possíveis conflitos com a população local;

- Favorecer o desenvolvimento econômico regional;
- Beneficiar a região com o favorecimento para o escoamento da produção agropecuária e para o turismo

5.3.1.4.4 Metodologia

A instalação de um sistema de estradas e acessos até o canteiro de obras, barramento e casa de força será necessário para o bom andamento das obras, porém será priorizada a melhoria dos acessos existentes, assim objetivando a redução dos impactos, realizando-se apenas sua adequação às necessidades do tráfego e às dimensões dos equipamentos de construção e montagem da usina e da barragem. O aproveitamento desses acessos reduz a necessidade de supressão da vegetação.

A abertura de novos acessos deve ser evitada em Áreas de Preservação Permanente (APP) e quaisquer ambientes com vegetação nativa, especialmente florestal, e em áreas de patrimônios históricos e arqueológicos. O planejamento vertical e horizontal das estradas e acessos visará facilitar a drenagem, reduzindo a possibilidade de formação de processos erosivos ou supressões desnecessárias de vegetação. Sempre que possível, os acessos devem acompanhar as curvas de nível e a transposição de curvas deve se dar de forma suave. Onde for necessária uma rampa acentuada, o acesso será revestido com pedra ou cascalho. Salvo situações em que para segurança sejam necessários outros materiais.

As melhorias ou aberturas de acessos devem considerar obras de drenagem, de modo a levar em conta a drenagem natural do terreno e evitar a formação de focos de erosão. Essas obras incluem inclinações transversais nas plataformas e acostamentos. Todos os taludes produzidos por corte ou aterro serão drenados por canaletas, com utilização de degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessário. Os taludes serão dimensionados segundo os critérios de estabilidade adotados no projeto, protegidos pelo plantio de espécies rasteiras, arbustivas e/ou arbóreas (hidrossemeadura e revegetação). Isto deve ser providenciado imediatamente após os serviços de terraplanagem.

Outro ponto de grande importância para o devido andamento da obra são as placas de sinalização (imagens abaixo), cuja implantação aumenta a segurança dos trabalhadores e das populações nas áreas de influência do empreendimento. É

particularmente importante, tanto para os trabalhadores quanto para a população local, a sinalização de trânsito de veículos pesados, proximidades de áreas escolares ou presença de animais, velocidades máximas permitidas, curvas acentuadas, entre outros. Ainda, todos os locais sujeitos ao acesso de pessoas ou veículos alheios às obras devem ser sinalizadas.

As estradas utilizadas pelos veículos das obras serão monitoradas constantemente, de modo a garantir as boas condições de trafegabilidade para estes veículos e de particulares. A empreiteira contratada deverá estabelecer normas para restringir a agressão ao meio ambiente decorrente do tráfego de máquinas, evitando destruição desnecessária de vegetação às margens das vias e proibindo a descarga de quaisquer materiais, como combustível, graxa, partes ou peças, em áreas não indicadas para tal.

Alguns cuidados, de ordem geral, deverão ser observados:

➢ As estradas de acesso existentes, usadas durante as obras, deverão ser restauradas nas condições anteriores à construção;

➢ As melhorias introduzidas não deverão afetar os sistemas de drenagem e cursos d'água naturais existentes;

➢ Quando forem transportados materiais de construção, devem-se usar, de preferência, caminhões fechados, a fim de evitar que caiam acidentalmente, o que pode vir a causar problemas ambientais e de segurança para a população do entorno.

➢ Ao final dos serviços, materiais e equipamentos, sucata e material descartável deverão ser retirados dos locais de trabalho, utilizando-se as vias de acesso disponíveis.

A equipe de profissionais para a execução deste Programa deverá contar com engenheiro civil e arquitetos com experiência nas atividades de construção civil. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material para a instalação de placas de sinalização e avisos nos locais com circulação de pessoas, maquinários para manutenção das vias.

5.3.1.4.5 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras, Comunidade do Entorno, Imprensa, Entidades e Empreendedor.

5.3.1.4.6 Sinergia com outros programas

O programa ambiental para construção está diretamente ligado aos programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais, de supressão de vegetação, de monitoramento dos taludes e de recuperação de áreas degradadas e de APP, de educação ambiental de monitoramento da fauna terrestre. Além disso, interfere indiretamente nos demais programas tendo em vista que a má execução das atividades da obra prejudica todo o meio ambiente local.

5.3.1.4.7 Cronograma de execução do programa

Este programa tem periodicidade contínua durante a fase de implantação do empreendimento (execução das obras). A elaboração de relatórios terá uma frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.48: Cronograma do programa de segurança das vias de acesso da obra.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contratação de empreiteiras												
Definição de responsabilidades												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Contratação de empreiteiras												
Definição de responsabilidades												
Descrição das medidas e rotinas de trabalho												
Implantação das medidas												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.4.8 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

O acompanhamento de programa deve-se ser realizado com a vistoria dos locais de trabalho, e verificação das condições das vias de acesso. O relatório das atividades do Programa deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

5.3.1.4.9 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Tiago Lazzaretti	Biólogo	75744/03-D	5054582
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.4.10 Responsabilidade pelo programa

EXECUÇÃO: A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com suporte técnico realizado por profissionais habilitados.

FINANCEIRA: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

5.3.1.5 Programa de educação ambiental

5.3.1.5.1 Considerações iniciais

A construção de um empreendimento hidrelétrico provoca diversas alterações na região de implantação, quais sejam, supressão de vegetação, alteração da paisagem, readequação e reestruturação do sistema viário, aumento da mobilidade da população residente nas áreas de influência, entre outras. Todas essas alterações provocam expectativas negativas e positivas relacionadas ás mudanças na paisagem do local, além de aspectos relacionados à saúde e segurança e economia.

Visando evitar esta situação é de suma importância estabelecer um canal de comunicação constante entre a comunidade local, administração dos municípios da área de influência e os responsáveis pelo empreendimento. A medida em que o projeto executivo esteja consolidado, a população diretamente afetada deve ser informada sobre quaisquer alterações no projeto e suas implicações nos impactos levantados e apresentados.

A educação ambiental, a qual visa a conscientização ambiental da população da região diretamente afetada, num caráter descentralizado e multidisciplinar, sobre a necessidade de um manejo ambiental racional e seu papel nesse contexto, constituindo uma estratégia eficiente para conservação do meio ambiente.

5.3.1.5.2 Justificativa

Como forma de prevenir e mitigar os impactos negativos inerentes à implantação do empreendimento, o programa de educação ambiental visa despertar na população do entorno e em geral, além dos trabalhadores das obras, o interesse pelo conhecimento e conscientização quanto ao ambiente, visando à formação e proliferação de hábitos sustentáveis e boas práticas perante o meio ambiente.

5.3.1.5.3 Objetivos

- Realização de oficinas e palestras nas escolas próximas, preferencialmente onde os moradores da área diretamente afetada frequentam, com a intenção de desenvolver atividades vinculadas a educação ambiental;
- Estimular a sensibilização referente às questões socioambientais da população do entorno, através de processos formativos, visando à criação de hábitos voltados à conscientização e sensibilização quanto ao meio ambiente;
- Com vistas à preservação ambiental e o bom relacionamento com os moradores das propriedades rurais da área diretamente afetada, treinar e capacitar os trabalhadores envolvidos com o empreendimento, especialmente na fase de sua construção;
- Disponibilizar conhecimento ambiental gerado através da atuação na região para a população do entorno.

5.3.1.5.4 Metas

- Evitar ao máximo atividades cinegéticas, pesca e atropelamento de animais;

➢ Conscientizar a comunidade sobre importância do meio ambiente e sua conservação;

5.3.1.5.5 Metodologia

No público alvo desse programa estão incluídos subgrupos que receberão atenção especial, entre eles estão as pessoas relacionadas à mão de obra usada na fase de implantação do empreendimento, a população local, além dos demais grupos a serem identificados durante o projeto.

Os trabalhadores deverão receber as orientações cabíveis, podendo ser através de palestras. As palestras devem conter as informações sobre saneamento do local, como destinação de lixo e efluentes, os cuidados com caça ilegal e a flora regional, além de alertas sobre o comportamento com a população da região, acima de tudo com as pessoas diretamente afetadas pelo empreendimento. A população do local do empreendimento também receberá informações sobre a obra, a importância das medidas mitigadoras, além de informações de caráter preventivo relacionadas à caça ilegal e a preservação da flora.

As atividades da educação ambiental não formal envolverão a produção e divulgação de material educativo para ser distribuído entre os funcionários e comunidade da ADA.

5.3.1.5.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos, 3 arquitetos e 3 engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material informativo, folders com informações gerais sobre as etapas das obras, programas ambientais em execução, ações sociais do empreendimento, entre outras, os quais serão disponibilizados na prefeitura, secretarias municipais afins, escolas e órgãos públicos das cidades de influência da PCH e para moradores do entorno do empreendimento. Serão confeccionadas placas de sinalização, indicando a localização das APPs (áreas de

preservação permanente) e também placas informando a proibição da caça e pesca com redes e tarrafas na área do empreendimento e seu entorno.

5.3.1.5.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras, Comunidade do Entorno, Imprensa, Entidades e Empreendedor.

5.3.1.5.8 Sinergia com outros programas

Por ser um programa bastante abrangente tem relação com diversos agentes envolvidos, como a comunidade do entorno do empreendimento, autoridades e órgãos fiscalizadores, empreendedores e empresas terceirizadas. O programa também está associado ao programa de capacitação dos trabalhadores, programa de comunicação social.

5.3.1.5.9 Cronograma de execução do programa

Este programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento, se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Ressalta-se que poderão ser realizadas atividades que contemplem o programa em épocas não previstas, conforme a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas no PBA.

Tabela 5.49: Cronograma do Programa de Educação Ambiental.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Formalização de convênios												
Elaboração de folders e materiais didáticos												
Realizar palestras e/ou apresentações												

Atuação junto ao público-alvo												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Formalização de convênios												
Elaboração de folders e materiais didáticos												
Realizar palestras e apresentações												
Atuação junto ao público-alvo												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.5.10 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

Para acompanhamento e monitoramento do programa de educação ambiental será realizado campanhas e visitas junto aos funcionários, moradores do entorno como também escolas e locais que contemplem a região da comunidade próximo ao empreendimento. Durante essa campanhas e visitas deverá ser registrado os trabalhos realizados para contemplar protocolos e informações para os relatórios semestrais de monitoramento.

5.3.1.5.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	132327-3	6331006
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037

5.3.1.5.12 Responsável pelo programa

Financeira: empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento e execução, bem como prover todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

Executiva: O Programa de Educação Ambiental é de responsabilidade do empreendedor, devendo este ter auxílio da empresa consultora na aplicação das metodologias. Esse programa ainda pode ter a participação de entidades e demais agentes interessados.

5.3.1.6 Programa de comunicação social

5.3.1.6.1 Considerações iniciais

Divulgar de forma bem didática e abrangente as características do empreendimento na região, seus objetivos e vida útil, bem como o número real e os critérios de seleção e contratação de empregos disponíveis durante a construção, além do número de empregos e as qualificações requeridas para a operação do empreendimento.

Além disso, o programa estabelecerá um canal de comunicação com a população. Por isso, contemplará também, dentre outros tópicos:

- Aspectos específicos relacionados às mudanças no referencial cênico do local;
- Mudanças esperadas no quotidiano das pessoas;
- Esclarecimentos sobre o processo de aquisição e indenização de terras e benfeitorias;
- Esclarecimentos sobre a faixa de proteção do reservatório;
- Esclarecimentos sobre o processo de licenciamento ambiental e incorporação de critérios ambientais ao planejamento executivo do empreendimento;
- Esclarecimentos sobre a construção da linha de transmissão,
- Comunicações específicas e prévias relacionadas aos trabalhos iniciais de escavação com uso de explosivos;

➢ Necessidade de implementação de medidas de segurança, detalhando aspectos restritivos de movimentação e acessos aos locais do empreendimento;

➢ Objetivos e escopos do conjunto de programas ambientais do empreendimento.

5.3.1.6.2 Justificativa

O programa de comunicação social representa uma ferramenta importante para estabelecer um canal direto entre o empreendedor e a população local, permitindo a essa obter os esclarecimentos com relação a implantação do empreendimento.

5.3.1.6.3 Objetivos

Estabelecer e implementar procedimentos de interação com as populações mais diretamente afetadas e principais atores sociais estratégicos envolvidos, propiciando a eliminação de conflitos, contemplando desde a fase de planejamento até a fase de operação.

5.3.1.6.4 Metas

➢ Evitar ao máximo atividades cinegéticas, pesca e atropelamento de animais;

➢ Conscientizar a comunidade sobre importância do meio ambiente e sua conservação;

5.3.1.6.5 Metodologia

O programa de comunicação social é um importante meio para minimização dos possíveis conflitos entre a população, os atores sociais envolvidos e o empreendedor, sendo realizado por meio do estabelecimento de estratégias de

interação, como a criação e manutenção de canais de diálogo entre as partes interessadas.

O trabalho de comunicação social será feito mediante trabalhos continuados de divulgação do empreendimento, esclarecendo à população e aos interessados a finalidade, os impactos negativos e positivos, além dos procedimentos quanto as ações de mitigação e compensação. A campanha de divulgação incluirá materiais informativos nos veículos de comunicação local e de massa, como rádio, internet, cartazes e folders.

Para estabelecer uma relação de aproximação, deverão ser realizadas reuniões, sempre que necessárias, entre o empreendedor, a comunidade afetada e demais interessados.

Os colaboradores envolvidos na fase de instalação deverão ser alvo de comunicação social específica, recebendo informações detalhadas a respeito do empreendimento, cronograma e ações em desenvolvimento.

Além disto, propõem-se as seguintes medidas:

- Execução de reuniões periódicas para informar sobre o andamento das obras e canalizar as demandas da população mais diretamente afetada;
- Estabelecimento de parcerias com os gestores públicos municipais;
- Elaboração de folder contendo as principais informações sobre o empreendimento e seus impactos, além das medidas que serão adotadas para minimizá-los ou compensá-los;
- Incluir nos treinamentos dos trabalhadores da construção da PCH informações sobre todo o projeto e a forma de disseminação aos moradores que os questionarem sobre o assunto.

Especificamente no caso dos moradores e usuários da via de acesso ao canteiro de obras deverá ser realizada campanhas de informação sobre o aumento do fluxo de veículos e os cuidados necessários em função disto.

5.3.1.6.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos, 3 arquitetos, engenheiro civil e 3 engenheiros florestais

capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material informativo, folders com informações gerais sobre as etapas das obras, programas ambientais em execução, ações sociais do empreendimento, entre outras, os quais serão disponibilizados na prefeitura, secretarias municipais afins, escolas e órgãos públicos das cidades de influência da PCH e para moradores do entorno do empreendimento.

5.3.1.6.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras, Imprensa, Entidades e Empreendedor. Moradores das propriedades diretamente afetadas pela instalação da PCH; Gestores públicos municipais de Guarapuava e Pinhão; principais representantes da sociedade civil organizada.

5.3.1.6.8 Sinergia com outros programas

Por ser um programa bastante abrangente tem relação com diversos agentes envolvidos, como a comunidade do entorno do empreendimento, autoridades e órgãos fiscalizadores, empreendedores e empresas terceirizadas. O programa também está associado a capacitação de segurança dos trabalhadores envolvidos nas atividades da instalação do empreendimento.

5.3.1.6.9 Cronograma de execução do programa

Este programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento, se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Ressalta-se que poderão ser realizadas atividades que contemplem o programa em épocas não previstas, conforme a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será

protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas no PBA.

Tabela 5.50: Cronograma do Programa de Comunicação Social.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Formalização de convênios												
Elaboração de folders e materiais didáticos												
Realizar palestras e/ou apresentações												
Atuação junto ao público-alvo												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Formalização de convênios												
Elaboração de folders e materiais didáticos												
Realizar palestras e apresentações												
Atuação junto ao público-alvo												
Avaliação do desempenho ambiental												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.6.10 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

O programa de comunicação social, será efetivado através de contato direta e indireto com os agentes envolvidos, no caso quando realizado comunicações, palestras, e treinamentos, todos essas atividades devem contar com a documentação e registro de protocolo com a data de entrega, visando monitorar e registrar as atividades desse programa para posterior elaboração de relatório de monitoramento. Durante essa campanhas e visitas deverá ser registrado os trabalhos realizados para contemplar protocolos e informações para os relatórios semestrais de monitoramento.

5.3.1.6.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	132327-3	6331006
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.6.12 Responsável pelo programa

Financeira: empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento e execução, bem como prover todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

Executiva: O Programa de Comunicação Social é de responsabilidade do empreendedor, devendo este ter auxílio da empresa consultora na aplicação das metodologias. Esse programa ainda pode ter a participação de entidades e demais agentes interessados.

5.3.1.7 Programa de monitoramento da qualidade da água superficial

5.3.1.7.1 Considerações iniciais

A redução da qualidade da água geralmente é decorrente da redução de cobertura florestal, da degradação do solo e da concentração urbana e industrial, e pode gerar o comprometimento dos usos múltiplos. Além disso, a modificação da qualidade físico-química da água afeta o ecossistema aquático e as espécies a ele associadas. Por isso a caracterização e o monitoramento limnológico são essenciais para o conhecimento da estrutura e funcionamento de ecossistemas aquáticos.

Uma adequada avaliação limnológica de um curso d'água ou de sua respectiva bacia hidrográfica depende diretamente da avaliação de variáveis físicas, químicas e biológicas destes meios aquáticos, sendo então possível entender as relações entres os elementos e as possíveis reações, bem como sua capacidade de absorver impactos em função de ações externas.

Esta caracterização e monitoramento tornam possível prognosticar as alterações que possam ocorrer no sistema hídrico, possibilitando ações imediatas em caso de alterações significativas, tais como medidas preventivas e/ou corretivas, objetivando restabelecer a qualidade da água e ecologia do ambiente (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

5.3.1.7.2 Justificativa

Partindo do princípio de que a proteção da disponibilidade de água e da biota aquática exige ações variadas e conjuntas, é necessário que haja conhecimento da estrutura e do funcionamento da bacia hidrográfica e dos reservatórios, pois para este converge todo o resultado das ações provenientes de seu uso, tais como: descargas de efluentes, irrigação, abastecimento público, navegação, lazer, turismo, pesca, mineração, empreendimentos zootécnicos (tanques-rede), entre outros.

Esse conhecimento parte do controle da qualidade da água, onde irá identificar e comparar a situação da água em diferentes estados temporais, avaliando os parâmetros na fase rio, implantação do empreendimento e fase de operação, sendo necessário para definir as medidas compensatórias.

5.3.1.7.3 Objetivos

- Efetuar o estudo e diagnóstico das condições limnológicas e de qualidade das águas do **Rio São Jerônimo** na área de influência da **PCH**;
- Gerar um banco de dados sobre a qualidade da água do afluente, com informações antes, durante e após a implantação;
- Acompanhar as modificações que possam comprometer a qualidade dos recursos hídricos superficiais influenciados pela implantação e operação do empreendimento;
- Assegurar a adequação das medidas de manutenção da qualidade dos usos da água;
- Impedir a desestabilidade dos taludes, pois tal acidente concorre para a contaminação das águas;

➢ Monitorar e classificar continuamente a qualidade da água através da aplicação dos índices de Qualidade da Água (IQA) e Índice de Estado Trófico (IET);

➢ Fornecer subsídios que possam indicar ações corretivas e programas ambientais relacionados aos ecossistemas aquáticos;

➢ Realizar campanhas de educação ambiental com os motoristas e operadores de máquinas, bem como com todos os colaboradores da **PCH**;

➢ Evitar a contaminação das águas superficiais por processos erosivos e/ou por óleos e graxas.

➢ Reconhecer os fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente;

➢ Propor medidas de recuperação e controle da qualidade das águas em áreas alteradas;

➢ Prevenir a contaminação das águas ocorrentes na região onde será construído o empreendimento.

5.3.1.7.4 Metas

O Projeto tem como meta caracterizar as condições limnológicas e da qualidade da água na Área de Influência Direta, em escalas espacial e temporal, detectando as principais alterações em função da implantação e operação da **PCH**.

5.3.1.7.5 Metodologia

As amostras de água serão coletadas nas estações amostrais mediante a coleta direta, utilizando-se de frascos estéreis, previamente preparados no laboratório responsável pelas análises, sendo observadas as recomendações técnicas quanto aos volumes, material do frasco e procedimentos de conservação. Todos os frascos serão identificados previamente com etiquetas, constando nestas o nome da estação amostral, rótulo do parâmetro a ser analisado, data de coleta, bem como o método de conservação da amostra. As coletas serão realizadas e acondicionadas de acordo com a NBR 9897 e 9898, sendo encaminhadas ao laboratório em menos de 24 horas e todas refrigeradas a entorno de 4°C, com seus devidos conservantes químicos.

Em todos os pontos amostrais ocorrerá a mensuração do potencial hidrogeniônico (pH), transparência e temperatura mensuradas in situ. As técnicas de análise das amostras compreenderão as descritas no livro “Standart Methods For The Examination Of Water And Wastewater” (APHA-AWWA-WPCI, 2005).

Para o monitoramento da qualidade da água dos corpos receptores deverá ser realizada a coleta de amostras de água, em 6 pontos da PCH. A primeira coleta deverá ocorrer antes do início das obras, posteriormente trimestralmente durante a implantação e semestralmente durante a operação conforme Portaria IAP n° 259/2014. Deverão ser analisados parâmetros de alcalinidade, clorofila-a, condutividade, coliformes termotolerantes, DBO, DQO, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, pH, sólidos suspensos totais, sólidos totais, temperatura e turbidez.

A coleta, análise e geração do laudo deverá ser realizada por empresa terceirizada, devidamente credenciada para prestação de tais serviços.

A realização das amostragens, realizada previamente no período de levantamento de dados, terá continuidade após o início da implantação do empreendimento, sendo que os resultados obtidos serão comparados com os limites estabelecidos pela legislação vigente (Resolução CONAMA 357/2005) a fim de avaliar a qualidade ambiental dos locais amostrados. Para parâmetros que não apresentam limites estabelecidos na Resolução, consideraram-se os apresentados na Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

ANÁLISE DOS DADOS

Partir dos laudos obtidos, será realizado a interpretação minuciosa dos resultados dos parâmetros e calculados índices, indicadores da qualidade e do estado da água.

Índice de qualidade da água - IQA: A partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora nove parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

A criação do IQA baseou-se numa pesquisa de opinião junto a especialistas em qualidade de águas, que indicaram os parâmetros a serem avaliados, o peso relativo dos mesmos e a condição com que se apresentam cada parâmetro, segundo uma escala de valores "rating". Dos 35 parâmetros indicadores de qualidade de água inicialmente propostos, somente nove foram selecionados. Para estes, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado ou a condição de cada parâmetro. Estas curvas de variação, sintetizadas em um conjunto de curvas médias para cada parâmetro, bem como seu peso relativo correspondente.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez.

A seguinte fórmula é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi : qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida;

wi : peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

n : número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

O IQA é calculado a partir das variáveis temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólido total e turbidez. A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando numa escala de 0 a 100, conforme tabela a seguir.

Tabela 5.51: Classificação das águas em função dos valores do IQA.

NÍVEL DE QUALIDADE	PONDERAÇÃO
Ótima	79 < IQA ≤ 100
Boa	51 < IQA ≤ 79
Regular	36 < IQA ≤ 51
Ruim	19 < IQA ≤ 36
Péssima	IQA ≤ 19

Índice do Estado Trófico - IET: tem por finalidade classificar um corpo d´água em relação a sua qualidade, avaliando seu enriquecimento por nutrientes e consequentemente seu efeito no crescimento excessivo de algas, ou o potencial de crescimento de macrófitas aquáticas.

Os limites estabelecidos para as diferentes classes de trofia para rios e reservatórios estão descritos nas tabelas a seguir:

A partir dos resultados analíticos dos laudos das amostragens e do analisado *in loco* nas estações amostrais será realizado o relatório de acompanhamento do programa, a ser encaminhado ao órgão ambiental na periodicidade necessária. Este método utiliza os parâmetros clorofila-a e fósforo total para classificar o estado trófico do corpo d´água.

Tabela 5.52: Classificação das águas em função dos valores do IET. Classificação do Estado Trófico para rios segundo Índice de Carlson Modificado

Classificação do Estado Trófico - Rios				
Estado trófico	**Ponderação**	**Secchi - S (m)**	**P-total – P (mg.m-^{3})**	**Clorofila *a* (mg.m-3)**
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47		P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IER ≤ 52		13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59		35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63		137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67		296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67		640 < P	7,46 < CL

Tabela 5.53: Classificação das águas em função dos valores do IET, Classificação do Estado Trófico para reservatórios segundo Índice de Carlson Modificado.

Classificação do Estado Trófico - Reservatórios				
Estado trófico	**Ponderação**	**Secchi - S (m)**	**P-total – P (mg.m-^{3})**	**Clorofila *a* (mg.m-3)**
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	S ≥ 2,4	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	2,4 > S ≥ 1,7	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	1,7 > S ≥ 1,1	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	1,1 > S ≥ 0,8	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	0,8 > S ≥ 0,6	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05

Hipereutrófico	IET> 67	0,6 > S	233 < P	69,05 < CL

Tabela 5.54: Estado trófico e suas principais características.

Classificação	Ponderação	Descrição
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófico	IET> 67	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões.

5.3.1.7.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos e 3 engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material informativo, para educação ambiental e para a coleta da água será utilizado frascos estéreis, previamente preparados no laboratório responsável pelas análises, sendo observadas as

recomendações técnicas quanto aos volumes, material do frasco e procedimentos de conservação.

5.3.1.7.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, e Comunidade do Entorno.

5.3.1.7.8 Sinergia com outros programas

O programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais tem relação com todos os programas que visem monitorar e minimizar os efeitos da instalação e operação do empreendimento em relação a qualidade da água, podendo ser relacionado com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de gestão ambiental da obra, de monitoramento e conservação da fauna terrestre, ictiofauna e flora, Programa de gestão e monitoramento de efluentes líquidos na fase de construção.

5.3.1.7.9 Cronograma

Este programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento (fase de estudos), se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.55: Cronograma do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Definição dos pontos amostrais												

Monitoramento fase rio												
Monitoramento fase Obra												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Definição dos pontos amostrais												
Monitoramento fase rio												
Monitoramento fase Obra												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Definição dos pontos amostrais												
Monitoramento fase rio												
Monitoramento fase Obra												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento. Caso o cronograma da obra seja prolongado, deverá ter continuidade o monitoramento semestral.

5.3.1.7.10 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

Para acompanhamento e efetivação desse monitoramento da água deve ser realizado coletas periódicas nos pontos pré-determinados, após a realização dessas coletas de posse dos laudos deve ser realizado ao relatório com os resultados. Durante essa campanhas e visitas deverá ser registrado os trabalhos realizados para contemplar protocolos e informações para os relatórios semestrais de monitoramento.

5.3.1.7.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373

5.3.1.7.12 Responsabilidade pelo programa

O responsável pela implantação deste programa é o empreendedor, sendo tecnicamente realizado pela empresa consultora e fiscalizado pelo órgão ambiental responsável.

A responsabilidade pela execução do Programa é do empreendedor, que deverá contratar equipe técnica qualificada das respectivas áreas de atuação.

5.3.1.8 Programa de monitoramento e controle de macrófitas aquáticas

5.3.1.8.1 Considerações iniciais

Quando ocorre a formação de um reservatório e a transformação do curso d'água de lótico para lêntico inicia-se um aumento de nutrientes, o que provoca um desequilíbrio na química da água, oportunizando a proliferação de plantas aquáticas com característica invasoras, principalmente macrófitas.

A presença destas plantas é considerada benéfica para reajustar o desequilíbrio químico gerado, consumindo o excesso de nutriente, além de fazer parte da rede alimentar dos ambientes aquáticos. Porém, quando ocorre grande acúmulo destas plantas, o reservatório pode apresentar problemas, como a eutrofização e a danificação de alguns equipamentos. Portanto, é necessário o monitoramento do desenvolvimento de macrófitas, para que estas não desequilibrem o ambiente aquático, mas que mantenham sua função no meio ambiente.

5.3.1.8.2 Justificativa

Este programa se justifica pela necessidade do monitoramento da ocorrência de macrófitas no curso d'água e principalmente no lago do empreendimento (emboque), evitando danos ambientais aquáticos, interferência na operação do empreendimento e aumento de hospedeiros de doenças.

5.3.1.8.3 Objetivos

- Acompanhar a ocorrência e proliferação das macrófitas aquáticas, visando reduzir a possibilidade de comprometimento das águas;
- Impedir a formação de focos de proliferação de hospedeiros, vetores e agente de doenças humanas;

➢ Assegurar condições satisfatórias para o desenvolvimento equilibrado das comunidades planctônicas de forma que tornar o ambiente aquático apropriado ao desenvolvimento da vida aquática e assegurar a operação do empreendimento;

➢ Determinar a relação da comunidade de macrófitas com as variáveis limnológicas na área de influência do empreendimento;

➢ Gerar uma base de dados das comunidades e informações precisas sobre as regiões com maior probabilidade de ocorrência;

➢ Sugerir medidas de controle em caso de proliferação indesejada, que resulte em prejuízo para a geração de energia e para os usos múltiplos da água;

➢ Promover interface com os demais programas de monitoramento e complementar o conhecimento dos fatores que condicionam a qualidade da água no sistema existente.

5.3.1.8.4 Metas

A meta do presente Projeto é evitar o crescimento excessivo de bancos de macrófitas que possam ser prejudiciais aos usos múltiplos dos reservatórios da **PCH**, como a geração de energia e qualidade da água.

5.3.1.8.5 Metodologia

O programa de monitoramento e controle de macrófitas aquáticas pode ser apresentado em duas etapas básicas: o mapeamento e o monitoramento.

O mapeamento consiste na execução de visitas *in loco* durante a execução das obras (fase rio) e após a construção do emboque (fase Obra). O mapeamento é realizado através da análise dos parâmetros laboratoriais, onde avalia-se a evolução dos nutrientes e a qualidade do ecossistema aquático, além da identificação de focos de ocorrência e mensuração de dados. Deverão também ser mapeados pontos de descarga de afluentes, correlacionados a ocorrência ou não de macrófitas.

No caso da ocorrência de focos de proliferação de macrófitas, estes pontos deverão ser georreferenciados e as espécies identificadas e classificadas, sendo que bancos deverão ser mensurados, com auxílio de trena ou GPS, em caso de grandes extensões. As infestações de macrófitas podem ser classificadas da seguinte maneira:

Tabela 5.56: Níveis de macrófitas.

NÍVEIS	CARACTERIZAÇÃO
Nível 0	Quando não ocorre a presença de macrófitas
Nível 1	Verificada apenas a presença
Nível 2	Ocorrência de infestações
Nível 3	Ocorrência de infestações médias
Nível 4	Ocorrência de infestações críticas

Fonte: Pompêo et al. (2003).

Caso sejam identificados problemas de proliferação excessiva, deverão ser propostas ações de controle, que pode ser realizado através de diferentes métodos:

Métodos físicos ou mecânicos: apresentam a vantagem da não utilização de produtos ou organismos nocivos ou que persistem no ecossistema após sua introdução. É um método de baixo custo e na maioria das situações eficiente no controle de plantas aquáticas, exceto em situações especiais como aquelas que se reproduzem por sementes, o que compromete a possibilidade do uso de técnicas de controle mecânico, sob pena de aumentar a população infestante (MCDONALD e LANGELAND, 2001).

Métodos químicos: são os menos aceitos por utilizarem substâncias cuja toxicidade a diferentes espécies e ao próprio homem nem sempre é inteiramente conhecida. A utilização de herbicidas diretamente no ambiente aquático deve ser precedida de uma série de medidas, que incluem testes de toxicidade, envolvendo organismos nativos da região onde os herbicidas vão ser aplicados e acompanhados pelo monitoramento dos possíveis impactos no ecossistema.

Controle biológico: tem aparecido como uma alternativa à aplicação de métodos químicos. Vários tipos de organismos, como fungos (BARRETO et al., 2000), insetos (HARLEY & FORNO, 1990) e peixes (PIETERSE & MURPHY, 1990) podem ser aplicados com esse intuito. Um dos problemas com esse método é que, na maioria das vezes, utilizam-se espécies exóticas que podem trazer severos prejuízos ambientais. As alterações contribuem para a redução da biodiversidade de locais colonizados por espécies introduzidas.

5.3.1.8.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos e 3 engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de trena, GPS, no caso da ocorrência de focos de proliferação de macrófitas, os pontos deverão ser georreferenciados e as espécies identificadas e classificadas, caso sejam identificados problemas de proliferação excessiva, deverão ser propostas ações de controle, que pode ser realizado através de diferentes métodos: Métodos mecânicos ou Métodos químicos.

5.3.1.8.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, e Comunidade do Entorno.

5.3.1.8.8 Sinergia com outros programas

Esse programa tem relação com o programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais.

5.3.1.8.9 Cronograma de execução do programa

Este programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento, se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.57: Cronograma do Programa de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mapeamento de focos - fase rio												
Mapeamento de focos - fase Obra												
Coleta e identificação												
Proposição e execução de medidas												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mapeamento de focos - fase rio												
Mapeamento de focos - fase Obra												
Coleta e identificação												
Proposição e execução de medidas												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Mapeamento de focos - fase rio												
Mapeamento de focos - fase Obra												
Coleta e identificação												
Proposição e execução de medidas												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento (mês 36). Caso o cronograma da obra seja prolongado, deverá ter continuidade o monitoramento semestral. Partes destacadas em verde somente serão executadas caso constatada proliferação de macrófitas.

5.3.1.8.10 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

Os resultados obtidos desse programa devem firmar um relatório técnico semestral, que comtemple as espécies encontradas nas áreas da **PCH**.

5.3.1.8.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373

5.3.1.8.12 Responsabilidade pela implantação

A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

5.3.1.9 Programa de monitoramento da fauna

5.3.1.9.1 Considerações iniciais

Durante a Fase Prévia de Instalação, durante a instalação e operação da **PCH**, deve-se realizar o monitoramento da fauna (avifauna, mastofauna, herpetofauna e ictiofauna) das áreas de influência direta deste empreendimento. O monitoramento de fauna constitui uma ação instrutiva e conservacionista, além de muito importante na minimização dos impactos sobre esta, possui boa aceitação social, sendo fundamental para a construção de uma imagem positiva do empreendimento, junto aos moradores regionais. Sendo assim, mesmo tratando-se de um empreendimento com dimensões reduzidas, as ações de desmatamento, construção da usina e operação da mesma, deverão ser acompanhadas por uma equipe de biólogos e profissionais de áreas afins, de acordo com o plano de monitoramento aprovado no órgão ambiental.

5.3.1.9.2 Justificativa

Tendo em vista as modificações ecológicas advindas do empreendimento, torna-se necessário um acompanhamento das condições emergentes, de maneira a registrar as situações mais relevantes, oferecendo subsídios para estudos e, até mesmo, futuros empreendimentos similares. O monitoramento de fauna da área de influência do empreendimento deverá ser implementado com vistas a verificar os efeitos do empreendimento sobre os organismos objetivando, por sua vez, controlar ou minimizar os efeitos negativos. Com intenção de minimizar os efeitos, o referido estudo visa conhecer a diversidade de ictiofauna dos **Rios**, verificando a adaptabilidade da vida aquática diante das modificações a serem realizadas no local.

Esse programa se justifica mediante a necessidade de avaliar o comportamento e a ecologia das populações de peixes existentes, visto que o impacto sobre o ambiente afetará diretamente essa população.

5.3.1.9.3 Objetivos

- Avaliar os efeitos positivos e negativos decorrentes da construção sobre os ecossistemas;
- Acompanhar o estabelecimento da nova condição ambiental e as situações de equilíbrio resultantes;
- Realizar o levantamento das espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios presentes na área de influência do empreendimento;
- Oferecer subsídios para o programa de recuperação de áreas degradadas.
- Conhecer a composição faunística da região através do levantamento das espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios;
- Caracterizar os ambientes de ocorrência de cada uma das espécies levantadas nas diferentes fases de seu desenvolvimento;
- Identificar áreas relevantes para a manutenção da diversidade faunística;
- Efetuar o controle e fiscalização de ações de caça e pesca ilegal sobre animais em fuga por ocasião da formação do empreendimento;
- Identificar as espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas de determinado ecossistema presente na região;
- Identificar e caracterizar os principais processos de risco às espécies e/ou às comunidades faunísticas na região;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.
- Elaborar o conhecimento das populações, abordando as características das mesmas, e avaliar as condições de adaptabilidade mediante as transformações do ambiente.
- Procurar garantir a diversidade ictiofaunística;
- Identificar a necessidade, as probabilidades e as situações para implementação futura do povoamento;
- Avaliar eventuais alterações na composição ictiofaunística da região, através do monitoramento dos dados coletados;
- Efetuar o monitoramento da ictiofauna nas diferentes fases do empreendimento;

- Comparar os dados obtidos antes e após a instalação do empreendimento;
- Avaliar eventuais alterações na composição ictiofaunística através do monitoramento dos dados coletados;
- Elucidar os reais impactos decorrentes da construção de uma barreira física sobre a ictiofauna;
- Elaborar estratégias de manejo e conservação dos recursos aquáticos.

5.3.1.9.4 Metas

- Conhecer as espécies ocorrentes nas áreas de estudo a serem potencialmente afetadas pela implantação da PCH, bem como áreas de distribuição geográfica.
- Identificar as espécies ameaçadas de extinção, raras, vulneráveis e não descritas na Área de Influência do empreendimento.
- Identificar e acompanhar as alterações sofridas pela fauna, principalmente a partir das modificações da paisagem atual, quando das diferentes fases de implantação e operação do empreendimento.

5.3.1.9.5 Descrição das atividades

O programa deverá iniciar suas atividades juntamente com o início da construção do empreendimento, estendendo-se pelo período de sua operação, com métodos distintos segundo cada grupo animal a ser pesquisado. Cabe salientar que as atividades serão iniciadas mediante emissão de licença ambiental específica para a atividade de monitoramento de fauna, a ser liberada pelo órgão ambiental competente.

O programa será dividido em três fases. Na fase inicial de implantação do canteiro de obras e supressão de vegetação, o monitoramento de fauna é atrelado ao resgate da fauna, pois nesse momento já se pode fazer o registro de espécies ocorrentes no local, já fomentando a base de dados do programa.

A segunda fase se caracteriza pelo restante do período de instalação do empreendimento, onde serão realizadas as atividades de monitoramento no canteiro

de obras, vegetação remanescente e no entorno, caracterizando a área de influência direta. Nesta etapa a movimentação de pessoas na área é grande, o que afugenta a fauna silvestre.

A terceira fase é caracterizada pela realização das atividades durante a operação da usina. Nesta etapa serão monitoradas as áreas de preservação permanente, áreas de vegetação do entorno do emboque e casa de força, além do entorno imediato, caracterizando também a área de influência direta.

Dadas as diferentes características de cada grupo animal, os métodos de coleta de informações serão diversificados, sendo descritos adiante. Embora diversificados, todos os métodos apresentarão listagem de espécies, sendo atualizadas constantemente, onde conterão, além das espécies, o habitat utilizado, hábitos alimentares, estrato de vegetação utilizado, período de atividade e status de ameaça das populações.

Além do monitoramento de animais silvestres, o programa deverá contemplar diversas outras atividades, todas no sentido de minimizar ou evitar os efeitos negativos inerentes à instalação do empreendimento e abertura de acessos, como a fiscalização da caça e da pesca ilegais, implantação de placas de sinalização.

AVES

Para o monitoramento da avifauna será utilizado o levantamento qualitativo, que é desenvolvido percorrendo transectos nas áreas de influência do empreendimento com o propósito de identificar espécies que fazem parte da avifauna local. O levantamento será realizado nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde, período de maior atividade das aves. As seguintes referências serão utilizadas para auxiliar na identificação das aves: Sick (1997), Sigrist (2009). A classificação científica das espécies segue CBRO (2014).

Para análises estatísticas será utilizado o cálculo da frequência de ocorrência. Além deste cálculo será analisada a dieta predominante e o habitat preferencial. Cruzando essas análises com revisões de literatura é possível determinar o estado de conservação dos ambientes amostrados no que se refere à sua avifauna.

MAMÍFEROS

Para realizar o monitoramento de mamíferos ocorrentes na área do empreendimento serão utilizados os seguintes métodos: busca ativa; armadilha

fotográfica; redes de neblina; armadilhas de captura; coleta e análise de egagrópilas. As metodologias citadas encontram-se descritas a seguir.

BUSCA ATIVA: A metodologia de busca ativa baseia-se na visualização direta dos animais em suas atividades naturais e pela escuta de vocalizações. Além disso, são registrados vestígios deixados no ambiente, tais como rastros, fezes, pelos, carcaças, padrão de mordidas em sementes, marcas odoríferas, tocas e restos alimentares. Os registros serão obtidos através de transecções nas áreas amostrais a pé ou com veículo automotor, em diferentes horários. Para cada caso serão anotados os dados pertinentes, como: tipo de vestígio, espécie ou gênero, data, local de registro, etc. Sempre que possível, serão tomadas fotografias do vestígio com uma escala de referência.

Ressalta-se que durante os períodos de amostragem podem ser considerados registros ocasionais de mamíferos, os quais, tendo em vista o intuito do monitoramento que é a amostragem de ocorrência na área do empreendimento, são de grande importância na formação da base de dados e no auxílio a tomada de decisões de cunho ambiental.

ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS: A utilização de armadilhas fotográficas é um método bastante indicado e utilizado em levantamento de algumas espécies difíceis de capturar, recapturar ou observar, como grandes felinos e espécies de hábitos crípticos (KARANTH *et al.*, 2003).

A câmera fotográfica especial da armadilha será estrategicamente posicionada a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo, onde se verificar a presença de indícios indiretos como tocas, pegadas, latrinas e restos de alimentação. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros serão utilizadas iscas, como sardinha, banana, laranja, baunilha, presunto, etc. Será realizado o registro das coordenadas geográficas, o microambiente, a data, e a hora de instalação. No momento da revisão será anotada a hora, data e as espécies registradas.

REDES DE NEBLINA: A utilização de redes de neblina terá o intuito do monitoramento da mastofauna voadora. As redes serão armadas em sub-bosque e áreas abertas durante a noite, no horário de maior atividade de morcegos. Os locais serão escolhidos conforme a preferência de habitat destas espécies, como por exemplo ocos de árvores e fendas em pedras.

Em caso de captura positiva, será realizado o registro fotográfico da espécie, além da coleta dos dados biométricos (peso, comprimento das asas, formato do focinho, etc) do animal para posterior identificação. Os indivíduos serão soltos logo após o procedimento, de forma segura e com o mínimo de estresse possível ao animal.

ARMADILHAS TOMAHAWK E SHERMAN: Serão utilizadas armadilhas de aço galvanizado, modelo Sherman (31 x 08 x 09 cm) para roedores e modelo Tomahawk (50 x 21,5 x 20,5 cm). As armadilhas serão instaladas, buscando-se locais estratégicos de passagem de animais, com o objetivo de capturar as espécies com ocorrência na área do futuro empreendimento. No local de instalação das armadilhas foram anotadas as coordenadas geográficas com equipamento GPS, o microambiente e registro fotográfico. As armadilhas ficaram instaladas por duas noites no ponto controle. Quanto à revisão todas as armadilhas instaladas foram revisadas diariamente no período matutino entre 07:00 h e 09:00 h. Para que os animais fossem atraídos para perto da armadilha, foram utilizadas iscas variadas.

ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA COM USO DE CERCAS GUIAS (AIQ): Serão utilizadas as armadilhas do tipo interceptação e queda (“pitfall”). Esta técnica consiste em uma série de baldes plásticos, 20 litros cada, enterrados com espaçamento de 5 m entre cada balde em linha reta interligados com cerca-guia de lona 50 a 70 cm de altura. A cerca-guia foi enterrada a 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira colocadas a cada 2 metros. Os baldes continham furos no fundo para evitar acúmulo de água, nos dias chuvosos foram postos, no interior do balde, pequenos pedaços de isopor de aproximadamente 10 cm², para servir de apoio para os espécimes em caso de enchimento de água. Foram instaladas 02 armadilhas, sendo uma no local programado para ser a casa de força e a outra no barramento, sendo que cada armadilha contou com 06 baldes plásticos.

ENTREVISTAS COM A POPULAÇÃO LOCAL: Durante o período de monitoramento serão continuadas as entrevistas com moradores locais para verificação da ocorrência de espécies nos períodos de implantação e operação, incrementando a base de dados do estudo. Serão utilizados manuais e livros-guia de campo para auxiliar na descrição das espécies, visto que os nomes comuns são variados dependendo da região de estudo.

Quando ocorrer registros de exemplares de mamíferos serão anotados os dados biológicos correspondentes, tais como ambiente de encontro dos exemplares, hora, condições do tempo, estrato da vegetação, entre outros. Cada espécie será ainda avaliada no contexto das diferentes formações vegetacionais e demais ambientes presentes na região. Considerando o tamanho do empreendimento e as condições de entorno, o monitoramento de mamíferos deverá apresentar em sua amostragem a maioria das espécies de pequeno e médio porte, já que espécies maiores ocupam áreas de vida também maiores.

Na análise dos resultados, as espécies registradas serão tabuladas quanto aos seguintes aspectos: ambientes de ocorrência, ocupação do habitat, posição trófica, período de atividade, grau de vulnerabilidade e relações com o homem.

Deverá ser avaliada ainda a presença de espécies estenóicas (com pequeno espectro em termos de ocupação de ambiente), ameaçadas e de alta vulnerabilidade que possam caracterizar uma condição de primitividade dos ecossistemas. Por outro lado, a presença de espécies oportunistas em relação a ambientes alterados poderá indicar diferentes níveis de alteração ambiental. Estas duas condições deverão ser confrontadas na análise de áreas naturais.

RÉPTEIS:

O monitoramento da herpetofauna no empreendimento será realizado por meio de busca ativa e registros ocasionais das espécies que compõem herpetofauna regional. Durante estas buscas serão realizados transectos lineares ao longo da área de estudo, com o objetivo de visualizar as espécies em seu habitat. Os transectos serão percorridos nos períodos diurno (entre 09:00 e 15:00 h) e noturno (entre 19:00 e 23:00 h).

A busca ativa também ocorrerá em sítios de reprodução (poças temporárias, charcos, banhados, açudes) de forma a amostrar espécies que poderão estar em período reprodutivo. As amostragens noturnas serão realizadas com o auxílio de lanternas de luz branca. Os indivíduos avistados serão fotografados e quando em atividade de vocalização serão gravados os cantos com o auxílio de um gravador digital. Depois de gravados, os sons serão identificados por meio de comparação com as vocalizações contidas em bancos de dados e bibliografia existente.

ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA COM USO DE CERCAS GUIAS (AIQ): Serão utilizadas as armadilhas do tipo interceptação e queda ("pitfall"). Esta técnica consiste em uma série de baldes plásticos, 20 litros cada, enterrados com espaçamento de 5 m entre cada balde em linha reta interligados com cerca-guia de lona 50 a 70 cm de altura. A cerca-guia foi enterrada a 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira colocadas a cada 2 metros. Os baldes continham furos no fundo para evitar acúmulo de água, nos dias chuvosos foram postos, no interior do balde, pequenos pedaços de isopor de aproximadamente 10 cm², para servir de apoio para os espécimes em caso de enchimento de água. Foram instaladas 02 armadilhas, sendo uma no local programado para ser a casa de força e a outra no barramento, sendo que cada armadilha contou com 06 baldes plásticos.

ANFÍBIOS:

O monitoramento de anfíbios será realizado a partir da coleta de dados qualitativos, fazendo uso de métodos não interventivos. Para tanto serão utilizadas as metodologias descritas a seguir:

BUSCA ATIVA: A busca ativa para anfíbios ocorrerá no período diurno e noturno, contemplando diferentes atividades das espécies. Durante a busca serão vistoriados ambientes costumeiramente habitados por anfíbios, tais como: poças temporárias, banhados, açudes, bromélias de solo e epífitas, fendas de rochas e árvores, abaixo de troncos e rochas dispostas no solo, na serapilheira e na vegetação marginal dos cursos de água (CARDOSO, 2003; SILVANO; SEGALLA, 2005).

Além dos levantamentos programados, ocorrerão procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas, com o intuito de enriquecer a base de dados do estudo.

Para o levantamento no período noturno, a equipe fará uso de lanternas de mão para exploração do ambiente e gravador de voz para anotação dos registros sonoros. Depois de gravados, os sons serão identificados por meio de comparação com as vocalizações contidas em bancos de dados e bibliografia existente.

O estudo de anfíbios será direcionado tanto ao levantamento propriamente dito, à verificação dos ambientes de ocorrência e determinação de aspectos da biologia das espécies. Na análise das informações, as espécies levantadas serão correlacionadas aos diferentes ambientes estudados (tanto aquáticos quanto

terrestres), horários de coleta, substrato utilizado, atividades reprodutivas ou de forrageamento, vocalização, entre outros. A análise realizada permitirá diagnosticar fatores que estejam comprometendo a manutenção das comunidades de anfíbios e de seus ambientes de ocorrência, além de fornecer subsídios para o acompanhamento dos processos de recuperação ambiental.

ARMADILHAS DE INTERCEPTAÇÃO E QUEDA COM USO DE CERCAS GUIAS (AIQ): Serão utilizadas as armadilhas do tipo interceptação e queda (“pitfall”). Esta técnica consiste em uma série de baldes plásticos, 20 litros cada, enterrados com espaçamento de 5 m entre cada balde em linha reta interligados com cerca-guia de lona 50 a 70 cm de altura. A cerca-guia foi enterrada a 10 cm abaixo da superfície do solo e mantida em posição vertical por estacas de madeira colocadas a cada 2 metros. Os baldes continham furos no fundo para evitar acúmulo de água, nos dias chuvosos foram postos, no interior do balde, pequenos pedaços de isopor de aproximadamente 10 cm², para servir de apoio para os espécimes em caso de enchimento de água. Foram instaladas 02 armadilhas, sendo uma no local programado para ser a casa de força e a outra no barramento, sendo que cada armadilha contou com 06 baldes plásticos.

ICTIOFAUNA

As atividades que compõem este programa são mais detalhadas no plano de salvamento e resgate da fauna que deve ser aprovado no órgão ambiental.

Imediatamente após o fechamento da ensecadeira, deverá estar em campo uma equipe responsável pelas ações de resgate dos peixes. Essa equipe será composta por dois biólogos com experiência neste tipo de ação mais auxiliares de campo, que serão responsáveis pela coleta dos peixes.

Um primeiro procedimento a ser adotado será o treinamento de uma equipe de campo que será responsável pela coleta, remanejamento e soltura dos exemplares capturados. O treinamento consistirá de: exposição de conceitos e justificativas sobre a operação, apresentação da área e das condições de realização da operação, orientações e cuidados no manuseio dos peixes, noções de segurança no campo, noções de trabalho em equipe, informações sobre higienização de equipamentos e materiais, orientações para o salvamento.

Segundo os registros disponíveis, durante as ações para o fechamento de ensecadeira, os principais problemas são observados em áreas mais planas e com

fundo de cascalho. Nestes locais os peixes não têm tempo de se deslocar com o rebaixamento da lâmina d'água e morrem por dessecação sendo que a maior quantidade de peixes a ser resgatada deverá ser observada no momento em que a água será desviada, devido a especificidades do terreno e no leito original do rio.

Os peixes recolhidos vivos serão liberados no leito do rio, nos locais que este manter volume e fluxo de água satisfatórios. Quando estas condições não estiverem presentes, deverão ser mantidos em recipientes adequados e posteriormente transpostos para a área de montante. Conforme as condições locais e o próprio interesse das instituições. Deverá ser avaliada a possibilidade de formação de plantéis de reprodutores em estações de piscicultura destinadas ao repovoamento da bacia.

Será realizada a medição de parâmetros ecológicos (dados físicos – químicos) da água nos locais onde será realizado o salvamento dos peixes aprisionados. Tais parâmetros de medição (temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade), são de observação simples e direta a campo.

Os peixes serão capturados com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas de diferentes malhagens, peneiras com malha de 2 mm, puçás, e demais equipamentos que se façam necessários.

Deverão ser elaboradas planilhas de controle, sendo que nas quais constarão diversos dados relativos à operação de resgate, tais como, quantidade de exemplares e biomassa salvos por espécie, entre outras informações pertinentes.

Amostras dos exemplares mortos deverão ser quantificados e enterrados em área previamente determinada, sendo que sempre que apresentarem condições, estes devem ser acondicionados em recipientes plásticos, fixados com formol a 10%, para posterior identificação e servindo como material testemunho do resgate. Cabe salientar que nestas ocasiões são registradas espécies de difícil captura através de métodos convencionais de amostragem.

5.3.1.9.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar

as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de material informativo, para educação ambiental, armadilhas fotográficas, GPS - Garmin, GPSMap 78, câmera fotográfica, gravador de voz, binóculos.

5.3.1.9.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Comunidade do Entorno.

5.3.1.9.8 Sinergia com outros programas

Esse programa tem relação com o Programa de resgate de fauna, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

5.3.1.9.9 Cronograma

O programa se estenderá desde o período de instalação da usina até o período de operação do empreendimento, até que se alcance um equilíbrio desejável em relação à fauna terrestre. Este programa terá suas atividades desenvolvidas nos períodos de instalação e operação do empreendimento, de forma trimestral. A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.58: Cronograma do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Determinação de áreas												
Pesquisas de campo												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Determinação de áreas												
Pesquisas de campo												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Determinação de áreas												
Pesquisas de campo												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.9.10 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

Esse programa tem periodicidade trimestral devendo ter a entrega do relatório semestral, com os resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento.

5.3.1.9.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373
Juliana Marli Baccin	bióloga	11057/03-D	7062655
Thiago Bastiani	biólogo	101701/03-D	6288144
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Vanderlei F. de Araújo	biólogo	83866/07-D	6328429

5.3.1.9.12 Responsável pelo programa

Financeira: empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada para o planejamento a realização das atividades de monitoramento e manejo da fauna terrestre do local.

Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em fauna.

5.3.1.10 Programa de monitoramento e mitigação de atropelamento da fauna

5.3.1.10.1 Considerações iniciais

A presença e operação de máquinas pesadas e o tráfego de veículos menores da empreiteira e demais agentes do período de construção do empreendimento, durante as obras de implantação, podem causar acidentes como atropelamento e morte de animais silvestres, ou mesmo de animais domésticos e de criação.

Assim, torna-se importante e necessário a adoção de medidas preventivas como a sinalização das estradas e a conscientização dos colaboradores para adoção de velocidades reduzidas nas estradas rurais e vias de acesso ao empreendimento, bem como operar maquinário pesado de maneira adequada e com extremo cuidado, principalmente próximo às áreas de florestas ripárias, tendo em vista a presença de espécies da fauna que ocupam as margens dos rios, e que por esta condição tornam-se mais suscetíveis à morte por atropelamento.

Além disso, neste contexto, a realização do afugentamento planejado durante as etapas de supressão de vegetação, também se torna fundamental para minimização de tal impacto, permitindo o deslocamento e transição da fauna para áreas adjacentes ao empreendimento sem a ocorrência de eventos de atropelamentos.

5.3.1.10.2 Justificativa

O atropelamento de animais silvestres tanto em rodovias urbanas quanto em estradas rurais é uma das maiores causas de mortandade da fauna. A abertura de estradas e fragmentação da paisagem não impedem o deslocamento de animais, que, por inexistir calhas de rio entre um fragmento e outro deslocam-se pelas estradas e por consequência acabam sendo atropelados. O aumento da circulação de pessoas e maquinas durante a instalação da PCH, aumentarão a taxa de atropelamento da fauna.

5.3.1.10.3 Objetivos

- Identificar e caracterizar os principais processos de risco às espécies e/ou às comunidades faunísticas na região;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.
- Reduzir ou evitar o atropelamento de animais silvestres e domésticos porventura presentes no trecho rodoviário onde está inserida a PCH;
- Alertar os usuários da rodovia e colaboradores da importância da preservação da biodiversidade;
- Identificar pontos prioritários para implantação de mecanismos de sinalização na rodovia, com auxílio do Programa de Monitoramento de Fauna;

5.3.1.10.4 Metas

- Instalação de mecanismos para a mitigação dos impactos gerados como, cercas e placas de sinalização;
- Propor e implementar novas medidas, se necessário, para minimizar o impacto gerado com a construção da nova rodovia.

5.3.1.10.5 Metodologia

O programa deverá iniciar suas atividades juntamente com o início da construção do empreendimento, estendendo-se pelo período de sua operação. Cabe salientar que as atividades serão iniciadas mediante emissão de licença ambiental específica para a atividade de monitoramento de fauna, a ser liberada pelo órgão ambiental competente.

Para a redução dos atropelamentos na rodovia, será necessária a implantação de diferentes métodos usualmente utilizados para mitigar estes impactos. Dentre os métodos a serem instaladas para redução dos atropelamentos de fauna, estão:

Placas sinalizadoras: a instalação de placas sinalizadoras alertando para a presença de animais silvestres e do risco de acidentes deverá ocorrer vias de acesso

da PCH e em áreas de ecossistemas naturais. As placas consistirão basicamente de avisos sobre a travessia de animais silvestres, bem como a necessidade de diminuição da velocidade dos veículos, evitando acidentes/atropelamentos futuros. Serão instaladas placas educativas na área da PCH. O conteúdo destas placas será de responsabilidade do Programa de Educação Ambiental, visando sempre à preservação das espécies de fauna, o cuidado com os atropelamentos pelo trânsito de maquinário e os impactos causados pela obra.

➢ Educação Ambiental: Com o objetivo de informar a população sobre as espécies ocorrentes na área, a necessidade da preservação da biodiversidade e a importância da utilização correta das rodovias, serão realizadas palestra direcionadas sobre segurança e meio ambiente e confeccionados folders informativos.

➢ Controle de resíduos: outra forma de evitar possíveis acidentes é realizando o controle e recolhimento e o acondicionamento correto do lixo produzido durante as obras da **PCH** e durante sua operação, por estes serem grandes atrativos da fauna.

Todos os animais encontrados atropelados, deverão ser fotografados, georreferenciados, em seguida retirados da rodovia para não ocasionar mais acidentes. Os animais que estiverem em bom estado serão acondicionados em sacos plásticos, transportados até uma instituição de ensino superior para receberem tratamento de taxidermia e aproveitamento didático/cientifico.

5.3.1.10.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos e auxiliares de campo capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa.

A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de material informativo, para educação ambiental, armadilhas fotográficas, GPS - Garmin, GPSMap 78, câmera fotográfica, gravador de voz, binóculos e placas indicativas.

5.3.1.10.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Comunidade do Entorno.

5.3.1.10.8 Sinergia com outros programas

Esse programa tem relação com o Programa de Resgate da Fauna Terrestre e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social. Programa de Supervisão Ambiental; Programa de Gestão Ambiental; Programa de Monitoramento de Fauna.

5.3.1.10.9 Cronograma

Este programa terá suas atividades desenvolvidas nos períodos de instalação e operação do empreendimento, de forma trimestral. A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.59: Cronograma do Programa de atropelamento da fauna.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Determinação de áreas												
Pesquisas de campo												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Determinação de áreas												
Pesquisas de campo												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Determinação de áreas												
Pesquisas de campo												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.10.10 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

Esse programa tem periodicidade trimestral devendo ter a entrega do relatório semestral, com os resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento.

5.3.1.10.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373
Juliana Marli Baccin	bióloga	11057/03-D	7062655
Thiago Bastiani	biólogo	101701/03-D	6288144
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Vanderlei F. de Araújo	biólogo	83866/07-D	6328429

5.3.1.10.12 Responsável pelo programa

Financeira: empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento e execução, bem como

prover todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

Executiva: empreendedor, através de equipe especializada em fauna;

5.3.1.11 Programa de salvamento e resgate da fauna

5.3.1.11.1 Considerações iniciais

O resgate de fauna constitui uma ação que, além de muito importante na minimização dos impactos sobre esta, possui boa aceitação social, sendo fundamental para a construção de uma imagem positiva do empreendimento, junto aos moradores regionais.

É fundamental o trabalho de regate para mitigação dos efeitos da supressão vegetal sobra a fauna afetada pelo empreendimento.

Para a construção da barragem de um empreendimento hidrelétrico é necessário desviar o curso d'água para galerias de desvio, o que permite a implantação das estruturas da mesma. Além disso, durante o fechamento das comportas para enchimento do reservatório ocorre a diminuição da vazão a jusante do barramento. Desta forma, alguns trechos do rio em diversos momentos ficam ensecados e formam poças, o que limita a locomoção, principalmente, das espécies que vivem ao fundo do leito do rio, podendo levar o aprisionamento e morte dos peixes. Isso é causado devido ao aumento da temperatura da água e a falta de oxigênio e de recursos alimentares.

No caso da **PCH São Jerônimo** algumas atividades irão necessitar de acompanhamento, sobretudo na fase de desvio do Rio para construção do empreendimento, além do desvio do rio para construção do barramento e na fase de fechamento das comportas.

Assim, o acompanhamento destas atividades durante a implantação do empreendimento e o resgate da ictiofauna tornam-se essenciais para minimizar a mortalidade de espécimes eventualmente aprisionados durante estes eventos.

Além disso, estas atividades poderão complementar informações ao inventário da ictiofauna local, contribuindo para o aumento do conhecimento sobre a

diversidade de espécies de peixes na área diretamente afetada pelo empreendimento e na bacia do **Rio São Jerônimo e Rio Boi Carreiro.**

5.3.1.11.2 Justificativa

A retirada da vegetação o uso de alguns equipamentos, provoca o deslocamento, morte e, em determinadas situações, o aprisionamento de animais em ilhas ou nas copas de árvores e diversos animais e ninhos serão expostos aos mais diferentes níveis de contato com os trabalhadores e com a população local, o que, sem o devido controle, poderá gerar problemas como:

- Captura ilegal de espécimes de fauna silvestre;
- Morte acidental;
- Acidentes com animais peçonhentos e sua dispersão para áreas vizinhas;
- Perda de espécimes zoológicos de valor científico.

Este programa visa, de forma geral, promover operações de acompanhamento, salvamento e resgate da fauna terrestre, de forma a diminuir sua mortalidade na fase de implantação do empreendimento, reduzindo, assim, o grau dos impactos incidentes sobre os grupos faunísticos. Além disso, constitui uma ação que, além de muito importante na minimização dos impactos sobre a fauna, possui boa aceitação social, sendo fundamental para a construção de uma imagem positiva do empreendimento junto aos moradores regionais.

O Resgate da Ictiofauna se justifica pela necessidade de garantir a sobrevivência das espécies de peixes do **Rio São Jerônimo e Rio Boi Carreiro**, evitando a mortandade dos espécimes em decorrência das obras de implantação e da operação do empreendimento. Além disso, prevê minimizar a perda da biodiversidade que os impactos sobre a ictiofauna podem provocar, caso não seja efetivado o resgate de peixes.

5.3.1.11.3 Objetivos

O presente programa apresenta como seus objetivos principais:

- Efetuar a retirada de animais em geral e dar a melhor destinação possível aos animais sob risco de afogamento, realocando-os em áreas semelhantes à que foram encontrados para maior sucesso em sua adaptação e, se não for possível a retirada do animal com vida, destiná-lo à utilização na formação de séries taxonômicas para fins acadêmicos e de conhecimento da fauna da região.
- Reduzir o risco de acidentes com animais peçonhentos;
- Evitar o encontro de fauna silvestre com a população do entorno.
- Afugentar a fauna silvestre por meio de métodos passivos não invasivos;
- Resgatar o maior número possível de espécimes afetados pelas atividades das obras;
- Identificar, durante as atividades de resgate, cavidades, ninhos e tocas de mamíferos e herpetofauna semiaquáticos, aves e, eventualmente, de outros vertebrados terrestres durante o período reprodutivo;
- Reconhecer áreas no entorno com fisionomias similares aos habitats afetados, a fim de translocar os espécimes aptos e sadios;
- Capturar animais feridos em decorrência das atividades de supressão de vegetação e encaminhá-los para fins de tratamento e realocação, quando possível;
- Encaminhar a instituições de pesquisa os animais que porventura vierem a óbito durante as atividades de supressão de vegetação;
- Acompanhar a reabilitação dos espécimes soltos nas novas áreas;
- Gerar banco de dados para fins comparativos antes e após a instalação do empreendimento.
- Garantir a biodiversidade local evitando a perda direta de espécimes na natureza.
- Resgatar os peixes aprisionados em poças d'água durante a construção das ensecadeiras (fase de implantação);
- Resgatar os peixes aprisionados em poças d'água durante o desvio do rio para o emboque;
- Resgatar, em caso de necessidade, os peixes aprisionados nas turbinas da usina hidrelétrica durante a manutenção das mesmas (fase de operação);
- Possibilitar o conhecimento da ictiofauna presente na bacia hidrográfica, contribuindo com dados para o Programa de Monitoramento da Ictiofauna;

5.3.1.11.4 Metas

Capturar o maior número possível de animais com baixa capacidade de "auto-translocação", incluindo-se mamíferos, aves, répteis e anfíbios, com início antes das atividades de supressão da vegetação e enchimento do reservatório.

5.3.1.11.5 Metodologia

Devido à complexidade e ao número de grupos faunísticos que deverão ser foco do presente programa, os procedimentos metodológicos deverão ser variados, com especificidades relacionadas aos grupos/espécies e aos tipos de habitat a serem afetados.

Para realizar o salvamento e resgate da fauna, serão adotados os seguintes procedimentos:

- Formação da equipe responsável pela implementação do programa;
- Articulação de convênios;
- Treinamento de capacitação da equipe que realizará o trabalho (conhecimento básico sobre o empreendimento, segurança da equipe, aprimoramento do protocolo de resgate, métodos de contenção de animais silvestres e por fim, a apresentação do plano de trabalho);
- Realocação dos espécimes coletados com boas condições de sobrevivência;
- Divulgação dos resultados.

DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE SOLTURA: Inicialmente, deverão ser definidas as áreas de soltura para os exemplares capturados. Em período prévio ao desmatamento, mediante análise de imagens de satélite e através dos levantamentos realizados in loco, serão escolhidos remanescentes florestais presentes na AID e AII do empreendimento, passíveis de receber alguns exemplares de acordo com plano de resgate de fauna aprovado pelo órgão ambiental.

DESTINAÇÃO DE ESPÉCIMES: Caso algum animal seja ferido por alguma atividade inerente das obras, o mesmo será transportado para clínicas ou

hospitais veterinários parceiros até sua completa reabilitação, sendo realocado para as áreas de soltura quando estiver sadio e apto a voltar a seu habitat.

Da mesma forma será conduzido o protocolo de resgate de filhotes, quando não apresentarem condições serão mantidos nas clínicas ou hospitais veterinários parceiros até estarem aptos a voltarem ao habitat natural, quando serão realocados às áreas de soltura.

No caso de algum espécime vir a óbito, o exemplar será destinado à instituição de pesquisa previamente definida. Esta destinação irá ocorrer com espécimes que porventura venham a falecer, não sendo realizada a eutanásia em nenhum exemplar da fauna silvestre encontrada no local.

TREINAMENTO DAS EQUIPES E COLABORADORES: Anteriormente às atividades de supressão de vegetação deverá ser realizada a capacitação das equipes e colaboradores, bem como da população do entorno através de palestra educativa.

Nesta etapa são apresentadas informações sobre a fauna ocorrente no local, os cuidados a serem tomados no canteiro de obras e também no entorno no que se refere ao encontro com animais peçonhentos e os procedimentos corretos de afugentamento, coleta, acondicionamento e soltura dos exemplares.

AFUGENTAMENTO PRÉVIO DA FAUNA TERRESTRE: Esta atividade tem como objetivo afugentar passivamente a fauna com maior capacidade de deslocamento para as áreas no entorno, antes de iniciar as atividades de supressão de vegetação, diminuindo a necessidade de capturas.

Para tanto, deverá ser feita uma análise prévia das áreas onde será realizada a supressão da vegetação. Na sequência, antes do início da supressão propriamente dita na área, a equipe de afugentamento deverá seguir na mesma direção, emitindo ruídos estridentes e verificando a efetividade do afugentamento de aves, primatas e demais vertebrados terrestres. Acredita-se que os fortes ruídos provocados pelo maquinário, assim como o barulho causado pela conversação, movimentação e, principalmente, por motosserras durante o desmatamento, irão provocar a fuga espontânea da fauna.

Caso sejam visualizados pequenos animais como lagartos, anfíbios, serpentes, quelônios, roedores ou marsupiais ou invertebrados, os mesmos deverão

ser capturados e mantidos em caixas de transporte ventiladas e umidificadas até que possam ser soltos em áreas próximas não afetadas.

RESGATE DA FAUNA TERRESTRE:

Cabe ressaltar que a regra geral frente às operações de resgate de fauna é evitar ao máximo a captura de animais. Sendo assim, as ações de resgate deverão ocorrer em situações críticas, ou seja, quando o animal não conseguir se deslocar para áreas não impactadas ou quando forem encontrados feridos ou com risco de vida.

Se o procedimento de resgate for de fato necessário, os animais resgatados serão acondicionados em recipientes adequados e transportados com auxílio de veículo automotor até a Zona de Amortecimento (área de soltura) onde os mesmos serão devolvidos ao ambiente com condições melhores de sobrevivência. Portanto, as ações das equipes de resgate deverão ser padronizadas antes de qualquer atividade de manejo.

As atividades de resgate da fauna deverão ser realizadas em três etapas:

1. Durante o acompanhamento das ações de supressão de vegetação nas áreas de implantação das estruturas permanentes e instalações de apoio;

2. Durante o acompanhamento nas fases de desvio do rio.

A seguir são descritos os procedimentos de resgate para todos os grupos de vertebrados terrestres e semiaquáticos.

HERPETOFAUNA TERRESTRE E SEMIAQUÁTICA

A herpetofauna é composta pelos grupos dos anfíbios, lagartos, serpentes, quelônios e crocodilianos. Os procedimentos metodológicos são apresentados a seguir:

RÉPTEIS: A maioria das espécies de répteis peçonhentos (serpentes) costuma ser vista aleatoriamente, principalmente durante as atividades de supressão de vegetação e próximas aos canteiros de obras e não se possui um método eficiente de captura. Dessa forma, informações sobre a ocorrência de serpentes venenosas devem ser difundidas a todos os colaboradores como parte do treinamento integrante do Plano Ambiental para a Construção (PAC). Quando ocorrerem encontros, a equipe de resgate deverá ser acionada para efetuar a remoção do animal sem matá-lo.

Outros répteis inofensivos de médio e grande porte, como lagartos, iguanas e cobras não venenosas, deverão ser coletados, acondicionados para verificação das condições de saúde do animal e transportados até a Zona de Amortecimento para soltura.

Outro grupo de especial atenção são os quelônios semiaquáticos e crocodilianos. Durante as atividades de supressão da vegetação para a instalação das estruturas permanentes, todos os espécimes de quelônios aquáticos e crocodilianos deverão ser resgatados e encaminhados à Zona de Amortecimento. As informações de local de captura, data e coordenadas deverão ser registradas para o posterior Programa de Monitoramento da Herpetofauna.

Todos os exemplares, peçonhentos ou não, deverão ser manejados com luva de couro. As serpentes deverão ser manipuladas com o auxílio de ganchos, que permitem a retirada ou a colocação do animal em caixas ou outros ambientes de forma segura, tanto à distância quanto imobilizados pela cabeça, conforme a necessidade. No caso de lagartos e crocodilianos deve-se dispor também de toalhas para cobertura dos olhos e laços para o fechamento da boca, prevenindo mordeduras, e puçás.

Todos os exemplares deverão ser acondicionados em recipientes especiais para o transporte seguro do animal e do manipulador. É importante, ainda, a utilização de perneiras para evitar acidentes com membros da equipe e colaboradores.

ANFÍBIOS: Os anfíbios constituem um grupo crítico no resgate de fauna devido a sua baixa mobilidade e restrição de habitat, sendo diretamente afetados pelas atividades de supressão da vegetação em áreas úmidas, caso houver.

Para o resgate deste grupo, todos os exemplares encontrados poderão ser recolhidos apenas com as mãos do manipulador, desde que este procedimento seja realizado de forma a impedir a ocorrência de ferimentos do animal. Em função da alta sensibilidade da pele dos anfíbios, recomenda-se o uso de luvas de procedimento.

Os espécimes capturados deverão ser acondicionados em potes plásticos com respiradouro e algodão umedecido em água com o fim de evitar a desidratação do animal, o qual será posteriormente realocado na Zona de Amortecimento.

AVIFAUNA: Apesar da alta capacidade de deslocamento das espécies de aves, como animais de sub-bosque e de dossel, que passam facilmente a adensar

outros remanescentes no entorno e ocupar outros habitats, algumas situações, como ninhos ativos em cavidades de árvores que serão suprimidas, fazem com que o grupo das aves também seja incluído no objeto de resgate e salvamento da fauna. Assim, ações de resgate e salvamento para este grupo deverão ser focadas especialmente em ninhos ativos ou em espécimes encontrados feridos nas áreas da obra.

Dessa forma, anteriormente às atividades de supressão da vegetação deverá ser feito um levantamento de árvores com ocos ativos que possuam ninhos nas áreas diretamente afetadas. Esse levantamento possibilita estabelecer planos específicos para essas espécies, os quais envolvem o manejo e a translocação dos espécimes para áreas seguras. Somente após o manejo seguro dos ninhos ou indivíduos será autorizado o corte da árvore.

Para cada ordem da avifauna existe um tipo de contenção física adequada, sendo a mesma diferenciada quanto ao tipo de método de defesa usado pelo animal. Puçás de pano podem ser utilizados para qualquer espécie de ave de pequeno e médio porte. Toalhas de pano podem ser usadas principalmente em casos de aves como psitaciformes, que utilizam o bico como principal defesa. Luvas de raspa de couro são utilizadas principalmente nos casos de aves que utilizem as unhas como fator de agressão como, por exemplo, os falconiformes e corujas.

Quanto à captura das aves de pequeno porte (maioria dos passeriformes) o maior problema está relacionado em manter-se a saúde do animal. Por não possuir respiração diafragmática, as aves dependem da expansão do tórax para tal atividade e, portanto, exige muito cuidado no manuseio desse grupo animal. A contenção de aves de pequeno porte dá-se pelo entrelaçamento dos dedos à garganta, prendendo-a pela cabeça.

Os indivíduos resgatados serão transportados em sacos de pano e transportados até um local seguro ou até a área de soltura.

MAMÍFEROS: Os procedimentos de manejo para mamíferos de médio e grande porte são complexos e envolvem diversas atividades. As atividades deverão permitir aos animais a chance de deslocamentos passivos para as áreas do entorno. No entanto, animais feridos e com pouca mobilidade, ou acidentados pelas atividades das obras, deverão ser resgatados. A captura dos animais deverá ser feita por equipe

capacitada, que deverá ser formada por biólogos, médicos veterinários familiarizados com fauna silvestre, caso necessário, e auxiliares de campo.

A equipe deverá utilizar equipamentos de proteção individual adequados, tais como botas, luvas, perneiras e calças grossas para a prevenção de acidentes, e deverá acompanhar as atividades de supressão de vegetação e as obras de implantação do empreendimento, para que possa realizar capturas de emergência. A manipulação de mamíferos basicamente utiliza os mesmos instrumentos já citados anteriormente: puçás e luvas de raspa de couro, cordas, entre outros. É necessário também dispor de gaiolas para o transporte de animais capturados para a área de realocação. A definição exata dos modelos, tamanhos e tipos de isca utilizados ficará a cargo da equipe de campo e dependerá dos animais a serem capturados em campo.

A contenção de espécimes de pequeno porte (roedores murídeos, marsupiais e morcegos) é feita com as mãos, geralmente utilizando-se luvas de couro para evitar ferimentos ou a transmissão de doenças (via mordedura) aos manipuladores. Para mamíferos de médio porte (cachorro-do-mato, tamanduá-mirim, mão-pelada, etc.) a captura e contenção serão feitas com puçás e cordas para imobilização, embora estes animais sejam afugentados facilmente e seu resgate seja considerado de baixa potencialidade na área de estudo.

Os animais capturados deverão ser medidos, sexados, pesados e fotografados. Todos os cuidados necessários deverão ser tomados durante o manuseio dos animais para reduzir ao mínimo possível o estresse infligido aos mesmos. Os dados referentes a cada animal deverão constar em uma ficha de acompanhamento.

ICTIOFAUNA:

As atividades que compõem este programa são mais detalhadas no plano de salvamento e resgate da fauna que deve ser aprovado no órgão ambiental.

Imediatamente após o fechamento da ensecadeira, deverá estar em campo uma equipe responsável pelas ações de resgate dos peixes. Essa equipe será composta por dois biólogos com experiência neste tipo de ação mais auxiliares de campo, que serão responsáveis pela coleta dos peixes.

Um primeiro procedimento a ser adotado será o treinamento de uma equipe de campo que será responsável pela coleta, remanejamento e soltura dos exemplares

capturados. O treinamento consistirá de: exposição de conceitos e justificativas sobre a operação, apresentação da área e das condições de realização da operação, orientações e cuidados no manuseio dos peixes, noções de segurança no campo, noções de trabalho em equipe, informações sobre higienização de equipamentos e materiais, orientações para o salvamento.

Segundo os registros disponíveis, durante as ações para o fechamento de ensecadeira, os principais problemas são observados em áreas mais planas e com fundo de cascalho. Nestes locais os peixes não têm tempo de se deslocar com o rebaixamento da lâmina d'água e morrem por dessecação sendo que a maior quantidade de peixes a ser resgatada deverá ser observada no momento em que a água será desviada, devido a especificidades do terreno e no leito original do rio.

Os peixes recolhidos vivos serão liberados no leito do rio, nos locais que este manter volume e fluxo de água satisfatórios. Quando estas condições não estiverem presentes, deverão ser mantidos em recipientes adequados e posteriormente transpostos para a área de montante. Conforme as condições locais e o próprio interesse das instituições. Deverá ser avaliada a possibilidade de formação de plantéis de reprodutores em estações de piscicultura destinadas ao repovoamento da bacia.

Será realizada a medição de parâmetros ecológicos (dados físicos – químicos) da água nos locais onde será realizado o salvamento dos peixes aprisionados. Tais parâmetros de medição (temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade), são de observação simples e direta a campo.

Os peixes serão capturados com o auxílio de redes de arrasto, tarrafas de diferentes malhagens, peneiras com malha de 2 mm, puçás, e demais equipamentos que se façam necessários.

Deverão ser elaboradas planilhas de controle, sendo que nas quais constarão diversos dados relativos à operação de resgate, tais como, quantidade de exemplares e biomassa salvos por espécie, entre outras informações pertinentes.

Amostras dos exemplares mortos deverão ser quantificados e enterrados em área previamente determinada, sendo que sempre que apresentarem condições, estes devem ser acondicionados em recipientes plásticos, fixados com formol a 10%, para posterior identificação e servindo como material testemunho do resgate. Cabe

salientar que nestas ocasiões são registradas espécies de difícil captura através de métodos convencionais de amostragem.

5.3.1.11.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos e auxiliares de campo capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de material informativo, para educação ambiental, e demais matérias que estão descritos na tabela abaixo.

Tabela 5.60: Equipamentos para utilização nos eventuais resgates da fauna.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	GRUPO FAUNÍSTICO ATENDIDO
EQUIPAMENTOS DE CAPTURA E CONTENÇÃO		
Ganchos Herpetológicos	02	Répteis
Puçá	02	Anfíbios, répteis, peixes
Luvas de couro	12	Anfíbios, répteis, mamíferos, aves
Luvas de algodão revestida de látex	20	Anfíbios
EQUIPAMENTO DE ACONDICIONAMENTO DE ANIMAIS		
Sacos e toalhas de pano	08	Aves, mamíferos
Baldes	06	Anfíbios, répteis, mamíferos, peixes,
Caixas de contenção	04	Anfíbios, répteis, mamíferos, aves
Potes de coleta	20	Anfíbios
EQUIPAMENTOS PARA DADOS BIOMÉTRICOS		
Fita métrica	05	Todos
Balança eletrônica	01	Anfíbios, répteis, mamíferos, peixes, aves
EQUIPAMENTOS INDIVIDUAL		
Máquina fotográfica	05	Todos
Fita zebrada	01	Todos
Facão	10	Todos
GPS	4	Todos
Apito, Buzina	05	Todos
Pranchetas	06	Todos
EPI's (botas, perneiras, etc)	individual	Todos
Veículo automotivo		

5.3.1.11.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Comunidade do Entorno.

5.3.1.11.8 Sinergia com outros programas

Esse programa tem relação com o Plano Ambiental de Construção (PAC), Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

5.3.1.11.9 Cronograma de execução

O cronograma incluído no final do presente Programa apresenta os prazos para realização das seguintes etapas do empreendimento:

1. Durante o acompanhamento das ações de supressão de vegetação nas áreas de implantação das estruturas permanentes e instalações de apoio;

2. Durante o acompanhamento do desvio do rio e enchimento do reservatório.

Ainda assim caso algum animal venha a ser encontrado, ou ser recolhido as vias de acesso, canteiro de obras e propriedades vizinhas o resgate deve ser efetuado.

Este programa tem suas atividades desenvolvidas basicamente nos períodos de supressão de vegetação, limpeza da área no início das obras e anteriormente à fase de operação. Como a supressão é realizada de acordo com o avanço das obras civis, definidos pelo empreendedor e pela empreiteira, o resgate e afugentamento da fauna seguirá esse mesmo período, portanto, no presente cronograma, foi previamente determinado que estas atividades serão realizadas durante todo o período das obras. As atividades serão explanadas nos relatórios semestrais, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.61: Cronograma do Programa de Resgate da Fauna Terrestre.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitação das equipes de resgate												
Capacitação das equipes de supressão												
Supressão da vegetação												

Afugentamento e resgate da fauna												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Capacitação das equipes de resgate												
Capacitação das equipes de supressão												
Supressão da vegetação												
Afugentamento e resgate da fauna												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento. O período de supressão da vegetação será definido pelo empreendedor e pela empreiteira conforme o avanço das obras civis.

5.3.1.11.10 Metodologia de Acompanhamento das Ações do Programa

Esse programa deverá ser realizado principalmente na fase de acompanhamento da supressão vegetal e enchimento do reservatório.

Como resultado deverá ser elaborado junto ao relatório de monitoramento as informações das atividades e interpretação dos resultados obtidos para as espécies resgatadas no meio ambiente.

Um relatório das atividades do Programa de Resgate e Manejo de Fauna deverá ser apresentado semestralmente, juntamente com o relatório semestral de monitoramento dos programas ambientais, e, ao final de todas as atividades previstas para o programa deverá ser emitido um relatório conclusivo.

Além disso deve-se ter a supervisão ambiental do resgate de ictiofauna para que ocorra o menor indica de óbitos.

5.3.1.11.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	bióloga	83669/07-D	6328373
Juliana Marli Baccin	bióloga	11057/03-D	7062655
Thiago Bastiani	biólogo	101701/03-D	6288144
Tiago Lazzaretti	biólogo	75744/03-D	5054582
Vanderlei F. de Araújo	biólogo	83866/07-D	6328429

5.3.1.11.12 Responsável pelo programa

Financeira: Empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada para o planejamento a realização das atividades de regate bem como o acompanhamento das atividades de supressão vegetal, como também equipe de apoio para execução do resgate.

Executiva: A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

5.3.1.12 Programa de monitoramento e controle de Processos Erosivos

Durante o processo de implantação do empreendimento, sabe-se de antemão que o uso do solo tais como jazidas de empréstimo, terraplenagens, criação de bota-foras, uso de explosivos e as intempéries, criam instabilidades das encostas. Estas influências previstas são analisadas e propostas medidas para sua mitigação.

A possibilidade de ocorrerem solos profundos em áreas declivosas nas margens do emboque torna recomendável um acompanhamento da condição de estabilidade das encostas marginais durante as fases de construção, estabilização e operação do empreendimento.

As áreas críticas serão identificadas, mapeadas, com o objetivo de prevenir possíveis escorregamentos que possam ser desencadeados com as escavações para a implantação do canal adutor, canal de fuga, casa de força, garantindo assim, maior estabilidade das áreas marginais.

Este programa tem natureza preventiva e visa reduzir o assoreamento do Rio decorrente dos movimentos de massa nas margens e nos taludes, evitando também a formação de erosões.

5.3.1.12.1 Justificativa

Este programa se justifica pela necessidade da prevenção e controle dos processos erosivos, evitando o carreamento de sedimentos para o rio, além da

estabilização dos taludes formados pelas diversas atividades da obra, evitando o desmoronamento de solos e rochas, assoreamento e erosões.

5.3.1.12.2 Objetivos

- Indicar as medidas de controle de processos erosivos e assoreamento durante a etapa de implantação do empreendimento;
- Realizar a identificação e caracterização das localidades naturalmente suscetíveis à erosão e aquelas que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das atividades de obra;
- Apresentar medidas cabíveis para a estabilização das áreas fragilizadas para a prevenção de novas ocorrências;
- Controlar os processos erosivos e monitorar, de forma que os ambientes impactados mantenham as suas funções ecológicas.
- Prevenir a formação e a aceleração de processos erosivos;
- Monitorar áreas suscetíveis à instalação de processos erosivos ou feições erosivas identificadas;
- Propor medidas de controle específicas para cada local suscetível ou naqueles locais com processos erosivos já instalados;
- Apresentar medidas de controle para evitar a instalação de processos de assoreamento nos cursos d'água.

5.3.1.12.3 Metas

As metas do programa compreendem, dentre os elementos preventivos a serem considerados:

- Identificação das espécies arbóreas que compunham a área degradada;
- Recuperação das áreas degradadas para a proteção das superfícies expostas à ação das águas pluviais;
- Proteger os taludes contra os processos erosivos;
- Proteger mecanicamente os trechos das margens sujeitos ao regime de deplecionamento, evitando o solapamento por meio de estruturas especiais;

- Realizar inspeções periódicas durante o período de construção, para verificar se as medidas mitigadoras propostas estão sendo aplicadas corretamente;
- Emitir relatórios técnicos descrevendo a eficácia das medidas tomadas e as informações relativas às inspeções;

5.3.1.12.4 Metodologia

Para a execução deste programa, algumas ações básicas devem ser atendidas:

- Monitorar e cadastrar focos de processos erosivos;
- Localizar áreas críticas, com maior fragilidade;
- Evitar instalações sobre áreas suscetíveis à erosão;
- Recuperação vegetal de áreas frágeis e suscetíveis à erosão;
- Implantar um sistema de drenagem eficiente para escoamento da água das chuvas;
- Proteção de taludes com mantas em locais sem proteção vegetal;

Para a recuperação ser efetiva, outros passos importantes deverão ser observados, como:

Recomposição do substrato: Consiste no preparo do solo com a incorporação de matéria orgânica, corretivos e fertilizantes.

Seleção de espécies e cuidados: seleção de espécies de maior adaptabilidade e rapidez de desenvolvimento, levando-se em conta a reintegração paisagística:

- Plantar árvores em locais estratégicos para realizar a integração homem-natureza;
- Implantar canteiros com flores da estação;
- Disponibilizar lixeiras para acondicionamento de diferentes tipos de resíduos da área;
- Utilizar espécies pertencentes à flora regional na recomposição paisagista.

Determinação dos tratamentos: De acordo com as condições de solos, topografia, drenagem e espécies selecionadas, definir os procedimentos e a forma de preparo do solo e plantio, incluindo subsolagem, aração, gradagem, sulcamento,

coveamento, terraceamento, banquetas individuais, plantio em placas (grama), hidrossemeadura, redirecionamento da drenagem superficial e interna e outros tratamentos necessários.

Plantio e tratos culturais: Conforme cronograma a ser elaborado para a execução deste programa, de acordo com as melhores épocas para o plantio em cada área, serão então executadas as tarefas de preparo do solo, transporte e plantio (mudas, sementes, estacas, placas de grama e outros), seguidas dos tratos culturais, principalmente irrigação periódica, podas, roçadas, coroamentos, combate a pragas e doenças, replantio em falhas e outros.

O método de transposição da serapilheira de outras áreas conservadas pré-selecionadas trará ao substrato sementes nativas em processo de germinação.

Monitoramento: Este procedimento inclui o acompanhamento do desenvolvimento da vegetação recomposta, a avaliação do sucesso das operações periodicamente e a determinação das necessidades de alteração dos tratamentos implantados. Serão atividades inerentes ao processo de recuperação da flora:

- Monitorar a vegetação no entorno da área a ser ampliado o Aterro, onde poderão ser identificadas as espécies de importância significativa;
- Quantificar de espécies e volumes a serem considerados à preservação e conservação na área do entorno do Aterro;
- Identificar os fragmentos florestais remanescentes e implantar um PRAD, no intuito de ligar os fragmentos florestais.
- Restabelecer e adensar os fragmentos florestais localizadas nas faixas limítrofes;
- Acompanhar e realizar vistorias com fotos datadas do desenvolvimento da cobertura vegetal destes fragmentos;
- Restaurar a cobertura vegetal nas áreas com maiores potenciais de ocorrência de erosão.

5.3.1.12.5 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores e Empreiteiras.

5.3.1.12.6 Sinergia com outros programas

O Programa associa-se ao Programa de Acompanhamento e Monitoramento, Programa de Recuperação e Proteção da Flora, Programa de Recuperação de Áreas de Degradadas, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e de Gestão Ambiental.

5.3.1.12.7 Cronograma

Este programa tem caráter contínuo, devendo ser iniciado anteriormente ao início das atividades de implantação do empreendimento, se estendendo até a fase de operação. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.62: Cronograma do Programa de Monitoramento de Taludes e Contenção de Processos Erosivos.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação dos pontos de instabilidade												
Monitoramento de encostas marginais												
Implantação de medidas de contenção												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Identificação dos pontos de instabilidade												
Monitoramento de encostas marginais												
Implantação de medidas de contenção												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Identificação dos pontos de instabilidade												
Monitoramento de encostas marginais												
Implantação de medidas de contenção												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento. Partes destacadas em verde somente serão necessárias caso constatadas instabilidades sob orientação técnica.

5.3.1.12.8 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos, 4 engenheiros florestais, 2 engenheiros civis e 3 arquitetos capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material informativo, para educação ambiental e execuções de obras de controles, como retaludamento ou implantação de sistemas de drenagem de taludes e até mesmo, obras de contenção. Será necessário apresentar relatórios, imagens do local e as localizações georreferenciadas das possíveis áreas suscetíveis a erosão, bem como a descrição das medidas adotadas.

5.3.1.12.9 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Amanda Flor Ulbinski	Bióloga	83669/07-D	6328373
Tiago Lazzaretti	Biólogo	75744/03-D	5054582
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	132327-3	6331006
Dailana Detoni Sampaio	Arquiteta e Urbanista	A73051-3	6931037
Marcos Coradi Favero	Engenheiro Civil	122582-5	5628579

5.3.1.12.10 Responsável pelo programa

Financeira: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor, devendo firmar contrato com consultoria técnica especializada para o planejamento a realização das atividades de monitoramento e minimização.

Executiva: A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

5.3.1.13 Programa de resgate, conservação e manejo da flora

A ampliação do empreendimento, em fases seguintes, implicará na supressão de vegetação nativa e exótica. A fim de minimizar e compensar os impactos ambientais, o projeto deverá consolidar um conjunto de procedimentos que visem a recuperação das áreas atingidas.

Estes procedimentos estão previamente descritos neste programa, podendo haver alterações tendo em vista as condições atuais e as exigências do órgão ambiental, quando da solicitação de corte de vegetação.

No intuito de conservação, foi realizado um levantamento da flora regional para que possa projetar uma recomposição florística no entorno da área suprimida, possibilitando um maior enriquecimento da flora local.

5.3.1.13.1 Justificativa

A realização do resgate e manejo constitui uma medida de extrema importância para a conservação da flora, pois visa a contenção da perda de biodiversidade e como consequência, o sucesso na realocação das espécies em ambientes naturais contribui para a preservação da vegetação. Além do mencionado, justifica-se ainda por ser considerada uma medida de conservação para diminuir o impacto ambiental decorrente da necessidade de eliminação de parte da vegetação.

5.3.1.13.2 Objetivos

- Recuperar e enriquecer as porções florestais, com escolha criteriosa de espécies nativas;
- Retirar e realocar espécies consideradas raras e/ou endêmicas dos locais a serem suprimidos;

- Aumentar a diversidade florística do local e possibilitar a dispersão natural das sementes das árvores plantadas por toda a região;
- Manter o fluxo gênico entre populações de espécies animais que habitam as faixas ciliares ou mesmo fragmentos florestais maiores por elas conectados;
- Realizar ações de educação ambiental através da distribuição de sementes de espécies nativas do entorno do empreendimento.

5.3.1.13.3 Metas

- Conhecer as espécies ocorrentes nas áreas de estudo a serem potencialmente afetadas pela implantação da PCH.
- Identificar as espécies ameaçadas de extinção.
- Identificar e acompanhar as alterações sofridas pela flora, nas diferentes fases de implantação e operação do empreendimento.

5.3.1.13.4 Metodologia

Para realizar a recuperação e proteção da flora local deverão ser adotados alguns procedimentos fundamentais, os quais estão destacados nos itens a seguir.

O resgate de espécies constitui uma ação de grande valia na minimização dos impactos sobre a flora, sendo fundamental para a sua recuperação. Para tanto, seu objetivo principal é efetuar o resgate de epífitas (bromélias e orquídeas), bem como de indivíduos de *Dicksonia sellowiana* (xaxim) que possam ser encontradas nas áreas florestadas que possam ser objeto de supressão e realizar a devida realocação.

Porém, em casos que se faça necessário está prática, o resgate de epífitas deverá ser realizado juntamente com a derrubada das árvores, facilitando assim o salvamento dos indivíduos das espécies em questão. Os espécimes coletados são realocados em forófitos semelhantes aos de origem (troncos podres, forquilhas, etc.), sendo amarrados com barbantes para melhor pega. Os locais de transplante devem ser referenciados com GPS e demarcados com fita zebrada.

5.3.1.13.5 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por biólogos e engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de material informativo, para educação ambiental, GPS - Garmin, GPSMap 78, câmera fotográfica, barbante biodegradável para realocação das epífitas.

5.3.1.13.6 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores, Empreiteiras e Empreendedor.

5.3.1.13.7 Sinergia com outros programas

O Programa associa-se ao Programa de Acompanhamento e Monitoramento, Programa de Recuperação de Áreas de Degradadas, Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna, Programa de Recuperação dos Solos e Processos Erosivos.

5.3.1.13.8 Cronograma

Este programa tem suas atividades no período de implantação do empreendimento, antecedendo o início das atividades de supressão e também durante seu desenvolvimento. A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.63: Cronograma do Programa de Resgate, Manejo e Conservação da Flora.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitação das equipes												
Atividades de coleta e realocação												
Monitoramento dos indivíduos												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Capacitação das equipes												
Atividades de coleta e realocação												
Monitoramento dos indivíduos												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento. Partes destacadas em verde somente serão necessárias caso haja indivíduos translocados.

5.3.1.13.9 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

O acompanhamento de programa deve ser realizado durante todo a construção, identificando as espécies que passarão por supressão e as épocas de afloramento e frutificação e procurando epífitas que podem estar presentes na área suprimida. Com base nos resultados das avaliações realizadas, serão apresentados ao IAP, relatórios semestrais, no qual contemplem todas as ações realizadas no projeto e demonstrem sua eficácia. O monitoramento será constante, visto quaisquer problemas, medidas serão tomadas para garantir o sucesso do presente projeto.

5.3.1.13.10 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa é:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	CREA-SC 132327-3	6331006

5.3.1.13.11 Responsável pelo programa

Financeira: Esse programa é de responsabilidade financeira do empreendedor tendo ele firmar contrato com consultoria técnica especializada em resgate e salvamento de flora.

Executiva: A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, sendo necessária a supervisão de um responsável técnico (Engenheiro Florestal), juntamente a equipe conhecedora do meio biótico. As áreas para alocação dos exemplares resgatados são, também, de responsabilidade do empreendedor.

5.3.1.14 Programa de controle da supressão da cobertura vegetação

5.3.1.14.1 Considerações Iniciais

A supressão e limpeza das áreas ocorrerá nos locais previstos para a instalação das estruturas (Reservatório, casa de força, subestação, Canteiro de Obras, Bota-fora e Acessos) não atingindo a vegetação ciliar a montante deste local.

Além disso, é válido destacar que não haverá necessidade de realocação de nenhuma propriedade, como também inexistem benfeitorias nestas áreas.

Estudos já comprovaram que, quando o empreendimento apresenta reservatório, a não limpeza do mesmo pode ocasionar o comprometimento da qualidade da água devido à decomposição anaeróbica do material vegetal que fica submerso. Essa vegetação submersa reduz o oxigênio e aumenta os teores de nitrogênio e fósforo dissolvidos na água, podendo acelerar um processo de eutrofização do reservatório. Assim sendo, estes problemas citados acima, não irão ocorrer na **PCH**, visto que toda a vegetação será removida.

Outro fator a ser considerado e de importância vital para a conservação da vida silvestre é a realização de ações durante o processo de supressão de vegetação, de maneira ordenada, permitindo-se que ocorra a fuga natural das espécies da fauna para áreas próximas, sem necessidade de captura, bem como realiza-se o resgate de espécimes da flora, como as epífitas por exemplo.

Figura 5.3: Modelo de acompanhamento de supressão vegetal e Resgate de Epífitas.

5.3.1.14.2 Justificativa

A realização do presente programa justifica-se pela orientação do corte a fim de otimizar a supressão, evitando-se a deposição de material orgânico no rio e principalmente, promover o resgate e afugentamento da fauna durante o corte. Além deste, justifica-se por controlar os aspectos técnicos da supressão, sendo: área efetivamente necessária ao corte, volumes retirados, métodos de corte, entre outros.

5.3.1.14.3 Objetivos

- Evitar o desgaste das turbinas decorrente da acidificação da água pela decomposição do material vegetal que poderão ficar no emboque;
- Mitigar os impactos diretos e indiretos da atividade de supressão sobre a flora local;
- Impedir o acúmulo de material orgânico, através da retirada remoção de materiais;
- Eliminar possíveis focos de contaminação por organismos patogênicos nos recursos hídricos superficiais e nos aquíferos;
- Preservar e melhorar o aspecto paisagístico.

5.3.1.14.4 Metas

➢ Promover a supressão da vegetação de forma a não danificar áreas desnecessárias à implantação da **PCH**, e que não cause prejuízos aos indivíduos vegetais adjacentes;

➢ Corroborar com os Programas de Resgate da Flora e de Recuperação de Áreas Alteradas pela implantação do empreendimento;

5.3.1.14.5 Metodologia

O programa de desmatamento e limpeza irá indicar a área a ser usada durante o período das obras, de forma a possibilitar a remoção de toda a vegetação antes do início da construção do empreendimento. O desenvolvimento do programa iniciará com a realização de vistorias as áreas amostradas, a fim de demarcar os pontos de supressão. Esta etapa será realizada com base no inventário florestal da Área Diretamente Afetada pelo empreendimento. Somente após a demarcação total e correta das áreas, poderá dar-se início as atividades.

A empresa contratada para o processo deve seguir todas as recomendações técnicas da consultora ambiental, ressaltando que o corte da vegetação só poderá ocorrer com a devida autorização específica do órgão ambiental competente. Para que a supressão da vegetação aconteça com eficácia e responsabilidade seu planejamento deverá ser realizado de forma a se compatibilizar com o programa de resgate e manejo da fauna terrestre.

Além deste aspecto, outros pontos de suma importância deverão ser levados em consideração, como:

➢ À altura de corte deverá ser realizada o mais rente possível ao solo;

➢ Toda a galharia e folhas, mesmo aqueles que não terão aproveitamento econômico deverão ser retirados da faixa de inundação e não deverão ser queimados. Sugere-se a deposição deste material em áreas sem vegetação.

Outra atividade decorrente da supressão da vegetação é a retirada de plantas epífitas e a sua realocação para árvores localizadas na futura faixa ciliar ou para os capões de mata existentes no entorno do futuro empreendimento, sendo que deverão seguir estritamente as recomendações técnicas de profissional capacitado.

O transporte de material lenhoso proveniente de mata nativa deve ser obrigatoriamente acompanhado de Documento de Origem Florestal – DOF ou documento similar obtido ao órgão ambiental e IBAMA com o devido Cadastro Técnico Federal.

5.3.1.14.6 Sinergia com outros programas

O Programa de Supressão Vegetal e Limpeza está ligado a outros programas, direta ou indiretamente, com os quais deverá haver diferentes níveis de interação, cujos programas relacionados são: Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna e Plano de Resgate, Manejo e Conservação da Flora.

5.3.1.14.7 Cronograma

As atividades citadas deverão ocorrer antes da fase de implantação do empreendimento, em observância aos prazos legais estabelecidos da autorização de corte e demais diretrizes legais pertinentes. Este programa possui suas atividades anteriormente ao início da implantação do empreendimento, conforme decisão da consultora e do empreendedor. As atividades terão uma programação trimestral, sendo a elaboração de relatórios com frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.64: Cronograma do Programa de Supressão da Vegetação e Limpeza das Áreas.

Atividades	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificação das áreas												
Capacitação das equipes												
Atividades de supressão e limpeza												
Elaboração de relatórios												

Atividades	Mês											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Identificação das áreas												
Capacitação das equipes												
Atividades de supressão e limpeza												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 1 como de início das atividades e mês 24 como de testes de comissionamento e posterior operação do empreendimento.

5.3.1.14.8 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

Este programa deve ter acompanhamento periódico até o término das atividades de supressão e limpeza da área. Com base nos resultados das avaliações realizadas, serão apresentados ao IAP, relatórios semestrais, no qual contemplem todas as ações realizadas no projeto e demonstrem sua eficácia. O monitoramento será constante, visto quaisquer problemas, medidas serão tomadas para garantir o sucesso do presente projeto.

5.3.1.14.9 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa é:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	CREA-SC 132327-3	6331006

5.3.1.14.10 Responsável pelo programa

Execução: A responsabilidade pela implantação das ações previstas é do empreendedor, que pode também buscar parceria com empresas especializadas no ramo ou com os proprietários rurais, principalmente para a realização da atividade de limpeza que objetiva efetivar a supressão vegetal.

Financeira: Os trabalhos para execução desse programa contam com a contratação de mão de obra técnica para a definição da vegetação inventariada, além da contratação de mão-de-obra para as atividades de supressão.

5.3.1.15 Programa de conservação e recuperação de áreas degradadas de preservação permanente

5.3.1.15.1 Considerações iniciais

A recuperação de áreas degradadas já é uma atividade presente e consolidada em monitoramentos de instalação de empreendimentos dessa natureza. Sendo assim, com os trabalhos de escavações, atividades de supressão vegetal e demais ações da instalação do empreendimento, essas áreas alteradas e sem vegetação sofrerão ações negativas com a instalação do empreendimento.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradas e Recomposição da Faixa Ciliar, deve ser adotado nesses locais visando mitigar esses efeitos principalmente as tendências de erodibilidade, de perda de biodiversidade, perda de habitats naturais.

As matas ciliares ou florestas de galeria que ocorrem nas margens dos cursos d'água tem vegetação típica que surge em função das características específicas presentes nestes ambientes, como: solos com elevados teores de umidade, maior umidade atmosférica, temperaturas mais baixas e topografia variando em função de características hidrológicas e geomorfológicas, proporcionando uma vegetação com composição florística própria.

As matas ciliares estabelecidas às margens dos rios desempenham importantes funções ecológicas e hidrológicas em uma bacia hidrográfica. Estabilizam as ribanceiras do rio, pelo desenvolvimento de um emaranhado radicular, atuam na filtragem do escoamento superficial impedindo o carreamento de sedimentos, e assim controlando a erosão, contribuindo, desta forma, para a manutenção da qualidade da água, auxiliam na manutenção da biodiversidade de flora e fauna local, e através de suas copas, interceptam e absorvem a radiação solar, contribuindo para a estabilidade térmica dos cursos d'água, servem também de refúgio e corredores para a fauna silvestre.

Estas faixas ciliares são definidas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 em seu Art. 4º como Área de Preservação Permanente (APP), devendo ser respeitada sua metragem de acordo com a dimensão do curso d'água.

5.3.1.15.2 Justificativa

Com as ações da fase de instalação da **PCH São Jerônimo**, torna-se inevitável as atividades de demarcação e limpeza das áreas de canteiro de obras, acessos, desvio, áreas de desmate, jazidas e locais de bota-fora, terraplanagem, etc. Estas ações serão provisórias e necessitarão de ações de recuperação. Todas estas intervenções sobre o recurso natural tendem a desencadear ou acelerar processos erosivos, prejuízos para a vegetação natural, para a fauna associada, as produções agrosilvipastoris, as atividades sociais e econômicas e para os cursos de drenagem. Sendo de grande relevância a adoção de programa ambiental.

5.3.1.15.3 Objetivos

Acelerar o processo de regeneração das áreas possibilitando a funcionalidade das mesmas, através do uso de técnicas adequadas e analisadas no contexto do local da **PCH**. Dessa forma, o presente programa apresenta os seguintes objetivos:

- Estabelecer uma estratégia de intervenção para minimização dos efeitos negativos resultantes da implantação da **PCH,** mediante controle dos processos de degradação ambiental durante o período de obras;
- Recompor as áreas alteradas após o término das obras;
- Conter as encostas marginais;
- Recuperar as áreas degradas;
- Restabelecer os locais afetados pela construção do empreendimento;
- Recuperar áreas para estabelecer remanescentes florestais contínuos;
- Visa o desenvolvimento de ações de proteção e recuperação das áreas degradas, envolvendo os seguintes aspectos:
- Definição das etapas do programa conforme o cronograma de implantação do empreendimento;
- Retirada e estocagem da camada superficial (orgânica) do solo nas áreas a serem degradadas;
- Recuperação dos locais degradados utilizando camadas de solo orgânicas armazenados, da forma mais próxima à característica original;

➢ Escolha das espécies a serem utilizadas e delineamento espacial das estratégias de recomposição vegetacional e paisagística.

5.3.1.15.4 Metas

➢ Promover a recomposição da paisagem;

➢ Revegetar áreas com solo desnudo através do plantio de espécies pioneiras;

➢ Proteger as margens, evitando que sejam carreados sedimentos pela água das chuvas, provocando o assoreamento do rio;

5.3.1.15.5 Metodologia

O programa compreende o desenvolvimento de ações de proteção e recuperação das áreas degradadas, envolvendo:

➢ Definição das etapas do programa conforme o cronograma de implantação do empreendimento;

➢ Retirada e estocagem da camada superficial (orgânica) do solo nas áreas a serem degradadas;

➢ Recuperação dos locais degradados utilizando camadas de solo orgânicas armazenados, da forma mais próxima à característica original;

➢ Escolha das espécies a serem utilizadas e delineamento espacial das estratégias de recomposição vegetacional e paisagística.

➢ O programa tem como principal frente de trabalho os seguintes pontos:

➢ As áreas atingidas pelas obras de implantação da **PCH São Jerônimo** (canteiro de obras, barramento, casa de força, acessos, etc.)

➢ As áreas marginais e casa de força.

RECOMPOSIÇÃO DA FAIXA CILIAR:

Inicialmente será feita a caracterização e mapeamento das áreas, reconhecendo características, como situação solo, vegetação local, com listagem das espécies regionais de diferentes formas de vida (árvores, arbustos, herbáceas, epífitas e outras), definindo o estado de conservação dos remanescentes existentes

na proximidade, usando critérios tais como número de estratos, as características do dossel, a presença de epífitas, a presença de lianas em desequilíbrio na borda dos fragmentos e a presença de gramíneas exóticas.

Seguindo o mapeamento das áreas a serem recuperadas, bem como das propriedades e áreas legalmente regulares, que resultará em um mapa de zoneamento ambiental com a identificação das áreas de preservação permanente, e os respectivos locais a serem restaurados.

Para tanto, a recomposição das APP's será realizada, caso necessário, nas áreas pertenecentes ao empreendedor, e por ventura naquelas atingidas pelo empreendimento.

É importante ressaltar que a definição das Áreas de Preservação Permanente deve estar de acordo com a legislação ambiental federal e estadual vigentes.

Depois de identificados as áreas a recuperação inicial caso seja necessário deverá ser realizado a recuperação do solo, sendo que o método de recuperação dependerá do tipo de solo e as condições que o solo apresentar.

Sendo assim, serão realizados métodos de restauração variados, tais como, indução da regeneração natural, enriquecimento com o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas com diversidade necessária para a restauração.

Nesse caso, nas áreas marginais onde existe vegetação de porte arbórea serão efetuadas apenas ações de adensamento, enquanto em áreas sem cobertura vegetal será executado o plantio de espécies nativas adaptadas às condições características de margens de rios e lagos, sendo adotados os seguintes procedimentos:

- Definição da área de plantio;
- Definição das mudas a serem reflorestadas, levando em consideração suas características e as interações com o ambiente e fauna;
- Manutenção dos reflorestamentos, devendo proceder à reposição das falhas ou mudas que não se desenvolveram.

É importante plantar espécies pioneiras que atraiam a fauna silvestre que serve de dispersora de sementes, principalmente pássaros, auxiliando no processo de regeneração natural.

Também podem ser reintroduzidas espécies ameaçadas de extinção e outras que apresentem diferentes estágios de crescimento, misturando-se grupos ecológicos distintos, reproduzindo o que acontece na natureza.

5.3.1.15.6 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste programa demandarão de sementes e mudas para a recuperação da área degradada mão de obra para limpeza das áreas, preparação do solo e plantio das mudas.

5.3.1.15.7 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores e Empreiteiras.

5.3.1.15.8 Sinergia com outros programas

Esse programa tem relação com o Programa de Supressão de Vegetação e Limpeza de Áreas, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial e Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.

5.3.1.15.9 Cronograma

Este programa tem suas atividades desenvolvidas basicamente durante a etapa de instalação do empreendimento, após o processo de supressão de vegetação e durante a fase de operação, onde a nova área de preservação permanente estará em pleno desenvolvimento. A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade

apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.65: Cronograma do Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente.

Atividades	Mês											
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Projeto de recuperação												
Isolamento da área												
Preparo do solo												
Plantio de mudas												
Monitoramento dos indivíduos												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 24 como de início das atividades ou após o término das atividades de remoção de solo.

5.3.1.15.10 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

No que tange a avaliação, as metodologias indicadas para avaliar o processo de recuperação, sendo que estas devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias escolhidas, bem como os fatos que conduziram a estes resultados. Para o desenvolvimento do projeto serão utilizadas as seguintes metodologias:

- Avaliação da percentagem de cobertura do solo;
- Avaliação riqueza de espécies vegetais;
- Avaliação de espécies bioindicadoras animais e vegetais;
- Avaliação da regeneração natural.

Com base nos resultados das avaliações realizadas, serão apresentados ao IAP, relatórios semestrais, no qual contemplem todas as ações realizadas no projeto e demonstrem sua eficácia. O monitoramento será constante, visto quaisquer problemas, medidas serão tomadas para garantir o sucesso do presente projeto.

5.3.1.15.11 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa é:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	CREA-SC 132327-3	6331006

5.3.1.15.12 Responsável pelo programa

Financeira: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

Executiva: A execução desse programa é de responsabilidade do empreendedor, devendo a parte técnica ser realizada por profissionais qualificados da consultora ambiental.

5.3.1.16 Programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD

O Programa de Recuperação de Áreas de Degradadas - PRAD é uma importante ferramenta de gestão ambiental para recomposição de um ambiente degradado, geralmente associado à fatores antrópicos, físicos, químicos e biológicos.

A recuperação de áreas degradadas já é uma atividade presente e consolidada em monitoramentos de instalação de empreendimentos dessa natureza. Sendo assim, com os trabalhos de escavações, atividades de supressão vegetal e demais ações da instalação do empreendimento, essas áreas alteradas e sem vegetação sofrerão ações negativas da instalação do empreendimento.

O programa de recuperação de áreas degradas, deve ser adotado nesses locais visando mitigar esses efeitos principalmente as tendências de erodibilidade, de perda de biodiversidade, perda de habitats naturais.

5.3.1.16.1 Justificativa

Com as ações da fase de instalação da **PCH São jerônimo**, torna-se inevitável as atividades de demarcação e limpeza das áreas de canteiro de obras, desvio, áreas de desmate, jazidas e locais de bota-fora, terraplanagem, etc. Estas ações serão provisórias e necessitarão de ações de recuperação. Todas estas intervenções sobre o recurso natural tendem a desencadear ou acelerar processos erosivos, prejuízos para a vegetação natural, para a fauna associada, as produções

agrosilvipastoris, as atividades sociais e econômicas e para os cursos de drenagem. Sendo de grande relevância a adoção de programa ambiental.

5.3.1.16.2 Objetivos

➢ Acelerar o processo de regeneração das áreas possibilitando a funcionalidade das mesmas, através do uso de técnicas adequadas e analisadas no contexto do local da **PCH**.

➢ Dessa forma, o presente programa apresenta os seguintes objetivos:

➢ Estabelecer uma estratégia de intervenção para minimização dos efeitos negativos resultantes da implantação da **PCH São Jerônimo,** mediante controle dos processos de degradação ambienta durante o período de obras;

➢ Recompor as áreas alteradas após o término das obras.

➢ Reintegrar as áreas degradas à paisagem local, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental existente;

➢ Contribuir para a redução da carga sólida carreada pelas chuvas;

➢ Desenvolver e implementar técnicas de reabilitação de áreas degradadas específicas para áreas de empréstimo, canteiros de obras, bota-fora e acessos desativados;

➢ Proceder à avaliação da eficácia dos métodos e procedimentos de recuperação e reabilitação ambiental aplicados;

➢ Monitorar e acompanhar os processos de recuperação das áreas até o seu completo restabelecimento.

5.3.1.16.3 Metas

Este programa objetiva o Controle da Degradação e Recomposição das Áreas Degradadas da PCH, cuja meta central é adequação do tema à gestão ambiental integrada e sustentável.

5.3.1.16.4 Metodologia

Para a efetiva recuperação das áreas degradadas, vários passos devem ser conduzidos em diferentes etapas, a fim de que o Programa alcance o sucesso desejado e que se possa restabelecer equilíbrio ambiental nos locais alterados, visando assim garantir a dinâmica das funções ecológicas. Os procedimentos básicos a serem adotados são:

REMOÇÃO E ESTOCAGEM DE SOLO: O processo de recuperação das áreas degradadas é estabelecido antes mesmo do início das obras, sendo que o primeiro procedimento adotado deverá ser a remoção e estocagem da camada de solo superior das áreas que serão degradadas, para posterior uso na composição da camada superficial do solo destinado a revegetação.

LIMPEZA DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS: após o término das obras é extrema necessidade a realização da limpeza das áreas a serem recuperadas. Esta atividade deverá remover todos os vestígios da construção ou da exploração ainda existente.

REAFEIÇOAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DO TERRENO: encerradas as intervenções e realizada a etapa de remoção de resíduos da obra, as áreas deverão ser imediatamente reconstituídas em sua forma topográfica final, sendo espalhados sobre elas o material de solo superficial estocado, pois o projeto de recuperação, em primeira instância, visa a recuperação estrutural do local.

REVEGETAÇÃO DAS ÁREAS: em sequência a atividade, após a reestruturação do solo, deve-se proceder a revegetação das áreas degradadas. De modo inicial indica-se o plantio de gramíneas para cobertura do solo, como: o capim-braquiária (*Brachiaria* sp.), aveia-preta (*Avena sativa*), azevém (*Lolium multiflorum*) ou outras espécies semelhantes. A cobertura inicial do solo é fundamental para diminuição do carreamento de sedimentos (erosão) e servindo também, após o término de seu ciclo, como fonte de nutrientes para o solo e demais plantas.

Após a cobertura do solo recomenda-se o plantio de espécies arbóreas/arbustivas, nativas e com desenvolvimento local. Os procedimentos que deverão ser adotados para esta atividade encontram-se descritos na metodologia do Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente. A procedência das mudas terá como base as informações do inventário florestal.

Após o término das atividades, cada local degradado será avaliado de forma individual, possibilitando a escolha do método de recuperação mais adequado. Nos locais em que houver necessidade, serão adotadas técnicas de descompactação do solo para que ocorra o desenvolvimento da vegetação. Ainda, caso necessário, serão adotadas medidas de contenção do solo, a fim de evitar e/ou diminuir problemas de erosão.

5.3.1.16.5 Descrição da qualificação/quantificação da equipe de execução e material/equipamentos necessários

A equipe que atuara na execução do programa apresentado, deverá ser composta, por 5 biólogos e 3 engenheiros florestais capacitados e qualificados para desempenhar e coordenar as ações do programa. A implementação e o desenvolvimento deste projeto demandarão de material informativo, para educação ambiental e execuções de obras de controles, como retaludamento ou implantação de sistemas de drenagem de taludes e até mesmo, obras de contenção. Será necessário apresentar relatórios, imagens do local e as localizações georreferenciados das possíveis áreas suscetíveis a erosão, bem como a descrição das medidas adotadas.

5.3.1.16.6 Público Alvo

O Público alvo é formado por Funcionários, Colaboradores e Empreiteiras.

5.3.1.16.7 Sinergia com Outros Programas

O Programa associa-se ao Programa de Acompanhamento e Monitoramento; Programa de Recuperação e Proteção da Flora; Programa de Recuperação dos Solos e Processos Erosivos; Programa de Monitoramento da Ictiofauna, Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e Programa de Recuperação das Áreas de Preservação Permanente.

5.3.1.16.8 Cronograma de Execução

Este programa tem suas atividades desenvolvidas ao término das obras. A elaboração de relatórios terá frequência semestral, tendo em vista a conclusão do ciclo de tempo para elaboração das atividades dos demais programas. Cabe ressaltar que poderá ser realizada alguma atividade que contemple este programa em época não prevista de acordo com a necessidade apresentada. O relatório com os resultados do período será protocolado no órgão ambiental para cumprimento das exigências estabelecidas pelo PBA.

Tabela 5.66: Cronograma do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD.

Atividades	Mês											
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Projeto de recuperação												
Limpeza das áreas												
Reafeiçoamento e sistematização do terreno												
Revegetação das áreas												
Vistoria das áreas												
Elaboração de relatórios												

Observação: Considerar o mês 24 como de início das atividades ou após o término das atividades de remoção de solo.

5.3.1.16.9 Metodologia de acompanhamento das ações do programa

No que tange a avaliação, as metodologias indicadas para avaliar o processo de recuperação, sendo que estas devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias escolhidas, bem como os fatos que conduziram a estes resultados. Para o desenvolvimento do projeto serão utilizadas as seguintes metodologias:

- Avaliação da percentagem de cobertura do solo;
- Avaliação riqueza de espécies vegetais;
- Avaliação de espécies bioindicadoras animais e vegetais;
- Avaliação da regeneração natural.

Com base nos resultados das avaliações realizadas, serão apresentados ao IAP, relatórios semestrais, durante quatro anos, no qual contemplem todas as ações realizadas no projeto e demonstrem sua eficácia. O monitoramento será constante, visto quaisquer problemas, medidas serão tomadas para garantir o sucesso do presente projeto.

5.3.1.16.10 Equipe técnica de elaboração do programa

A equipe responsável pela elaboração do programa são:

Nome	Formação	Conselho de classe	Cadastro Técnico Federal
Renata Cavalheiro	Engenheira Florestal	CREA-SC 132327-3	6331006
Tiago Lazzaretti	Biólogo	CRBio 75744/03-D	5054582

5.3.1.16.11 Responsável pelo programa

Financeira: A responsabilidade financeira deste programa é do empreendedor que, para efetivação desse programa deverá contratar mão obra técnica especializada para planejamento, bem como todos os equipamentos necessários para a realização das atividades propostas.

Executiva: O programa de recuperação de áreas degradadas busca atender a legislação e a reabilitação das áreas degradadas. A responsabilidade sobre a plena execução do programa é do empreendedor, que deverá contar com suporte técnico realizado por profissionais habilitados (eng. florestal, biólogos, etc.).

6. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A compensação ambiental é um instrumento de política pública que, intervindo junto aos agentes econômicos, proporciona a incorporação dos custos sociais e ambientais de degradação gerada por determinados empreendimentos, em seus custos globais.

A lei Federal nº 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, institui o Princípio do Poluidor/Usuário Pagador, estabelecido no art. 4º, VII, e seguintes, impõe ao degradador a obrigação de indenizar os danos causados e ao usuário a obrigação de compensar a utilização dos recursos ambientais com fins econômicos.

Conforme estabelecido o Decreto nº 6.848, de 14 de Maio de 2009, em seu Art. 31, "para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o art. 36 da Lei no 9.985, de 2000, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos sobre o meio ambiente".

De acordo com o Art. 31-A, a obtenção do Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, conforme matriz de valoração do Anexo I do decreto, baseado na fórmula a seguir:

$$CA = VR \times GI$$

sendo:

CA = Valor da Compensação Ambiental

GI = Grau de Impacto, podendo atingir valores de 0 a 0,5%.

VR = somatório dos investimentos, não incluídos os planos, projetos e programas do processo de licenciamento ambiental, bem como encargos.

O GI referido neste artigo será obtido conforme o disposto no Anexo do Decreto nº 6.848/2009.

A - Índice Magnitude (IM);

B - Índice Biodiversidade (IB);

C - Índice Abrangência (IA);

D - Índice Temporalidade (IT);

E - Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP).

6.1 Índice Magnitude (IM)

Avalia a existência e a relevância dos impactos ambientais negativos sobre os diversos aspectos ambientais associados ao empreendimento.

(Obs: O índice que varia de 0 a 3, neste item foi classificado com média magnitude do impacto ambiental negativo em relação ao comprometimento dos recursos ambientais).

Resultado IM = 2

6.2 Índice Biodiversidade (Ib)

Avalia o estado da biodiversidade anteriormente à instalação das estruturas do empreendimento.

(Obs: O índice que varia de 0 a 3, neste item foi classificado como área de trânsito ou reprodução de espécies consideradas endêmicas ou ameaçadas de extinção).

Resultado IB = 3

6.3 Índice Abrangência (IA)

Avalia a extensão espacial de impactos negativos sobre os recursos ambientais da microbacia.

(Obs: O índice que varia de 1 a 4, neste item foi classificado como impactos limitados à área de uma microbacia).

Resultado IA = 1

6.4 Índice Temporalidade (IT)

Refere-se à resiliência do ambiente ou bioma em que se insere o empreendimento. Avalia a persistência dos impactos negativos do empreendimento.

(Obs: O índice que varia de 1 a 4, neste item foi classificado como média: superior a 15 e até 30 anos após a instalação do empreendimento).

Resultado IT = 3

6.5 Índice de Comprometimento de Áreas Prioritárias (ICAP)

Avalia o comprometimento sobre a integridade de fração significativa da área prioritária impactada pela implantação do empreendimento, conforme mapeamento oficial de áreas prioritárias aprovado mediante ato do Ministro de Estado do Meio Ambiente.

(Obs: O índice que varia de 1 a 4, neste item foi classificado como impactos que afetam áreas de importância biológica extremamente alta ou classificadas como insuficientemente conhecidas).

Resultado ICAP = 3

6.5.1 O Cálculo do GI

Para calcular o Grau de Impacto (GI), é utilizado a seguinte fórmula:

GI = ISB + CAP + IUC, onde:

ISB = Impacto sobre a Biodiversidade;
CAP = Comprometimento de Área Prioritária; e
IUC = Influência em Unidades de Conservação.

Assim sendo, GI = 0,171 + 0,257 + 0
GI = 0,429

6.5.2 O Cálculo do ISB

Para calcular o ISB: Impacto sobre a Biodiversidade, é utilizada a seguinte Fórmula:

$$\text{ISB} = \frac{\text{IMxIB (IA+IT)}}{140}$$, onde:

IM = Índice Magnitude;
IB = Índice Biodiversidade;
IA = Índice Abrangência; e
IT = Índice Temporalidade.

Assim sendo, $\text{ISB} = \frac{2\text{x}3\ (1+3)}{140}$

ISB = 0,171

6.5.3 O Cálculo do CAP

Para calcular o CAP: Comprometimento de Área Prioritária, é utilizada a seguinte Fórmula:

$$\text{ISB} = \frac{\text{IMxICAPxIT)}}{70}$$, onde:

IM = Índice Magnitude;
ICAP = Índice Comprometimento de Área Prioritária; e
IT = Índice Temporalidade.

Assim sendo, $\text{ISB} = \frac{2\text{x}3\text{x}3}{70}$

CAP = 0,257

6.5.4 O Cálculo da IUC - Influência em Unidade de Conservação

O índice do IUC pode variar de 0% a 0,15%. Neste item avalia-se a influência do empreendimento sobre as unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, com valores que podem cumular-se e alcançar até 0,15%.

Este Índice pode sofrer variação de valor 0 quando for constatada alguma incidência sobre unidades de conservação ou suas zonas de amortecimento, conforme os valores abaixo:

G1 – 0,15%: Parque (Nacional, Estadual e Municipal), Reserva Biológica, Estação Ecológica, Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural;

G2 – 0,10%: Florestas (Nacionais e Estaduais) e Reserva de Fauna;

G3 – 0,10%: Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

G4 – 0,10%: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Particulares do Patrimônio Natural; e

G5 – 0,05%: Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação.

Como o empreendimento encontra-se fora do enquadramento acima citado, o IUC obtido para o CA é igual a:

IUC = 0

6.5.5 Resultado

Após a realização dos cálculos através dos índices ambientais, o Grau de Impacto obtido foi de **0,429%**.

Para calcular o valor da Compensação Ambiental – CA, que registrou **R$ 277.009,57**, tomou-se como Valor Referência – VR, o valor de **R$ 64.635.565,85**, que refere-se ao custo de implantação do empreendimento.

Para alcançar estes valores, foi utilizada a metodologia apresentada no capítulo anterior. A tabela a seguir demostra de maneira resumida os dados considerados para a realização do Valor de Compensação Ambiental.

Cálculo do Valor da Compensação Ambiental			
Dados de Entrada		**GI: Grau de Impacto nos Ecossistemas (%)**	
VR: Somatório dos Investimentos necessários para a implantação do empreendimento (R$)		GI =	0,429
VR =	64.635.565,85	**ISB: Impacto Sobre a Biodiversidade (%)**	
IUC: Influência em Unidades de Conservação (%)		ISB =	0,171
IUC =	0	**CAP: Comprometimento de Área Prioritária (%)**	
IM: Índice de Magnitude		CAP =	0,257
IM =	2	**IUC: Influência em Unidade de Conservação (%)**	
IB: Índice de Biodiversidade		IUC =	0
IB =	3	**RESULTADO**	
IA: Índice de Abrangência		**CA: Valor da Compensação Ambiental (R$)**	
IA =	1	CA =	277.009,57
IA: Índice de Temporalidade			
IT =	3		
ICAP: Índice de Comprometimento de Área Prioritária			
ICAP =	3		

Quadro 6.1: Cálculo do Valor da Compensação Ambiental.

6.5.6 Considerações Finais

Com o objetivo de estabelecer e orientar a aplicação dos recursos advindos da Compensação Ambiental da PCH São Jerônimo sugere-se a realização de reunião entre o empreendedor e o IAP, em data anterior ao início efetivo das obras, para averiguar áreas prioritárias para receber o recurso financeiro.

Ainda, é sugerido que o valor referente à Compensação Ambiental seja aplicado na implantação de uma RPPN na bacia do Rio São Jerônimo, ou ainda venha a fortalecer outras UC's já instaladas nas proximidades do empreendimento, como é o caso da APA Serra da Esperança.

Caso o órgão ambiental manifeste em concordância, os recursos poderão ser empregados na aquisição de equipamentos e materiais utilizados na fiscalização das unidades de conservação existentes em nível regional.

7. CONCLUSÕES

A instalação de PCHs, como estratégia para o aumento da oferta de energia elétrica, tem sido estimulada, principalmente, a partir do início da década de 2000, em função dos déficits de oferta de energia que ocorreram naquele período. Entre os argumentos para a opção pelas PCHs estão principalmente os reduzidos impactos ambientais, decorrentes da pequena área alagada. Além disso, podem-se citar os benefícios de geração de emprego e renda de forma descentralizada; segurança energética; geração de energia descentralizada; além do fato de ser uma fonte de energia limpa e renovável.

Neste cenário, está inserida a PCH São Jerônimo e o presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) o qual foi elaborado visando o licenciamento ambiental prévio do empreendimento.

A fim de subsidiar a análise da viabilidade ambiental deste aproveitamento, além de atender aos requisitos legais relativos aos estudos ambientais, realizou-se o diagnóstico da situação atual da região de inserção do projeto, bem como a avaliação do prognóstico ambiental com a presença da PCH. O prognóstico foi estabelecido através da análise integrada das informações obtidas para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico) contrapostas às especificidades do projeto proposto, culminando na previsão e avaliação dos impactos ambientais do empreendimento.

Com base nos 24 impactos ambientais identificados na PCH São Jerônimo foi possível definir as medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias. Estas medidas, deram origem aos diversos programas ambientais propostos, a fim de garantir que o empreendimento venha a ser instalado e operado em consonância com os aspectos ambientais, gerando o menor impacto ambiental negativo possível.

Considera-se que, diante das possibilidades de redução dos impactos negativos e pela extensão dos impactos positivos elencados neste estudo, a implantação da PCH trará benefícios à região onde se prevê a sua instalação, possibilitando os usos múltiplos dos recursos hídricos locais e consistirá em importante contribuição para a solução das deficiências estruturais de fornecimento de energia elétrica no país.

Diante do exposto acima e mais claramente detalhado nos capítulos que compõem o presente o EIA, conclui-se que não foram identificados aspectos

socioambientais restritivos para a implantação da PCH. Além disso, o empreendimento é compatível legal e socialmente com a política ambiental e com a legislação vigente do estado do Paraná e do país. Confrontando os impactos prognosticados com os programas e medidas propostos, conclui-se pela viabilidade ambiental do empreendimento, desde que as medidas e programas aqui propostos sejam plenamente realizados ao longo das etapas de planejamento, construção e operação da PCH São Jerônimo, tornando-se passível de ser licenciada pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
MEIO FÍSICO

ANDES – Consultoria em geologia e meio ambiente. **Estudo Geológico-Hidrogeológico – Relatório Técnico AMB14.44-EGH-PMA.** Curitiba, 2015.

APHA-AWWA-WPCI. **Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater da AWWA 21th Edition**. 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Governo Federal. 2011.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 357.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 17.03.05.

BRASSINGTON, R. **Field Hidrogeology.** 2ª ed., West Sussex, John Wiley & Sons Ltd, 248 p., 1998.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo - Série Relatórios - Apêndice A. São Paulo, 2009.

DECICINO, Ronaldo. Massas de Ar Atuantes no Brasil. 2011. Disponível em: <http://estudodegeografia.blogspot.com.br/2011/12/massas-de-ar-atuantes-no-brasil.html>.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. **Estação Ivaí (OMM: 83811).** 2017. Disponível em: < http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>.

LAITANO, Kalinka dos Santos; MATIAS, William Gerson. **Testes de Toxicidade com Daphnia magna: Uma Ferramenta para Avaliação de um Reator Experimental UASB.** J. Braz. Soc. Ecotoxicol., v. 1, n. 1, 2006, 43-47.

LEINZ, V. & AMARAL, S.E. 1980. **Geologia Geral.** São Paulo. Nacional.

MELLO, V. F. B; TEIXEIRA, A. H. **Mecânica de solos.** São Carlos: Escola de Engenharia, 1967.

PARANÁ. IAPAR – Instituto Agrônomico do Paraná. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina-PR, 1994.

TUBELIS, A.; COELHO, D.T. **Agrometeorologia: relacao de professores no Brasil.** Campinas; Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1989. 84p.

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. Lodo de esgotos: características e produção. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Org.) **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG; Curitiba: SANEPAR, 2001. 484 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 6). cap. 2, p. 17-67.

Geologia

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**. 1 Mapa: 1050 x 1370 mm. Escala 1:650 000. 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Brasília, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Unidades de Relevo do Brasil.** 1 Mapa: 900 x 1100 mm. Escala: 1: 5 000 000; 2006.

MINEROPAR – Minerais do Paraná. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná**. Curitiba. 2006.

SILVA, A. B. 2007. **Conectividade e Compartimentação Magnéticaestrutural dos Sistemas Aqüíferos Serra Geral e Guarani na Região Central do Estado do Paraná**. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós Graduação em Geologia, - Universidade Federal do Paraná – UFPR. 157p.

UFPR – Universidade Federal do Paraná - Setor de Ciências da Terra. **Mapa Geomorfológico do Estado do paraná**. Escala: 1: 650 000. 2006.

MEIO BIÓTICO

FLORA

BACKES, A. 2009. **Distribuição geográfica atual da Floresta com Araucária: condicionamento climático**. p. 39-44. In: FONSECA, C. R.; SOUZA, A. F.; LEAL-ZANCHET, A. M.; DUTRA, T. L BACKES, A.; GANADE, G. (Eds.) **Floresta com Araucária.** Ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto: Editora Holos.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.** Biodiversidade 31, Brasília 2007. Disponivel em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf> Acesso em: 09/07/2018.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Biodiversidade Brasileira.** Disponivel em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira> Acesso em: 08/05/2018.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Mapa da Cobertura Vegetal.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica/mapa-de-cobertura-vegetal> Acesso em:13/07/2018.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 002/1994.** Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Paraná. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 28/03/1994.

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 01/86.** Dispõe sobre procedimentos relativos a Estudo de Impacto Ambiental. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 23.01.86.

CAMPANILI, M., PROCHNOW, M. **Mata Atlântica**: uma rede pela floresta. Brasília: RMA, 2006, p. 332.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica**: manual de adequação ambiental. Brasília: MMA/SBF, 2010, p. 96.

CAMPANILI, M.; SCHAFFER, W. B. **Mata Atlântica**: patrimônio nacional dos brasileiros. Brasília: MMA, 2010, p. 408.

CARLUCCI, M. B.; JARENKOW, J. A.; DUARTE, L. D. S. & PILLAR, V. P. Conservação da Floresta com Araucária no extremo sul do Brasil. **Natureza & Conservação,** 9:111-114. 2011.

CASTELLA, P. R.; BRITEZ, R. M. 2004. **A Floresta com Araucária no Paraná**: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W. A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p .545-554, 2007.

DELGADO, P. R.; ZANCHET, M. S. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. Caderno IPARDES, Estudos e Pesquisas, Curitiba, PR, eISSN 2236-8248, v.1, n.1, p. 1-12, jan./jun. 2011.
FELFILI, J. M.; RESENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Comunicações Técnicas Florestais, Brasília, v. 5, n. 1, p. 68, 2003.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L. & GUALA II, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, n. 12, p. 39-43.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2ª ed, 2012.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais:** mesorregião geográfica Centro-Sul Paranaense. Curitiba: IPARDES: BRDE, 2004. 139p.

KERSTEN, R. A.; BORGO, M.; GALVÃO, F. Floresta Ombrófila Mista: aspectos fitogeográficos, ecológicos e métodos de estudo. In: Pedro Vasconcelos Eisenlohr; Jeanine Maria Felfili; Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo; Leonardo Alves de Andrade; João Augusto Alves Meira Neto. (Org.). **Fitossociologia no Brasil:** métodos e estudos de caso. Volume 2,1 ed., Viçosa: Editora UFV, 2015, v. 2, p. 156-182.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B.; POSSETTE, R. F. da S.; RIBAS, O. dos S. Levantamento florístico e síndromes de dispersão em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista na região centro-sul do estado do Paraná. **Hoehnea**, v. 36, n. 2, p. 233-248, 2009.

LONGHI, S. J.; ARAÚJO, M. M.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MÜLLER, I.; BORSOI, G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000.

MAACK, Reinhard. **Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná**. Curitiba: IBPT, 1950. 1 mapa: color. Escala 1:750.000

METZGER, J. P. 2001. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. V. 1. n° 1/2, dez/2001. Campinas-SP, 2001. p. 1-9.

METZGER, J. P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In.: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.51 –76.

MEZZOMO, Maristela D. M. **Planejamento da Paisagem e Conservação da Natureza em RPPN's na Bacia Hidrográfica do Rio Mourão, Paraná**. 2013. 264 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

PARANÁ, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/SEMA. **Projeto Paraná Biodiversidade**: verde que te quero verde. Curitiba: SEMA. 2009. 140 p.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta. 2001.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B. & SILVA, M. R. 2000. Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 5: 5-43.

RODERJAN, C. V.; et al. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná. *In:* **Ciência & Ambiente,** v.1, n.1, 75-92 p. Santa Maria - RS: Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2003.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. . As Regiões Fitogeográficas do Estado do Paraná. Acta Forestalia Brasiliensis, Curitiba, v. 1, p. 1-6, 1993.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; HATSCHBACH, G.G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, n. 1, p. 75-92, 2002.

SÁ-FURLANETE, K. L. V. R de; YAMAMOTO, K.; VIEIRA, A. O. S; SHEPHERD, G. J. O ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Floresta Ombrófila Mista em São Jerônimo de Serra (Paraná): relações florísticas na bacia do rio Tibagi. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007, Caxambu, **Anais**..., Caxambu, 2007, p. 1-4.

SAWCZUK, A. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; STEPKA, T. F.; VITALE, V. **Análise da Estrutura de um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista na Região Centro Sul do Estado do Paraná**. In: XIX Seminário de Pesquisa e XV Semana de Iniciação Científica-UNICENTRO, 2008, Irati. 2008, Irati, PR. XIX Seminário de Pesquisa e XV Semana de Iniciação Científica-UNICENTRO, 2008. v. 1.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo Sustentado de Florestas Inequiâneas Heterogêneas**. Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, 2000.

SOBRAL, et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Carlos, RIMA/Novo Ambiente, 2006.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P.; KAMINO, L. H. Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, p. 516, 2009.

FAUNA

ABILHOA, V; DUBOC, L. F; AZEVEDO FILHO, D. P. **A comunidade de peixes de um riacho de Floresta com Araucária, alto rio Iguaçu, sul do Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia 25 (2): 238-246, jn. 2008.

ALEIXO, A. **Conservação da avifauna da Mata Atlântica: Efeito da fragmentação florestal e a importância de florestas secundárias**. In: J.L.B. ALBUQUERQUE; J.F. CÂNDIDO JUNIOR. F.C. STRAUBE; A.L. ROOS, Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, p. 199-206, 2001.

ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E. **Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia. v. 12, n. 3, p. 493-511, 1995.

ALMEIDA, A. F. **Análise das categorias de nichos tróficos das aves em matas ciliares em Anhembi, Estado de São Paulo**. Silvic. SP; São Paulo. n. 15, v. 3, p. 1787-1795, 1982.

ALMEIDA, Álvaro Fernando de; ALMEIDA, Alexandre de. **Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas**. **Série Técnica IPEF.** v. 12, n. 31, p. 85-92, 1998. Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/Stecnica/nr31/cap8.pdf>.

ANDRIETTI, L.F. **Levantamento preliminar da mastofauna do Parque Ambiental de Cascavel, Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas. Faculdade Assiz Gurgacz. 12p. 2011.

ANJOS, L. **Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná.** Série Técnica IPEF, v. 12, n. 32, p. 87-94. 1998.

ANJOS, L. **Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (sul do Brasil).** Acta Biológica Paranaense,19(1-4):51-63, 1990.

ANJOS, L.A. **Ecologia de um lagarto exótico (*Hemidactylus mabouia*, Gekkonidae) vivendo na natureza (campo ruderal) em Valinhos, São Paulo.** Dissertação. (Mestrado em Ecologia). Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2004.

ANJOS, Luiz dos; GIMENES, Márcio Rodrigo. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves.** Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá, v. 25, no. 2, p. 391-402, 2003.

ANTAS, P. T. Z. & ALMEIDA, A. C. 2003. **Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental - aplicação em áreas de plantio de eucalipto. Aracruz Celulose.** 2003. Disponível em: <http://www.aracruz.com.br/minisites/aves/home.htm>.

AQUINO, A. M de.; MENEZES, E de. L. A.; QUEIROZ, J. M de. **Recomendações para Coleta de Artrópodes Terrestres por Armadilhas de Queda ("Pitfall-Traps")**. Circular Técnica n 18, Embrapa. Seropédica - Dezembro, 2006.

ATCHINSON, K.A.; RODEWALD, A.D**. The value of urban forests to wintering birds.** Natural Areas Journal, v. 26, p. 280-288. 2006.

AVELLO, N. P. **Comunidades de pequenos mamíferos como indicadores de qualidade ambiental no Planalto Norte Catarinense**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Florestais, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

BAILLIE, J. E. M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. (Ed.). **IUCN red list of threatened species: a global species assessment**. Cambridge: IUCN, 2004. 191 p., 2004.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2002.

BARBOSA, A.D.; MARTINS, N.R.S.; MAGALHÃES, D.F. **Zoonoses e saúde pública: riscos da proximidade humana com a fauna silvestre**. Ciênc. Vet. Tróp., Recife-PE, v. 14, 1/2/3, p. 1-9, janeiro/dezembro, 2011.

BARROS, Ronald S. M. **Medidas de Diversidade Biológica**. Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG. 2007.

BAUMGARTNER, G., *et al.* ***Peixes do baixo rio Iguaçu*** **[online].** Maringá: Eduem, 2012. 203 p.

BECKER, M. DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. Brasília: Edunb, 1991. 179 p.

BEISIEGEL, Beatriz de Mello; CAMPOS, Cláudia Bueno de. **Avaliação do risco de extinção do Quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) no Brasil**. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 269-276, 2013.

BEISIEGEL, Beatriz de Mello; LEMOS, Frederico Gemesio; AZEVEDO, Fernanda Cavalcanti de; QUEIROLO, Diego; JORGE, Rodrigo Silva Pinto. **Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil**. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 138-145, 2013.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (orgs.). **Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica**. São Paulo: SAVE Brasil, 494p. 2006.

BENINCÁ, C. (2006). **Biomonitoramento das lagoas estuarinas do CamachoJaguaruna (SC) e Sta Marta-Laguna (SC);** utilizando Geophagus brasiliensis (Cichlidae). Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BERNARDO, P. V.S. **Padrões de distribuição de mamíferos de médio e grande porte em paisagens fragmentadas**. Dissertação apresentada á Universidade Federal de Goiás, como parte das exigências do Programa dePós-graduação em Ecologia e Evolução para obtenção do título de mestre. Goiânia, 2012.

BÉRNILS, R. S. **Brazilian reptiles – List of species**. 2010. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>.

BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. (org.). **Répteis brasileiros**: Lista de espécies. Versão 2012.2. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2012.

BÉRNILS, R.S.; GIRAUDO, A.A.; CARREIRA, S.; CECHIN, Z. **RÉPTEIS DAS PORÇÕES SUBTROPICAL E TEMPERADA DA REGIÃO NEOTROPICAL**. Ciência & Ambiente, Santa Maria, v. 18, n. 35, p. 101-136, 2007.

BÉRNILS, R.S.; MOURA-LEITE, J.C.; MORATO, S.A.A. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no estado do Paraná. Anfíbio**. Instituto Ambiental do Paraná-IAP. 2004.

BLAUSTEIN, Andrew R.; ROMANSIC, John M.; KIESECKER, JOSEPH M.; HATCH, Audrey C. **Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines**. Diversity and Distributions (2003) 9, 123–140.

BODMER, R. E.; SOWLS, L. K. 1993. The collared peccary (Tayassu tajacu). In: Oliver, W. L. R. (Ed.). Pigs, peccaries and hippos: status survey and conservation action plan. IUCN, **Gland, Switzerland**, p.7-13.

BÖHLKE, J.E., WEITZMAN, S.H. E MENEZES, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazonica** v.8, n.4, p.657-677. Disponível em: <http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/8-4/PDF/v8n4a18.pdf>.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120 p.: il. (Série de Manuais Técnicos, 11).

BORROR, D.J. & DELONG, D.M**. Introdução ao Estudo dos insetos**. São Paulo: USP. 653p. 1969.

BOSCH, J. **Nuevas amenazas para los anfíbios: enfermedades emergentes**. Munibe, Suplemento n.16, p. 56-73, 2003.

BURKETT, D. W.; THOMPSON, B. C. **Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities**. Conserv. Biol. v. 8, p. 682-690,1994.

BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná. 272p. 1985.

CÁCERES, N.C., CASELLA, J., VARGAS, C.F., PRATES, L.Z., TOMBINI, A.A.M. & GOULART, C.S. **Distribuição geográfica de pequenos mamíferos não voadores nas bacias dos rios Araguaia e Paraná, região centro-sul do Brasil**. Iheringia Sér. Zool. 98(2):173-180. 2008.

CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. **Mata Atlântica: uma rede pela floresta.** Brasília: RMA, 2006. 322p.

CARDOSO, A. J. & MARTINS, J. E. 1987. **Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical**. Papéis Avulsos Zoologia 36:279-285.

CARDOSO, C. L. J. *et al*. An**imais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes**. São Paulo: Ed. Sarvier, 2003.

CAREY, C. e ALEXANDER, M. A. (2003) **Climate change and amphibian declines: is there a link?** Diversity and Distributions 9, 111–121.

CARVALHO, C. **Levantamento da fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e ocorrência de vírus rábico na região de Araçatuba – São Paulo, Brasil**. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". São Paulo: Araçatuba. 2008. 63 p.

CARVALHO, F. ZOCCHE, J. J. MENDONÇA, R. A. **Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em restinga do município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil**. Biotemas. v. 22. n. 3. p. 193-201. 2009.

CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná. **Biota Neotropica**. Campinas. v.1, n.1.

CASSOL, A. S.; MÜLLER, E. S. **Influência da complexidade do habitat na estrutura da comunidade de aves em um fragmento de Mata Atlântica, sul do Brasil.** Graduação (Bacharel em Ciências Biológicas). UNOCHAPECÓ. Chapecó-SC, 2014, p. 30.

CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. 1998. **Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo**. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). WinnerGraph, São Paulo, p. 1-13.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (2011). **Listas das aves do Brasil**. 10ª Edição. Disponível em:<http://www.cbro.org.br>.

CEEHIN, S.Z.; MARTINS, M. **Eficiência de armadilhas de queda *(pitfall traps)* em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil**. Revta bras. Zool. v. 17, n. 3, p. 729 - 740, 2000.

CEMAVE. Centro Nacional de Pesquisa para Conservação das Aves Silvestres. **Lista das Espécies de Aves Migratórias Ocorrentes no Brasil.** 2005.

CESTARI, C. **Importância de terrenos com vegetação nativa para aves em áreas urbanizadas no litoral sul de São Paulo**. Atualidades Ornitológicas, v. 133, p. 14-15. 2006.

CHEIDA, Carolina Carvalho; GUIMARÃES, Flávio Henrique; BEISIEGEL, Beatriz de Mello. **Avaliação do risco de extinção do Guaxinim *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798) no Brasil**. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 283-290, 2013.

COLLAR, N. J.; WEGE, D. C.; LONG, A. J. **Patterns and causes of endangermentin the New World of avifauna.** Ornithological Manographs, 1997. Vol. 48: 237-260.

CONTE, C. E.; NOMURA, F.; MACHADO, R. A.; KWET, A.; LINGNAU, R.; ROSSA-FERES, D. C. **Novos registros na distribuição geográfica de anuros na Floresta**

com Araucária e considerações sobre suas vocalizações. Biota Neotropica, v. 10, n. 2, 2010.

CONTRERA, Y. M. B; FRANA, V. A; ORSI, C. H; BAUMGARTNER, G. **Composição Das Espécies De Peixes Do Reservatório De Salto Santiago, Rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. II Simpósio Nacional de Engenharia de Pesca e XII Semana Acadêmica de Engenharia de Pesca – 30 de agosto a 03 de setembro de 2010.

COPATTI, C.E.; ZANINI, L.G.; VALENTE, A. Ictiofauna da microbacia do Rio Jaguari, Juaguari/RS, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 179-186, Junho, 2009.

COSTA, Cecilia Patricia Alves. **Efeitos da defaunação de mamiferos herbivoros na comunidade vegetal**. Tese. Programa de Pós-Graduação em Ecologia -UNICAMP. 2004. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000337198>.

COSTA, H.C.; BÉRNILS, R.S. (org.). **Répteis brasileiros**: Lista de espécies. 2015. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>.

CROOKS, K.R. & M.E. SOULÉ. 1999. **Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system**. Nature 400: 563 – 566. Doi:10.1038/23028.

CUARÓN, A.D.; CARRILLO, E.; WONG, G. 2000. **Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions**. Conservation Biology 24 (6): 1580 – 91. Doi: 10.1111/j.1523-1739.2000.99103.x.

CULLEN, L.; BODMER, E. R.; VALLADARES-PÁDUA, C. 2001. Ecological consequences of hunting in Atlantic Forest patches, São Paulo, Brazil. **Oryx**, 35: 137-144.

D'ANDREA, P.S.;GENTILE, R.; MAROJA, L.S.; FERNANDES, F.A.; COURA, R. & CERQUEIRA, R. Small mammal populations of na agroecosystem in the Atlantic Forest domain, Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 67 (1): 179- 186, 2007.

DA SILVA, J.; HEUSER, V.; ANDRADE, V. (2003). Biomonitoramento Ambiental, 167-178. In: DA SILVA, J.; ERDTMANN, B.; HENRIQUES, J.A.P. In: DA SILVA, J.; ERDTMANN, B.; HENRIQUES, J.A.P. **Genética Toxicológica**. Porto Alegre: Alcance.

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7.ed. Porto Alegre: Artmed. 2005. 519p.

DÁRIO, F. R.; VINCENZO, M. C. V.; ALMEIDA, A. F. **Avifauna em fragmentos de Mata Atlântica.** Ciência Rural. v. 32, n. 6, p. 989-996, 2002.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A. & HYATT, A.D. 2003. Infectious disease and amphibian population declines. Diversity and Distributions, 9: 141-150. doi: 10.1046/j.1472-4642.2003.00016.x.

DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V.; FERREIRA, C. D. **Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 1, p. 97-114, 2004.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York. DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. Baltimore, Johns Hopkins University. 670p. 1994.

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics**: The Central Neotropics. Vol.3. Chicago: University of Chicago Press. 1999.

ESPINOLA, L. A. FERREIRA J. J. **Espécies invasoras: conceptos, modelos y atributos**. INCI, sep. 2007, vol.32, no. 9, p.580-585. ISSN 0378-1844.

ESPINOLA, L. A.; FERREIRA J. J. **Espécies invasoras: conceptos, modelos e atributos.** INCI, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007**.**

FAVRETTO, M.A.; HOELTGEBAUM, M.P.; LINGNAU, R.; D'AGOSTINI, F.M**. Beija-flores visitantes de bromélias no Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Joaçaba, Santa Catarina, Brasil.** Atualidades Ornitológicas, n. 158, p. 11-13. 2010.

FELICIANO, B.R.; FERNANDEZ, F.A.S.; FREITAS, D. & FIGUEIREDO, M.S.L. Population dynamics of small rodents in a grassland between fragments of Atlantic Forest in Southerastern Brazil. **Mammalian Biology**, 67: 304-314. 2002.

FERNANDES-FERREIRA, H. **A caça no Brasil**. Panorama Histórico e Atual. Panorama Historico e Atual. 466 f. Tese (Doutorado) - Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, 2014.

FILHO, E. Z; MEURER, S; SHIBATTA, O. A; NUÑER, A. P. O, **Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto Rio Uruguai**. Ex.2 funoesc BU-XXE. 2004.

FILHO, J. C. M.; SILVEIRA, R. S. **Composição e estrutura trófica da comunidade de aves de uma área antropizada no oeste do estado de São Paulo.** Atualidades Ornitológicas. n. 169, p. 33-40, 2012. Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/AO169_33.pdf>. Acesso: 06/06/2017.

FONSECA, G.A.B. & ROBINSON J.G. 1990. **Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities**. Biological Conservation 53: 265 – 294. Doi: 10.1016/0006-3207(90)90097-9.

FREITAS, A. M. SILVA, S. F. T. **Animais Venenosos e Peçonhentos no Brasil**. Pelotas: Ed. Useb, 2006.

FREITAS, A. V. L.; MARINI-FILHO, O. J. **Plano de ação nacional para conservação dos lepidópteros ameaçados de extinção**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMbio, 2011.

FROST, D. R. **Amphibian species of the world: an online reference. The American Museum of Natural History, New York, USA.** 2016. Disponível em:<http://research.amnh.org/ herpetology /amphibia/ >. Acesso em: 31 maio 2017.

FROST, D.R. 2011. **Amphibians Species of The Wolrd 5.1** – an online reference. American Museumof Natural History: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.

FUNK, W.C.; M.A. DONNELLY & K.R. LIPS. 2005. **Alternative views of amphibian toe-clipping**. Nature 433: 193.

FUTUYMA, D.J.. Biologia Evolutiva. 2ºed. **Sociedade Brasileira de Genética de Ribeirão Preto**, SP, 1997.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GALVES, Wanner. **Diversidade de peixes da bacia hidrográfica do rio Taquara, bacia do rio Tibagi, alto rio Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Londrina, 2008. 166f.

GARAVELLO, J.C. 1994. Descrição de uma nova espécie do gênero Schizodon AGASSIZ da bacia do Rio Uruguai, Brasil (Ostariophysi, Anostomidae). Comun. Mus. **Ciênc. Tecnol**. PUCRS, v. 7, p.195-203.

GARCIA, P.C.A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In: **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (C.S. Fontana, G.A. Bencke & R.E. Reis, orgs.)**. EDIPUCRS, Porto Alegre, p.85-100.

GILL, F; DONSKER, D. (eds). 2014. **IOC World Bird List** (v 4.3). doi: 10.14344/IOC.ML.4.3. Disponível em <http://www.worldbirdnames.org/>.

GIMENES, M. R.; ANJOS. L. D. **Distribuição espacial de aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, Norte do Paraná, Brasil**. Revista bras, Zool. v. 17, n. 1, p. 263 - 271, 2000.

GODEFROID, R. S; FONSECA, L.S; SILVA, R. C. Utilização Dos Peixes Do Rio Bacacheri Como Indicadores Da Qualidade Ambiental. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade** | vol. 8, n.4 | jan – jun 2015.

GOKSOYR, A.; ANDERSON, T.; BUHLER, D.R.; STEGEMAN, J.J.; WILLIANS, D.E.; FORLIN, L. (1991). Immunochemical cross-reactivity os β-naphthoflavone – inducible cytocrome P450 in liver microsomes from different fish species and rat. **Fish Physiology**, San Diego, v. 9, p. 1-13.

GONSALES, E. M. L. **Diversidade e Conservação de Anfíbios Anuros no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 218 p.

GRAÇA, W. J.; C. S. PAVANELLI. 2007. **Peixes da planície de inundação do alto Rio Paraná e áreas adjacentes.** Maringá, EDUEM. 308p.

GRAIPEL, M.E.; MILLER, P.R.M. & GLOCK, L. Padrão de atividade de Akodon montensis e Oryzomys russatus na Reserva Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, 10 (2): 255-260. 2003.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A. **Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica**. São Paulo: Editora Neotropica, 2008.

HADDAD, C.F.B. Anfíbios. In: **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes de dados** (A.B. Machado; C.S. Martins; G.M. Drummond, orgs.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 59-63. 2005.

HARRISON, J.L. **The distribution of feeding habits among animals in a Tropical Rain forest**. J. Anim. Ecol. 31:53-63, 1962.

HENLE, K., K.F. DAVIES, M. KLEYER, C. MARGULES & J. SETTELE. 2004. **Predictors of species sensitivities to fragmentation**. Biodiversity and Conservation 13: 207 – 251. Doi: 10.1023/B:BIOC.0000004319.91643.9e.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. **Measuring And Monitoring Biological Diversity. Standard Methods For Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press, 364 p. 1994.

HILDEBRAND, Milton. **Análise da estrutura dos vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 1995.

HOFSTADLER, S. A, et al. 2005. TIGER: **The universal biosensor**. International Journal of Mass Spectometry. 242:23.41.

HONJI, R. M; TOLUSSI, C.E; CANEPPELE, D; POLAZ, C. N. M; HILSDORF, A. W. S; GUIMARÃES, R. Biodiversidade e Conservação da Ictiofauna Ameaçada de Extinção da Bacia do Rio Paraíba do Sul. **Revista da Biologia** (2017) 17(2):18-30. 2017.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha. Quadro A.11.2 - Peixes registrados no Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) e entorno. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/PE_VilaVelha/PEVV_anexos_final.pdf>. Curitiba, PR, 2004.

IAP. Unidade de Conservação. **Plano de Manejo - Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança.** Anexos. 2009. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/pagina-1285.html> Acesso em 09 /07/ 2018.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** Sumário Executivo, vol.8, 2016.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Mamíferos - Dasypus novemcintus - tatu galinha. Avaliação do Risco de Extinção de Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758 no Brasil**. Kena Ferrari Moreira da Silva, Jociel Ferreira Costa, Teresa Cristina da Silveira Anacleto, Thiago Philipe de Camargo e Timo. 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7106-mamiferos-dasypus-novemcintus-tatu-galinha>.

INGENITO, L. F. S; DUBOC, L. F; ABILHOA, V; **Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da bacia do alto Rio Iguaçu, Paraná, Brasil**. Arq. Ciên. Vet. Zool. UNIPAR, 7(1): p. 23-36, 2004.

INSTITUTO AMBIETAL DO PARANÁ – IAP. **Plano de manejo da Estação Ecológica do Rio dos Touros.** Diretoria de biodiversidade e áreas protegidas – DBAP. Curitiba, PR: set. 2006. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/EE_Rio_dos_Touros/Anexos/Anexo_304_Lista_Repteis.pdf>. Acesso em: 27 de setembro de 2017.

IOP, S.; SANTOS, T.G.; CECHIN, S.Z. **Anfíbios anuros dos Campos Sulinos: Espécies com ocorrência nas áreas campestres do Pampa e da Mata Atlântica**. Rede Campos Sulinos, 2016.

IUCN. **The IUCN Red List Of Threaatened Species**. Disponível em: < http://www.iucnredlist.org/> Acesso em: 09 de julho de 2018.

JARAMILLO-VILLA, U.; CARAMASCHI, EP. 2008. Índices de integridade biótica usando peixes de água doce: Uso nas regiões tropical e subtropical. **O ecologia Brasiliensis**, vol. 12, no. 3, p. 442-462.

JURASZEK, A.; BAZILIO, S.; GOLEC, C.; **Levantamento de mamíferos de médio e grande porte na RPPN Federal Corredor do Iguaçu na região Centro-Oeste do Paraná.** Acta Iguazu, Cascavel, v.3, n.4, p. 113-123, 2014.

KAMINSKI, N. **Avifauna da Fazenda Santa Alice, planalto norte catarinense: composição e interações ave-planta em áreas com diferentes métodos de manejo Pinus.** Dissertação do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. 125p. 2011.

KARANTH, U. NICHOLIS, J. D. CULLEN JÚNIOR, L. **Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes**. In: CULLEN JÚNIOR, L; RUDRAN, R., 2003.

KATS, L.B. & FERRER, R.P. 2003. **Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and transition to conservation**. Diver. Distrib. 9(2):99-110.

KOHL, L. A.; TRECO, F. R. **Levantamento da avifauna na comunidade menino Jesus, interior de Francisco Beltrão, Paraná.** UNIPAR. Francisco Beltrão. Paraná, 2010. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfyFcAC/levantamento-avifauna-na-comunidade-menino-jesus-interior-francisco-beltrao>. Acessado em: 05/06/2018.

KRÜGEL, M. M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**. p. 315-330. 2000.

LARENTIS, C., DELARIVA, R.L., GOMES, L.C., BAUMGARTNER, D., RAMOS, I.P., SEREIA, D.A.O. Ichthyofauna of streams from the lower Iguaçu River basin, Paraná State, Brazil. . **Biota Neotropica**. vol.16 no.3 Campinas, 2016 Epub July 21, 2016.

LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R.O. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, cap. 24, p. 366- 385, 1997.

LAURANCE, W.F. 2008. **Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory**. Biological Conservation 141: 1731 – 1744. Doi: 10.1016/j.biocon.2008.05.011.

LECOQ, M. **Gafanhotos do Brasil. Natureza do problema e bibliografia**. Montpellier, France: EMBRAPA/NMA / CIRAD/PRIFAS, 1991. 158 p.

LEMA, T. **Os Répteis do Rio Grande do Sul**. Atuais e Fósseis, Biogeografia, Ofidismo. EdiPucRS, 2002.

LEMA, T.; MARTINS, L.A. **Anfíbios do Rio Grande do Sul**. Catálogo, Diagnoses, Distribuição, Iconografia. EdiPucs, 2011.

LIMA, L. M. **Aves da Mata Atlântica. Riqueza, composição, status, endemismo e conservação**. Dissertação (Mestrado em Ciência na área de zoologia). Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

LINGNAU, R.; GONSALES, E. M. L.; MANOSSO, F. C.; TOMAZONI, J. C.; TONIAL, I. B. **Anfíbios ameaçados de extinção em riachos: qual o seu real estado de conservação e as ameaças a que estão submetidos?** 2013. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/Autorizacoes_e_projetos_2013/472_Projeto.pdf>. Acessado em: 05/07/2018.

LOWE-MCCONNEL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, USP, 535p.

MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A.B., MACHADO, R.B., AGUIAR, L.M.S. e LINS, L.V. 1998. Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte. **Fundação Biodiversitas**. 605pp.

MAESTRI, R.; FERREIRA, F.; MOLINARI, V.I.; LINGNAU, R.; LUCAS, E.M. **Anurofauna em remanescentes de Mata Atlântica no sul do Brasil.** Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil. 2011.

MARQUES, O. A. V.; ABE, A. S. & MARTINS, M. 1998. **Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do Estado de São Paulo**. In: Biodiversidade do estado de São Paulo – Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: Vertebrados. R. M. C. Castro (Ed.). pp. 29-38. FAPESP. São Paulo, SP.

MARQUES, O.A.V. 1998. **Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica na Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS, M. Répteis. In: **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes de dados** (A.B. Machado; C.S. Martins; G.M. Drummond, orgs.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, p. 55-58. 2005.

MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Répteis**. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; Fundação Biodiversitas, ed. 1, v. 2, Belo Horizonte, MG, 2008. Disponível em: http://research.amnh.org/ herpetology /amphibia/>. Acessado em: 05/07/2018.

MARTINS, Márcio R. C. Répteis. In: **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção.** 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008. v2. (1420 p.) : il

MELLO, M.A.R.; SCHITTINI, G.M.; SELIG, P. & BERGALLO, H.G. 2004. A test of the effects of climate and fruiting of Piper species (Piperaceae) on reproductive patterns of the bat Carollia perspicillata (Phyllostomidae). **Acta Chiropterologica**, 6(2): 309-318.

MENDES, Calebe Pereira. **Comportamento de *Guerlinguetus ingrami* Thomas 1901 (Sciuridae, Rodentia) em um fragmento de mata em Cascavel – PR**. X Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço, MG: 16 a 22 de setembro de 2011.

MESTRE, Luiz Augusto Macedo. **Dieta de aves insetívoras terrestres e a disponibilidade de presas em fragmentos florestais amazônicos.** Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP: 2002.

MIIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S.; PIZZI, P.A. **Fauna Ameaçada no Paraná**: uma síntese. In: MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. Livro Vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004, p. 743-752

MILLIKIN, R. A. **Comparison of spot, transect and plot methods for measuring the impact of florest pest control strategies on florest songbirds**. Ontário: Minister of suppley and services. Canadá, 1988. 83p.

MIRON, D. S. et al. Ammonia and pH effects on some metabolic parameters and gill histology of silver catfi sh, Rhamdia quelen (Heptapteridae). **Aquaculture**, v. 277, n. 3/4, p. 192-196, 2008.

MMA. Ministério do Meio Ambiente (2014a). Gabinete do Ministro. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 18 dez. 2014, Seção 1, p. 122-123. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=121&data=18/12/2014>. Acesso em: 24 mar. 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente (2014b). Gabinete do Ministro. Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014. **Reconhece as espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 18 dez. 2014, Seção 1, p. 126-130. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=126&data=18/12/2014>. Acesso em: 24 mar. 2015.

MOREIRA-LIMA, Luciano. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP: 2013.

MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E.; SILVA, P.W.; MOURA-BRITTO, M.; MOTTA-JÚNIOR, J. C. **Estrutura trófica e composição das avifauna de três hábitats terrestres na região central do estado de São Paulo**. Ararajuba, v. 1, n. 6, p.65-71. 1990.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. **Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do estado de São Paulo**. Ararajuba, v. 1, n. 6, p. 65-71. 1990.

NAKATANI, K. et al. 2001. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. EDUEM, Maringá, 378p.

NAROSKY, T. e YZURIETA, D. (2006). **Aves de Argentina y Uruguay: guia para la identificacion.** Buenos Aires: Vazquez Mazzini.

NAROSKY, T.; D. YZURIETA. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay.** Buenos Aires: Vazquezz Mazzini, 2006.

NETO, G. S. **Lepidópteros do Brasil (Agenda de campo)**. Janeiro, 2014.

NUNES, A. P.; TICIANELI, F. A. T. e TOMAS, W. M. (2006). **Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal.** Série Documentos, EMBRAPA-CPAP, 83:1-47.

NUNES, A. P.; TOMAS, W. M. **Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. Corumbá.** Embrapa Pantanal, 2008.

OLIFIERS, N.; GENTILE, R. & FISZON, J. T. Relation between small-mammal species composition and anthropic variables in the Brazilian Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Biology**, 65 (3): 495-501, 2005.

OLIVEIRA, J.A. & BONVICINO, C.R. Ordem Rodentia. In: N.R. Reis, A.L. Peracchi, W. A. Pedro, & I.P. Lima (eds**.). Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina, p. 347-406. 2006.

ORTEGA, V.R., ENGEL, V.L. **Conservação da Biodiversidade em Remanescentes de Mata Atlântica na Região de Botucatu, SP**. In: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, 2, Anais... São Paulo: Rev. Inst. Florestal, v.4, p.839-52. 1992.

PALOMARES, F., P. GAONA, P. FERRERAS & M. DELIBES. 1995. **Positive Effects on Game Species of Top Predators by Controlling Smaller Predator Populations: An Example with Lynx, Mongooses, and Rabbits**. Conservation Biology 9(2): 295 – 305. Doi: 10.1046/j.1523-1739.1995.9020295. x.

PARANÁ, Instituto Ambiental do. **Plano de Conservação para Espécies da Ictiofauna ameaçada no Paraná**. IAP/ Projeto Paraná Biodiversidade, 2009. Número de ISBN 978-85-86426-31-5.

PARDINI, R., E.H. DITT, L. CULLEN-JR., C. BASSI, R. RUDRAN. 2006. **Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte**. In: Cullen Jr, L., C. Valladares-Padua, R. Rudran (Eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná, p. 181-202.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN Jr., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. **Levantamento rápido de mamíferos de médio e grande porte**. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.. 2003.

PATROCÍNIO, D.N.M. **Manual de rastros da fauna paranaense**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 70p. 2008.

PECHMAN, J.H.K.; SCOTT, D.E.; SEMLITSCH, R.D.; CALDWELL, J.P.; VITT, L.J.; GIBBONS, J.W. **Declining amphibian populations: the problem of eparating human impacts from the natural fluctuations**. Science, n. 253, p. 892-895, 1991.

PIACENTINI, V. Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / **Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos**. Revista Brasileira de Ornitologia. n. 23, v. 2, p. 91- 298, 2015.

PITMAN, M. R. P. L. *et al.* **Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros**. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

PONTES, F.P. **Biologia da Invasão de *Hemidactylus mabouia* no Brasil**: Análise da Estrutura Genética Populacional. Dissertação (Zoologia). Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2017.

PORTARIA IAP Nº 059, DE 15 DE ABRIL DE 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf> . Acesso em 05/07/2018.

PORTARIA IAP Nº 097 DE 29 DE MAIO DE 2012. Disponível em: < http://www.iap.pr.gov.br>, acesso em: 22 de julho 2015.
POUGH, H. JANIS, C. M. HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 699-710 p.

PRADO, F. D; **Caracterização citogenética e molecular das espécies intado (Pseudoplatystoma corruscans), cachara (Pseudoplatystoma reticulatum) e seus híbridos utilizados na piscicultura brasileira**. Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas. Área de Concentração: Genética. Botucatu/SP, 2010.

PUTTKER, T.; PARDINI, R.; MEYER-LUCHT, Y.; SOMMER, S. **Responses of five small mammals species to micro-scale variations in vegetation structure in secundary Atlantic Forest remnants, Brazil**. BMC Ecology, 8 (9). Disponível em http://www.biomedcentral.com/1472-6785/8/9

PYŠEK P, RICHARDSON DM (2010) Invasive species, environmental change and management, and health. **Annual Review of Environment and Resources** 35:25-55.

RAMSDORF, W. A. (2007). **Utilização de duas espécies de Astyanax (Astyanax sp B e Astyanax altiparanae) como bioindicadores de região contaminada por agrotóxico (Fazenda Cangüiri – UFPR)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Morcegos do Brasil**. Londrina. 2007. 253 p.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. **Mamíferos do Brasil**. Imprensa da UEL, Londrina. 437 p. 2010.

REIS, Nelio Roberto dos; PERACCHI, Adriano Lúcio; FREGONEZI, Maíra Nunes; ROSSANEIS, Bruna Karla (organizadores). **Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 560 p: il.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J., Jr. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729 p.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. Th**e Birds of South America, Volume 2, the Suboscine Passerines**. Austin: University of Texas Press, 1994.

ROCHA-MENDES, F. MIKICH, S. B. BIANCONI, G. V. PEDRO. W.A. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 {4}: 991-1002, Dezembro de 2005.

RODRIGUES, M. T. **Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso**. Megadiversidade v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.

ROSA, R.S.; MENEZES, N.A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. **Rev. Bras. Zool**., Curitiba, v. 13, n. 3, p. 647-667, 1996.

SAMPAIO, F.A.A. 1988. **Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes (Teleostei, Ostariophysi) da bacia do Rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna. São Carlos, São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos. 175p.

SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Lista de Anfíbio do Brasil**. 2016. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/anfibios>. Acesso em: 09/07/2018.

SCHERER, A., S.B. SCHERER, L. BUGONI, L.V. MOHR, M.A. Efe & S.M. HARTZ (2005) **Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Ornitologia 1(1):25-32.

SCHERER-NETO, P., STRAUBE, F.C., CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A**. Lista das aves do Paraná: edição comemorativa do Centenário da Ornitologia do Paraná.** Hori Consultoria Ambiental. 2011. 130p.

SCHILLING, A.C.; BATISTA, J.L.F. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais**. Revista Brasil. Bot, v.31, n.1, p.179-187, 2008.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; LANGONE, J. 2012. **Brazilian amphibians – *List of species***. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SEGALLA, M.V.; LANGONE, J.A. L**ivro Vermelho da Fauna Ameaçada no estado do Paraná.** Anfíbio. Instituto Ambiental do Paraná-IAP. 2004.

SEGALLA, S.V et al.; **Brazilian Amphibians: List of Species**. Herpetologia Brasileira v. 5, n. 2, 2016.

SHAFFER, M.L. 1981. **Minimum population sizes for species conservation**. ROCHA-MENDES, F. MIKICH, S. B. BIANCONI, G. V. PEDRO. W.A. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. Revista Brasileira de Zoologia 22 {4}: 991-1002, Dezembro de 2005.BioScience 31: 131 – 134.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Edição revista e ampliada por Jose Fernando Pacheco. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 2001.862p.

SICK, H. **Ornitologia brasileira.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.1997. 912 p.

SICK, H. **Ornitologia brasileira: edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997. 912 p.

SIGRIST, Tomas. **Guia de campo Avis Brasilis**: Avifauna Brasileira. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

SILVA, J. M. C. **Integrating Biogeography and Conservation: An example with birds and plants of the cerrado region**. Anais da Academia Brasileira de Ciências. v. 70, p. 881-888, 1998.

SILVA, J.M.C. **Estrutura trófica e distribuição ecológica da avifauna de uma floresta de terra firme na Serra dos Carajás, estado do Pará.** In: Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumos... Cuiabá, p. 189, 1986.

SILVA, N. A.; LIMA, E. B. N. R.; SILVINO, A. N. O.; SANTOS, A. A.; SILVA, J. B.; LIMA, J. B. Caracterização espacial das pisciculturas na Bacia do Rio Cuiabá/MT. **Engenharia Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 47-62, 2008.

SIMBERLOFF D (2003) How much information on population biology is needed to manage introduced species. **Conservation Biology** 17:83-92.

STOTZ, D.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, THEODORE, A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: 1996. 478 p.

STRAUBE, F.C.; KRUL, R.; CARRANO, E. **Coletânea da Avifauna da região Sul do estado do Paraná (Brasil).** Atualidades Ornitológicas n.125, p. 25, 2005.

STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A.; KAJIWARA, D. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada do Estado do Paraná. Aves.** Instituto Ambiental do Paraná-IAP, 2004.

TEIXEIRA, T.P.; et al. 2005. Diversidade das assembleias de peixes nas quatro unidades geográficas do Rio Paraíba do Sul. **Iheringia**, **Série Zoologia**, 95 (4): 347-357.

TERBORGH, J., L. LOPEZ, P. NUÑEZ V., M. RAO, G. SHAHABUDDIN, G. ORIHUELA, M. RIVEROS, R. ASCANIO, G.H. ADLER, T.D. LAMBERT & L. BALBAS 2001. **Ecological meltdown in predator-free forest fragments**. Science 294: 1923 – 1926. Doi: 10.1126/science.1064397.

THOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. B. **Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais**. In: CULLEN JÚNIOR, L. Jr.; RUDRAN, R.;

TOLEDO, M.C.B. 1993. **Avifauna em duas Reservas Fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira – SP. Piracicaba.** Dissertação (Mestrado em

Ciencias) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo. 1993. 112p.

TOSSULINO, M. G. P. PATROCÍNIO, D. N. M. CAMPOS, J. B. **Fauna ameaçada do Paraná. Instituto Ambiental do Paraná**, 2006. 272p. Curitiba, 2007.

UIEDA, W. **Aspectos do comportamento alimentar das três espécies de morcegos hematófagos**. Campinas, 1982, p. 166. Dissertação (Mestrado em Biologia). Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas.

VALLADARES- PÁDUA. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, PR. Editora UFPR. 2003. p. 243-267.

VALLE, L. G. E; VOGEL, H. F; SUGAYAMA, B. M; METRI. R; GAZARINI, J; ZAWADZKI, C. H. Mamíferos de Guarapuava, Paraná Brasil. **Revista Brasileira de Zoociência** 13 (1, 2, 3): 151-162. 2001.

VANZOLINI, P.E**. On South American Hemidactylus (Sauria, Gekkonidae).** Papéis Avulsos Zool., São Paulo, n. 31, v. 20, p. 307-343,1978.

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 1996. 169 p.

VECCHI, M.B. **Assembleia de aves em área de Mata Atlântica pouco perturbada: estratificação vertical na riqueza, na composição de espécies e nas guildas tróficas.** Tese de doutorado. IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

WIKI AVES. 2018. Disponível em: < http://www.wikiaves.com.br/> Acesso em 10/06/2018.

Wilcove DS, Rothstein D, Dubow J, Phillips A, Losos E (1998) Quantifying threats to imperiled species in the United States. BioScience 48:607-615.

WILLIS, E. O. **The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brasil**. Papéis Avulsos de Zoologia. v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

ZANZINI, A.C.S. **DESCRITORES QUANTITATIVOS DE RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES.** Curso de Pós-Graduação Lato Sensu. Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras-MG. UFLA/FAEPE, 2005. 43p.

ZAWADZKI, C.H.; RENESTO, E.; BINI, L.M. Genetic and morphometric analysis of three species of the genus Hypostomus Lacépède, 1803 (Osteichthyes: Loricariidae) from the Rio Iguaçu basin (Brazil). Revue Suisse de Zoologie, Genève, v. 106, no. 1, p. 91-105, 1999.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

BRASIL, **Resolução CONAMA nº 13/90.** Define normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação visando a proteção dos ecossistemas ali existentes. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília – DF, 28.12.90.

BRASIL - Ministério do Meio Ambiente (MMA), **Portaria nº 09/2007**. Ficam reconhecidas como áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2° desta Portaria. 2007.

GORPACULT. Parque Municipal São Francisco da Esperança: natureza exuberante e inspiradora. 2012. Disponível em: <http://gorpacult.blogspot.com/2012/05/parque-municipal-sao-francisco-da.html>.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Leituras regionais:** mesorregião geográfica Centro-Sul Paranaense. Curitiba: IPARDES: BRDE, 2004. 139p.

JORNAL DO OESTE. Paraná ganha quatro novas áreas de uso sustentável. 2016. Disponível em: <https://www.jornaldooeste.com.br/noticia/parana-ganha-quatro-novas-areas-de-uso-sustentavel>.

MEZZOMO, M. D. M. **Planejamento da Paisagem e Conservação da Natureza em RPPN's na Bacia Hidrográfica do Rio Mourão**, Paraná. 2013. 264 f. Tese (Doutorado em Geografia) –Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná – IAP – **Resolução Conjunta SEMA / IAP 05/2009**. Estabelece e define o mapeamento das Áreas Estratégicas para a Conservação e a Recuperação da Biodiversidade no Estado do Paraná e dá outras providências. Curitiba, 2009.

PLANO DE MANEJO DA RPPN LEON SFEIR VON LINSINGEN MASISA DO BRASIL LTDA. 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Dibap_RPPNs/Dibap_PLANO_DE_MANEJO_DA_RPPN_LEON_SFEIR_VON_LINSIGEN.pdf>.

RAS – Relatório Ambiental Simplificado. Sistema de Transmissão Gralha Azul. 2018. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/Editais_Estudo_2019/Estudos_2019/RAS_Grupo_III.pdf>.

WIKIPARQUES. Parque Natural Municipal das Araucárias. 2020. Disponível em: <http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Natural_Municipal_das_Arauc%C3%A1rias>.

WIKIPARQUES, **Parque Estadual da Serra da Esperança**. Disponível em:< http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Estadual_da_Serra_da_Esperan%C3%A7a >. Acessado em: 12 de julho de 2018.

WIKIPARQUES, **Parque Estadual de Santa Clara**. Disponível em:< http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Estadual_de_Santa_Clara>. Acessado em: 18 de julho de 2018.

WIKIPARQUES, **Parque Municipal das Araucarias**. Disponível em:< http://www.wikiparques.org/wiki/Parque_Natural_Municipal_das_Arauc%C3%A1rias> . Acessado em: 18 de julho de 2018.

WWF – Brasil. **Unidades de Conservação.** Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/>. Acessado em: 22 de junho de 2018.

MEIO SOCIOECONÔMICO

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2018. **Desenvolvimento Humano e IDH.** Disponível em: < http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>.

COLÉGIO IMPERATRIZ. 2018. Disponível em: <http://www.colegioimperatriz.net.br/colegio.php>.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Saneamento e meio ambiente**. 2007. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap %203.pdf. Acesso em: 12 mai. 2017.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil. **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2017. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 04 mai. 2017.

BARBOSA, Vanessa. **Quanto lixo os brasileiros geram por dia em cada estado**. 2016. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/tecnologia/quanto-lixo-os-brasileiros-geram-por-dia-em-cada-estado/>.

VIANTE, Eros Celso. Diagnóstico Quantitativo dos Resíduos Sólidos Urbanos Produzidos no Município de Guarapuava-PR. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade** – v.8 n.5 – 2016. Disponível em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/meioAmbiente/article/view/470/399>.

Informações sobre o município de Pinhão. 2018. Disponível em: <http://www.pinhao.pr.gov.br/>.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caderno Estatístico Município de Pinhão.** Julho, 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85170>.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caderno Estatístico Município de Guarapuava.** Julho, 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85000>.

ARTEFATOS, Pesquisas Arqueológicas. Relatório Final do Projeto de Salvamento e Monitoramento Arqueológico, e Educação Patrimonial da CGH Generoso – Cruzeiro do Iguaçu/PR. Setembro de 2016.

ATLAS BRASIL. **Laranjeiras do Sul, PR.** Consulta online. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/laranjeiras-do-sul_pr>. Acesso em 29 set. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937.** Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Brasília, 30 de novembro de 1937.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 10 de julho de 2001.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 02 de agosto de 2010.

CHMYZ, I. & SAUNER, C. Nota Prévia Sobre As Pesquisas Arqueológicas No Vale Do Rio Piquiri. Dédalo, SÃO PAULO, 13:7-36. 1971.

_____. Dados Parciais Sobre A Arqueologia Do Vale Do Rio Ivaí. In: Programa Nacional De Pesquisas Arqueológicas. Nº 2. Museu Paraense Emilio Goeldi. Publicações Avulsas. 1969.

_____. Relatório Das Pesquisas Arqueológicas Realizadas Na Área Da Usina Hidrelétrica De Salto Santiago. Convênio ELETROSUL – IPHAN. Projeto Arqueológico Santiago. 1979/1980.

CHMYZ, Igor et al. Estudo Ambiental Do Projeto Uhe Salto Caxias – Patrimônio Arqueológico E Paleontológico. 1993.

CHMYZ, Igor. O Sítio Arqueológico Pr – Uv – 1 (Abrigo Sob-Rocha Casa De Pedra). In: Publicação Do Concelho De Pesquisas Da Universidade Federal Do Paraná. Secção 1. Nº 3. Curitiba – Pr, Pp. 1- 42. Julho De 1967.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 01, de 23 de janeiro de 1986.** Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO – FUNAI. **Índios no Brasil** / **Terras indígenas.** Consulta online. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: 29 set. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades@. Paraná > Laranjeiras do Sul.** Informações Estatísticas. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/laranjeiras-do-sul/panorama>. Acesso em 28 set. 2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **Bens tombados.** Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/126>. Acesso em 30 mai. 2017.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **Instrução Normativa nº 01, de 25 de março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Ministério da Cultura. Diário Oficial da União, n. 58, de 26 de março de 2015.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **Portaria nº 230, de 17 de dezembro de 2002.** Ministério da Cultura. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/.../Portaria_n_230_de_17_de_dezembro_de_2002.pdf>. Acesso em mai. 2017.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caderno Estatístico Município de Laranjeiras Do Sul.** Setembro, 2017. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85300>. Acesso em 28 set. 2017.

LARANJEIRAS DO SUL (Município). **Lei n° 042, de 30 de setembro de 2014b.** Institui o perímetro urbano do município de Laranjeiras do Sul e dá outras providências. Laranjeiras do Sul, PR, 30 set. 2014.

LARANJEIRAS DO SUL (Município). **Lei n° 055, de 17 de novebro de 2014a.** Institui o plano diretor municipal, estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para as ações de planejamento no município de Laranjeiras do Sul e dá outras providências. Laranjeiras do Sul, PR, 17 nov. 2014.

LARANJEIRAS DO SUL (Município). **Lei n° 057, de 26 de novebro de 2014c.** Dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano e municipal de Laranjeiras do Sul e estabelece outras providências. Laranjeiras do Sul, PR, 26 nov. 2014.

LARANJEIRAS DO SUL (PR). **Prefeitura.** 2017. Disponível em http://www.laranjeirasdosul.pr.gov.br/origem.php. Acesso em: set 2017.

MARANHÃO, Fernanda. **Povos indígenas no Paraná.** Disponível em: <http://www.museuparanaense.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=68>. Acesso em: set. 2017.

PARANÁ. **Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999.** Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. Governo do Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado. Curitiba, PR, 05 de fevereiro de 1999.

PARELLADA, Cláudia I. Arqueologia do Vale do Rio Piquiri, Paraná: Paisagens, Memórias e Transformações. Revista Memorare, Universidade do Sul de Santa Catarina, v.1, n.1, p. 24 – 42. 2013.

PARELLADA, Cláudia I. Arte Rupestre No Paraná. R.Cient./Fap, Curitiba, V.4, N.1 P.1-25, Jan./Jun. 2009

PARELLADA, Cláudia I. Estudo Arqueológico No Vale Do Rio Ribeira: Área Do Gasoduto Bolívia-Brasil, Trecho X, Paraná. Tese De Doutoramento Apresentada Ao Museu De Arqueologia E Etnologia Da USP. Universidade De São Paulo, Sp. 2005.

PARELLADA, Cláudia I. Programa De Salvamento Arqueológico Das Uhe's Santa Clara E Fundão: Relatório Anual De Atividades Do Programa De Salvamento Arqueológico Das Usinas Hidrelétricas Santa Clara E Fundão – Vale Do Rio Jordão, Pr. Curitiba, Pr. 2005b.

PARELLADA, Cláudia I. Tecnologia E Estética Da Cerâmica Itararé-Taquara No Paraná: Dados Etno-Históricos E O Acervo Do Museu Paranaense. In: Revista De Arqueologia, V. 21, Nº1, 2008.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Saneamento e meio ambiente**. 2007. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap %203.pdf. Acesso em: 12 mai. 2017.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil. **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2017. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 04 mai. 2017.

PORTAL PARANÁ TURISMO. **Laranjeiras do Sul.** 2017. Disponível em: <https://www.paranaturismo.com.br/?p=5210>. Acesso em set 2017.

SANTOS, Hudson Prestes dos; MAGALHÃES, Marisa Valle; DELGADO, Paulo Roberto. **Projeção da população total dos municípios do Paraná para o período 2016-2030 - alguns resultados.** Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 201?.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – SEMA. **Resolução nº 037, de 19 de agosto de 2009.** Dispõe sobre a coleta, armazenamento e destinação de embalagens plásticas de óleo lubrificante pós-consumo no Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado. Curitiba, PR.

IMPACTOS AMBIENTAIS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 8419. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**.
Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos.

GIRARDI, Giovana. Estadão. Brasil produz lixo como primeiro mundo, mas faz descarte como nações pobres. 2016. Disponível em: <http://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/brasil-produz-lixo-como-primeiro-mundo-mas-faz-descarte-como-nacoes-pobres/>.

KARANTH, U. NICHOLIS, J. D. CULLEN JÚNIOR, L. **Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes**. In: CULLEN JÚNIOR, L; RUDRAN, R., 2003.

MATOS, Francinaldo Oliveira; MOURA, Quêzia Leandro; CONDE, Giselly Brito; MORALES, Gundisalvo Piratoba; BRASIL, Érika Castilho. Impactos ambientais decorrentes do aterro sanitário da região metropolitana de Belém-PA: aplicação de ferramentas de melhoria ambiental. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia v. 12, n. 39 set/2011 p. 297-305.

ONU – Organização das Naçoes Unidas. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. **World Population Prospects: The 2017 Revision**. 2017. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html>.

SILVEIRA, Ronaldo Marcucci Barbosa; TAVARES, Karla Garcia; CATAPRETA, Cícero Antonio Antunes. III-060 - Avaliação da qualidade do ar na área do Aterro Sanitário da BR 040 em Belo Horizonte/MG. **VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia sanitária e Ambiental**. 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/cliii.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2017.

9. ANEXOS

9.1 Solicitação de nova licença prévia, alteração de projeto e comunicação de pendências (iap).

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Ofício nº 1099/2015/IAP/GP

Curitiba, 06 de novembro de 2015.

Prezado Senhor,

Em atenção ao documento DIE EXE nº 220 – COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL referente à Solicitação de Licença Prévia – PCH São Jerônimo – Protocolado sob nº 4.949.383-5/2001, informamos que em razão de alterações promovidas pelas Portarias e Resoluções nestes últimos quatorze anos, período em que o Requerimento de Licenciamento Ambiental se encontra protocolado no IAP, se faz necessário novo requerimento para que seja iniciado a correta e devida análise do empreendimento em questão.

Salientamos que o protocolado nº 4.949.383-5/2001 foi objeto de solicitação de mudança de nome e logomarca no ano de 2010 (BRASCAN passou para BROOKFIELD), bem como tivemos a informação de que a Cooperativa Agrária Agroindustrial havia adquirido recentemente todos os direitos e ativos relacionados ao empreendimento PCH São Jerônimo junto a Brookfield Energia Renovável S.A, conforme consta no documento DIE EXE nº 220 AGRÁRIA.

Neste sentido, ressaltamos a necessidade de apresentação de nova solicitação de Licença Prévia, considerando ainda que o Requerimento de Licenciamento Ambiental antigo possui pendências processuais, sejam eles, falta de Memorial Descritivo do Empreendimento; necessidade de atualização das certidões quanto ao uso e ocupação do solo das Prefeituras Municipais de Guarapuava e Pinhão; falta do recolhimento de Taxa Ambiental de acordo com a tabela III da Lei Estadual nº 10.233/1992; necessidade de atualização dos estudos ambientais; necessidade de revisão do método construtivo a fim de reduzir os impactos ambientais e a área a ser alagada; anuência do IPHAN; outorga prévia por parte do Instituto das Águas do Paraná; dentre outros.

Atenciosamente,

LUIZ TARCISIO MOSSATO PINTO
Diretor Presidente do Instituto Ambiental do Paraná

Ao Senhor
JORGE KARL
Diretor Presidente da COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL
Praça Nova Pátria, s/n – Vitória Entre Rios
CEP: 85.139-400 – GUARAPUAVA – PR

JCH/DLE/JR

Rua Engenheiro Rebouças, 1206 | 80215 100 | Curitiba | Paraná | Fone (41) 3213 3700 | Fax (41) 3333 6161 www.pr.gov.br/iap

9.2 Orçamento padrão eletrobrás

PROJETO BÁSICO

LOCALIZAÇÃO

Rio:	São Jerônimo
Bacia	Paraná
Região	Sul
Município	Pinhão e Guarapuava
Estado	Paraná

COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL

E S T I M A T I V A D E C U S T O

Aproveitamento: PCH São Jerônimo

Alternativa: NA max.normal do Reservatório = 1.170,00 m

Potência Instalada = 15,50 MW
Energia Firme = 8,57 MW

Casa de Força com
2 Máquinas | Francis no balanço

Preços de OUTUBRO/2017

Taxa de Câmbio =
3,13 R $ = 1 US$

Data: 06-out-17 Cálculo: Marcos Favero Verificação: Joiris Manoela

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.10.	**TERRENOS, RELOCAÇÕES E OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS**				6.888.445		2.200.781
.10.10	**AQUISIÇÃO DE TERRENOS E BENFEITORIAS**				4.303.924		1.375.056
.10.10.11	PROPRIEDADES RURAIS	gl			4.098.975		1.309.577
.10.10.11.10	Reservatório	ha	16,5	32.250,00	532.125	100.942,50	170.008
.10.10.11.11	Canteiro, Acampamento, Jazidas e Áreas Afins	ha	85,0	32.250,00	2.741.250	100.942,50	875.799
.10.10.11.40	Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente	ha	25,6	32.250,00	825.600	100.942,50	263.770
.10.10.11.41	Reassentamento Rural	ha					
.10.10.11.42	Comunidades Indígenas e outros grupos étnicos	ha					
.10.10.11.43	Cidades e Vilas	gl					
.10.10.11.44	Infra-Estrutura Econômica e Social Isolada	gl					
.10.10.11.17	Outros custos	gl		4.000,00		12.520,00	
.10.10.12	DESPESAS LEGAIS E DE AQUISIÇÃO	gl	5%		204.949	12.829.791,75	65.479
.10.10.13	OUTROS CUSTOS	gl		800,00		2.504,00	
.10.11	**RELOCAÇÕES**				50.000		15.974
.10.11.14	ESTRADAS DE RODAGEM	km		85.000,00		266.050,00	
.10.11.15	ESTRADAS DE FERRO	km					
.10.11.16	PONTES	m		5.000,00		15.650,00	
.10.11.18	SISTEMA DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO	gl					
.10.11.19	SISTEMA DE COMUNICAÇÃO	gl	1	50.000,00	50.000	156.500,00	15.974
.10.11.20	RELOCAÇÕES DE POPULAÇÃO	gl					
.10.11.20.41	Reassentamento Rural	gl					
.10.11.20.42	Comunidades Indígenas e outros grupos étnicos	gl					
.10.11.20.43	Cidades e Vilas	gl					
.10.11.20.44	Infra-Estrutura Econômica e Social Isolada	gl					
.10.11.20.17	Outros custos	gl		2.000,00		6.260,00	
.10.11.21	OUTRAS RELOCAÇÕES	gl					
.10.11.13	OUTROS CUSTOS	gl					
.10.15	OUTRAS AÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS				2.206.500		704.952
.10.15.44	COMUNICAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL	gl					
.10.15.45	MEIO FÍSICO-BIÓTICO	gl			994.500		317.732
.10.15.45.18	Limpeza do Reservatório	ha	16,5	25.000,00	412.500	78.250,00	131.789
.10.15.45.40	Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente	ha	25,6	8.000,00	204.800	25.040,00	65.431
.10.15.45.45	Conservação da Flora	gl		34.000,00	35.000	106.420,00	11.182
.10.15.45.47	Qualidade da Água	gl	1	35.000,00	35.000	109.550,00	11.182
.10.15.45.48	Recuperação de Áreas Degradadas	gl	25,6	12.000,00	307.200	37.560,00	98.147
.10.15.45.17	Outros custos	gl		20.000,00		62.600,00	
.10.15.46	MEIO SÓCIO-ECONÔMICO-CULTURAL	gl					
.10.15.46.42	Comunidades Indígenas e outros grupos étnicos	gl					
.10.15.46.49	Saúde e Saneamento Básico	gl					
.10.15.46.50	Estrutura Habitacional e Educacional	gl					
.10.15.46.51	Salvamento do Patrimônio Cultural	gl					
.10.15.46.52	Apoio aos Municípios	gl					
.10.15.46.17	Outros custos	gl					

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.10.15.47	LICENCIAMENTO E GESTÃO INSTITUCIONAL	gl			1.112.000		355.272
.10.15.47.53	Licenciamento	gl	1	612.000,00	612.000	195.527,16	195.527
.10.15.47.55	Gestão Institucional	gl	1	500.000,00	500.000	159.744,41	159.744
.10.15.47.17	Outros custos	gl					
.10.15.48	USOS MÚLTIPLOS	gl	1	100.000,00	100.000	31.948,88	31.949
.10.15.13	OUTROS CUSTOS	gl					
.10.27	EVENTUAIS DA CONTA .10	gl	5%		328.021	2.095.982,03	104.799
.11.	**ESTRUTURAS E OUTRAS BENFEITORIAS**				2.985.885		953.957
.11.12	BENFEITORIAS NA ÁREA DA USINA	MW	15,50		107.600		34.377
.11.13	CASA DE FORÇA		1		**2.736.100,000**		874.153
.11.13.00.12	Escavação	gl	11.310		216.450		69.153
.11.13.00.12.10	Comum	m^3	7.800	12,00	93.600	3,83	29.904
.11.13.00.12.11	Em Rocha a céu aberto	m^3	3.510	35,00	122.850	11,18	39.249
.11.13.00.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl	2.000	50,00	100.000	15,97	31.949
.11.13.00.14	Concreto (fck = 30 Mpa)	m^3	1.120	1.870,00	**2.094.400**	597,44	669.137
.11.13.00.14.13	Cimento	t	336	1.000,00	336.000	319,49	107.348
.11.13.00.14.14	Concreto sem Cimento	m^3	1.120	1.050,00	1.176.000	335,46	375.719
.11.13.00.14.15	Armadura (0,08 tf/m^3 de concreto)	t	90	6.500,00	582.400	2.076,68	186.070
.11.13.00.15	Instalações e acabamentos	gl			**325.250**		103.914
.11.13.00.15.10	Alvenaria (paredes)	m^2	1.000	150,00	150.000	47,92	47.923
.11.13.00.15.11	Cobertura	m^2	650	85,00	55.250	27,16	17.652
.11.13.00.15.12	Esquadrias/Instal.Eletricas e Hidraulicas/Banheiros	gl	1	120.000,00	120.000	38.338,66	38.339
.11.27	EVENTUAIS DA CONTA .11	gl	5%		142.185	908.530,35	45.427
.12.	**BARRAGENS E ADUTORAS**				**45.540.111**		14.549.556
.12.16	DESVIO DO RIO				966.000		308.626
.12.16.22	ENSECADEIRAS	gl			966.000		308.626
.12.16.22.19	Ensecadeira de rocha e terra	m^3	35.000	16,00	560.000	5,11	178.914
.12.16.22.21	Remoção de ensecadeiras	gl	35.000	8,00	280.000	2,56	89.457
.12.16.22.22	Esgotamento e outros custos	gl	15%		126.000	268.370,61	40.256
.12.16.24.	CANAL OU GALERIA / ADUFA DE DESVIO	gl					
.12.16.24.12	Escavação	m^3					
.12.16.24.12.10	Comum	m^3		9,00		2,88	
.12.16.24.12.11	Em rocha a céu aberto	m^3					
.12.16.24.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.16.24.14	Concreto	m^3					
.12.16.24.14.13	Cimento	t					
.12.16.24.14.14	Concreto sem Cimento	m^3					
.12.16.24.14.15	Armadura	t					
.12.16.24.23.	Equipamento de fechamento	gl					
.12.16.24.23.17	Stoplogs	gl					
.12.16.24.17	Outros custos	gl					

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.12.17	BARRAGENS E DIQUES				1.085.280		346.735
.12.17.25	BARRAGENS E DIQUES DE TERRA E ENROCAMENTO	gl			1.085.280		346.735
.12.17.25.12	Escavação	m³	16.000		284.000		90.735
.12.17.25.12.10	Comum	m³	12.000	12,00	144.000	3,83	46.006
.12.17.25.12.11	Em rocha a céu aberto	m³	4.000	35,00	140.000	11,18	44.728
.12.17.25.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl	1.400	50,00	70.000	15,97	22.364
.12.17.25.24	Aterro compactado	m³					
.12.17.25.25	Enrocamento	m³	25.000,00	20,00	500.000	6,39	159.744
.12.17.25.26	Núcleo de argila	m³	4.000	35,00	140.000	11,18	44.728
.12.17.25.29	Transições / Filtros	m³	2.000	35,00	70.000	11,18	22.364
.12.17.25.32	Proteção de taludes	gl					
.12.17.25.32.18	Talude de montante (Enrocamento)	m³					
.12.17.25.32.19	Talude de jusante (grama)	m2					
.12.17.25.17	Outros custos	gl	2%		21.280		6.799
.12.17.26	BARRAGENS DE CONCRETO	gl					
.12.17.26.12	Escavação	m³					
.12.17.26.12.10	Comum	m³					
.12.17.26.12.11	Em rocha a céu aberto	m³					
.12.17.26.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.17.26.14.	Concreto	m³					
.12.17.26.14.13	Cimento	t					
.12.17.26.14.14a	Concreto sem Cimento (convencional)	m³		1.050,00		335,46	
.12.17.26.14.14b	Concreto sem Cimento (CCR)	m³		6.500,00		2.076,68	
.12.17.26.14.15	Armadura (0,08 tf/m³ de concreto)	t					
.12.17.26.17	Outros custos	gl	2%				
.12.17.27	TRANSIÇÕES E MUROS DE CONCRETO	gl					
.12.17.27.12	Escavação	m³					
.12.17.27.12.10	Comum	m³					
.12.17.27.12.11	Em rocha a céu aberto	m³					
.12.17.27.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.17.27.14	Concreto	m³					
.12.17.27.14.13	Cimento	t					
.12.17.27.14.14a	Concreto sem Cimento (convencional)	m³					
.12.17.27.14.14b	Concreto sem Cimento (CCR)	m³					
.12.17.27.14.15	Armadura	t					
.12.17.27.17	Outros custos	gl	2%				
.12.18	VERTEDOUROS				9.103.930		2.908.604
.12.18.28	VERTEDOUROS DE SUPERFÍCIE	gl			9.103.930		2.908.604
.12.18.28.12	Escavação	m³	16.000		284.000		90.735
.12.18.28.12.10	Comum	m³	12.000	12,00	144.000	3,83	46.006
.12.18.28.12.11	Em rocha a céu aberto	m³	4.000	35,00	140.000	11,18	44.728
.12.18.28.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl	1.400	50,00	70.000	15,97	22.364

CONTA	DISCRIMINAÇÃO	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.12.18.28.14.	Concreto	m³	3.250	1.870,00	6.077.500	597,44	1.941.693
.12.18.28.14.13	Cimento	t	975	1.000,00	975.000	319,49	311.502
.12.18.28.14.14a	Concreto sem Cimento (convencional)	m³	3.250	1.050,00	3.412.500	335,46	1.090.256
.12.18.28.14.14b	Concreto sem Cimento (CCR)	m³					
.12.18.28.14.15	Armadura (0,080 tf/m³)	t	260	6.500,00	1.690.000	20.345,00	5.289.700
.12.18.28.23	Equipamentos	gl			**820.000**		2.566.600
.12.18.28.23.16	Comportas e guinchos	gl	4	80.000,00	320.000	250.400,00	1.001.600
.12.18.28.23.17	Stoplogs	gl	2	250.000,00	500.000	782.500,00	1.565.000
.12.18.28.23.20	Guindaste	gl					
.12.18.28.17	Outros custos	gl	2%		162.430		508.406
.12.18.29	VERTEDOUROS DE FUNDO E OUTROS	gl					
.12.18.29.12	Escavação	m³					
.12.18.29.12.10	Comum	m³					
.12.18.29.12.11	Em rocha a céu aberto	m³					
.12.18.29.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.18.29.14	Concreto	m³					
.12.18.29.14.13	Cimento	t					
.12.18.29.14.14	Concreto sem Cimento	m³					
.12.18.29.14.15	Armadura	t					
.12.18.29.23	Equipamentos	gl					
.12.18.29.23.16	Comportas e guinchos	gl					
.12.18.29.23.17	Stoplogs	gl					
.12.18.29.23.20	Guindaste	gl					
.12.18.29.17	Outros custos	gl	2%				
.12.19	CÂMARA DE CARGA E ADUTORAS				**32.296.800**		101.088.984
.12.19.30	CÂMARA DE CARGA	gl			**1.385.150**		4.335.520
.12.19.30.12	Escavação	m³	2.000		32.000		100.160
.12.19.30.12.10	Comum	m³	2.000	16,00	32.000	50,08	100.160
.12.19.30.12.11	Em rocha a céu aberto	m³					
.12.19.30.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl	1.000	50,00	50.000	156,50	156.500
.12.19.30.14	Concreto	m³	300	1.870,00	**561.000**	5.853,10	1.755.930
.12.19.30.14.13	Cimento	t	90	1.000,00	90.000	3.130,00	281.700
.12.19.30.14.14	Concreto sem Cimento	m³	300	1.050,00	315.000	3.286,50	985.950
.12.19.30.14.15	Armadura (0,080 tf/m³)	t	24,00	6.500,00	156.000	20.345,00	488.280
.12.19.30.23	Equipamentos	gl			**710.000**		2.222.300
.12.19.30.23.16	Comportas e guinchos	gl	3	60.000,00	180.000	187.800,00	563.400
.12.19.30.23.17	Stoplogs	gl	1	250.000,00	250.000	782.500,00	782.500
.12.19.30.23.20	Guindaste	gl					
.12.19.30.23.21	Grades e Limpa-grades	gl	1	280.000,00	280.000	876.400,00	876.400
.12.19.30.17	Outros custos	gl	5%		32.150		100.630

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.12.19.31	CANAL DE ADUÇÃO	gl			**14.116.500**		4.510.064
.12.19.31.12	Escavação	m³	575.500		**14.116.500**		4.510.064
.12.19.31.12.10	Comum	m³	262.000	12	3.144.000	4	1.004.473
.12.19.31.12.11	Em rocha a céu aberto	m³	313.500	35	10.972.500	11	3.505.591
.12.19.31.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.19.31.14	Concreto	m³					
.12.19.31.14.13	Cimento	t					
.12.19.31.14.14	Concreto sem Cimento	m³					
.12.19.31.14.15	Armadura	t					
.12.19.31.17	Outros custos	gl					
.12.19.32	TÚNEL ADUTOR	gl					
.12.19.32.12	Escavação	m³					
.12.19.32.12.10	Comum	m³					
.12.19.32.12.11	Em rocha (detonação e transporte)	m³					
.12.19.32.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.19.32.14	Concreto	m³					
.12.19.32.14.13	Cimento	t					
.12.19.32.14.14	Concreto sem Cimento	m³					
.12.19.32.14.15	Armadura	t					
.12.19.32.17	Outros custos	gl					
.12.19.33	CHAMINÉS DE EQUILÍBRIO	gl					
.12.19.33.12	Escavação	m³					
.12.19.33.12.10	Comum	m³					
.12.19.33.12.11	Em rocha a céu aberto	m³					
.12.19.33.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.19.33.14	Concreto	m³					
.12.19.33.14.13	Cimento	t					
.12.19.33.14.14	Concreto sem Cimento	m³					
.12.19.33.14.15	Armadura	t					
.12.19.33.17	Outros custos	gl					
.12.19.34.	CONDUTO FORÇADO	gl			**16.513.100**		5.275.751
.12.19.34.12	Escavação	m³	38.600		**578.200**		184.728
.12.19.34.12.10	Comum	m³	33.600	12,00	403.200	3,83	128.818
.12.19.34.12.11	Em rocha a céu aberto	m³	5.000	35,00	175.000	11,18	55.911
.12.19.34.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl	6.800	50,00	340.000	15,97	108.626
.12.19.34.14	Concreto	m³	1.320		**2.072.400**		662.109
.12.19.34.14.13	Cimento	t	396				
.12.19.34.14.14	Concreto sem Cimento	m³	1.320	1.050,00	1.386.000	335,46	442.812
.12.19.34.14.15	Armadura (0,08 tf/m³ de concreto)	t	106	6.500,00	686.400	2.076,68	219.297
.12.19.34.23	Equipamento	gl			13.522.500		4.320.288
.12.19.34.23.23	Chapa 20mm (1653 m; D = 2,00m)	t	1.653	7.500,00	12.397.500	2.396,17	3.960.863

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.12.19.34.23.24							
.12.19.34.23.25	Transição	t	20,0	9.000,00	180.000		
.12.19.34.23.26	Bifurcação	t	40,0	15.000,00	600.000		
.12.19.34.23.27	Cônico Máquina 01	t	10,00	9.000,00	90.000		
.12.19.34.23.28	Cônico Máquina 02	t	10,00	9.000,00	90.000		
.12.19.34.23.29	Cano máquina	t	10,00	9.000,00	90.000		
.12.19.34.23.30	02 Dilatação	t	5,00	15.000,00	75.000		
.12.19.34.23.31	Equipamento (Válvula Tipo:Borboleta ; D = y, x0 m)	gl					
.12.19.34.17	Outros custos	gl					
.12.19.35	CANAL DE FUGA	gl			**282.050**		90.112
.12.19.35.12	Escavação	m³	6.000		95.000		30.351
.12.19.35.12.10	Comum	m³	5.000	12,00	60.000	3,83	19.169
.12.19.35.12.11	Em rocha a céu aberto	m³	1.000	35,00	35.000	11,18	11.182
.12.19.35.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl	1	50,00	50	15,97	16
.12.19.35.14	Concreto	m³	100	1.870,00	187.000	597,44	59.744
.12.19.35.14.13	Cimento	t	30,00	1.000,00	30.000	319,49	9.585
.12.19.35.14.14	Concreto sem Cimento	m³	100	1.050,00	105.000	335,46	33.546
.12.19.35.14.15	Armadura	t	8,00	6.500,00	52.000	2.076,68	16.613
.12.19.35.17	Outros custos	gl					
.12.20.37	OUTRAS CONSTRUÇÕES ESPECIAIS (Escada de Peixe)						
.12.20.37.12	Escavação	m³					
.12.20.37.12.10	Comum	m³					
.12.20.37.12.11	Em rocha a céu aberto	m³					
.12.20.37.13	Limpeza e tratamento de fundação	gl					
.12.20.37.14	Concreto	m³					
.12.20.37.14.13	Cimento	t					
.12.20.37.14.14	Concreto sem Cimento	m³					
.12.20.37.14.15	Armadura	t					
.12.20.37.17	Outros custos	gl					
.12.27.98	EVENTUAIS DA CONTA .12 obras civis	gl	5%	26.709.510,00	1.335.476	8.533.389,78	426.669
.12.27.99	EVENTUAIS DA CONTA .12 equipamentos	gl	5%	15.052.500,00	752.625	4.809.105,43	240.455
.13.	**TURBINAS E GERADORES**				**13.335.000**		4.260.383
.13.13.00.23.28	Turbinas Francis	gl	3	1.733.333,33	5.200.000	553.780,62	1.661.342
.13.13.00.23.17	Comportas Stoplogs	gl					
.13.13.00.23.20	Válvula Esférica	gl	3	166.666,67	500.000	53.248,14	159.744
.13.13.00.23.29	Geradores	gl	3	2.333.333,33	7.000.000	745.473,91	2.236.422
.13.27	EVENTUAIS DA CONTA .13	gl	5%		635.000	4.057.507,98	202.875
.14.	**EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ACESSÓRIOS**				2.100.262		671.010
.14.00.00.23.30	Equipamento Elétrico Acessório	gl			2.000.250		639.058
.14.27	EVENTUAIS DA CONTA .14	gl	5%	2.000.250,00	100.012	639.057,51	31.953
.15.	**DIVERSOS EQUIPAMENTOS DA USINA**				204.750		65.415
.15.13.00.23.20	Ponte rolante	gl	1	195.000,00	195.000	62.300,32	62.300
.15.00.00.23.31	Equipamentos diversos	gl					
.15.27	EVENTUAIS DA CONTA .15	gl	5%	195.000,00	9.750	62.300,32	3.115

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
.16.	**ESTRADAS DE RODAGEM, DE FERRO E PONTES**				493.500		157.668
.16.00.14	ESTRADAS DE RODAGEM	km	7,0	35.000,00	245.000	11.182,11	78.275
	ESTRADA DE FERRO	km					
.16.00.16	PONTES	m	30	7.500,00	225.000	2.396,17	71.885
.16.27	EVENTUAIS DA CONTA .16	gl	5%	470.000,00	23.500	150.159,74	7.508
	CUSTO DIRETO TOTAL = (CDT)						
	Custo direto total em R$				71.547.953		
	Custo direto total em US$ equivalentes						22.858.771
.17.	**CUSTOS INDIRETOS**				5.151.453		1.645.832
.17.21	CANTEIRO E ACAMPAMENTO				858.575		274.305
.17.21.38	CONSTRUÇÕES DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO	gl	1,00%		715.480		228.588
.17.21.39	MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO	gl	0,20%		143.096		45.718
.17.22	ENGENHARIA E ADMINISTRAÇÃO DO PROPRIETÁRIO				4.292.877		1.371.526
.17.22.40	ENGENHARIA	gl			3.935.137		1.257.232
.17.22.40.36	Engenharia Básica	gl	2,00%		1.430.959		457.175
.17.22.40.37	Serviços Especiais de Engenharia	gl	2,00%		1.430.959		457.175
.17.22.40.54	Estudos e Projetos Ambientais	gl	1,50%		1.073.219		342.882
.17.22.41	ADMINISTRAÇÃO DO PROPRIETÁRIO	gl	0,50%		357.740		114.294
							1.645.832
.17.27	EVENTUAIS DA CONTA .17	gl	5%				
	CUSTO TOTAL (Exclusive Juros Durante a Construção)	**gl**			**76.699.406**		24.504.602
.18.	**JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO (construção em 2 anos) 50% a.a**	gl	10,00%		7.669.941		2.450.460
	CUSTO TOTAL (Inclusive Juros Durante a Construção) = (CT)	**gl**			**84.369.346**		26.955.063
	Potência instalada	kW	**15,50**				
				R$ 5.443.183,62		R$ 1.739.036,30	
	Custo em US$/kW Instalado	US$/kW					

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$

R E S U M O

Aproveitamento: PCH São Jerônimo

Potência Instalada	15,50	MW
Energia Firme	8,57	MWmédio
Custo Total do Empreendimento	26.955	x1000US$ (Ref. abril/09) , Exclusive LT e Subestação
Vida Útil 30 anos, Taxa de Retorno de 12% a.a e O & M = Critério ELETROBRÁS		
Custo - Geração (Energia Firme)		US$/MWh (EXCLUSIVE LT, Subestação, ROYALTIES, PEDÁGIO e IMPOSTOS)

INVESTIMENTOS EM SUBESTAÇÃO E LINHA DE TRANSMISSÃO

CONTA	D I S C R I M I N A Ç Ã O	un	Qtdade	Custo Unitário R$	Custo Total R$	Custo Unitário US$	Custo Total US$
	Subestação de Elevação	un	1	1.800.000,00	1.800.000	575.079,87	575.080
	Linha de Transmissão de 138 kV	km	30,00	250.000,00	7.500.000	79.872,20	2.396.166
	Investimento Total (Subestação + Linha de Transmissão)	gl			**9.300.000**		**2.971.246**
					Custo indice/R$	**R$ 5.548.348,75**	

Preços de OUTUBRO/2017

	Custo Total em R$	Custo Total em U$
INVESTIMENTO TOTAL em Usina, Subestação e Linha de Transmissão	**R$ 85.999.405,55**	**$ 27.475.848,42**

9.3 Boletins de sondagens rotativa

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA — SONDAGEM: **SR-101**

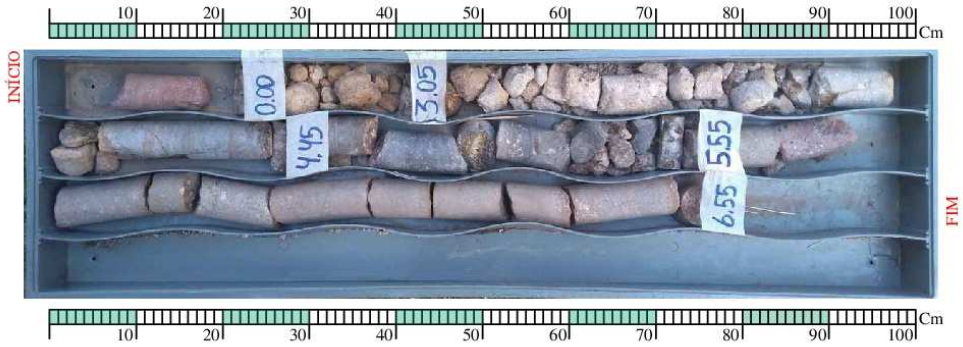
DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
11/08/20017	Wilson Thiago Boschetti	1169,00	7162194,3702
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
14/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455278,2303

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO %	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha
1	NQ	3,00	Nível d'água inexistente	Fuga d'água inexistente		1169,00	0,00 a 6,55 m: Dacito amigdaloidal. Amigdalas milimétricas a centimétricas, textura equigranular faneritica, de coloração cinza.	A5	C3	F5	---	---	---	---	0,00 a 3,05	5%	0%
2																	
3															3,05 a 4,45	50%	10%
4							4,20										
5								A2	C2	F4	H	E4	S1	P3	4,45 a 5,55	40%	0%
6						1162,45	Profundidade total: 6,55m								5,55 a 6,55	90%	50%

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	04/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-101

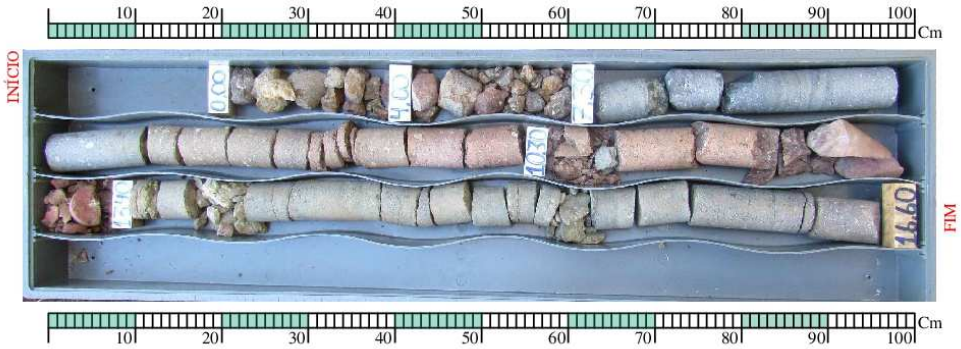
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
6,55 m	01	11/08/2017	14/08/2017



Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 04/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM SR-102

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
16,60 m	01	13-07-2017	19-07-2017

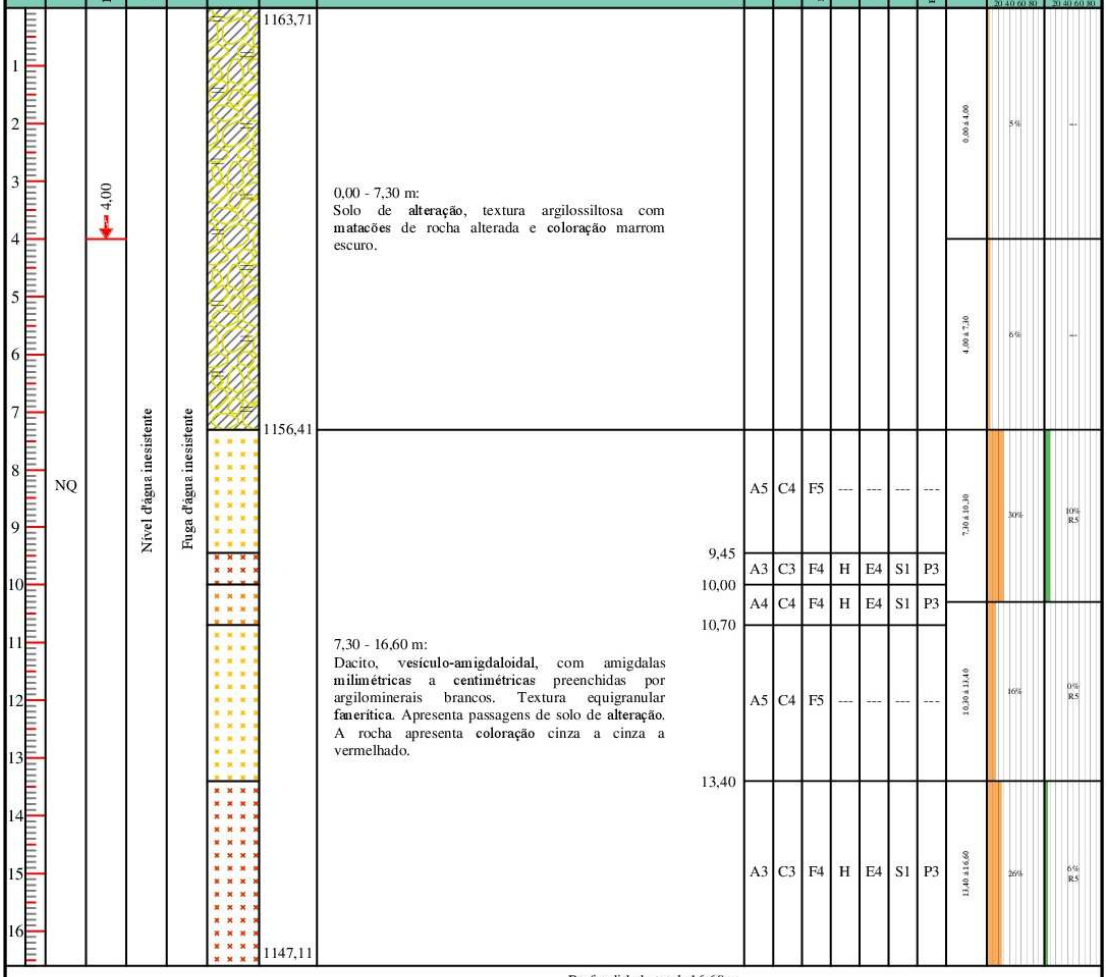


	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-102**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
13/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	1163,71	7162022,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
19/07/2017	Emerson Lucas dos Santos	0°	455341,3194

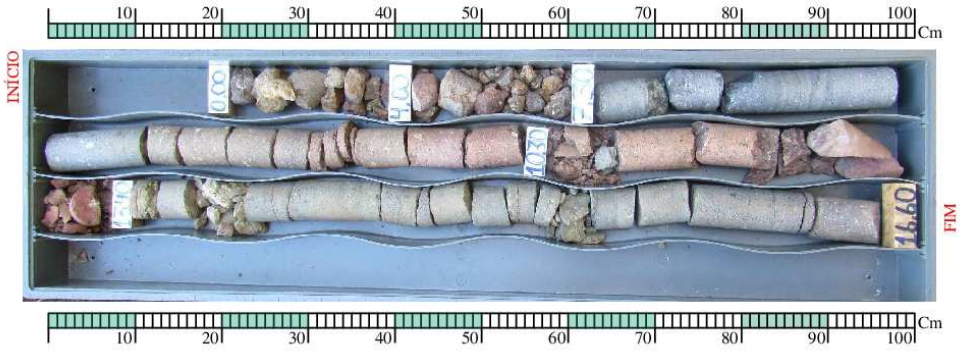


Profundidade total: 16,60m

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	17/08/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-102

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
16,60 m	01	13-07-2017	19-07-2017

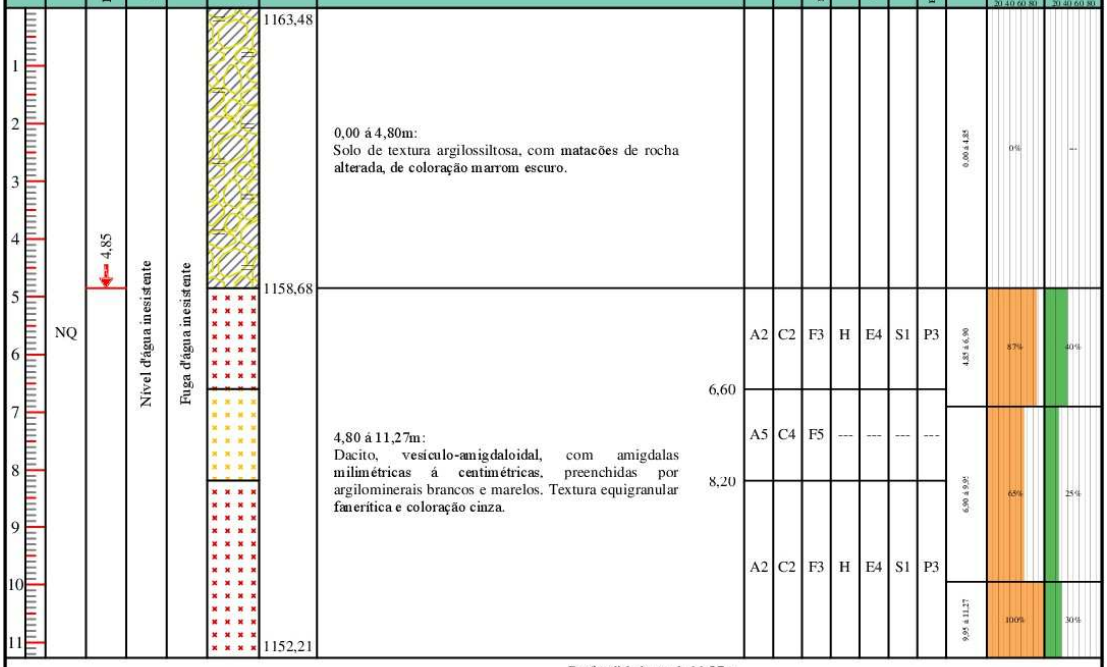


	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-103**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
26/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	1163,48	7161899,1293
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
27/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455432,1434



Profundidade total: 11,27m

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	21/08/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-103

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
11,27 m	02	25-07-2017	26-07-2017

	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-104**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
12/09/2017	Wilson Boschetti	1170,00	761893,0355
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
16/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455346,7016

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1 a 18	NQ	2,50	Nível d'água inesistente	Fuga d'água inesistente		1170,00	0,00 a 1,50 m: Solo de textura argilossiltosa, marrom escuro.	---	---	---	---	---	---	---	0,00 a 2,80	45%	20%
						1168,50		A4	C3	F5	---	---	---	---			
						2,50									2,80 a 3,30	15%	15%
								A2	C2	F2	H	E3	S1	P3	3,30 a 6,40	100%	50%
						4,80		A1	C1	F5	---	---	---	---			
						6,40	1,50 a 15,77 m: Dacito vesículo amigdaloidal, com amigdalas milimétricas a centimétricas, com aumento gradual das amigdalas de acordo com a profundidade, textura equigranular afanítica, cor cinza.	A1	C1	F2	H	E3	S1	P1	6,40 a 9,50	100%	88%
						10,85		A2	C1	F3	H	E4	S1	P3	9,50 a 12,55	100%	63%
						14,00		A3 A4	C2	F3	H	E4	S1	P3	12,55 a 15,77	80%	69%
						1154,23	15,77 a 18,72 m: Dacito amigdaloidal, as amigdalas apresentam dimensões centimétricas com diminuição gradual de tamanho e aumento de frequência nos níveis mais profundos, textura equigranular afanítica, cor cinza.	A1	C1	F2	H	E3	S1	P1	15,77 a 18,82	93%	85%
						1151,28	Profundidade total: 18,72m										

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	27/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-104

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
18,82 m	05	12-09-2017	16-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 20/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

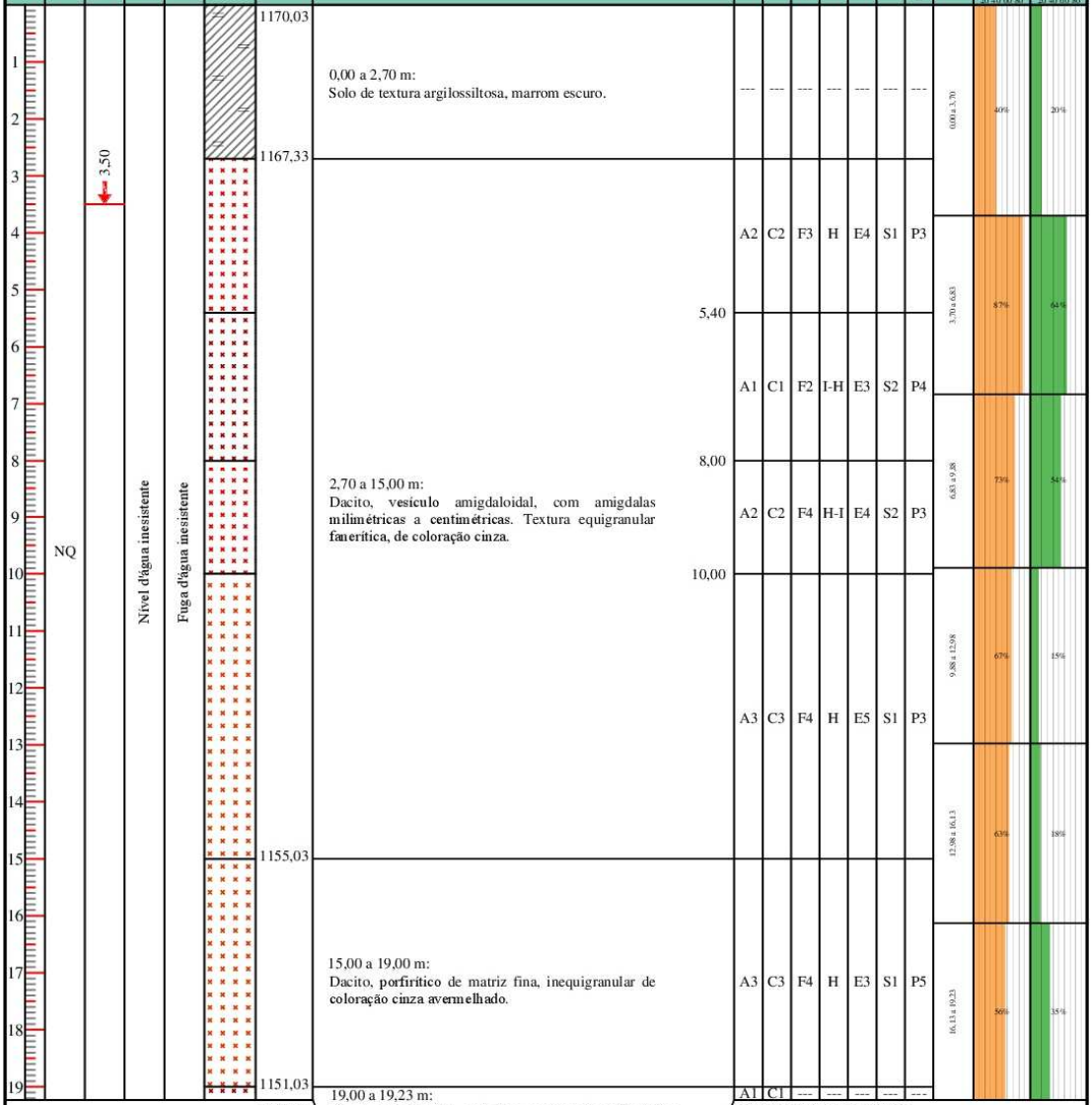
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM			SONDAGEM: SR-104
PROFUNDIDADE TOTAL: 18,82 m	NÚMERO DE CAIXAS: 05	DATA DE INÍCIO: 12-09-2017	DATA DE TÉRMINO: 16-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 20/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-105**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
28/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	1170,03	7161900,4330
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
30/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455477,7860



EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL		ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO		VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO			

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-105

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,23 m	04	28-07-2017	30-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-105

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,23 m	04	28-07-2017	30-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-106**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
21/03/2017	Wilson Thiago Boschetti	1168,00	7162191,2935
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
23/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455426,3832

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1 a 15	NQ	3,70	Nível d'água inexistente	3,70		1168,00	0,00 a 3,00 m: Solo residual de textura franca e cor marrom escuro.	---	---	---	---	---	---	---	0,00 a 3,70	15%	0%
						1165,00		A4	C3	F5	---	---	---	---	3,70 a 5,20	42%	0%
						5,30	3,00 a 15,55 m: Dacito amigdaloidal. Amigdalas prenchidas por argilominerais brancos. Textura equigranular faneritica. Coloração cinza amarelada quando alterada, cinza avermelhada quando sã. Exporadicamente são observadas fraturas verticais.								5,20 a 8,35	100%	71%
								A1	C1	F2	H	E3	S1	P3	8,35 a 11,45	100%	84%
															11,45 a 14,55	100%	82%
						1152,45	Profundidade total: 15,55m								14,55 a 15,55	100%	60%

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-106

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
15,55 m	03	21-07-2017	23-07-2017

	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-107**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
11/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	1164,92	7162112,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
13/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455366,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1		0,00				1164,92	0,00 a 1,50 m: Solo de alteração, de textura franca, com presença de matacões de rocha alterada, cor marrom.	---	---	---	---	---	---	---			
2						1163,42		A3	C2	F3	H	E4	S1	P3	0,00 a 3,20	48%	25%
3								1,70 A1	C1	F2	H-I	E3	S1	P3			
4								3,20 A1	C1	F1	H-I	E2	S1	P1	3,20 a 6,50	100%	100%
5																	
6																	
7								7,30 A2	C2	F3	I-H	E3	S3	P3	6,50 a 9,75	100%	60%
8																	
9							1,50 a 17,50 m: Dacito amigdaloidal. Amigdalas milimétricas a centimétricas preenchidas por argilominerais brancos. Coloração cinza.	9,50									
10	NQ														9,75 a 12,80	100%	90%
11																	
12																	
13								A1	C1	F2	H	E3	S1	P1	12,80 a 15,80	96%	85%
14																	
15																	
16															15,80 a 17,50	97%	55%
17						1147,42											
18							17,50 a 20,50 m: Solo de textura arenosa e coloração marrom escura.	---	---	---	---	---	---	---	17,50 a 20,50	0%	0%
19																	
20						1144,42	Profundidade total: 20,50m										

Nível d'água inesistente

Fuga d'água inesistente

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM
	SR-107

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
20,50 m	05	11-07-2017	13-07-2017

	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-107

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
20,50 m	05	11-07-2017	13-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA COM E.P.A.

SONDAGEM: **SR-201**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
31/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	1170,49	7160739,3025
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
04/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0º	454913,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)	Trecho Ensaiado (m)	Condutividade Hidráulica (H1 H2 H3 H4)
1		1,00				1170,49	0,00 a 1,00 m: Solo de textura franco-argilossiltosa, de coloração marrom amarelada.	---	---	---	---	---	---	---					
1			1,20			1169,49		A3	C2	F3	H	E4	S1	P3	0,00 a 3,00	66%	30%	0,00 a 6,30	
2							1,30	A1	C1	F2	H	E3	S1	P3					
3							3,00								3,00 a 6,16	100%	100%		TRECHO NÃO ENSAIADO
4																			
5																			
6															6,16 a 9,34	100%	100%	6,30 a 9,70	8,38E-05
7																			
8																			
9																			
10	NQ			Fuga d'água inesistente			1,00 a 18,73 m: Dacito, mesocrático, textura equigranular afanítica, cor cinza.	A1	C1	F1	H	E2	S1	P3	9,34 a 12,43	100%	100%	9,70 a 12,70	0,00E-0
11																			
12																			
13															12,43 a 15,58	100%	100%	12,70 a 15,70	0,00E-0
14																			
15																			
16							15,60												
17								A1	C1	F2	H	E2	S1	P1	15,58 a 18,73	100%	100%	15,70 a 18,70	0,00E-0
18						1151,76	Profundidade total: 18,73m												

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	30/08/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

SONDAGEM: SR-201

DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO	SONDADOR	AUXILIAR	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	LOCAL
04/08/2017	04/08/2017	Wilson Boschetti	Rodinaldo Oliveira	ENSOLARADO	BARRAMENTO AUXILIAR

Tipo de ensaio	Trecho Inicial	Trecho Final	N.A	Altura do manômetro	Diâmetro do Obturador	Estágio		Absorção de água/ minuto (L/min) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vazão	Vazão p/ metro	Pressão Efetiva	Vazão Específica	Permeabilidade (Lm/min/Kg/cm²)	Condutividade (cm/s)	Grau
EPA	6,70	9,70	1,20	1,00	0,0762	1	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						2	1,025	11,00	6,00	2,00	1,00	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00	1,00	3,00	1,0	1,25	1,0	0,8	8,38E-05	HD
						3	2,05	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,2	2,27	1,2	0,5	5,52E-05	HD
						4	1,025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1,25	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD

Tipo de ensaio	Trecho Inicial	Trecho Final	N.A	Altura do manômetro	Diâmetro do Obturador	Estágio		Absorção de água/ minuto (L/min) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vazão	Vazão p/ metro	Pressão Efetiva	Vazão Específica	Permeabilidade (Lm/min/Kg/cm²)	Condutividade (cm/s)	Grau
EPA	9,70	12,70	1,20	1,00	0,0762	1	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						2	1,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1,62	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						3	2,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3,02	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						4	1,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1,62	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

SONDAGEM: SR-201

DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO	SONDADOR	AUXILIAR	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	LOCAL
04/08/2017	04/08/2017	Wilson Boschetti	Rodinaldo Oliveira	ENSOLARADO	BARRAMENTO AUXILIAR

Tipo de ensaio	Trecho Inicial	Trecho Final	N.A	Altura do manômetro	Diâmetro do Obturador	Estágio		Absorção de água/ minuto (L/min) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vazão	Vazão p/ metro	Pressão Efetiva	Vazão Específica	Permeabilidade (Lm/min/Kg/cm²)	Condutividade (cm/s)	Grau
EPA	12,70	15,70	1,20	1,00	0,0762	1	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						2	1,775	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						3	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3,77	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						4	1,775	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	2,00	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD

Tipo de ensaio	Trecho Inicial	Trecho Final	N.A	Altura do manômetro	Diâmetro do Obturador	Estágio		Absorção de água/ minuto (L/min) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vazão	Vazão p/ metro	Pressão Efetiva	Vazão Específica	Permeabilidade (Lm/min/Kg/cm²)	Condutividade (cm/s)	Grau
EPA	15,70	18,70	1,20	1,00	0,0762	1	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						2	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	2,37	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						3	4,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	4,52	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						4	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	2,37	0,0	0,0	0,00E+00	HD
						5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,32	0,0	0,0	0,00E+00	HD

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-201

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
18,73 m	05	31-07-2017	02-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM			SONDAGEM: SR-201
PROFUNDIDADE TOTAL: 18,73 m	NÚMERO DE CAIXAS: 05	DATA DE INÍCIO: 31-07-2017	DATA DE TÉRMINO: 02-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA COM E.P.A.

SONDAGEM: **SR-202**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
15/08/2017	Wilson Thiago Boschetti	1172,15	7160769,3025
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
15/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	454944,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)	Trecho Ensaiado (m)	Condutividade Hidráulica (H1 H2 H3 H4)
1	NQ	0,00	Nível d'água inesistente	Fuga d'água inesistente		1172,15	0,00 a 4,20 m: Dacito, mesocrático, de textura equigranular fanerítica, de coloração cinza.	A3	C3	F4	H	E5	S1	E	0,00 a 3,10	85%	75%	0,00 a 0,20	
2							0,65	A1	C1	F2	H	E3	S1	P3				0,20 a 3,20	6,38E-06
3							2,55	A1	C1	F1	I	E2	S1	P1	3,10 a 4,22	100%	100%		
4						1167,95												3,20 a 6,27	
5							4,20 a 6,27 m: Dacito, amigdaloidal de textura equigranular fanerítica com bandeamento de fluxo. Cor cinza claro.	A1	C1	F1	H	E1	S1	P1	4,22 a 6,27	100%	100%		0,00E-00
6						1165,88	Profundidade total: 6,27m												

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE ENSAIO DE PERDA D'ÁGUA SOB PRESSÃO

SONDAGEM: SR-202

DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO	SONDADOR	AUXILIAR	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	LOCAL
15/08/2017	15/08/2017	Wilson Boschetti	Rodinaldo Oliveira	ENSOLARADO	BARRAMENTO AUXILIAR

Tipo de ensaio	Trecho Inicial	Trecho Final	N.A	Altura do manômetro	Diâmetro do Obturador	Estágio		Absorção de água/minuto (L/min) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vazão	Vazão p/ metro	Pressão Efetiva	Vazão Específica	Permeabilidade (l/m/min/kg/cm²)	Condutividade (cm/s)	Grau
EPA	0,20	3,20	0,20	1,00	0,0762	1	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,22	0,0	0,0	0,00E+00	H0
						2	0,2125	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,06	0,0	0,33	0,0	0,1	6,28E-06	H1
						3	0,425	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,0	0,55	0,0	0,1	6,38E-06	H1
						4	0,2125	0,00	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,00	0,06	0,0	0,33	0,0	0,1	6,28E-06	H1
						5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,22	0,0	0,0	0,00E+00	H0

Tipo de ensaio	Trecho Inicial	Trecho Final	N.A	Altura do manômetro	Diâmetro do Obturador	Estágio		Absorção de água/minuto (L/min) 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vazão	Vazão p/ metro	Pressão Efetiva	Vazão Específica	Permeabilidade (l/m/min/kg/cm²)	Condutividade (cm/s)	Grau
EPA	3,20	6,27	0,20	1,00	0,0762	1	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,22	0,0	0,0	0,00E+00	H0
						2	0,59188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,71	0,0	0,0	0,00E+00	H0
						3	1,18375	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1,30	0,0	0,0	0,00E+00	H0
						4	0,59188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,71	0,0	0,0	0,00E+00	H0
						5	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,22	0,0	0,0	0,00E+00	H0

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 30/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-202

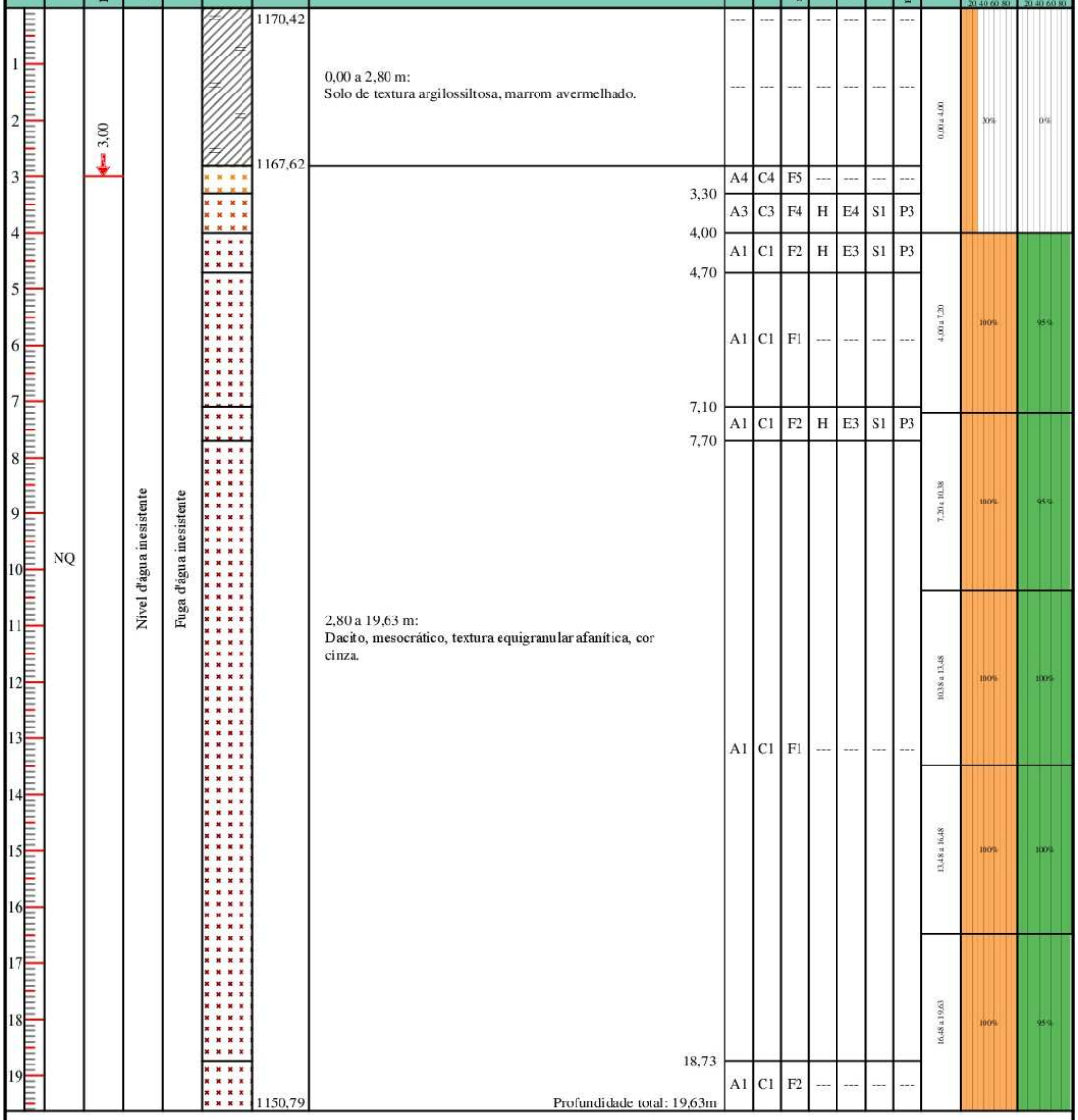
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
6,27 m	02	---	---

	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-302**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
18/09/2017	Wilson Boschetti	1170,42	7161213,3025
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
19/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455062,3194



EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL		ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO		VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO			

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-302

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,63 m	05	18-09-2017	19-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-302

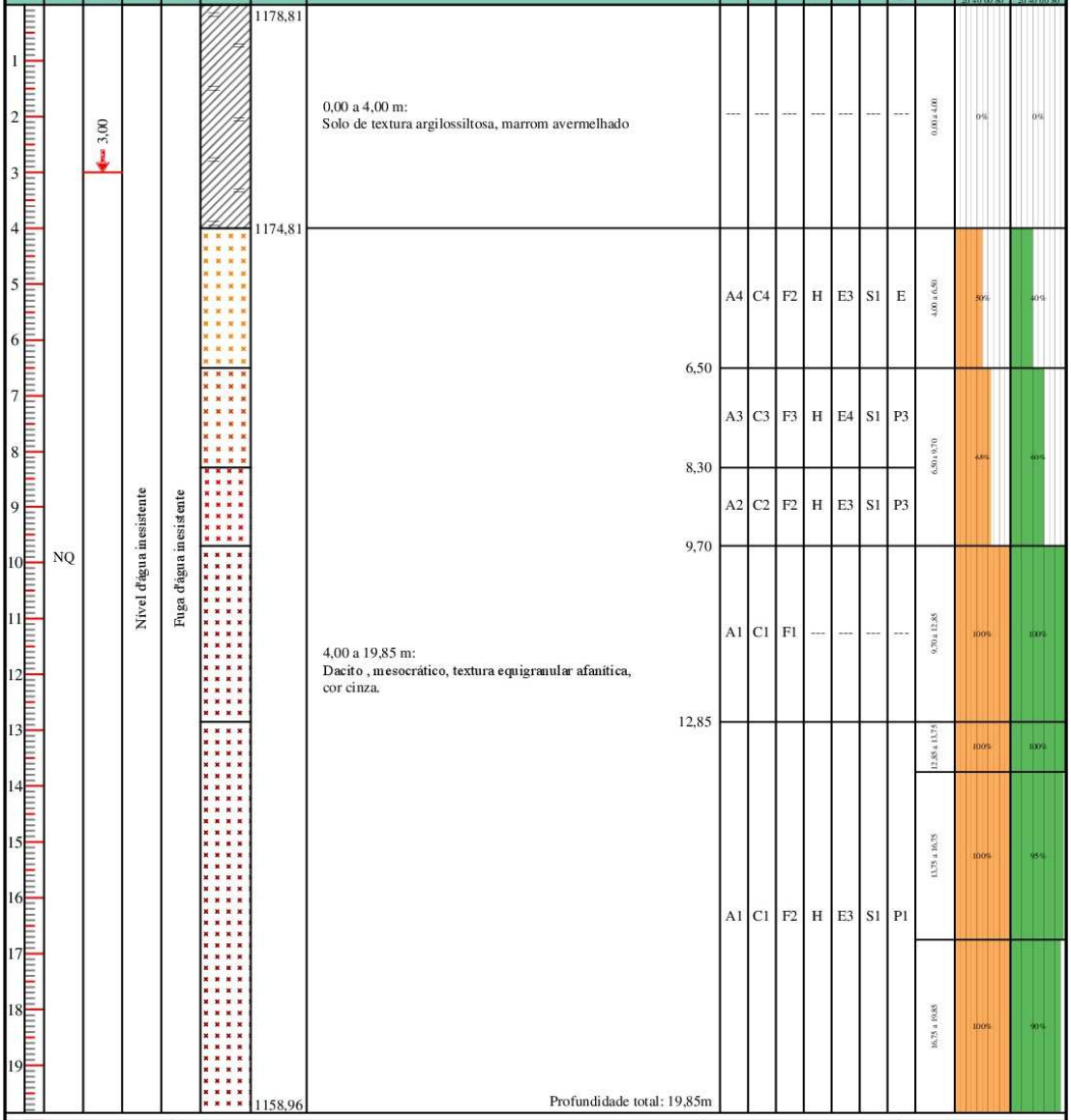
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,63 m	05	18-09-2017	19-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-303**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
17/09/2017	Wilson Boschetti	1178,81	7161609,2399
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
18/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455087,2754



EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	29/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-303

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,85 m	04	17-09-2017	18-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-303

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,85 m	04	17-09-2017	18-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-401**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
02/09/2017	Wilson Thiago Boschetti	1169,89	7162244,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
04/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	455468,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1	NQ	2,50	Nível d'água inexistente	Fuga d'água inexistente		1169,89	0,00 a 2,90 m: Solo de textura franco-argilossiltosa marrom avermelhado.	---	---	---	---	---	---	---	0,00 a 3,45	15%	0%
2																	
3						1166,99		A5	C4	F5	---	---	---	---			
4						3,30		A1	C1	F1	H	E3	S2	P3	3,45 a 6,65	90%	90%
5						4,45		A2	C1	F2	H	E3	S2	P3			
6						5,95	2,90 a 9,87 m: Dacito vesículo amigdaloidal, de textura equigranular afanítica, cor cinza claro.										
7																	
8								A1	C1	F1	H	E1	S1	P1	6,65 a 9,87	97%	90%
9						1160,02	Profundidade total: 9,87m										

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 05/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM SR-401

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
9,87 m	02	02/09/2017	04/09/2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-402**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
17/08/2017	Wilson Boschetti	1173,55	7162493,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
22/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	454929,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1	NQ	3,00	Nível d'água inexistente	Fuga d'água inexistente		1173,55	0,00 a 2,30 m: Solo de textura argilossiltosa, marrom avermelhado.	---	---	---	---	---	---	---	0,00 a 3,10	25%	8%
2						1171,25											
3								A3	C3	F4	H	E4	S2	P3			
						2,80											
4								A1	C2	F2	H	E3	S2	P3	3,10 a 4,25	83%	70%
							2,30 a 6,85 m: Dacito, amigdaloidal, com amigdalas milimétricas a centimétricas. Textura equigranular fanerítica, de coloração cinza.										
						4,25		A2	C2	F5	---	---	---	---	4,25 a 4,65	75%	0%
5						4,65									4,65 a 5,15	80%	60%
								A1	C1	F2	H	E3	S2	P3			
6															5,15 a 6,85	100%	90%
						1166,70	Profundidade total: 6,85m										

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	29/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-402

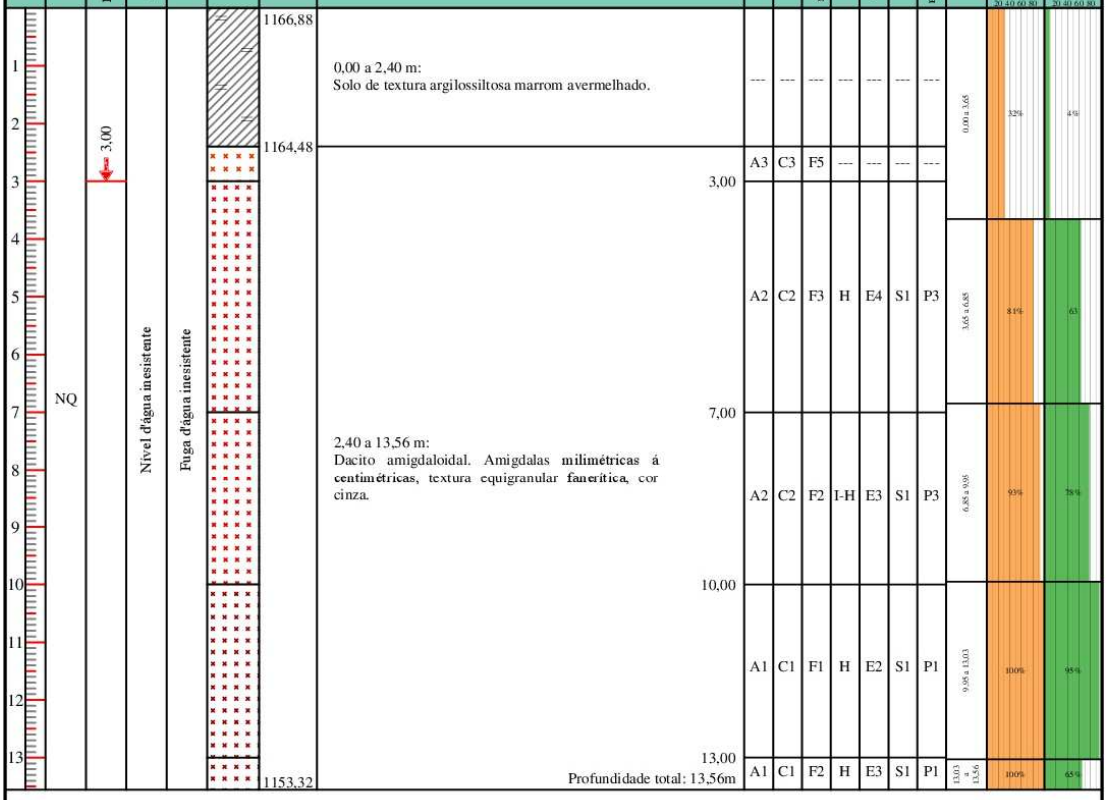
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
6,85 m	02	17-08-2017	22-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-404**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
30/08/2017	Wilson Thiago Boschetti	1166,88	7162895,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
31/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	454409,3194



EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL		ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 05/09/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO		VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO			

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-404

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
13,56 m	03	30-08-2017	31-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 04/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-404

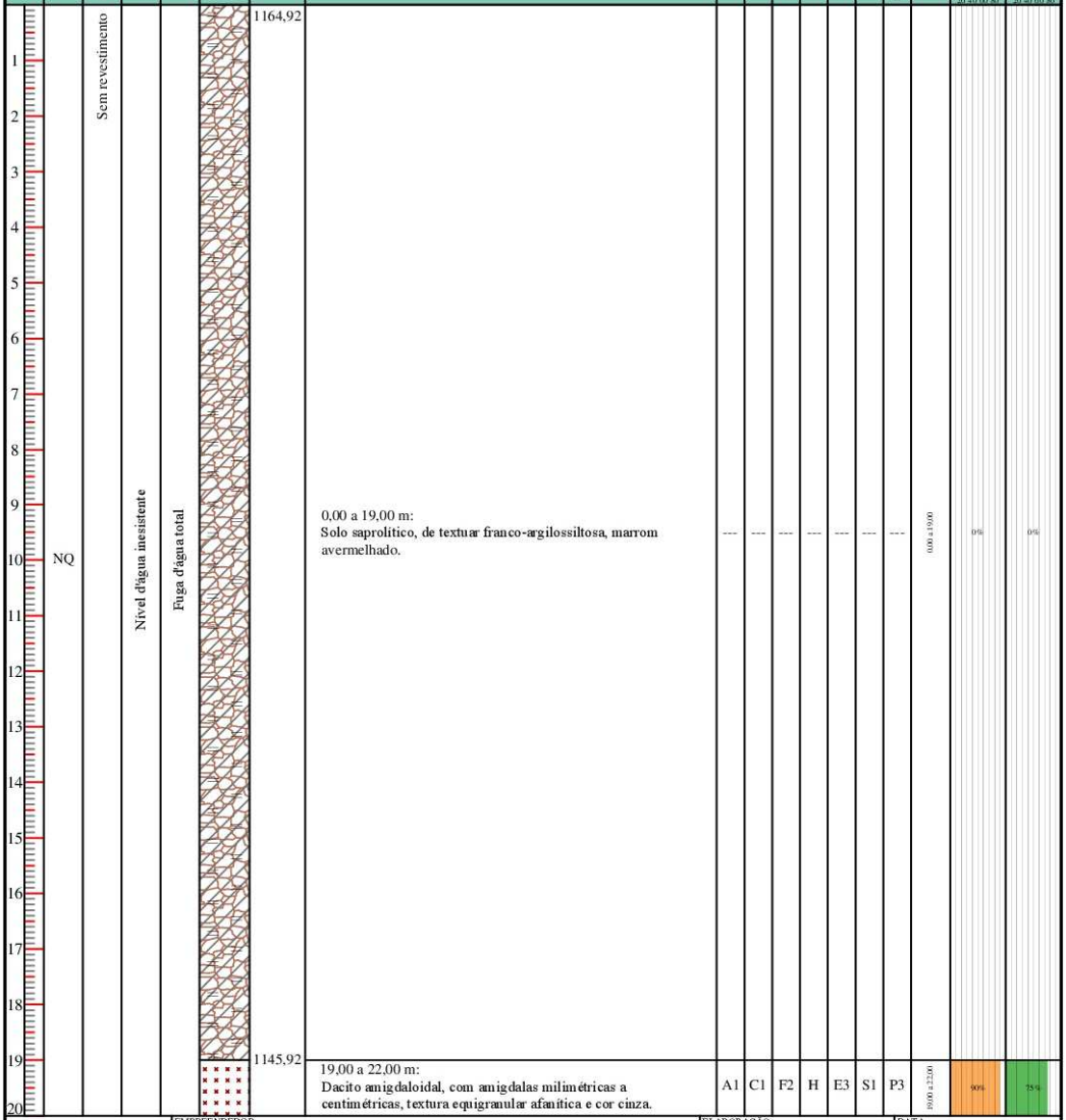
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
13,56 m	03	30-08-2017	31-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 04/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-501**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
21/09/2017	Wilson Boschetti	1164,92	7164415,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
21/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453619,3194



EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	29/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/02
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-501**

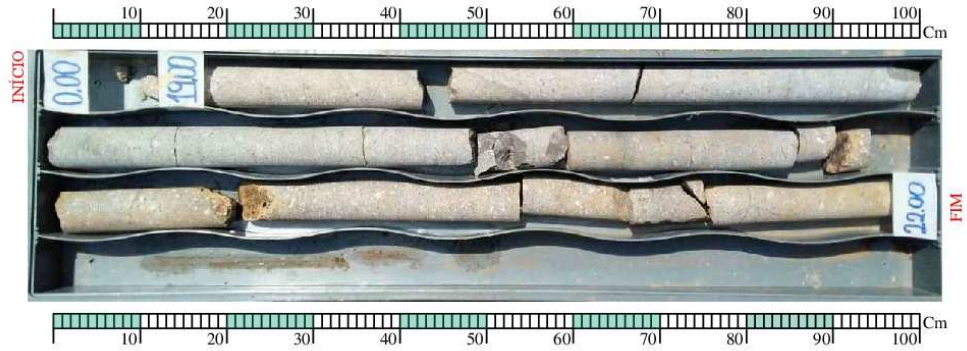
DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
21/09/2017	Wilson Boschetti	1164,92	7164415,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
21/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453619,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
21	NQ					1142,92	19,00 a 22,00 m: Dacito amigdaloidal, com amigdalas milimétricas a centimétricas, textura equigranular afanítica e cor cinza. 21,00 Profundidade total: 22,00m	A1	C1	F2	H	E3	S1	P3	19,00 a 22,00	90%	75%
								A2	C2	F2	H	E3	S1	P3			

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM SR-501

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
22,00 m	01	21/09/2017	21/09/2017



	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-502**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
22/09/2017	Wilson Boschetti	1149,03	7164560,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
23/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453494,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1		Sem revestimento	Nível d'água inexistente	Fuga d'água total		1149,03		---	---	---	---	---	---	---			
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9							0,00 a 19,00 m: Solo saprolítico, de textuar franco-argilossiltosa, marrom avermelhado.										
10	NQ														0,00 a 19,00	0%	0%
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19						1130,03	19,00 a 25,00 m: Dacito, vesículo amigdaloidal, amigdalas predominantemente centimétricas, textura inequigranular afanítica, cor cinza avermelhado.	A4	C4	F4	H	E3	S2	P3	19,00 a 23,00	45%	20%
20																	

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	29/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/02
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-502**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
22/09/2017	Wilson Boschetti	1149,03	7164560,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
23/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453494,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
21	NQ							A4	C4	F4	H	E3	S2	P3	19,00 a 22,00	45%	20%
22							21,20 19,00 a 25,00 m: Dacito, vesiculo amigdaloidal, amigdalas predominantemente centimétricas, textura inequigranular afanítica, cor cinza avermelhado.										
23								A3	C2	F2	H	E3	S2	P3	22,00 a 25,00	80%	60%
24						1124,03	Profundidade total: 25,00m										

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-502

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
25,00m	01	22/09/2017	23/09/2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-503**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
25/09/2017	Wilson Boschetti	1163,37	7164497,1612
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
25/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0º	453571,1162

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1 a 20	NQ	Sem revestimento	Nível d'agua inesistente	Fuga d'agua total		1163,37	0,00 a 16,00 m: Solo saprolitico, de textuar franco-argilossiltosa, marrom avermelhado.	---	---	---	---	---	---	---	0,00 a 16,00	0%	0%
						1147,37	16,00 a 22,00 m: Dacito, amigdaloidal, com amigdalas milimétricas a centimétricas, textura equigranular afanitica, cor cinza.	A2	C1	F5	---	---	---	---	16,00 a 19,00	20%	0%
						19,10	Continua...	A1	C1	F3	H	E4	S1	P3	19,00 a 22,00	80%	50%

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-503**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
25/09/2017	Wilson Boschetti	1163,37	7164497,1612
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
25/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0º	453571,1162

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO %	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha
21	NQ					1141,37	16,00 a 22,00 m: Dacito, amigdaloidal, com amigdalas milimétricas a centimétricas, textura equigranular afanitica, cor cinza. Profundidade total: 22,00m	A1	C1	F3	H	E4	S1	P3	19,00 a 22,00	80%	51%

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-503

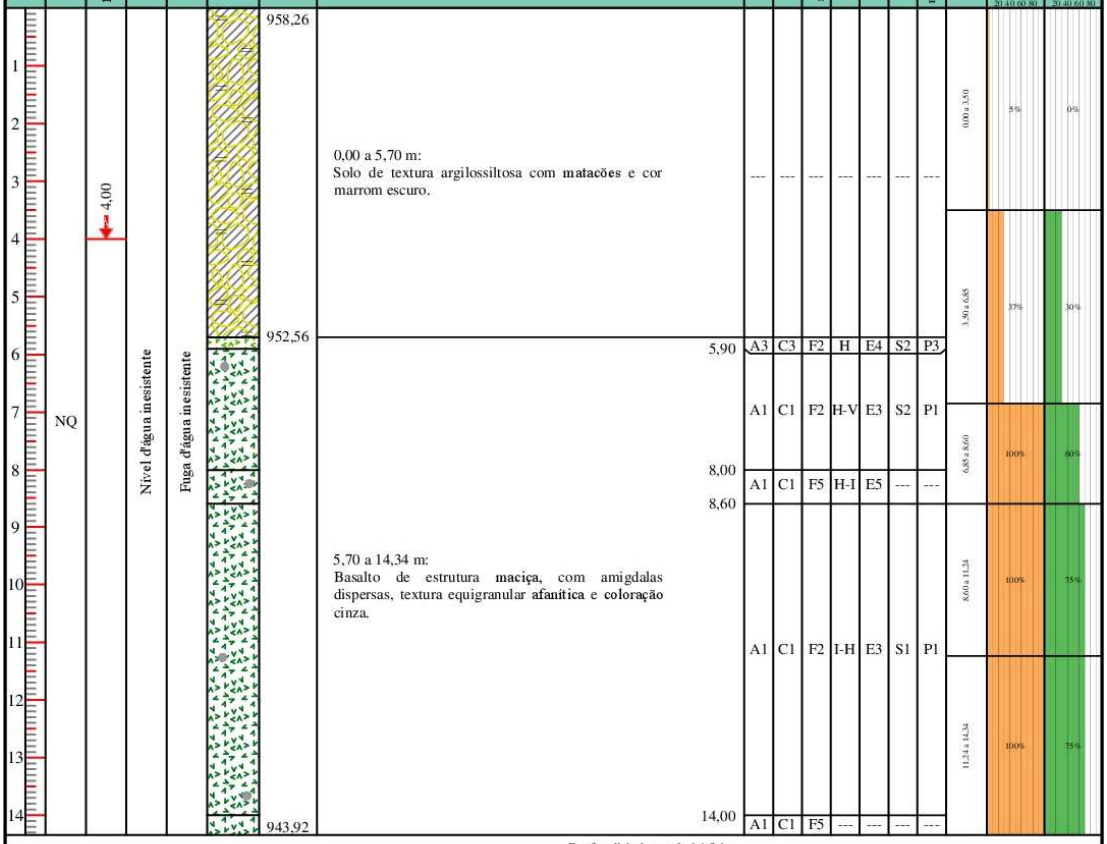
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
22,00 m	01	25-09-2017	25-09-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 29/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-601**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
29/06/2017	Wilson Thiago Boschetti	958,26	7165518,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
01/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	452491,3194



Profundidade total: 14,34m

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	30/08/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-601

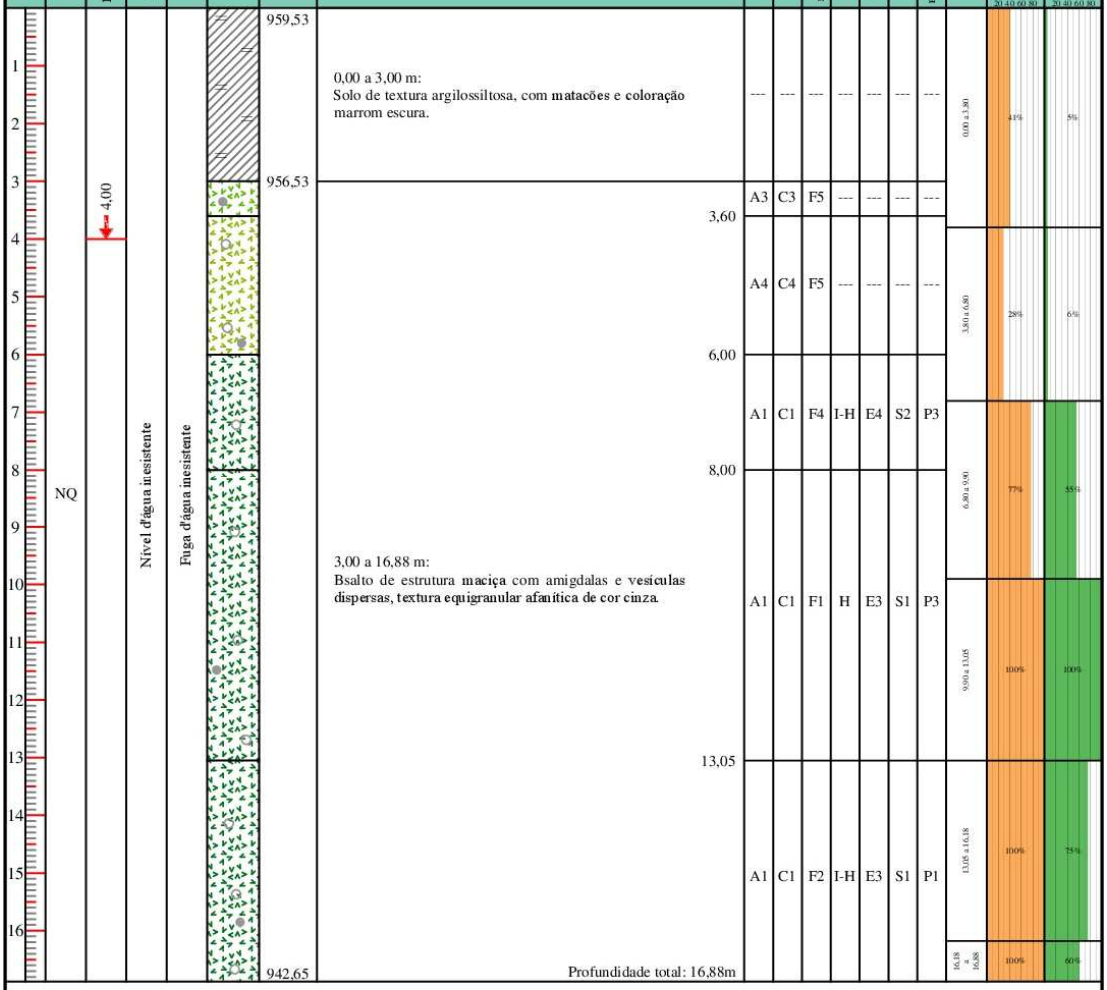
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
14,34 m	03	29-06-2017	01-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-602**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
03/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	959,53	7165456,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
07/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	452540,3194



EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	04/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/01
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-602

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
16,88 m	04	03-07-2017	07-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-602

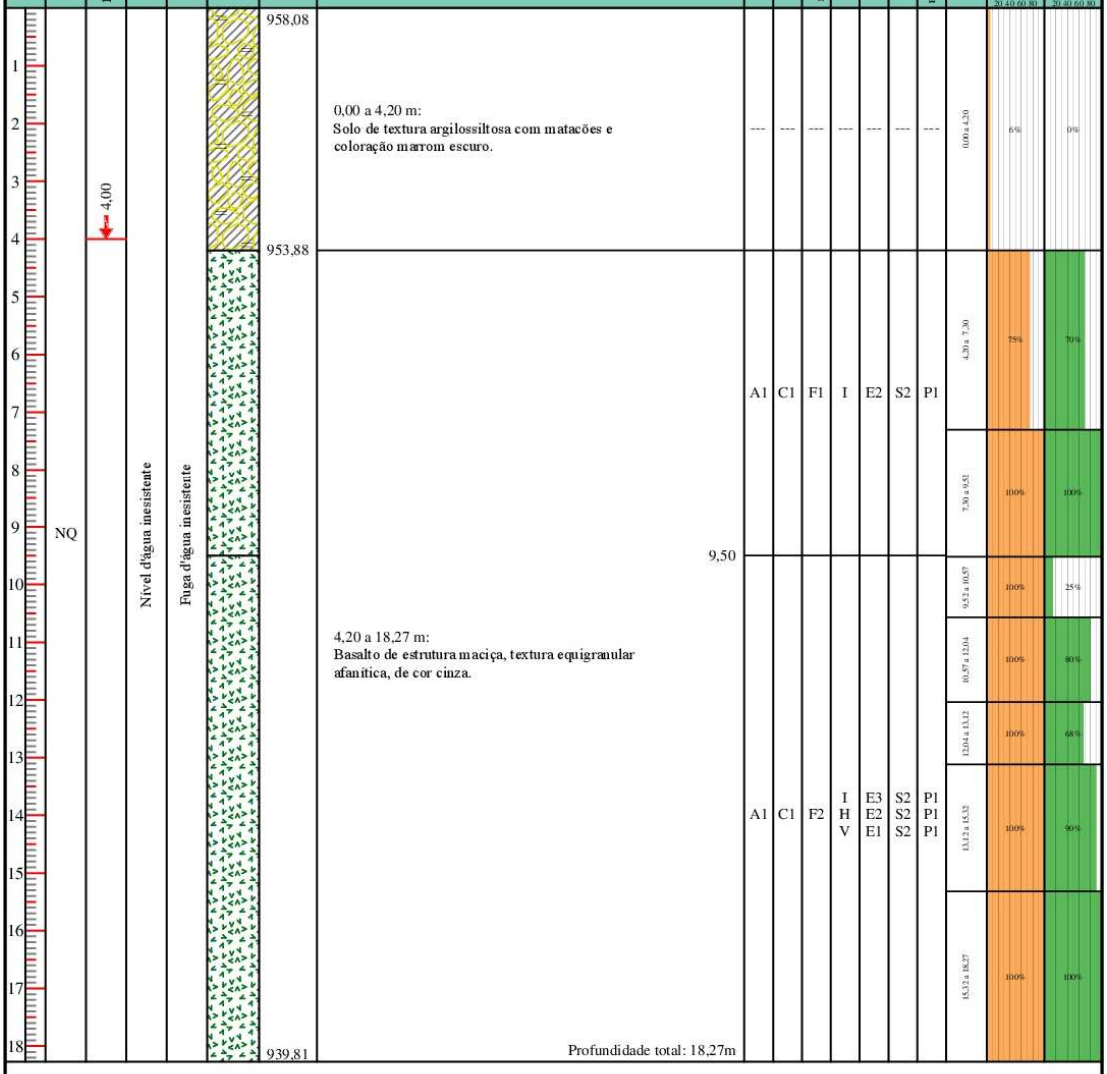
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
16,88 m	04	03-07-2017	07-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-603**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
01/07/2017	Wilson Thiago Boschetti	958,08	7165442,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
03/07/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	452490,3194



EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL		ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 04/09/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO		VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO			

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-603

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
18,27 m	04	01-07-2017	03-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/08/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

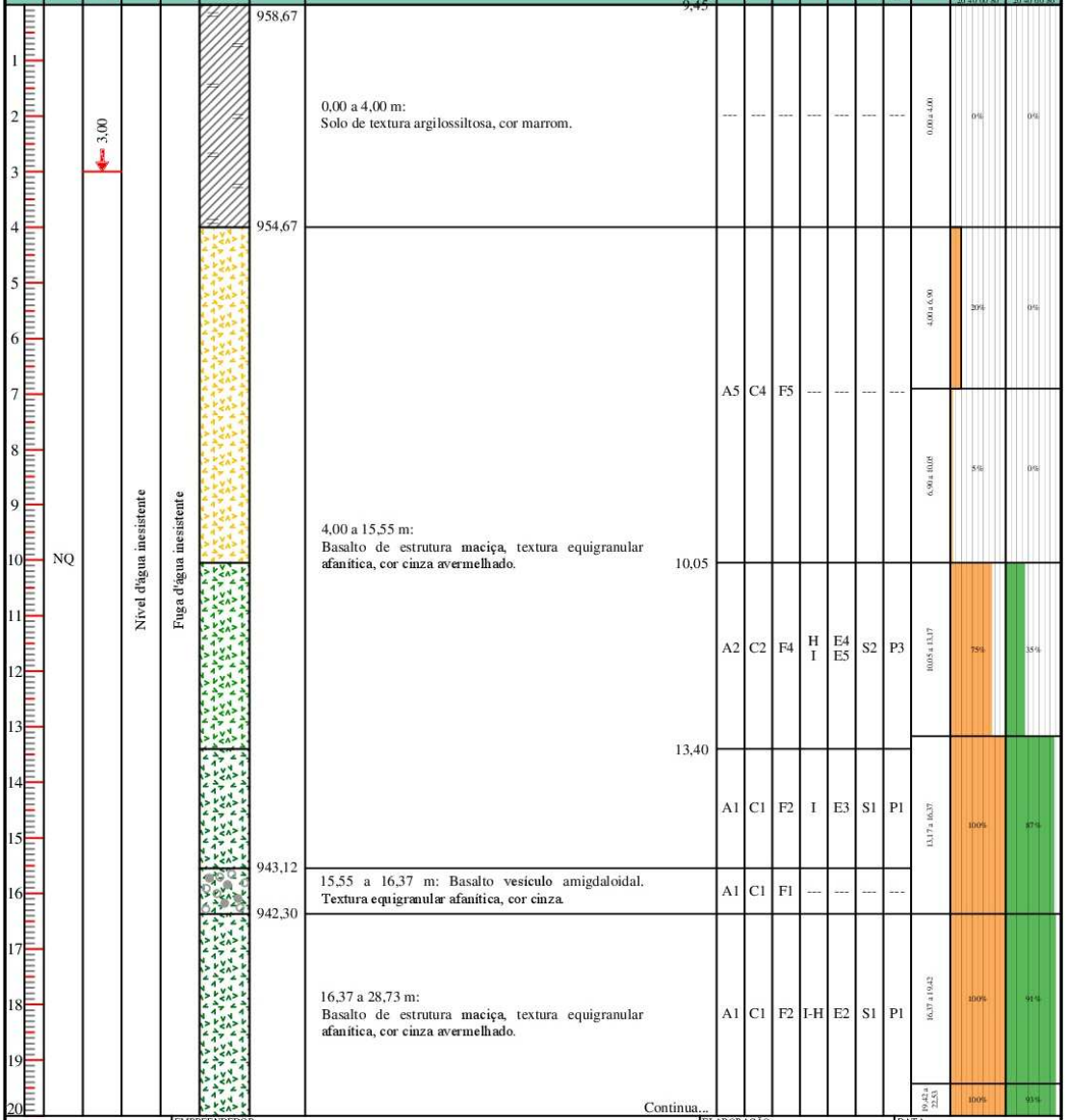
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM			SONDAGEM SR-603
PROFUNDIDADE TOTAL 18,27 m	NÚMERO DE CAIXAS 04	DATA DE INÍCIO 01-07-2017	DATA DE TÉRMINO 03-07-2017

Construnível	EMPREENDEDOR COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO Mauro A. Fusinatto	DATA 15/08/2017
	PROJETO PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO Marcos C. Favero	FOLHA 02/02
	OBRA PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-604**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
26/08/2017	Wilson Thiago Boschetti	958,67	7165657,8670
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
29/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	452474,3575

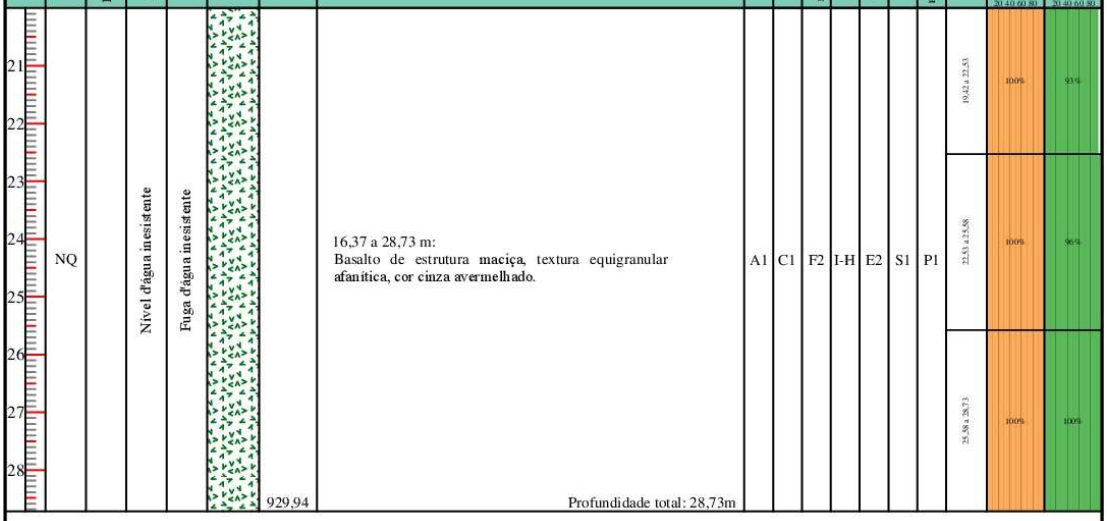


EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL		ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 05/09/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO		VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO			

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-604**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
26/08/2017	Wilson Thiago Boschetti	958,67	7165657,8670
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
29/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	452474,3575



EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	05/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	02/02
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

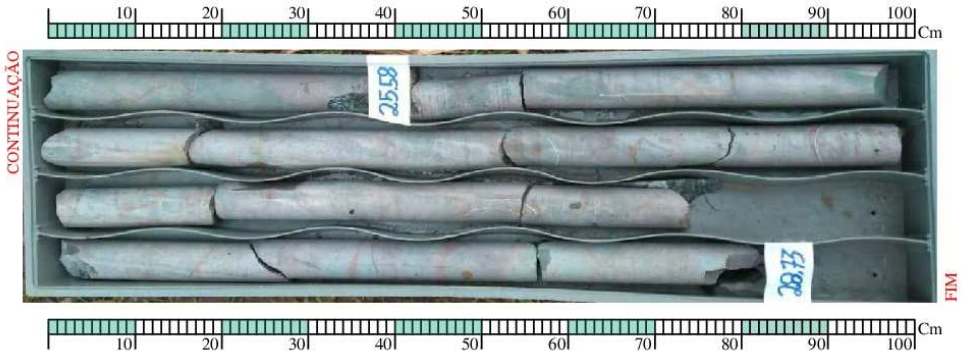
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM
	SR-604

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
28,73 m	05	26-08-2017	29-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 05/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-604

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
28,73 m	05	26-08-2017	29-08-2017



Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 05/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-701**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
24/08/2017	Wilson Thiago Boschetti	1079,53	7164945,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
25/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453085,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
1						1079,53	0,00 a 1,45 m: Solo de textura franco-argilossiltosa, com matacos e coloração marrom.	---	---	---	---	---	---	---			
2		2,50				1078,08		A3	C3	F5	---	---	---	---	0,00 a 3,60	60%	20%
3																	
4																	
5															3,60 a 6,77	100%	95%
6																	
7																	
8															6,77 a 9,92	100%	100%
9																	
10	NQ						1,45 a 22,25 m: Basalto de estrutura maciça, textura equigranular afanítica com amigdalas dispersas, cor cinza avermelhado.	A1	C1	F1	I	E1	S1	P1	9,92 a 12,97	100%	100%
11																	
12																	
13															12,97 a 15,97	100%	100%
14																	
15																	
16															15,97 a 19,15	100%	100%
17																	
18																	
19																	
20							2,70 Continua...								19,15 a 22,25	100%	100%

Nível d'água inesistente

Fuga d'água inesistente

EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	05/09/2017
PROJETO	**VERIFICAÇÃO**	**FOLHA**
PROJETO BÁSICO	Marcos C. Favero	01/02
OBRA		
PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-701**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
24/08/2017	Wilson Thiago Boschetti	1079,53	7164945,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
25/08/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453085,3194

ESCALA	DIÂMETRO Ø (mm)	REVESTIMENTO	NÍVEL D'ÁGUA	FUGA D'ÁGUA	PERFIL GEOLÓGICO	COTAS	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ALTERAÇÃO	COERÊNCIA	FRATURAS: GRAU DE FRATURAMENTO	FRATURAS: INCLINAÇÃO	FRATURAS: ESPAÇAMENTO	FRATURAS: RUGOSIDADE	FRATURAS: PREENCHIMENTO	MANOBRA	RECUPERAÇÃO % (20 40 60 80)	R.Q.D Índice de Qualidade da Rocha (20 40 60 80)
21 / 22	NQ		Nível d'água inexistente	Fuga d'água inexistente		1057,28	1,45 a 22,25 m: Basalto de estrutura maciça, textura equigranular afanítica com amigdalas dispersas, cor cinza avermelhado. Profundidade total: 22,25m	A1	C1	F1	I	E1	S1	P1	19,15 a 22,25	100%	100%

EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 05/09/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-701

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
22,25 m	06	24-08-2017	25-08-2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 04/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM SR-701

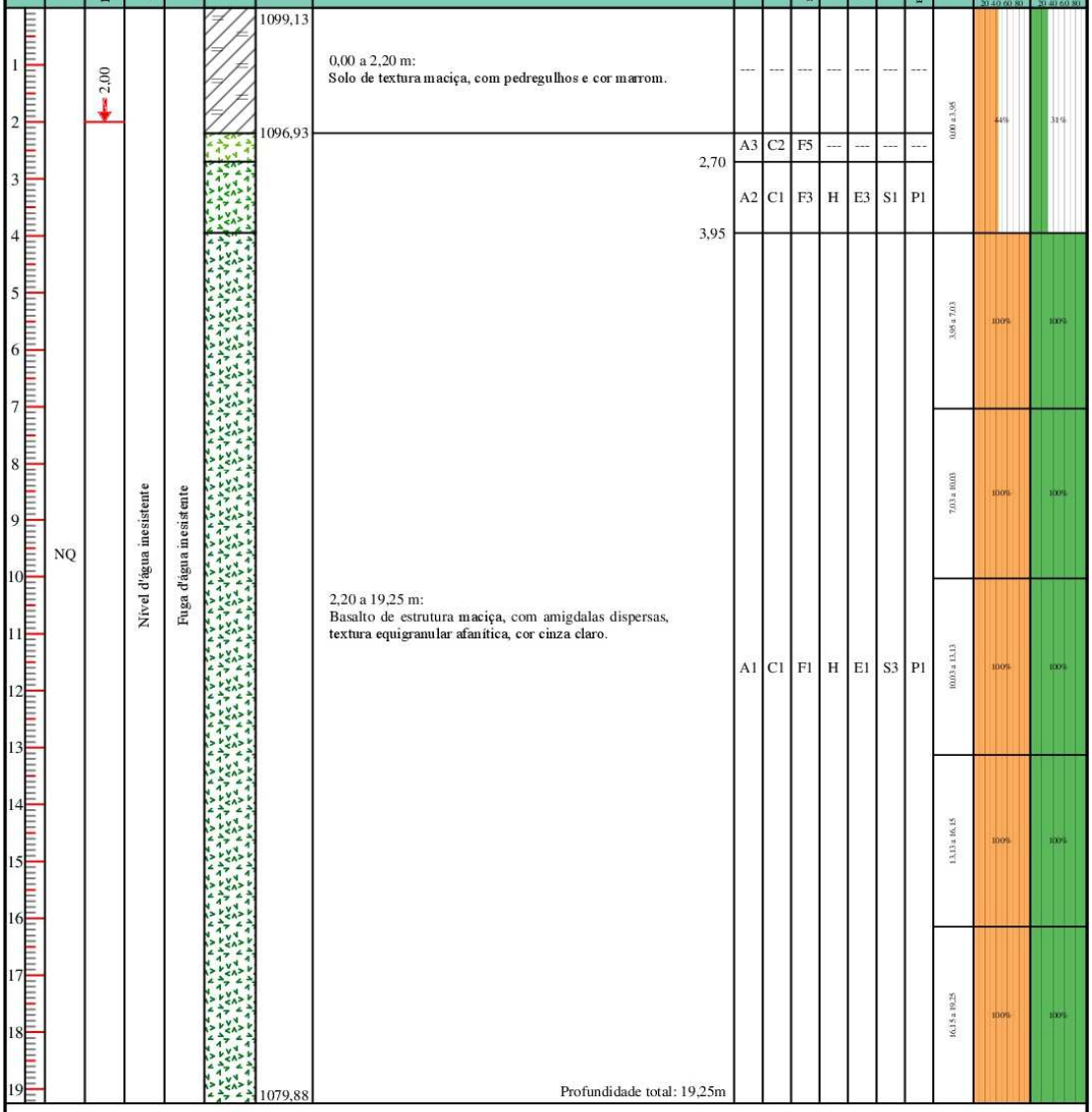
PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
22,25 m	06	24-08-2017	25-08-2017

	EMPREENDEDOR	ELABORAÇÃO	DATA
Construnível	COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	Mauro A. Fusinatto	04/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

BOLETIM DE PERFIL DE SONDAGEM ROTATIVA

SONDAGEM: **SR-702**

DATA DE INÍCIO	SONDADOR	COTA	NORTE
06/09/2017	Wilson Boschetti	1099,13	7164735,3026
DATA DE TÉRMINO	**AUXILIAR**	**INCLINAÇÃO**	**LESTE**
07/09/2017	Rodinaldo Oliveira	0°	453331,3194



EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL		ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 18/09/2017
PROJETO: PROJETO BÁSICO		VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/01
OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO			

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-702

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,25 m	05	06/09/2017	07/09/2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 01/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SONDAGEM	SONDAGEM: SR-702

PROFUNDIDADE TOTAL	NÚMERO DE CAIXAS	DATA DE INÍCIO	DATA DE TÉRMINO
19,25 m	05	06/09/2017	07/09/2017

Construnível	EMPREENDEDOR: COOPERATIVA AGRÁRIA AGROINDUSTRIAL	ELABORAÇÃO: Mauro A. Fusinatto	DATA: 15/09/2017
	PROJETO: PROJETO BÁSICO	VERIFICAÇÃO: Marcos C. Favero	FOLHA: 02/02
	OBRA: PCH SÃO JERÔNIMO - RIO SÃO JERÔNIMO		

9.4 Laudo análise água

1 Campanha - Ponto 1

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 278207/2017-0
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P1		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:30:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:57	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ / Faixa	Resultados analíticos
Dureza Total	mg/L	5	12,1

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 278207/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 278207/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 97b315df962fe61f0d0de24c1cf3b5ff

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Página 1 de 1 / R.R.A.: 278207/2017-0
Bioagri Ambiental. - Filial Curitiba: Rua Alferes Ângelo Sampaio, 1357 - Curitiba - PR - filecom.amb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev 00) – Emitido em 09.07.2015

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 278207/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P1		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:30:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:57	***Data de Elaboração do RE:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Dureza Total	---	mg/L	5	12,1	1,2	27/09/2017 16:07

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob n°35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti

Chave de Validação: 97b315df962fe61f0d0de24c1cf3b5ff

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14330.2017_Au_2_2 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_14330.2017_Au_2_2

Data de Conclusão do Relatório: 27/09/2017
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 14330.2017_Au_2_2
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 25.39352° W: 51.26129°
Ponto Amostragem: Ponto 1
Data Recebimento: 15/09/2017
Data Início Análises: 14/09/2017
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 14/09/2017
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A_14330/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	13,6	mg $CaCO_3$/L
Bário Total	≤ 0,7 mg Ba/L	0,058	mg Ba/L
Cálcio Total	-	3,991	mg Ca/L
Cloreto Total	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	mg Cl-/L
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	<1,0	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Ferro Total	-	0,451	mg Fe/L
Fluoreto Total	≤ 1,4 mg F/L	<0,06	mg F-/L
Lítio Total	≤ 2,5 mg Li/L	< 0,057	mg Li/L
Manganês Total	≤ 0,1 mg Mn/L	0,023	mg Mn/L
Molibdênio	-	< 0,007	mg Mo/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	<0,7	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	<0,020	mg NO2-/L

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14330.2017_Au_2_2 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,16	mg N-NH3/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	9,28	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	6,76	pH a 25ºC
Potássio	-	1,063	mg K/L
Prata Total	≤ 0,01 mg Ag/L	< 0,001	mg Ag/L
Selênio Total	≤ 0,01 mg Se/L	< 0,001	mg Se/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500 mg/L	<24	mg/L
Sulfato Total	≤ 250 mg SO_4 -2 /L	<1,8	mg SO_4 -2 /L
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	<0,011	mg LAS/L
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	-	12,3	ºC
Turbidez	≤ 100 NTU	4,1	NTU
Zinco Total	≤ 0,18 mg Zn/L	< 0,066	mg Zn/L

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	18/09/2017
Bário Total	0,051	0,050	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cálcio Total	0,059	0,057	± 0,008	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cloreto Total	5,0	1,3	± 0,5	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Cl^- B	20/09/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	15/09/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	15/09/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	18/09/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	18/09/2017
Ferro Total	0,014	0,012	± 0,003	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Fluoreto Total	0,06	0,04	± 0,02	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 F- D	20/09/2017
Lítio Total	0,057	0,053	± 0,030	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Manganês Total	0,013	0,011	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Molibdênio	0,007	0,006	± 0,065	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14330.2017_Au_2_2 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	20/09/2017
Nitrito	0,020	0,010	± 0,002	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	20/09/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	20/09/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	25/09/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	-	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	18/09/2017
pH p/ Potenciometria	-	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	18/09/2017
Potássio	0,060	0,055	± 0,004	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Prata Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Selênio Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Sólidos Dissolvidos Totais	24	23	± 0,16	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 C	22/09/2017
Sulfato Total	1,8	1,6	± 0,6	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 SO4 E	20/09/2017
Surfactantes Aniônicos	0,011	0,003	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5540 C	22/09/2017
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	0,10	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2550 B	14/09/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	16/09/2017
Zinco Total	0,066	0,057	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

** **1ª Legislação**	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica
Código Ordem Serviço: A_14330.2017
Chave de autenticação: 3KJ-P3VL-8XY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2017.10.02 11:18:13 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 2717/2017

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/09/2017 11:30:00
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio São Jeronimo p1
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 91563
Data entrada laboratório: 19/09/2017 16:23:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade		Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm		33
Fósforo Total	Ácido Ascórbico	P(PO4)	mg/L		0,023
Nitrogênio Kjedahl	Fenato	N	mg/L		0,28
Sólidos Suspensos	gravimétrico	Sólidos	mg/L	<	5,0
Sólidos Totais	gravimétrico	Sólidos	mg/L		38

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
19/09/2017 16:22:23 - Recepção - Curitiba : Coletor:Rodrigo Mathias

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 2

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 278206/2017-0
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P2		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:20:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:57	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Dureza Total	mg/L	5	11,9

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 278206/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 278206/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: d23ef5b7ba738c4cd202c4c0e29fbfe9

Luice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 278206/2017-0 - Paraná / Santa Catarina

Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P2		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:20:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:57	***Data de Elaboração do RE:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Dureza Total	---	mg/L	5	11,9	1,2	27/09/2017 16:05

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob n° 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti

Chave de Validação: d23ef5b7ba738c4cd202e4c0e29fbfe9

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14331.2017_Au_3_2 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_14331.2017_Au_3_2

Data de Conclusão do Relatório: 27/09/2017
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 14331.2017_Au_3_2
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 26.39343° W: 51.26383°
Ponto Amostragem: Ponto 2
Data Recebimento: 15/09/2017
Data Início Análises: 14/09/2017
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 14/09/2017
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A_14331/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	13,0	mg $CaCO_3$/L
Bário Total	≤ 0,7 mg Ba/L	< 0,051	mg Ba/L
Cálcio Total	-	3,466	mg Ca/L
Cloreto Total	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	mg Cl-/L
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$2,0x10^2$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Ferro Total	-	0,666	mg Fe/L
Fluoreto Total	≤ 1,4 mg F/L	0,06	mg F-/L
Lítio Total	≤ 2,5 mg Li/L	< 0,057	mg Li/L
Manganês Total	≤ 0,1 mg Mn/L	0,031	mg Mn/L
Molibdênio	-	< 0,007	mg Mo/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	<0,7	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	<0,020	mg NO2-/L

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14331.2017_Au_3_2 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,17	mg N-NH3/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	9,10	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	6,11	pH a 25ºC
Potássio	-	1,046	mg K/L
Prata Total	≤ 0,01 mg Ag/L	< 0,001	mg Ag/L
Selênio Total	≤ 0,01 mg Se/L	< 0,001	mg Se/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500 mg/L	<24	mg/L
Sulfato Total	≤ 250 mg SO_4 -2 /L	<1,8	mg SO_4 -2 /L
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	<0,011	mg LAS/L
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	-	12,3	ºC
Turbidez	≤ 100 NTU	4,2	NTU
Zinco Total	≤ 0,18 mg Zn/L	< 0,066	mg Zn/L

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	18/09/2017
Bário Total	0,051	0,050	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cálcio Total	0,059	0,057	± 0,008	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cloreto Total	5,0	1,3	± 0,5	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Cl^- B	20/09/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	15/09/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	15/09/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	18/09/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	18/09/2017
Ferro Total	0,014	0,012	± 0,003	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Fluoreto Total	0,06	0,04	± 0,02	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 F- D	20/09/2017
Lítio Total	0,057	0,053	± 0,030	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Manganês Total	0,013	0,011	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Molibdênio	0,007	0,006	± 0,065	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14331.2017_Au_3_2 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	20/09/2017
Nitrito	0,020	0,010	± 0,002	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	21/09/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	20/09/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	26/09/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	-	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	18/09/2017
pH p/ Potenciometria	-	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	18/09/2017
Potássio	0,060	0,055	± 0,004	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Prata Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Selênio Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Sólidos Dissolvidos Totais	24	23	± 0,16	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 C	22/09/2017
Sulfato Total	1,8	1,6	± 0,6	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 SO4 E	20/09/2017
Surfactantes Aniônicos	0,011	0,003	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5540 C	22/09/2017
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	0,10	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2550 B	14/09/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	16/09/2017
Zinco Total	0,066	0,057	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

** **1ª Legislação**	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica
Código Ordem Serviço: A_14331.2017
Chave de autenticação: 3KJ-P3VL-8XY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2017.10.02 11:17:27 BRT

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 2716/2017

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/09/2017 11:20:00
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio São Jeronimo p2
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 91564
Data entrada laboratório: 19/09/2017 16:22:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade		Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm		38
Fósforo Total	Ácido Ascórbico	P(PO4)	mg/L		0,020
Nitrogênio Kjedahl	Fenato	N	mg/L		0,27
Sólidos Suspensos	gravimétrico	Sólidos	mg/L	<	5,0
Sólidos Totais	gravimétrico	Sólidos	mg/L		38

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
19/09/2017 16:21:38 - Recepção - Curitiba : Coletor:Rodrigo Mathias

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 3

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 278203/2017-0
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P3		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:00:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:56	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Dureza Total	mg/L	5	7,4

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 278203/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 278203/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 67aaa0977ef55dc72f36abf28f19da87

Luice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 278203/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P3		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:00:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:56	***Data de Elaboração do RE:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Dureza Total	---	mg/L	5	7,4	0,74	27/09/2017 16:01

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob n° 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti

Chave de Validação: 67aaa0977ef55dc72f36abf28f19da87

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14332.2017_Au_4_2 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_14332.2017_Au_4_2

Data de Conclusão do Relatório: 27/09/2017
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 14332.2017_Au_4_2
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 25.40145° W: 51.26564°
Ponto Amostragem: Ponto 3
Data Recebimento: 15/09/2017
Data Início Análises: 14/09/2017
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 14/09/2017
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A_14332/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	4,2	mg $CaCO_3$/L
Bário Total	≤ 0,7 mg Ba/L	< 0,051	mg Ba/L
Cálcio Total	-	1,586	mg Ca/L
Cloreto Total	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	mg Cl-/L
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	<1,0	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Ferro Total	-	0,382	mg Fe/L
Fluoreto Total	≤ 1,4 mg F/L	0,09	mg F-/L
Lítio Total	≤ 2,5 mg Li/L	< 0,057	mg Li/L
Manganês Total	≤ 0,1 mg Mn/L	0,014	mg Mn/L
Molibdênio	-	< 0,007	mg Mo/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	0,9	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	<0,020	mg NO2-/L

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14332.2017_Au_4_2 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	<0,10	mg N-NH3/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	8,60	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,00	pH a 25ºC
Potássio	-	1,030	mg K/L
Prata Total	≤ 0,01 mg Ag/L	< 0,001	mg Ag/L
Selênio Total	≤ 0,01 mg Se/L	< 0,001	mg Se/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500 mg/L	<24	mg/L
Sulfato Total	≤ 250 mg SO_4 -2 /L	<1,8	mg SO_4 -2 /L
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	<0,011	mg LAS/L
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	-	12,3	ºC
Turbidez	≤ 100 NTU	3,1	NTU
Zinco Total	≤ 0,18 mg Zn/L	< 0,066	mg Zn/L

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	18/09/2017
Bário Total	0,051	0,050	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cálcio Total	0,059	0,057	± 0,008	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cloreto Total	5,0	1,3	± 0,5	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Cl^- B	20/09/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	15/09/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	15/09/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	18/09/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	18/09/2017
Ferro Total	0,014	0,012	± 0,003	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Fluoreto Total	0,06	0,04	± 0,02	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 F- D	20/09/2017
Lítio Total	0,057	0,053	± 0,030	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Manganês Total	0,013	0,011	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Molibdênio	0,007	0,006	± 0,065	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14332.2017_Au_4_2 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	20/09/2017
Nitrito	0,020	0,010	± 0,002	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	20/09/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	20/09/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	26/09/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	-	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	18/09/2017
pH p/ Potenciometria	-	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	18/09/2017
Potássio	0,060	0,055	± 0,004	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Prata Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Selênio Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Sólidos Dissolvidos Totais	24	23	± 0,16	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 C	22/09/2017
Sulfato Total	1,8	1,6	± 0,6	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 SO4 E	20/09/2017
Surfactantes Aniônicos	0,011	0,003	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5540 C	22/09/2017
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	0,10	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2550 B	14/09/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	16/09/2017
Zinco Total	0,066	0,057	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

** **1ª Legislação**	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica
Código Ordem Serviço: A_14332.2017
Chave de autenticação: 3KJ-P3VL-8XY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2017.10.02 11:16:43 BRT

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 2715/2017

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/09/2017 11:10:00
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio São Jeronimo p3
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 91565
Data entrada laboratório: 19/09/2017 16:21:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade		Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm		14
Fósforo Total	Ácido Ascórbico	P(PO4)	mg/L		0,016
Nitrogênio Kjedahl	Fenato	N	mg/L		0,26
Sólidos Suspensos	gravimétrico	Sólidos	mg/L	<	5,0
Sólidos Totais	gravimétrico	Sólidos	mg/L		27

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
19/09/2017 16:20:58 - Recepção - Curitiba : Coletor:Rodrigo Mathias

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 4

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 278201/2017-0
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P4		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 10:50:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:56	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Dureza Total	mg/L	5	11,3

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 278201/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 278201/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 110b3e6ab4168372290d38329b6cdb7a

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Página 1 de 1 / R.R.A.: 278201/2017-0
Bioagri Ambiental. - Filial Curitiba: Rua Alferes Ângelo Sampaio, 1357 - Curitiba - PR - filecom.amb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev.00) – Emitido em 09.07.2015

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 278201/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P4		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 10:50:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:56	***Data de Elaboração do RE:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Dureza Total	---	mg/L	5	11,3	1,1	27/09/2017 15:59

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob n° 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti

Chave de Validação: 110b3e6ab4168372290d38329b6cdb7a

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14333.2017_Au_5_2 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_14333.2017_Au_5_2

Data de Conclusão do Relatório: 27/09/2017
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 14333.2017_Au_5_2
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 25.40042° W: 51.28277°
Ponto Amostragem: Ponto 4
Data Recebimento: 15/09/2017
Data Início Análises: 14/09/2017
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 14/09/2017 - 13:00
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A_14333/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	11,5	mg $CaCO_3$/L
Bário Total	≤ 0,7 mg Ba/L	< 0,051	mg Ba/L
Cálcio Total	-	3,063	mg Ca/L
Cloreto Total	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	mg Cl-/L
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	<1,0	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Ferro Total	-	0,431	mg Fe/L
Fluoreto Total	≤ 1,4 mg F/L	<0,06	mg F-/L
Lítio Total	≤ 2,5 mg Li/L	< 0,057	mg Li/L
Manganês Total	≤ 0,1 mg Mn/L	0,020	mg Mn/L
Molibdênio	-	< 0,007	mg Mo/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	<0,7	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	<0,020	mg NO2-/L

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14333.2017_Au_5_2 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,16	mg N-NH3/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	8,11	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	6,78	pH a 25ºC
Potássio	-	1,096	mg K/L
Prata Total	≤ 0,01 mg Ag/L	< 0,001	mg Ag/L
Selênio Total	≤ 0,01 mg Se/L	< 0,001	mg Se/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500 mg/L	<24	mg/L
Sulfato Total	≤ 250 mg SO_4 -2 /L	<1,8	mg SO_4 -2 /L
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	<0,011	mg LAS/L
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	-	12,3	ºC
Turbidez	≤ 100 NTU	3,8	NTU
Zinco Total	≤ 0,18 mg Zn/L	< 0,066	mg Zn/L

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	18/09/2017
Bário Total	0,051	0,050	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cálcio Total	0,059	0,057	± 0,008	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cloreto Total	5,0	1,3	± 0,5	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Cl^- B	20/09/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	15/09/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	15/09/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	18/09/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	18/09/2017
Ferro Total	0,014	0,012	± 0,003	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Fluoreto Total	0,06	0,04	± 0,02	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 F- D	20/09/2017
Lítio Total	0,057	0,053	± 0,030	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Manganês Total	0,013	0,011	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Molibdênio	0,007	0,006	± 0,065	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14333.2017_Au_5_2 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	20/09/2017
Nitrito	0,020	0,010	± 0,002	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	20/09/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	20/09/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	26/09/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	-	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	18/09/2017
pH p/ Potenciometria	-	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	18/09/2017
Potássio	0,060	0,055	± 0,004	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Prata Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Selênio Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Sólidos Dissolvidos Totais	24	23	± 0,16	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 C	22/09/2017
Sulfato Total	1,8	1,6	± 0,6	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 SO4 E	20/09/2017
Surfactantes Aniônicos	0,011	0,003	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5540 C	22/09/2017
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	0,10	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2550 B	14/09/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	16/09/2017
Zinco Total	0,066	0,057	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

** **1ª Legislação**	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica
Código Ordem Serviço: A_14333.2017
Chave de autenticação: 3KJ-P3VL-8XY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2017.10.02 11:15:54 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 2714/2017

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/09/2017 11:00:00
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio São Jeronimo p4
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 91566
Data entrada laboratório: 19/09/2017 16:20:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade		Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm		28
Fósforo Total	Ácido Ascórbico	P(PO4)	mg/L		0,020
Nitrogênio Kjedahl	Fenato	N	mg/L		0,29
Sólidos Suspensos	gravimétrico	Sólidos	mg/L	<	5,0
Sólidos Totais	gravimétrico	Sólidos	mg/L		34

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
19/09/2017 16:20:08 - Recepção - Curitiba : Coletor:Rodrigo Mathias

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 5

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 278199/2017-0
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 10:40:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:55	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Dureza Total	mg/L	5	8,6

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra nº 278199/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 278199/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: ca3d462861b0cbe792bd71980625b947

Laice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Página 1 de 1 / R.R.A.: 278199/2017-0
Bioagri Ambiental. - Filial Curitiba: Rua Alferes Ângelo Sampaio, 1357 - Curitiba - PR - filecom.amb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev.00) – Emitido em 09.07.2015

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 278199/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 10:40:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:55	***Data de Elaboração do RE:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Dureza Total	---	mg/L	5	8,6	0,86	27/09/2017 15:55

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob n° 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti

Chave de Validação: ca3d462861b0cbe792bd71980625b947

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14334.2017_Au_6_2 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_14334.2017_Au_6_2

Data de Conclusão do Relatório: 27/09/2017
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 14334.2017_Au_6_2
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 25.37542° W: 51.29171
Ponto Amostragem: Ponto 5
Data Recebimento: 15/09/2017
Data Início Análises: 14/09/2017
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 14/09/2017
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A_14334/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	10,3	mg $CaCO_3$/L
Bário Total	≤ 0,7 mg Ba/L	< 0,051	mg Ba/L
Cálcio Total	-	2,899	mg Ca/L
Cloreto Total	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	mg Cl-/L
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$2,9x10^3$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Ferro Total	-	0,331	mg Fe/L
Fluoreto Total	≤ 1,4 mg F/L	<0,06	mg F-/L
Lítio Total	≤ 2,5 mg Li/L	< 0,057	mg Li/L
Manganês Total	≤ 0,1 mg Mn/L	0,017	mg Mn/L
Molibdênio	-	< 0,007	mg Mo/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	<0,7	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	<0,020	mg NO2-/L

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14334.2017_Au_6_2 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,15	mg N-NH3/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	9,35	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	6,45	pH a 25ºC
Potássio	-	1,046	mg K/L
Prata Total	≤ 0,01 mg Ag/L	< 0,001	mg Ag/L
Selênio Total	≤ 0,01 mg Se/L	< 0,001	mg Se/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500 mg/L	<24	mg/L
Sulfato Total	≤ 250 mg SO_4 -2 /L	<1,8	mg SO_4 -2 /L
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	<0,011	mg LAS/L
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	-	12,3	ºC
Turbidez	≤ 100 NTU	3,5	NTU
Zinco Total	≤ 0,18 mg Zn/L	< 0,066	mg Zn/L

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	18/09/2017
Bário Total	0,051	0,050	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cálcio Total	0,059	0,057	± 0,008	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cloreto Total	5,0	1,3	± 0,5	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Cl^- B	20/09/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	15/09/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	15/09/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	18/09/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	18/09/2017
Ferro Total	0,014	0,012	± 0,003	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Fluoreto Total	0,06	0,04	± 0,02	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 F- D	20/09/2017
Lítio Total	0,057	0,053	± 0,030	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Manganês Total	0,013	0,011	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Molibdênio	0,007	0,006	± 0,065	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14334.2017_Au_6_2 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	20/09/2017
Nitrito	0,020	0,010	± 0,002	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	20/09/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	20/09/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	26/09/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	-	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	18/09/2017
pH p/ Potenciometria	-	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	18/09/2017
Potássio	0,060	0,055	± 0,004	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Prata Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Selênio Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Sólidos Dissolvidos Totais	24	23	± 0,16	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 C	22/09/2017
Sulfato Total	1,8	1,6	± 0,6	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 SO4 E	20/09/2017
Surfactantes Aniônicos	0,011	0,003	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5540 C	22/09/2017
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	0,10	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2550 B	14/09/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	16/09/2017
Zinco Total	0,066	0,057	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

** **1ª Legislação**	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica
Código Ordem Serviço: A_14334.2017
Chave de autenticação: 3KJ-P3VL-8XY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2017.10.02 11:15:15 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 2713/2017

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/09/2017 10:50:00
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio São Jeronimo p5
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 91567
Data entrada laboratório: 19/09/2017 16:19:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade		Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm		27
Fósforo Total	Ácido Ascórbico	P(PO4)	mg/L		0,019
Nitrogênio Kjedahl	Fenato	N	mg/L		0,29
Sólidos Suspensos	gravimétrico	Sólidos	mg/L	<	5,0
Sólidos Totais	gravimétrico	Sólidos	mg/L		38

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
19/09/2017 16:19:21 - Recepção - Curitiba : Coletor:Rodrigo Mathias

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 6

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 278205/2017-0
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:10:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:57	***Data de Elaboração do RRA:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Dureza Total	mg/L	5	12,6

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 278205/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 278205/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: a2bee572fa475b0b337bf17fe9e677e1

Luice Daniele Correia
Controle de Qualidade
CRQ 00314605 – 4ª Região

Josiane Maria Bülow
Gerente Técnica
CRQ 09200516 – 9ª Região

Página 1 de 1 / R.R.A.: 278205/2017-0
Bioagri Ambiental. - Filial Curitiba: Rua Alferes Ângelo Sampaio, 1357 - Curitiba - PR - filecom.anb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev.00) – Emitido em 09.07.2015

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 278205/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 22713/2017-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Praça PC NOVA PATRIA, S/N - SALA: 2; - COLONIA VITORIA - Guarapuava - PR - CEP: 85.139-400 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	P6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	19/09/2017 11:10:00
Data da entrada no laboratório:	19/09/2017 16:57	***Data de Elaboração do RE:***	27/09/2017

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Dureza Total	---	mg/L	5	12,6	1,3	27/09/2017 16:03

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ / Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob n° 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti

Chave de Validação: a2bee572fa475b0b337bf17fe9e677e1

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14336.2017_Au_7_2 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_14336.2017_Au_7_2

Data de Conclusão do Relatório: 27/09/2017
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 14336.2017_Au_7_2
Matriz: Água Bruta
Identificação GPS: S: 25.37315° W: 51.28287°
Ponto Amostragem: Ponto 6
Data Recebimento: 15/09/2017
Data Início Análises: 14/09/2017
Condições Climáticas: Ensolarado
Chuvas últimas 48 horas: Não
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 14/09/2017
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A_14336/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Alcalinidade Total	-	10,9	mg $CaCO_3$/L
Bário Total	≤ 0,7 mg Ba/L	< 0,051	mg Ba/L
Cálcio Total	-	2,806	mg Ca/L
Cloreto Total	≤ 250 mg Cl/L	<5,0	mg Cl-/L
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	<1,0	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Ferro Total	-	0,315	mg Fe/L
Fluoreto Total	≤ 1,4 mg F/L	<0,06	mg F-/L
Lítio Total	≤ 2,5 mg Li/L	< 0,057	mg Li/L
Manganês Total	≤ 0,1 mg Mn/L	0,016	mg Mn/L
Molibdênio	-	< 0,007	mg Mo/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	<0,7	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	<0,020	mg NO2-/L

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14336.2017_Au_7_2 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,23	mg N-NH3/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	8,46	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	6,40	pH a 25ºC
Potássio	-	0,109	mg K/L
Prata Total	≤ 0,01 mg Ag/L	< 0,001	mg Ag/L
Selênio Total	≤ 0,01 mg Se/L	< 0,001	mg Se/L
Sólidos Dissolvidos Totais	≤ 500 mg/L	<24	mg/L
Sulfato Total	≤ 250 mg SO_4 -2 /L	<1,8	mg SO_4 -2 /L
Surfactantes Aniônicos	≤ 0,5 mg LAS/L	<0,011	mg LAS/L
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	-	12,3	ºC
Turbidez	≤ 100 NTU	3,7	NTU
Zinco Total	≤ 0,18 mg Zn/L	< 0,066	mg Zn/L

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	18/09/2017
Bário Total	0,051	0,050	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cálcio Total	0,059	0,057	± 0,008	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Cloreto Total	5,0	1,3	± 0,5	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Cl^- B	20/09/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	15/09/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	15/09/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	18/09/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	18/09/2017
Ferro Total	0,014	0,012	± 0,003	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Fluoreto Total	0,06	0,04	± 0,02	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 F- D	20/09/2017
Lítio Total	0,057	0,053	± 0,030	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Manganês Total	0,013	0,011	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Molibdênio	0,007	0,006	± 0,065	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_14336.2017_Au_7_2 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	20/09/2017
Nitrito	0,020	0,010	± 0,002	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	20/09/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	20/09/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	25/09/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	-	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	18/09/2017
pH p/ Potenciometria	-	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	18/09/2017
Potássio	0,060	0,055	± 0,004	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Prata Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Selênio Total	0,001	0,0008	± 0,0005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017
Sólidos Dissolvidos Totais	24	23	± 0,16	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 C	22/09/2017
Sulfato Total	1,8	1,6	± 0,6	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 SO4 E	20/09/2017
Surfactantes Aniônicos	0,011	0,003	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5540 C	22/09/2017
Temperatura no Recebimento da Amostra (c)	0,10	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2550 B	14/09/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	16/09/2017
Zinco Total	0,066	0,057	± 0,005	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 3120 B	27/09/2017

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

** **1ª Legislação**	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica
Código Ordem Serviço: A_14336.2017
Chave de autenticação: 3KJ-P3VL-8XY

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e FPR-Tb 006 Plano de Amostragem.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (*) Serviço subcontratado.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2017.10.02 11:13:59 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 2712/2017

Solicitante/Empreendimento

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/09/2017 10:40:00
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio São Jeronimo p6
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 91568
Data entrada laboratório: 19/09/2017 16:19:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade		Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm		28
Fósforo Total	Ácido Ascórbico	P(PO4)	mg/L		0,022
Nitrogênio Kjedahl	Fenato	N	mg/L		0,29
Sólidos Suspensos	gravimétrico	Sólidos	mg/L	<	5,0
Sólidos Totais	gravimétrico	Sólidos	mg/L		40

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
19/09/2017 16:18:27 - Recepção - Curitiba : Coletor:Rodrigo Mathias

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

2 Campanha

Ponto 1

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 384784/2017-0
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 1		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 17:30:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:34	***Data de Elaboração do RRA:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Condutividade	µS/cm	1	18,5
Dureza Total	mg/L	5	7,3
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,03

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 384784/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 384784/2017-0 - Piracicaba, 384784/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 947981089eb67745bl fceb7521e7674d

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Página 1 de 1 / R.R.A.: 384784/2017-0
Bioagri Ambiental. - Filial Curitiba: Rua Alferes Ângelo Sampaio, 1357 - Curitiba - PR - falecom.amb.br@mxns.com
RG 080.01 (rev.00) – Emitido em 09.07.2015

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384784/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 1		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 17:30:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:34	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Condutividade	---	µS/cm	1	18,5	0,37	27/12/2017 15:00
Dureza Total	---	mg/L	5	7,3	0,73	02/01/2018 13:31

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL OO9

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob nº 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti
Paloma Lhenita Hagen

Chave de Validação: 947981089eb67745bl fceb7521e7674d

Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384784/2017-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 1		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 17:30:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:34	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,03	0,0045	09/01/2018 08:13

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL 052

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B

Revisores
Carla Ferreira dos Santos

Chave de Validação: 947981089eb67745b1 fceb7521e7674d

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20476.2017_Au_1_1 Rev_1

Este Relatório anula e substitui o relatório A_20476.2017_Au_1_1

Data de Conclusão do Relatório: 02/01/2018
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890 846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 20476.2017_Au_1_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: Ponto 1
Data Recebimento: 21/12/2017
Data Início Análises: 20/12/2017
Condições Climáticas: Chuva
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Água Superficial.
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 20/12/2017
Reamostragem: Não
Plano de Amostragem: A 20476/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
% Saturação de Oxigênio	-	63,92	%
Alcalinidade Total	-	6,5	mg $CaCO_3$/L
Clorofila a	≤ 30 µg/L	<4,7	µg/L
Condutividade	-	70	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$2,8x10^2$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Dureza Total	-	7,5	mg $CaCO_3$/L
Fósforo Total	Vide(**)	<0,02	mg P/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	0,9	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	0,033	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,20	mg N-NH3/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,0	mg/L
Nitrogênio Total	-	<0,70	mg N/L

FPR-TB-154, rev 01 Pag.1/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se exclusivamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR.TB.072 e Plano de amostragem conforme FPR.TB.109
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: 095 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20476.2017_Au_1_1 Rev_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	6,04	mg O2/L
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,60	pH a 25ºC
Sólidos Suspensos Totais	-	80	mg/L
Sólidos Totais	-	100	mg/L
Turbidez	≤ 100 NTU	11,0	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	-	PR-Tb FQ 029	22/12/2017
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	26/12/2017
Clorofila a	4,7	1,4	± 0,5	SMEWW - 22º nd.2012, Method 10200 H	22/12/2017
Condutividade	-	-	-	Condutivimetria	20/12/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	26/12/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	26/12/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	22/12/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	22/12/2017
Dureza Total	1,6	0,5	± 0,3	SMEWW 22nd Edition Method 2340 C	26/12/2017
Fósforo Total	0,02	0,01	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500-P E	28/12/2017
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	26/12/2017
Nitrito	0,020	0,006	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	28/12/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	29/12/2017
Nitrogênio Kjeldahl	2,0	0,6	± 0,8	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Norg B	28/12/2017
Nitrogênio Total	0,70	0,50	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - N C	27/12/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	28/12/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	0,03	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	22/12/2017
pH p/ Potenciometria	N/A	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	22/12/2017
Sólidos Suspensos Totais	18	5	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 D	28/12/2017

FPR-T5-154, rev 01 Pág.2/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb 072 e Plano de amostragem conforme FPR Tb-129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é valido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20476.2017_Au_1_1 Rev_1

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
Sólidos Totais	35	10	± 4	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 B	28/12/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	22/12/2017

** 1ª Legislação

Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.
0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).

Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5
2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannsen/Supervisora Técnica 2018/01/03
Código Ordem Serviço: A_20476.2017
Chave de autenticação: FOA-IOW2-2U9

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01 SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02 LQ - Limite de Quantificação
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04 Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas – PR-To-072 e Plano de amostragem conforme FPR-To-129
Nota 05 Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06 Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07 U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08 (*) Serviço subcontratado
Nota 09 Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Ponto 2

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 384786/2017-0
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 2		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 18:10:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:35	***Data de Elaboração do RRA:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Condutividade	µS/cm	1	18,0
Dureza Total	mg/L	5	6,6
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,03

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Biogri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 384786/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 384786/2017-0 - Piracicaba, 384786/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 2bb46e8e7502497ce0bdaad531aeb765

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384786/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 2		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 18:10:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:35	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Condutividade	---	µS/cm	1	18,0	0,36	27/12/2017 15:00
Dureza Total	---	mg/L	5	6,6	0,66	02/01/2018 13:38

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL OO9

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob nº 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti
Paloma Lhenita Hagen

Chave de Validação: 2bb46e8e7502497ce0bdaad531aeb765

Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384786/2017-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 2		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 18:10:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:35	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,03	0,0045	09/01/2018 08:13

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL 052

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B

Revisores
Carla Ferreira dos Santos

Chave de Validação: 2bb46e8e7502497ce0bdaad531aeb765

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20491.2017_Au_2_1

Data de Conclusão do Relatório: 04/01/2018
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38

Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 20491.2017_Au_2_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 2
Data Recebimento: 21/12/2017
Data Início Análises: 20/12/2017
Condições Climáticas: Chuva
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Água Superficial.

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 20/12/2017

Reamostragem: Não

Plano de Amostragem: A_20491/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
% Saturação de Oxigênio	-	104,07	%
Alcalinidade Total	-	6,7	mg $CaCO_3$/l
Clorofila a	≤ 30 µg/L	<4,7	µg/L
Condutividade	-	70	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	<1,0	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Dureza Total	-	8,9	mg $CaCO_3$/L
Fósforo Total	Vide(**)	<0,02	mg P/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	0,8	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	0,048	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	<0,10	mg N-NH3/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,0	mg/L
Nitrogênio Total	-	<0,70	mg N/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	9,45	mg O2/L

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22.
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03: Os resultados referem-se exclusivamente à amostra analisada.
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR. Tb 129.
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na internet.
Nota 07: (95 %) - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08: (*) Serviço subcontratado.
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1° andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20491.2017_Au_2_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,72	pH a 25ºC
Sólidos Suspensos Totais	-	20	mg/L
Sólidos Totais	-	40	mg/L
Turbidez	≤ 100 NTU	11,1	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	-	PR-Tb FQ 029	03/01/2018
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	26/12/2017
Clorofila a	4,7	1,4	± 0,5	SMEWW - 22ª nd.2012, Method 10200 H	22/12/2017
Condutividade	-	-	-	Condutivimetria	20/12/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	22/12/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	22/12/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	22/12/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	22/12/2017
Dureza Total	1,6	0,5	± 0,3	SMEWW 22nd Edition Method 2340 C	26/12/2017
Fósforo Total	0,02	0,01	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500-P E	28/12/2017
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	26/12/2017
Nitrito	0,020	0,006	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	28/12/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	29/12/2017
Nitrogênio Kjeldahl	2,0	0,6	± 0,8	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Norg B	28/12/2017
Nitrogênio Total	0,70	0,50	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - N C	27/12/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	28/12/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	0,03	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	22/12/2017
pH p/ Potenciometria	N/A	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	22/12/2017
Sólidos Suspensos Totais	18	5	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 D	28/12/2017
Sólidos Totais	35	10	± 4	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 B	28/12/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	22/12/2017

FPR-TE-154, rev 01 Pag 2/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR. To-109
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é valido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza comunicada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1° andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20491.2017_Au_2_1

	Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).
** 1ª Legislação	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica 2018/01/04
Código Ordem Serviço: A_20491.2017
Chave de autenticação: FOA-IOW2-2U9

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01: SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados relacionam-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb 072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb 129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 %: Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Ponto 3

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 384783/2017-0
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 3		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 17:00:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:34	***Data de Elaboração do RRA:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Condutividade	µS/cm	1	16,1
Dureza Total	mg/L	5	68,2
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,02

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Biagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 384783/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 384783/2017-0 - Piracicaba, 384783/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 854a673a3969976184b5c213ca305d48

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384783/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 3		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 17:00:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:34	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Condutividade	---	µS/cm	1	16,1	0,32	27/12/2017 15:00
Dureza Total	---	mg/L	5	68,2	6,8	02/01/2018 13:26

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL OO9

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob nº 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti
Paloma Lhenita Hagen

Chave de Validação: 854a673a3969976184b5c213ca305d48

Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384783/2017-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 3		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 17:00:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:34	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	09/01/2018 08:12

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL 052

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B

Revisores
Carla Ferreira dos Santos

Chave de Validação: 854a673a3969976184b5c213ca305d48

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1° andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20492.2017_Au_3_1

Data de Conclusão do Relatório: 04/01/2018
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38

Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 20492.2017_Au_3_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 3
Data Recebimento: 21/12/2017
Data Início Análises: 20/12/2017
Condições Climáticas: Chuva
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Água Superficial.

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 20/12/2017

Reamostragem: Não

Plano de Amostragem: A_20492/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
% Saturação de Oxigênio	-	101,48	%
Alcalinidade Total	-	4,1	mg $CaCO_3$/L
Clorofila a	≤ 30 µg/L	<4,7	µg/L
Condutividade (c)	-	70	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	$1,1x10^2$	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$1,1x10^3$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Dureza Total	-	4,9	mg $CaCO_3$/L
Fósforo Total	Vide(**)	<0,02	mg P/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	0,9	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	0,025	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,20	mg N-NH3/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,0	mg/L
Nitrogênio Total	-	<0,70	mg N/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	9,59	mg O2/L

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se unicamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb 072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: (95 %) - Incerteza expandida relatada esta baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20492.2017_Au_3_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,62	pH a 25ºC
Sólidos Suspensos Totais	-	100	mg/L
Sólidos Totais	-	180	mg/L
Turbidez	≤ 100 NTU	5,6	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	-	PR-Tb FQ 029	03/01/2018
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2320 B	26/12/2017
Clorofila a	4,7	1,4	± 0,5	SMEWW - 22ª nd.2012, Method 10200 H	22/12/2017
Condutividade (c)	-	-	-	Condutivimetria	20/12/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 9222 D	22/12/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 9222 B e G	22/12/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	22/12/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	22/12/2017
Dureza Total	1,6	0,5	± 0,3	SMEWW 22nd Edition Method 2340 C	26/12/2017
Fósforo Total	0,02	0,01	± 0,01	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500-P E	28/12/2017
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 NO3- B	26/12/2017
Nitrito	0,020	0,006	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	28/12/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 - NH3	29/12/2017
Nitrogênio Kjeldahl	2,0	0,6	± 0,8	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Norg B	28/12/2017
Nitrogênio Total	0,70	0,50	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - N C	27/12/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	28/12/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	0,03	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	22/12/2017
pH p/ Potenciometria	N/A	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	22/12/2017
Sólidos Suspensos Totais	18	5	± 2	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2540 D	28/12/2017
Sólidos Totais	35	10	± 4	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 B	28/12/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2130 B	22/12/2017

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb-073 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb 129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é valido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20492.2017_Au_3_1

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

	Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).
** 1ª Legislação	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica 2018/01/04
Código Ordem Serviço: A_20492.2017
Chave de autenticação: FOA-IOW2-2U9

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01: SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados relatados referem-se exclusivamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR TO 072 e Plano de amostragem conforme FPR TO 129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: Uma incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Ponto 4

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 384782/2017-0
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 4		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 16:20:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:33	***Data de Elaboração do RRA:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Condutividade	µS/cm	1	13,4
Dureza Total	mg/L	5	< 5
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,01

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Biosgri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 384782/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 384782/2017-0 - Piracicaba, 384782/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 328167c88ea6450c6e3636f1ea207d9e

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384782/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 4		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 16:20:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:33	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Condutividade	---	µS/cm	1	13,4	0,27	27/12/2017 15:00
Dureza Total	---	mg/L	5	< 5	n.a.	02/01/2018 13:20

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL OO9

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob nº 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti
Paloma Lhenita Hagen

Chave de Validação: 328167c88ea6450c6e3636f1ea207d9e

Gabrielle Bendotti
Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384782/2017-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 4		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 16:20:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:33	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,01	0,0015	09/01/2018 08:12

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL 052

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B

Revisores
Carla Ferreira dos Santos

Chave de Validação: 328167c88ea6450c6e3636f1ea207d9e

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20493.2017_Au_4_1

Data de Conclusão do Relatório: 04/01/2018
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 20493.2017_Au_4_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 4
Data Recebimento: 21/12/2017
Data Início Análises: 20/12/2017
Condições Climáticas: Chuva
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Água Superficial
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 20/12/2017
Reamostragem: Não

Plano de Amostragem: A_20493/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
% Saturação de Oxigênio	-	88,88	%
Alcalinidade Total	-	6,6	mg $CaCO_3$/L
Clorofila a	≤ 30 µg/L	<4,7	µg/L
Condutividade (c)	-	70	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	<1,0	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$2,7x10^3$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Dureza Total	-	6,9	mg $CaCO_3$/L
Fósforo Total	Vide(**)	<0,02	mg P/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	1,1	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	0,029	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,15	mg N-NH3/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,0	mg/L
Nitrogênio Total	-	<0,70	mg N/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	8,40	mg O2/L

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se resintamente à amostra analisada.
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas – PR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129.
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: 095 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20493.2017_Au_4_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,41	pH a 25ºC
Sólidos Suspensos Totais	-	120	mg/L
Sólidos Totais	-	150	mg/L
Turbidez	≤ 100 NTU	11,4	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	-	PR-Tb FQ 029	03/01/2018
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	26/12/2017
Clorofila a	4,7	1,4	± 0,5	SMEWW - 22º nd.2012, Method 10200 H	22/12/2017
Condutividade (c)	-	-	-	Condutivimetria	20/12/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	22/12/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	22/12/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	22/12/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	22/12/2017
Dureza Total	1,6	0,5	± 0,3	SMEWW 22nd Edition Method 2340 C	26/12/2017
Fósforo Total	0,02	0,01	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500-P E	28/12/2017
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	26/12/2017
Nitrito	0,020	0,006	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	28/12/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	29/12/2017
Nitrogênio Kjeldahl	2,0	0,6	± 0,8	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Norg B	28/12/2017
Nitrogênio Total	0,70	0,50	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - N C	27/12/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	28/12/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	0,03	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	22/12/2017
pH p/ Potenciometria	N/A	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	22/12/2017
Sólidos Suspensos Totais	18	5	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 D	28/12/2017
Sólidos Totais	35	10	± 4	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 B	28/12/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	22/12/2017

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 01: SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas – PR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20493.2017_Au_4_1

(c) - Ensaio realizado em campo durante a coleta.

	Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).
** 1ª Legislação	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica 2018/01/04
Código Ordem Serviço: A_20493.2017
Chave de autenticação: FOA-IOW2-2U9

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas – FPR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é valido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na internet
Nota 07: 95% - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este material de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Ponto 5

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 384788/2017-0
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 19:00:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:35	***Data de Elaboração do RRA:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Condutividade	µS/cm	1	17,0
Dureza Total	mg/L	5	6,4
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,02

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 384788/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 384788/2017-0 - Piracicaba, 384788/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 6e4ca3cad7ef347c199da350796b0a10

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384788/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 19:00:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:35	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Condutividade	---	µS/cm	1	17,0	0,34	27/12/2017 15:00
Dureza Total	---	mg/L	5	6,4	0,64	02/01/2018 13:45

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL OO9

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob nº 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti
Paloma Lhenita Hagen

Chave de Validação: 6e4ca3cad7ef347c199da350796b0a10

Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384788/2017-0 - Piracicaba

Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 5		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 19:00:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:35	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,02	0,003	09/01/2018 08:13

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL 052

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B

Revisores
Carla Ferreira dos Santos

Chave de Validação: 6e4ca3cad7ef347c199da350796b0a10

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20494.2017_Au_5_1

Data de Conclusão do Relatório: 04/01/2018
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38

Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 20494.2017_Au_5_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 5
Data Recebimento: 21/12/2017
Data Inicio Análises: 20/12/2017
Condições Climáticas: Chuva
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Água Superficial.

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 20/12/2017

Reamostragem: Não

Plano de Amostragem: A_20494/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
% Saturação de Oxigên.o	-	90,20	%
Alcalinidade Total	-	7,1	mg $CaCO_3$/L
Clorofila *a*	≤ 30 µg/L	<4,7	µg/L
Condutividade	-	70	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	$1,2x10^3$	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$7,9x10^3$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Dureza Total	-	6,9	mg $CaCO_3$/L
Fósforo Total	Vide(**)	<0,02	mg P/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	1,2	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	0,033	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,15	mg N-NH3/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,0	mg/L
Nitrogênio Total	-	<0,70	mg N/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	8,19	mg O2/L

FPR-TE-154, rev 01 Pag.1/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se rostritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas – PR.Tb.072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129
Nota 05: Os metodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: 95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: * - Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20494.2017_Au_5_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,32	pH a 25ºC
Sólidos Suspensos Totais	-	110	mg/L
Sólidos Totais	-	140	mg/L
Turbidez	≤ 100 NTU	12,7	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	-	PR-Tb FQ 029	03/01/2018
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2320 B	26/12/2017
Clorofila c	4,7	1,4	± 0,5	SMEWW - 22º nd.2012, Method 10200 H	22/12/2017
Condutividade	-	-	-	Condutivimetria	20/12/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 D	22/12/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 9222 B e G	22/12/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5210 B	22/12/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5220 D	22/12/2017
Dureza Total	1,6	0,5	± 0,3	SMEWW 22nd Edition Method 2340 C	26/12/2017
Fósforo Total	0,02	0,01	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500-P E	28/12/2017
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO3- B	26/12/2017
Nitrito	0,020	0,006	± 0,001	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 NO2- B	28/12/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - NH3	29/12/2017
Nitrogênio Kjeldahl	2,0	0,6	± 0,8	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 Norg B	28/12/2017
Nitrogênio Total	0,70	0,50	± 0,20	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 - N C	27/12/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 5520 D	28/12/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	0,03	± 0,01	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 O C	22/12/2017
pH p/ Potenciometria	N/A	-	± 0,14	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 4500 H+ B	22/12/2017
Sólidos Suspensos Totais	18	5	± 2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 D	28/12/2017
Sólidos Totais	35	10	± 4	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2540 B	28/12/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22º nd. 2012, Method 2130 B	22/12/2017

FPR-TE-154, rev 01 Pag.2/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados refletem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Plano utilizado de amostragem conforme Manual de Coletas - PR.To-072 e Plano de amostragem conforme PR-To-029
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20494.2017_Au_5_1

	Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).
** 1ª Legislação	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica 2018/01/04
Código Ordem Serviço: A_20494.2017
Chave de autenticação: FOA-IOW2-2U9

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3

Nota 01: SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se exclusivamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129
Nota 05: Os métodos citados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é valido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: (95) % - Incerteza expandida relatada esta baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Ponto 6

MERIEUX NutriSciences

RESUMO DOS RESULTADOS DA AMOSTRA N° 384781/2017-0
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 15:40:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:33	***Data de Elaboração do RRA:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos
Condutividade	µS/cm	1	22,6
Dureza Total	mg/L	5	6,6
Fósforo Total	mg/L	0,01	0,03

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Biogri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Resumo de Resultados só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Dados de Origem
Resumo dos resultados da amostra n° 384781/2017-0 preparado com os dados dos relatórios de ensaio: 384781/2017-0 - Piracicaba, 384781/2017-0 - Paraná / Santa Catarina anexados a este documento.
Declaração de Conformidade

Chave de Validação: 540ebaaa235bc4a9e57e38f533bfebbf

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccatto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0655

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384781/2017-0 - Paraná / Santa Catarina
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 15:40:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:33	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Condutividade	---	µS/cm	1	22,6	0,45	27/12/2017 15:00
Dureza Total	---	mg/L	5	6,6	0,66	02/01/2018 13:12

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL OO9

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. – Filial, situada na Rua: Alferes Ângelo Sampaio, 1357 – Batel – Curitiba/PR – Cep.80420-160, registrada no CRQ 9ª Região sob nº 35.419/2013 e responsabilidade técnica da profissional Gabrielle Bendotti.

Referências Metodológicas
Condutividade: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B
Dureza: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2340 A e C

Revisores
Gabrielle Bendotti
Paloma Lhenita Hagen

Chave de Validação: 540cbaaa235bc4a9e57e38f533bfebbf

Gabrielle Bendotti
Controle de Qualidade
CRQ 09202501 – 9ª Região

MERIEUX NutriSciences

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0172

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 384781/2017-0 - Piracicaba
Processo Comercial N° 30910/2017-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço:	Rodovia BR 277, KM 354, S/N - - VASSOURAL - Guarapuava - PR - CEP: 85.031-350 .
Nome do Solicitante:	Robertson Wolf

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Ponto 6		
Amostra Rotulada como:	Água Superficial		
Coletor:	Interessado	***Data da coleta:***	20/12/2017 15:40:00
Data da entrada no laboratório:	27/12/2017 09:33	***Data de Elaboração do RE:***	09/01/2018

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	Data do Ensaio
Fósforo Total	7723-14-0	mg/L	0,01	0,03	0,0045	09/01/2018 08:12

Notas
"Mérieux NutriSciences" é nome fantasia, a razão social permanece Bioagri Ambiental Ltda.
LQ/ Faixa = Limite de Quantificação ou Faixa de Trabalho, quando aplicável.
n.a. = Não Aplicável.
Incerteza = Incerteza expandida (U), que é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2).

Laboratório cadastrado no IAP segundo número de documento IAPCCL 052

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Plano de Amostragem
Plano de amostragem de responsabilidade do interessado.

Responsabilidade Técnica
Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional Marcos Donizete Ceccatto, CRQ nº 04364387, 4ª.Região.

Referências Metodológicas
Fósforo Total: Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - E / Preparo: SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P - B

Revisores
Carla Ferreira dos Santos

Chave de Validação: 540ebaaa235bc4a9e57e38f533bfebbf

Juliana Bombasaro
Controle de Qualidade
CRQ 04469985 – 4ª Região

Marcos Ceccattto
Diretor Técnico
CRQ 04364387– 4ª Região

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20495.2017_Au_6_1

Data de Conclusão do Relatório: 04/01/2018
Interessado: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
Endereço: Pc Nova Patria, S/Nº
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Cidade: Guarapuava , Paraná
CEP: 85.139-400
Fone: (42) 3627-3008

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 20495.2017_Au_6_1
Matriz: Água Bruta
Ponto Amostragem: -Ponto 6
Data Recebimento: 21/12/2017
Data Início Análises: 20/12/2017
Condições Climáticas: Chuva
Chuvas últimas 48 horas: Sim
Tipo de Amostra: Água Superficial.
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 20/12/2017
Reamostragem: Não

Plano de Amostragem: A_20495/2017
1ª Legislação: CONAMA - Resolução nº 357 : 2005 - Água Doce Classe II - Artigo 15

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
% Saturação de Oxigênio	-	66,89	%
Alcalinidade Total	-	6,5	mg $CaCO_3$/L
Clorofila *a*	≤ 30 µg/L	<4,7	µg/L
Condutividade	-	80	µS/cm
Contagem de Coliformes Termotolerantes	≤ 1000 em 100 mL	$9,0x10^2$	UFC/100mL
Contagem de Coliformes Totais	-	$9,0x10^2$	UFC/100mL
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	≤ 5 mg O2/L	<2,79	mg/L Oxig.
Demanda Química de Oxigênio - DQO	-	<10	mg/L Oxig.
Dureza Total	-	5,4	mg $CaCO_3$/L
Fósforo Total	Vide(**)	<0,02	mg P/L
Nitrato	≤ 10,0 mg N/L	1,2	mg NO3-/L
Nitrito	≤ 1,0 mg N/L	0,035	mg NO2-/L
Nitrogênio Amoniacal Total	Vide(**)	0,30	mg N-NH3/L
Nitrogênio Kjeldahl	-	<2,0	mg/L
Nitrogênio Total	-	<0,70	mg N/L
Óleos e Graxas Totais	-	<9,2	mg/L
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	≥ 5 mg O2/L	7,89	mg O2/L

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.1/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se exclusivamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas – PR-Tb 072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb-129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é valido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: 95% de incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag
LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20495.2017_Au_6_1

PARÂMETRO	LEGISLAÇÃO	RESULTADO	UNIDADE
pH p/ Potenciometria	entre 6,0 e 9,0	7,29	pH a 25°C
Sólidos Suspensos Totais	-	<18	mg/L
Sólidos Totais	-	40	mg/L
Turbidez	≤ 100 NTU	11,7	NTU

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	U95%	MÉTODO	DATA DE REALIZAÇÃO
% Saturação de Oxigênio	-	-	-	PR-Tb FQ 029	03/01/2018
Alcalinidade Total	1,9	1,7	± 0,7	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2320 B	26/12/2017
Clorofila a	4,7	1,4	± 0,5	SMEWW - 22ª nd.2012, Method 10200 H	22/12/2017
Condutividade	-	-	-	Condutivimetria	20/12/2017
Contagem de Coliformes Termotolerantes	1,0	-	-	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 9222 D	22/12/2017
Contagem de Coliformes Totais	1,0	-	-	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 9222 B e G	22/12/2017
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO	2,79	0,84	± 0,20	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 5210 B	22/12/2017
Demanda Química de Oxigênio - DQO	10	3	± 2	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 5220 D	22/12/2017
Dureza Total	1,6	0,5	± 0,3	SMEWW 22nd Edition Method 2340 C	26/12/2017
Fósforo Total	0,02	0,01	± 0,01	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500-P E	28/12/2017
Nitrato	0,7	0,2	± 0,1	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 NO3- B	26/12/2017
Nitrito	0,020	0,006	± 0,001	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 NO2- B	28/12/2017
Nitrogênio Amoniacal Total	0,10	0,05	± 0,03	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 - NH3	29/12/2017
Nitrogênio Kjeldahl	2,0	0,6	± 0,8	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 Norg B	28/12/2017
Nitrogênio Total	0,70	0,50	± 0,20	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 - N C	27/12/2017
Óleos e Graxas Totais	9,2	5,4	± 1,9	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 5520 D	28/12/2017
Oxigênio Dissolvido (Método Winkler)	0,10	0,03	± 0,01	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 O C	22/12/2017
pH p/ Potenciometria	N/A	-	± 0,14	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 4500 H+ B	22/12/2017
Sólidos Suspensos Totais	18	5	± 2	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2540 D	28/12/2017
Sólidos Totais	35	10	± 4	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2540 B	28/12/2017
Turbidez	1,0	0,7	± 0,2	SMEWW - 22ª nd. 2012, Method 2130 B	22/12/2017

Nota 01: SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 22
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR-Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR-Tb 128
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio só vale com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: A incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: (*) Serviço subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS
www.flabs.com.br
Av. Nereu Ramos, 95 - 1º andar - Centro - Timbó/SC - CEP 89120-000
Fone (47) 3399-0432 - flabs@flabs.com.br
CRQ/SC: 4653 - CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_20495.2017_Au_6_1

	Fósforo Total - 0,050 mg/L, em ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico. 0,030 mg/L em ambientes lênticos e 0,1 mg/L em ambientes lóticos e tributários diretos de ambientes lênticos).
** 1ª Legislação	Nitrogênio Amoniacal Total - 3,7 mg/L para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Elizabethe Regina Johannson/Supervisora Técnica 2018/01/04
Código Ordem Serviço: A_20495.2017
Chave de autenticação: FOA-IOW2-2U9

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: http://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações no site: www.freitag.com.br

FPR-Tb-154, rev 01 Pag.3/3

Nota 01: SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 23
Nota 02: LQ - Limite de Quantificação
Nota 03: Os resultados referem-se exclusivamente à amostra analisada
Nota 04: Procedimento de amostragem conforme Manual de Coletas - PR.Tb-072 e Plano de amostragem conforme FPR.Tb-129
Nota 05: Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas
Nota 06: Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet
Nota 07: U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %
Nota 08: ** Seleção subcontratado
Nota 09: Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração

Dr. Guilherme Freitag
Gestor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Quim. Emerson Carlos de Quadros
Gestor da Qualidade
CRQ/SC 13101127
assinatura digital

3 Campanha

Ponto 1

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.03.28 18:02:36 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 761/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** 1525637

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:55:00
Responsável Transporte.: Cliente
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93759
Data entrada laboratório: 19/03/2018 17:00:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 27/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,046	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,15	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,016	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,40	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,55	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		5,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		39	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		13	NTU
DBO 5 dias	Diluição		7,2	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		17	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 761/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaíra, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.04.02 16:21:08 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 761/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** 1525637

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:55:00
Responsável Transporte.: Cliente
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93759
Data entrada laboratório: 19/03/2018 17:00:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m3

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.03.23 09:48:04 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 761/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** 1525637

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:55:00
Responsável Transporte.: Cliente
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93759
Data entrada laboratório: 19/03/2018 17:00:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 21/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		17.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		68	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
23/03/2018 09:35:45 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 761/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** 1525637

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:55:00
Responsável Transporte.: Cliente
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93759
Data entrada laboratório: 19/03/2018 17:00:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,046	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,15	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,016	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,40	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,55	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		5,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		39	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		13	NTU
DBO 5 dias	Diluição		7,2	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		17	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão

IAP
Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 761/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m3

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		17.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		68	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

19/03/2018 16:59:43 - Recepção - Curitiba : Obs. Parâmetros de campo: Ph e Condutividade serão realizados pelo laboratório Físico-químico.

23/03/2018 09:35:45 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 2

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.03.28 18:03:33 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 762/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 10:00:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93760
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:19:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 27/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,042	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,14	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,021	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,48	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,62	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		3,5	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		40	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		13	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		9,3	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		5,6	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 762/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaíra, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.04.02 16:23:59 BRT

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 762/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 10:00:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93760
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:19:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m3

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 3

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.04.02 17:04:55 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 763/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:35:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93761
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:29:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,042	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,25	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,001	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,019	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,44	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,69	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		3,2	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		27	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		8,9	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		8,6	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		4,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		3,4	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 763/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.04.02 16:24:24 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 763/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:35:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93761
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:29:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m3

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.03.23 09:48:52 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 763/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:35:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93761
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:29:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 21/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		7.900	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		220	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
23/03/2018 09:38:12 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 763/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:35:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93761
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:29:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,042	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,25	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,001	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,019	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,44	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,69	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		3,2	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		27	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		8,9	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		8,6	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		4,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		3,4	mg/L de CaCO3

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão

IAP
Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 763/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m3

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		7.900	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		220	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

20/03/2018 08:28:41 - Recepção - Curitiba : Obs. Parâmetros de campo: como Ph e Condutividade serão realizados pelo laboratório Físico-químico.

23/03/2018 09:38:12 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 4

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.04.02 17:10:02 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 765/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:45:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93762
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:38:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,047	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,14	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,015	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,38	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,52	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		4,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		30	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		14	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		4,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 765/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.04.02 16:24:38 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 765/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:45:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93762
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:38:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m3

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.03.23 09:49:11 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 765/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:45:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93762
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:38:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 21/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		17.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		790	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
23/03/2018 09:39:06 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 765/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:45:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93762
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:38:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,047	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,14	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,015	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,38	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,52	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		4,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		30	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		14	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		4,1	mg/L de CaCO3

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.04.02 17:10:56 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:40:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93763
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:47:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,054	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,18	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,010	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,49	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,67	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		8,6	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		42	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		17	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		13	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		5,4	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 5

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.04.02 17:10:56 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:40:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93763
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:47:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,054	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,18	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,010	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,49	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,67	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		8,6	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		42	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		17	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		13	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		5,4	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.04.02 16:24:56 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:40:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93763
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:47:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m3

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.03.23 09:49:30 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:40:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93763
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:47:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 21/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		3.300	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		83	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
23/03/2018 09:40:03 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:40:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93763
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:47:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,054	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,18	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,003	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,010	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,49	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,67	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		8,6	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		42	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		17	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		13	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		5,4	mg/L de CaCO3

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 766/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m3

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		3.300	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		83	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

20/03/2018 08:46:35 - Recepção - Curitiba : Obs. Parâmetros de campo: como Ph e Condutividade serão realizados pelo laboratório Físico-químico.

23/03/2018 09:40:03 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 6

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.04.02 17:11:43 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 767/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:30:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93764
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:51:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico			0,056	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio			0,17	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil			0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato			0,011	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato			0,42	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo			0,59	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico		<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico			11	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico			55	mg/L
Turbidez	Nefelométrico			18	NTU
DBO 5 dias	Diluição		<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola			13	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico			6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico			5,7	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 767/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.04.02 16:25:11 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 767/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:30:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93764
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:51:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,89	mg/m3

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.03.23 09:49:50 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 767/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:30:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93764
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:51:00
Classificação da amostra: Rio

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 20/03/2018 — **Data final das análises** 21/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		17.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		1.700	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
23/03/2018 09:41:02 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 767/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:**

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** RWOLF@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Solicitante
Data/Hora de coleta: 19/03/2018 09:30:00
Responsável Transporte.:
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Rio
Chuva últimas 48 horas: Sim
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não

Ficha de coleta: 93764
Data entrada laboratório: 20/03/2018 08:51:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Ensaios realizados em Campo — **Data de início das análises** 19/03/2018 — **Data final das análises** 28/03/2018

Parâmetro	Método	Expresso	Unidade	Valor
Condutividade	Eletrométrico	Condutividade	µS/cm	0
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométrico	O2	mg/L	0
pH	Eletrométrico	unidade	unidade	0
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico	O2	%	0

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,056	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,17	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil		0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,011	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,42	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,59	mg/L N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		11	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		55	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		18	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		13	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6,0	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		5,7	mg/L de CaCO3

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 767/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,89	mg/m3

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		17.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		1.700	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

20/03/2018 08:50:27 - Recepção - Curitiba : Obs. Parâmetros de campo: como Ph e Condutividade serão realizados pelo laboratório Físico-químico. (casa)

23/03/2018 09:41:02 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

4 Campanha

Ponto 1

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.07.10 14:19:06 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
PARANÁ GOVERNO DO ESTADO
Instituto Ambiental do Paraná
IAP
Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1346/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138
Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL
Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N
Município/UF: Guarapuava/PR
Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 10:25:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto nº 01
Coordenadas: 456147 - 7161914
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94268
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:27:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		25	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,9	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,1	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,025	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,22	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,031	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,23	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,45	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		10	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		76	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		5,7	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		8	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		10	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 1346/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP
Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.07.11 10:30:03 BRT

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1346/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 10:25:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto nº 01
Coordenadas: 456147 - 7161914
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94268
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:27:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		25	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,9	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,1	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.07.02 15:17:43 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1346/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 10:25:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto nº 01
Coordenadas: 456147 - 7161914
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94268
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:27:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	28/06/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		25	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,9	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,1	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		4.600	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		45	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 14:40:17 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1346/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 10:25:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto nº 01
Coordenadas: 456147 - 7161914
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94268
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:27:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		25	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,9	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,1	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,025	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,22	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,031	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,23	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,45	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		10	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		76	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		5,7	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		8	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		10	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1346/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		4.600	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		45	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
27/06/2018 10:25:20 - Recepção - Curitiba : observação:temperatura da água 19
02/07/2018 14:40:17 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 2

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.07.10 14:21:12 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1347/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 12:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 02
Coordenadas: 456027 - 7162162
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94269
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:31:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		43	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,0	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		102	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,025	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,32	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,021	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,20	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,52	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico	<	2,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		91	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		5,6	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		8	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		9,6	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 1347/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.07.11 10:29:45 BRT

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1347/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 12:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 02
Coordenadas: 456027 - 7162162
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94269
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:31:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		43	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,0	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		102	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m³

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.07.02 15:39:15 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:15:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 03
Coordenadas: 454919 - 7160708
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94270
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:40:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	28/06/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,7	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,3	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		7.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		110	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 15:37:54 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1347/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 12:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 02
Coordenadas: 456027 - 7162162
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94269
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:31:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		43	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,0	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		102	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,025	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,32	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,021	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,20	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,52	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico	<	2,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		91	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		5,6	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola		3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		8	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		9,6	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1347/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m³

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		200	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		20	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
27/06/2018 10:29:29 - Recepção - Curitiba : obs: temperatura da agua 15,2
02/07/2018 14:41:19 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 3

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.07.10 14:22:31 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:15:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 03
Coordenadas: 454919 - 7160708
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94270
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:40:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,7	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,3	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,022	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,20	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,03	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,21	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,41	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		6,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		74	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		3,4	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		3	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		3,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP
Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.07.11 10:29:31 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:15:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 03
Coordenadas: 454919 - 7160708
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94270
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:40:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,7	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,3	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.07.02 15:39:15 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:15:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 03
Coordenadas: 454919 - 7160708
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94270
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:40:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	28/06/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,7	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,3	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		7.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		110	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 15:37:54 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:15:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 03
Coordenadas: 454919 - 7160708
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Sim
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94270
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:40:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		8,7	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,3	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		99	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,022	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,20	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,03	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,21	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,41	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		6,0	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		74	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		3,4	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		3	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		3,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1348/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		7.000	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		110	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
27/06/2018 10:36:33 - Recepção - Curitiba : obs: temperatura da agua 15,3 °c
02/07/2018 15:37:54 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 4

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.07.10 14:23:39 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1351/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 04
Coordenadas: 452668 - 7161011
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94271
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:56:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,1	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,00	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		101	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,022	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,20	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,027	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,29	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,49	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		10	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		75	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		4,3	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		7	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		8,8	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 1351/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP
Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.07.11 10:29:18 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1351/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 04
Coordenadas: 452668 - 7161011
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94271
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:56:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,1	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,00	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		101	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.07.02 15:18:46 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1351/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 04
Coordenadas: 452668 - 7161011
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94271
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:56:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	28/06/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,1	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,00	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		101	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático			120	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		<	18	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 14:58:59 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1351/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 11:00:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 04
Coordenadas: 452668 - 7161011
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94271
Data entrada laboratório: 27/06/2018 10:56:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,1	mg/L O2
pH	Eletrométrico		7,00	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		101	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,022	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,20	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,027	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,29	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,49	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		10	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		75	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		4,3	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		7	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		8,8	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1351/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático			120	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		<	18	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 14:58:59 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 5

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.07.10 14:24:44 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1352/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:30:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 05
Coordenadas: 452514 - 7165212
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94272
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:04:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		90	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,025	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,21	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,030	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,27	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,48	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		7,5	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		57	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		4,5	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		8,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaíra, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Relatório de Ensaios Nº 1352/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.07.11 10:29:01 BRT

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1352/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 null

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:30:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 05
Coordenadas: 452514 - 7165212
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94272
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:04:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		90	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m³

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.07.02 15:19:14 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1352/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:30:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 05
Coordenadas: 452514 - 7165212
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94272
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:04:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	28/06/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		90	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático			240	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		<	18	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 15:00:15 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1352/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:30:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 05
Coordenadas: 452514 - 7165212
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94272
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:04:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		90	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,9	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,025	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,21	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,030	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,27	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,48	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		7,5	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		57	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		4,5	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		6	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		8,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1352/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		0,30	mg/m³

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático		240	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático	<	18	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
27/06/2018 11:02:53 - Recepção - Curitiba : Obs: temperatura da água 15,8°c
02/07/2018 15:00:15 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Ponto 6

Digitally signed by LUIZ CESAR ZARANSKI:50081799934
Date: 2018.07.10 14:25:45 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1353/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:10:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 06
Coordenadas: 452394 - 7165753
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94273
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:12:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,3	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,8	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,024	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,21	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,027	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,22	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,43	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		6,5	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		88	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		4,3	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		7	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		8,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Instituto Ambiental do Paraná

Monitoramento Ambiental

IAP

Relatório de Ensaios Nº 1353/2018

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by CHRISTINE DA FONSECA XAVIER:56489528991
Date: 2018.07.11 10:27:18 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1353/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:10:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 06
Coordenadas: 452394 - 7165753
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94273
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:12:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,3	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,8	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Digitally signed by SUMAIA ANDRAUS:31981623949
Date: 2018.07.02 15:19:32 BRT

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1353/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:10:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 06
Coordenadas: 452394 - 7165753
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94273
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:12:00
Classificação da amostra: Rio

Data de início das análises	27/06/2018	Data final das análises	28/06/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,3	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,8	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático			170	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		<	18	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.
Observações:
02/07/2018 15:16:16 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1353/2018

Solicitante/Empreendimento — **Código Cliente/Boleto nº.:** coletores

Solicitante: **CPF/CNPJ:** 77890846005138

Empresa: COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL

Endereço: PC NOVA PATRIA, SALA 2, S/N

Município/UF: Guarapuava/PR

Fone: 42 **E-mail:** rwolf@agraria.com.br

Informações da coleta

Coletor: Nelson Budel
Data/Hora de coleta: 26/06/2018 09:10:00
Responsável Transporte.: Iap
Natureza amostra: Água Doce
Local da coleta: Ponto de Coleta nº 06
Coordenadas: 452394 - 7165753
Chuva últimas 48 horas: Não
Município/UF: Guarapuava/PR
Chuva no momento coleta: Não
Localidade: Guarapuava - Entre Rios

Ficha de coleta: 94273
Data entrada laboratório: 27/06/2018 11:12:00
Classificação da amostra: Rio

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

Data de início das análises 27/06/2018 **Data final das análises** 10/07/2018

Ensaios realizados em Campo

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Condutividade	Eletrométrico		27	µS/cm
Oxigênio dissolvido	Eletrométrico/Titulométric		9,3	mg/L O2
pH	Eletrométrico		6,8	unidade de pH
Saturação de Oxigênio	Eletrométrico		103	% O2

Conferido por:

Ensaios realizados no Laboratório de Físico Química/CTBA assinado por LUIZ CESAR ZARANSKI

Parâmetro	Método	LQ	Resultado	Expressão
Fósforo Total	Ácido Ascórbico		0,024	mg/L de P(PO4)3-
Nitrato	Redução com Cádmio		0,21	mg/L de N(NO3)
Nitrito	N-Naftil	<	0,002	mg/L de N(NO2)
Nitrogênio Amôniacal	Fenato		0,027	mg/L de N(NH3)
Nitrogênio Kjedahl	Fenato		0,22	mg/L de N
Nitrogênio Total	Cálculo		0,43	mg/L de N
Óleos e graxas	gravimétrico	<	5,0	mg/L
Sólidos Suspensos	gravimétrico		6,5	mg/L
Sólidos Totais	gravimétrico		88	mg/L
Turbidez	Nefelométrico		4,3	NTU
DBO 5 dias	Diluição	<	2,0	mg/L de O2
DQO	Refluxo Fechado/Ampola	<	3,0	mg/L de O2
Dureza total	Titulométrico		7	mg/L de CaCO3
Alcalinidade Total	Titulométrico		8,1	mg/L de CaCO3

IAP Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO

Instituto Ambiental do Paraná

IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Monitoramento Ambiental

Relatório de Ensaios Nº 1353/2018

Ensaios realizados no Laboratório de Limnologia/CTBA assinado por CHRISTINE DA FONSECA XAVIER

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Clorofila a	Espectrofotométrico		<	0,30	mg/m³

Ensaios realizados no Laboratório de Microbiologia/CTBA assinado por SUMAIA ANDRAUS

Parâmetro	Método	LQ		Resultado	Expressão
Coliforme Total	Enzimático			170	NMP/100mL
Escherichia coli	Enzimático		<	18	NMP/100mL

Os resultados desta análise têm valor restrito somente à amostra acima especificada.

Observações:

27/06/2018 11:10:01 - Recepção - Curitiba : Obs: temperatura da água 15,5 °c

02/07/2018 15:16:16 - Sumaia Andraus : Esta amostra de água não satisfaz bacteriologicamente os padrões de potabilidade.

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL!

DOCUMENTO SEM VALIDADE LEGAL

IAP
Curitiba : Rua Engenheiro Rebouças, 1206 CEP 80215-100 Fone (41) 3213-3748 lab_curitiba@iap.pr.gov.br.gov.br
Londrina : Rua Brasil, 1115 CEP 86010-210 Fone (43) 3373-8704 lab_londrina@iap.pr.gov.br
Toledo : Rua Guaira, 3132 CEP 85903-220 Fone (45) 3252-2270 lab_toledo@iap.pr.gov.br

9.5 Anotações de responsabilidade técnica – ARTs

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6636981-0

1. Responsável Técnico

ALESSANDRA VIDI MELO
Título Profissional: Engenheira Civil
RNP: 2517123349
Registro: 154529-6-SC

Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC Nova Patria SN, Sala 2
Nº: 0
Complemento:
Bairro: Colonia Vitória
Cidade: COLONIA VITORIA
UF: PR
CEP: 85139-400
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 3.000,00
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Cooperativa Agraria Agroindustrial
CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: Rio São Jerônimo, Km 23,36
Nº: S/N
Complemento:
Bairro: Zona Rural
Cidade: PINHAO
UF: PR
CEP: 85170-000
Data de Início: 19/01/2018
Data de Término: 17/07/2018
Coordenadas Geográficas: -25.660169 -51.443992

4. Atividade Técnica

Estudo
Hidrologia
Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

Projeto
Estudo
Estudo Impacto Ambiental
Recursos Naturais renováveis Aplicada à Área da Engenharia Civil
Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

5. Observações

Elaboração e coordenação do Projeto Básico e Executivo da PCH São Jerônimo, processo ANEEL nº 48500.005994/2000-47. Supervisão e assessoria para o desenvolvimento do Licenciamento Ambiental e Outorga.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 17/07/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R$ 82,94 VENCIMENTO: 27/07/2018

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br falecom@crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2107

CREA-SC

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

XANXERE - SC, 17 de Julho de 2018

Alessandra V. Melo
ALESSANDRA VIDI MELO
077.727.929-05

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
77.890.846/0051-38

Marcio Tasch Weidmayer
Gerente de Suporte Industrial
Cooperativa Agraria Agroindustrial

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6340320-5

1. Responsável Técnico

CLEBER ANTONIO LEITES
Título Profissional: Engenheiro Civil
RNP: 2504580070
Registro: 084660-3-SC

Empresa Contratada: CONSTRUNIVEL ENERGIAS RENOVAVEIS LTDA ME
Registro: 151983-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC Nova Patria SN Sala 2
Nº: 00
Complemento:
Bairro: Colonia Vitória
Cidade: COLONIA VITORIA
UF: PR
CEP: 85139-400
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 2.000,00
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Cooperativa Agraria Agroindustrial
CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: Rio São Jerônimo, Km 23,36
Nº: 0
Complemento:
Bairro: Zona Rural
Cidade: PINHAO
UF: PR
CEP: 85170-000
Data de Início: 28/09/2017
Data de Término: 30/12/2017
Coordenadas Geográficas: -25.660169 -51.443992

4. Atividade Técnica

Estudo
Sondagem
Levantamento
Dimensão do Trabalho: 23,00 Unidade(s)

Estudo
Geotecnia
Dimensão do Trabalho: 23,00 Unidade(s)

5. Observações

Elaboração dos estudos geológicos e geotécnicos para o Projeto Básico e Executivo da PCH São Jerônimo. Execução de 392 metros de sondagens rotativas e ensaios de perda d'água.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 06/10/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R$ 81,53 VENCIMENTO: 16/10/2017

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br falecom@crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2107

CREA-SC Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

XANXERE - SC, 06 de Outubro de 2017

CLEBER ANTONIO LEITES
006.357.309-10

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
77.890.846/0051-38
Márcio Taschelmayer
Gerente de Suporte Industrial
Cooperativa Agrária Agroindustrial

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6332704-9

1. Responsável Técnico

JOIRIS MANOELA DACHERY
Título Profissional: Engenheira Química
RNP: 2513562607
Registro: 120525-0-SC
Empresa Contratada:
Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
Endereço: PC Nova Patria SN, Sala 2
Complemento:
Cidade: COLONIA VITORIA
Bairro: Colonia Vitória
UF: PR
CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Nº: 0
CEP: 85139-400
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 3.000,00
Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Cooperativa Agraria Agroindustrial
Endereço: Rio São Jerônimo, km 23,36
Complemento:
Cidade: PINHAO
Bairro: Zona Rural
UF: PR
CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Nº: 0
CEP: 85170-000
Data de Início: 28/09/2017
Data de Término: 30/06/2018
Coordenadas Geográficas: -25.660169 -51.443992

4. Atividade Técnica

Projeto	Dimensionamento	Estudo		
Hidrologia	Dimensão do Trabalho:		215,51	Quilômetro(s) Quadrado(s)
Projeto	Estudo	Estudo de Viabilid. Téc.		Elaboração
Potencial Energético	Dimensão do Trabalho:		15,50	Megawatt(s)

5. Observações

Elaboração e coordenação do Projeto Básico e Executivo da PCH São Jerônimo, processo ANEEL nº 48500.005994/2000-47. Supervisão e assessoria para o desenvolvimento do Licenciamento Ambiental e Outorga.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 29/09/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R$ 81,53 VENCIMENTO: 09/10/2017

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000
falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2107

CREA-SC

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

XANXERE - SC, 29 de Setembro de 2017

JOIRIS MANOELA DACHERY

JOIRIS MANOELA DACHERY
056.472.019-46

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
77.890.846/0051-38
Márcio Taschelmayer
Gerente de Suporte Industrial
Cooperativa Agrária Agroindustrial

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6683898-8

1. Responsável Técnico

MARCOS CORADI FAVERO
Título Profissional: Engenheiro Civil — RNP: 2512370445
Engenheiro de Segurança do Trabalho — Registro: 122582-5-SC

Empresa Contratada: CONSTRUNIVEL CONSTRUTORA LTDA — Registro: 094564-2-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial — CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC Nova Patria SN, Sala 2 — Nº: 0
Complemento: — Bairro: Colonia Vitória
Cidade: COLONIA VITORIA — UF: PR — CEP: 85139-400
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 3.000,00 — Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Cooperativa Agraria Agroindustrial — CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: Rio São Jerônimo, km 23,36 — Nº: 0
Complemento: — Bairro: Zona Rural
Cidade: PINHAO — UF: PR — CEP: 85170-000
Data de Início: 28/09/2017 — Data de Término: 23/08/2018 — Coordenadas Geográficas: -25.660169 -51.443992

4. Atividade Técnica

Projeto	Estudo			
Estrutura de concreto armado		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Estudo	Projeto			
Barragem de concreto		Dimensão do Trabalho:	2,00	Unidade(s)
Projeto	Estudo			
Adutora		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Projeto	Estudo			
Ensecadeira		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)

5. Observações

Elaboração de dimensionamento das estruturas extravasoras para o Projeto Básico e Executivo da PCH São Jerônimo, processo ANEEL nº 48500.005994/2000-47.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 23/08/2018:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R$ 82,94 VENCIMENTO: 03/09/2018

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br Fone: (48) 3331-2000 falecom@crea-sc.org.br Fax: (48) 3331-2107 CREA-SC

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

XANXERE - SC, 23 de Agosto de 2018

MARCOS CORADI FAVERO
068.835.179-44

Contratante: Cooperativa Agraria Agroindustrial
77.890.846/0051-38

Márcio Taschelmayer
Gerente de Suporte Industrial
Cooperativa Agraria Agroindustrial

25/07/2018 ART

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20183375665
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: CLEVERSON LUIZ LEITES (CPF:084.845.949-04) Nº Carteira: SC-1564731/D - Nº Visto Crea: 171666
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO FLORESTAL.
Empresa contratada: Nº Registro:
Contratante: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço:PC NOVA PATRIA 0 SALA 2 COLONIA VITORIA
CEP: 85139400 COLONIA VITORIA (GUARAPUAVA) PR Fone:
Local da Obra/Serviço: RIO PINHÃO, KM 23,36 0 Quadra: Lote:
INTERIOR - PINHAO PR CEP: 85170000
Latitude: -25,660169 Longitude: -51,443992

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	19	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	8200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM ENG FLORESTAL		
Tipo Obra/Serv	135	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	050	EXECUÇÃO		
	104	ASSISTÊNCIA TÉCNICA		
	130	OUTROS	Dados Compl.	0
			Data Inicio	07/05/2018
			Data Conclusão	07/05/2019

Vlr Taxa R$ 82,94

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO E FLORÍSTICO E MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS ÁREAS DIRETAMENTE E INDIRETAMENTE AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERONIMO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO - PR. OS ESTUDOS FORAM REALIZADOS PARA CONFECÇÃO DE EIA/RIMA DESTINADOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRÉVIO DA PCH.

Insp.: 4269
25/07/2018
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGTO=N&V2=ON&NUMART=20183375665&CODREGTO=694424&SESSAO=4... 1/1

25/07/2018 ART

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20183376181
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: RENATA CAVALHEIRO (CPF:050.457.289-03) Nº Carteira: SC-1323273/D - Nº Visto Crea: 149292
Título Formação Prof.: ENGENHEIRA FLORESTAL.
Empresa contratada: Nº Registro:
Contratante: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço:PC NOVA PATRIA 0 SALA 2 COLONIA VITORIA
CEP: 85139400 COLONIA VITORIA (GUARAPUAVA) PR Fone:
Local da Obra/Serviço: RIO PINHÃO, KM 23,36 0 Quadra: Lote:
INTERIOR - PINHAO PR CEP: 85170000
Latitude: -25,660169 Longitude: -51,443992

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	23	COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	8200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM ENG FLORESTAL		
Tipo Obra/Serv	**135**	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	050	EXECUÇÃO		
	104	ASSISTÊNCIA TÉCNICA		
	130	OUTROS	Dados Compl.	0
			Data Início	26/02/2018
			Data Conclusão	07/05/2019

Vlr Taxa R$ 82,94

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
COORDENAÇÃO, EXECUÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ESTUDOS DE EIA/RIMA RELACIONADOS A FLORA REALIZADOS NAS ÁREAS AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIMO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO - PR. OS ESTUDOS FORAM REALIZADOS EM FUNÇÃO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRÉVIO DA PCH.

Insp.: 4269
25/07/2018
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Márcio Tischelmayer
Gerente de Suprimentos Industrial
Cooperativa Agrária Agroindustrial

Assinatura do Profissional

Renata Cavalheiro
Engª Florestal
CREA/SC 132327-3
CTF IBAMA: 6331006

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGTO=N&V2=ON&NUMART=20183376181&CODREGTO=651724&SESSAO=9... 1/1

25/07/2018 ART

CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS

ART Nº 20183375509
Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

Esta ART somente terá validade se for apresentada em conjunto com o comprovante de quitação bancária.

Profissional Contratado: WELINTON MICHEL DE VICENTIN NUNES (CPF:085.009.519-07) — Nº Carteira: SC-1564785/D - Nº Visto Crea: 171667
Título Formação Prof.: ENGENHEIRO FLORESTAL.
Empresa contratada: — Nº Registro:
Contratante: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL — CPF/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço:PC NOVA PATRIA 0 SALA 2 COLONIA VITORIA
CEP: 85139400 COLONIA VITORIA (GUARAPUAVA) PR Fone:
Local da Obra/Serviço: RIO PINHÃO, KM 23,36 0 — Quadra: — Lote:
INTERIOR - PINHAO PR — CEP: 85170000
Latitude: -25,660169 Longitude: -51,443992

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	Dimensão	1 UNID
Ativ. Técnica	19	PROJETO E EXECUÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO		
Área de Comp.	8200	SERVIÇOS TÉC PROFISSIONAIS EM ENG FLORESTAL		
Tipo Obra/Serv	**135**	**OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS**		
Serviços contratados	035	PROJETO		
	050	EXECUÇÃO		
	104	ASSISTÊNCIA TÉCNICA		
	130	OUTROS	Dados Compl.	0
			Data Início	07/05/2018
			Data Conclusão	07/05/2019

Vlr Taxa R$ 82,94

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO E FLORÍSTICO E MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS ÁREAS DIRETAMENTE E INDIRETAMENTE AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERONIMO ENTRE OS MUNICÍPIOS DE GUARAPUAVA E PINHÃO - PR. OS ESTUDOS FORAM REALIZADOS PARA CONFECÇÃO DE EIA/RIMA DESTINADOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRÉVIO DA PCH.

Insp.: 4269
25/07/2018
CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

Welinton Michel de Vicentin Nunes
Engenheiro Florestal
CREA/SC 156478-5
CTF IBAMA: 7191891

2ª VIA - ÓRGÃOS PÚBLICOS Destina-se à apresentação nos órgãos de administração pública, cartórios e outros.
Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) foi instituída pela Lei Federal 6496/77, e sua aplicação está regulamentada pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) através da Resolução 1025/09.

http://creaweb.crea-pr.org.br/consultas/imprimeart.asp?OPCAOPGTO=N&V2=ON&NUMART=20183375509&CODREGTO=694427&SESSAO=C... 1/1

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio 7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1610/18

CONTRATADO	
Nome: AMANDA FLOR ULBINSKI	Registro CRBio: 83669/07-D
CPF: 08711028971	Tel: 999501743
E-mail: amandaflorulbinski@hotmail.com	
Endereço: R. LUIS MODESTI Nº75, BAIRRO PRIMO TACCA	
Cidade: XANXERE	Bairro: PRIMO TACCA
CEP: 89820-000	UF: SC

CONTRATANTE	
Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA:2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site: MBOCHNIA@AGRARIA.COM.BR	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7		
Identificação: Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da PCH São Jerônimo/PR		
Município do trabalho: Guarapuava	Município da sede: Xanxerê	UF: SC
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Responsável técnica pela qualidade da água, prognóstico ambiental e inventário da avifauna e entomofauna, das áreas de influência da PCH São Jerônimo, Rio São Jerônimo e Boi Carreiro, entre Guarapuava e Pinhão/PR. ART complementar a ART nº 07-5681/17.		
Valor: R$ 6000,00	Total de horas: 200	
Início: 25/06/2018	Término:	

ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Data: 16/08/18 Amanda Flor Ulbinski Assinatura do profissional	Data: 16/08/18 Márcio Taschelmayer Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1608/18

CONTRATADO

Nome: JULIANA MARLI BACCIN	Registro CRBio: 110570/RS
CPF: 08591015924	Tel: 34331770
E-mail: julianabaccini@outlook.com	
Endereço: TRAVESSA PADILHA, 36 AP 403	
Cidade: XANXERE	Bairro: PRIMO TACCA
CEP: 89820-000	UF: SC

CONTRATANTE

Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA:2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site: MBOCHNIA@AGRARIA.COM.BR	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7		
Identificação: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA DA PCH SÃO JERÔNIMO.		
Município do trabalho: Guarapuava	Município da sede: GUARAPUAVA	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO E CONFECÇÃO DO EIA/RIMA (ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL/RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL) DA PCH SÃO JERÔNIMO LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIMO E RIO CARREIRO, ENTRE GUARAPUAVA E PINHÃO/PR. RESPONSÁVEL TÉCNICA PELO TÁXON HERPETOFAUNA (RÉPTEIS).

Valor: R$ 2000,00	Total de horas: 80
Início: 25/06/2018	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25 / 06 / 2018 Juliana Marli Baccin Assinatura do profissional	Data: 16 / 08 / 18 Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

03/08/2018 Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1607/18

CONTRATADO

Nome: THIAGO BASTIANI	Registro CRBio: 101701/RS
CPF: 05767212988	Tel: 33236132
E-mail: bastianithiago@gmail.com	
Endereço: RUA DAS MARGARIDAS 360 E - LOT. GIRASSOL	
Cidade: CHAPECÓ	Bairro: PARAISO
CEP: 89806-257	UF: SC

CONTRATANTE

Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA:2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site: MBOCHNIA@AGRARIA.COM.BR	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7		
Identificação: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA/RIMA DA PCH SÃO JERÔNIMO.		
Município do trabalho: Guarapuava	Município da sede: GUARAPUAVA	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: ELABORAÇÃO E CONFECÇÃO DO EIA/RIMA (ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL/RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL) DA PCH SÃO JERÔNIMO, LOCALIZADA NO RIO SÃO JERÔNIMO E RIO CARREIRO, ENTRE GUARAPUAVA E PINHÃO/PR. RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO TÁXON HERPETOFAUNA (ANFÍBIOS).

Valor: R$ 2500,00	Total de horas: 80
Início: 25/06/2018	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25/06/2018 Thiago Bastiani Assinatura do profissional	Data: 26/08/18 Márcio Tascheimayer Gestão de Suporte Industrial Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional
Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

https://app2.incorpnet.com.br/app/incorpnetcrbiopr.dll/principal 1/1

07/08/2018 Imprimir ART

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1609/18

CONTRATADO

Nome: TIAGO LAZZARETTI	Registro CRBio: 75744/RS
CPF: 00387025090	Tel:
E-mail: tiago.lazareti@gmail.com	
Endereço: RUA ODILO ALVES, 136 SALA 01	
Cidade: XANXERE	Bairro: PRIMO TACCA
CEP: 89820-000	UF: SC

CONTRATANTE

Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA:2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site: MBOCHNIA@AGRARIA.COM.BR	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.7, 1.8		
Identificação: Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da PCH São Jerônimo/PR		
Município do trabalho: Guarapuava	Município da sede: Xanxerê	UF: SC
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: Elaboração do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Responsável técnico pelo prognóstico ambiental e inventário da mastofauna (incluindo morcegos) e entomofauna das áreas de influência da PCH São Jerônimo, Rio São Jerônimo e Boi Carreiro, Guarapuava e Pinhão/PR. ART complementar a ART nº 07-5677/2017.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 200
Início: 25/06/2018	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 16/08/2018 Assinatura do profissional	Data: 16/08/18 Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / / Assinatura do profissional	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

https://app2.incorpnet.com.br/app/incorpnetcrbiopr.dll/principal 1/1

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio 7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1611/18

CONTRATADO

Nome: VANDERLEI FERREIRA DE ARAÚJO	Registro CRBio: 83866/07-D
CPF: 07219378963	Tel: 98113920
E-mail: vanderleiferreiradearaujo@hotmail.com	
Endereço: R. LUIZ MODESTI Nº 75	
Cidade: XANXERE	Bairro: PRIMO TACCA
CEP: 89820-000	UF: SC

CONTRATANTE

Nome: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 77.890.846/0051-38
Endereço: PC NOVA PATRIA, S/N, SALA:2	
Cidade: GUARAPUAVA	Bairro: COLONIA VITORIA
CEP: 85139-400	UF: PR
Site: MBOCHNIA@AGRARIA.COM.BR	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1, 1.2, 1.8		
Identificação: Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da PCH São Jerônimo/PR		
Município do trabalho: Guarapuava	Município da sede: Xanxerê	UF: SC
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidisciplinar	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade: Elaboração do Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Responsável técnico pelo prognóstico ambiental e inventário da ictiofauna, das áreas de influência da PCH São Jerônimo, Rio São Jerônimo e Boi Carreiro, localizado entre as cidades de Guarapuava e Pinhão/PR. ART complementar a ART nº 07-5682/2017.

Valor: R$ 6000,00	Total de horas: 200
Início: 25/06/2018	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 25/06/2018 Assinatura do profissional	Data: 26/08/18 Assinatura e carimbo do contratante	Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato	Solicitação de baixa por conclusão
Data: / /	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.
Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura do profissional
Data: / /	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante
Assinatura e carimbo do contratante	

Imprimir ART

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000007222191
INICIAL
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: DAILANA DETONI SAMPAIO
Registro Nacional: A109898-5 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Celebrado em: 24/08/2017 Data de Início: 24/08/2017 Previsão de término: 24/08/2018

Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste RRT não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

TRECHO RIO SÃO JERÔNIMO Nº: S/N
Complemento: KM 23,36 DO RIO SÃO JERÔNIMO
Bairro: CENTRO UF: PR CEP: 85139400 Cidade: VITÓRIA (GUARAPUAVA)
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 4.2.2 - Diagnóstico ambiental
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Atividade: 4.2.6 - Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto no Meio Ambiente - EIA - RIMA
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Atividade: 4.3.2 - Diagnóstico socioeconômico e ambiental
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

5. DESCRIÇÃO

Coordenação dos estudos socioeconômicos ambientais, relacionados à PCH SÃO JERÔNIMO, no rio São Jerônimo, apresentado no EIA/RIMA, como subsídio para a concessão da licença prévia da requerida, que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, estudos identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

6. VALOR

Valor do RRT:	R$ 91,50	Pago em: 30/07/2018
Total Pago:	R$ 91,50	

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 7C8C19 Impresso em: 01/08/2018 às 08:05:51 por: , ip: 177.38.10.153

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000007222191
INICIAL
INDIVIDUAL

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Guarapuava, 16 de agosto de 2018
Local, Dia, Mês, Ano

COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
CNPJ: 77.890.846/0051-38

DAILANA DETONI SAMPAIO
CPF: 074.404.549-52

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 7C8C19 Impresso em: 01/08/2018 às 08:05:51 por: , ip: 177.38.10.153

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000007222731
INICIAL
INDIVIDUAL

Documento válido somente se acompanhado do comprovante de pagamento

Lei Nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010:
Art. 47. O RRT será efetuado pelo profissional ou pela pessoa jurídica responsável, por intermédio de seu profissional habilitado legalmente no CAU. Art. 48. Não será efetuado RRT sem o prévio recolhimento da Taxa de RRT pela pessoa física do profissional ou pela pessoa jurídica responsável. Art. 50. A falta do RRT sujeitará o profissional ou a empresa responsável, sem prejuízo da responsabilização pessoal pela violação ética e da obrigatoriedade da paralisação do trabalho até a regularização da situação, à multa de 300% (trezentos por cento) sobre o valor da Taxa de RRT não paga corrigida, a partir da autuação, com base na variação da Taxa Referencial do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia - SELIC, acumulada mensalmente, até o último dia do mês anterior ao da devolução dos recursos, acrescido este montante de 1% (um por cento) no mês de efetivação do pagamento. * O documento definitivo (RRT) sem a necessidade de apresentação do comprovante de pagamento, poderá ser obtido após a identificação do pagamento pela compensação bancária.

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: Rafaela Canello Capra
Registro Nacional: A114075-2 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Celebrado em: 24/08/2018 Data de Início: 24/08/2018 Previsão de término: 24/08/2018

Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste RRT não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

TRECHO RIO SÃO JERÔNIMO Nº: S/N
Complemento: KM 23,36 DO RIO SÃO JERÔNIMO
Bairro: INTERIOR UF: PR CEP: 85139400 Cidade: VITÓRIA (GUARAPUAVA)
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 4.2.2 - Diagnóstico ambiental
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Atividade: 4.2.6 - Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto no Meio Ambiente - EIA - RIMA
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Atividade: 4.3.2 - Diagnóstico socioeconômico e ambiental
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

5. DESCRIÇÃO

Auxilio dos estudos socioeconômicos ambientais, relacionados à PCH SÃO JERÔNIMO, no rio São Jerônimo, apresentado no EIA/RIMA, como subsídio para a concessão da licença prévia da requerida, que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, estudos identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

6. VALOR

Total Pago: R$ 0,00

Atenção: Este Item 6 será preenchido automaticamente pelo SICCAU após a identificação do pagamento pela compensação bancária. Para comprovação deste documento é necessária a apresentação do respectivo comprovante de pagamento

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 0wzwa9 Impresso em: 23/07/2018 às 15:55:26 por: , ip: 177.38.10.153

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000007222731
INICIAL
INDIVIDUAL

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Guarapuava, 16 de agosto de 2018
Local Dia Mês Ano

COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
CNPJ: 77.890.845/0051-38

Rafaela Canello Capra
CPF: 074.287.769-88

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: 0wzwa9 Impresso em: 23/07/2018 às 15:55:26 por: , ip: 177.38.10.153

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000007222850
INICIAL
INDIVIDUAL

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome: WILIAN ZAPANI ROMAN
Registro Nacional: A7305-13 Título do Profissional: Arquiteto e Urbanista

2. DADOS DO CONTRATO

Contratante: COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
CNPJ: 77.890.846/0051-38
Contrato: Valor Contrato/Honorários: R$ 0,00
Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito privado
Celebrado em: 24/08/2018 Data de Início: 24/08/2018 Previsão de término: 24/08/2018

Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) neste RRT não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

3. DADOS DA OBRA/SERVIÇO

TRECHO RIO SÃO JERÔNIMO Nº: S/N
Complemento: KM 23,36 DO RIO SÃO JERÔNIMO
Bairro: INTERIOR UF: PR CEP: 85139400 Cidade: VITÓRIA (GUARAPUAVA)
Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

4. ATIVIDADE TÉCNICA

Atividade: 4.2.2 - Diagnóstico ambiental
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Atividade: 4.2.6 - Estudo de Impacto Ambiental - Relatório de Impacto no Meio Ambiente - EIA - RIMA
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Atividade: 4.3.2 - Diagnóstico socioeconômico e ambiental
Quantidade: 1,00 Unidade: un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste RRT

5. DESCRIÇÃO

Auxílio dos estudos socioeconômicos ambientais, relacionados à PCH SÃO JERÔNIMO, no rio São Jerônimo, apresentado no EIA/RIMA, como subsídio para a concessão da licença prévia da requerida, que conterá, dentre outras, as informações relativas ao diagnóstico ambiental da região de inserção do empreendimento, sua caracterização, estudos identificação dos impactos ambientais e das medidas de controle, de mitigação e de compensação.

6. VALOR

Valor do RRT:	R$ 91,50	Pago em: 30/07/2018
Total Pago:	R$ 91,50	

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: B3xA3w Impresso em: 16/08/2018 às 16:56:56 por: , ip: 177.38.10.153

CAU/BR Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT SIMPLES
Nº 0000007222850
INICIAL
INDIVIDUAL

7. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Guarapuava, 17 de agosto de 2018
Local, Dia, Mês, Ano

COOPERATIVA AGRARIA AGROINDUSTRIAL
CNPJ: 77.890.846/0051-38

Mario Tabachelmayer
Gerente Regional
Cooperativa Agrária Agroindustrial

WILIAN ZAPANI ROMAN
CPF: 016.697.460-97

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: http://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos, com a chave: B3xA3w Impresso em: 16/08/2018 às 16:56:56 por: , ip: 177.38.10.153

10. GLOSSÁRIO

% - Percentual

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADA – Área Diretamente Afetada

Af – Clima Tropical Superúmido

AID – Área de Influência Direta

AII – Área de Influência Indireta

ANA – Agência Nacional das Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

APP – Área de Preservação Permanente

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo

Cfa – Clima Subtropical Úmido (mesotérmico)

Cfb – Clima Subtropical Úmido (mesotérmico)

CGH – Central Geradora Hidrelétrica

Cm – Centímetro

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CRBio – Conselho Regional de Biologia

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

CTF – Cadastro Técnico Federal

Eng. – Engenharia

EPE – Empresa de Pesquisas Energéticas

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

FK – Fator de Capacidade de referência

GPS – Global Positioning System

GW - Gigawatts

HA – Hectare

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kc – Coeficiente de capacidade

Km - Quilômetros

Km² - Quilômetros quadrados

KW – Quilowatts

L – Litros

l/hab. – litros por habitante

l/s – Litros por segundo

LP – Licença Prévia

m – Metros

m² - Metros quadrados

m^3/s – metros cúbicos por segundo

mm – Milímetros

MME – Ministério de Minas e Energia

MMO – Média Mínima Observada

MW – Megawatts

MWh – Megawatt-hora

N.A – Nível d'água

N.A.J – Nível d'água Jusante

N.A.M – Nível d'água Montante

ºC – Graus Celsius

PBA – Projeto Básico Ambiental

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PIB – Produto Interno Bruto

PR – Paraná

RAS – Relatório Ambiental Simplificado

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RDPA – Relatório de Detalhamento de Programas Ambientais

S – Segundo

SEMA – Secretaria de Meio Ambiente

SISLEG – Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente

t – Tonelada

TR – Tempo de Retorno

UHE – Usina Hidroelétrica