

LÚPULO É MAIS DO QUE SÓ α -ÁCIDOS

Carlos Ruiz

**HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G.
Wolnzach-Germany**



Carlos Ruiz

**HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G.
Wolnzach-Germany**

Dipl. Braumeister – Dipl. Wirtschaftsing. (FH)

**Gerente de Vendas Internacional
Procurador**



Produção de lúpulo na Alemanha - 2011

Alemanha 2011:

Área de plantio: 18.226 ha

Nº de produtores de lúpulo: 1.382

Elbe-Saale

Área de plantio: 1.390 ha

Nº de produtores de lúpulo: 30



Spalt

Área de plantio: 366 ha

Nº de produtores de lúpulo: 75



Hallertau

Área de plantio: 15.229 ha

Nº de produtores de lúpulo: 1.119



Tett nang

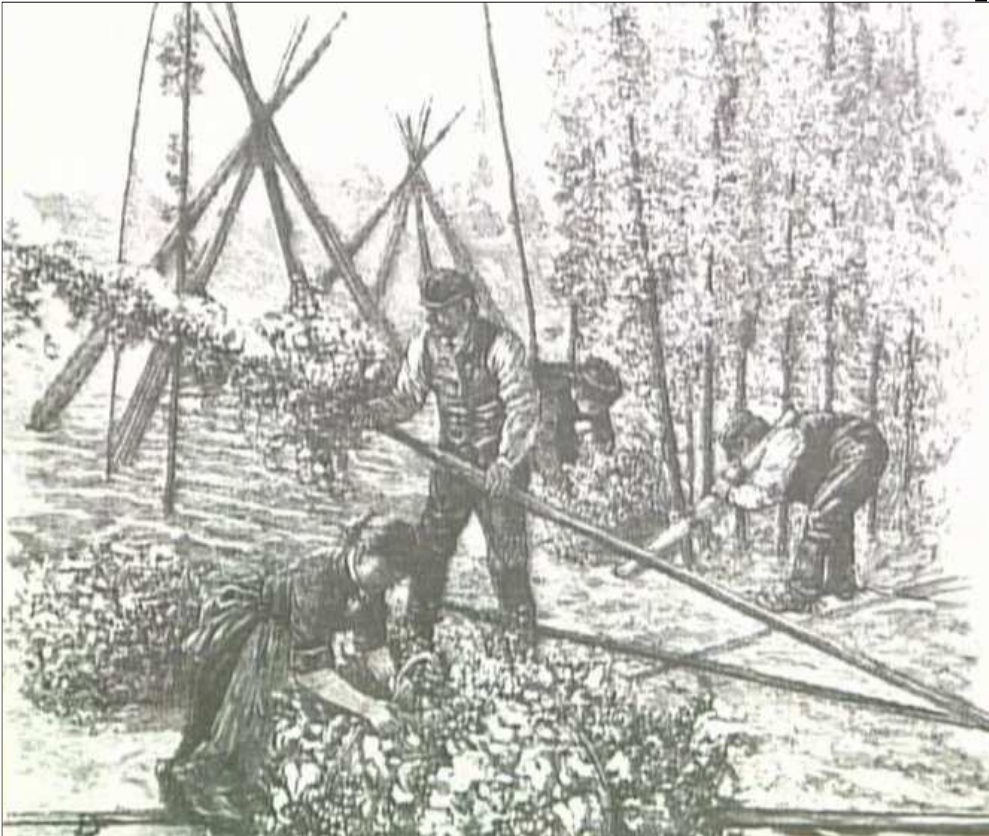
Área de plantio: 1.222 ha

Nº de produtores de lúpulo: 157



1. Avaliação sensorial do lúpulo

Noções básicas de avaliação de qualidade de um tempero especial



Durante séculos
one vine = one pole



Até final dos anos 1950
embalado manualmente

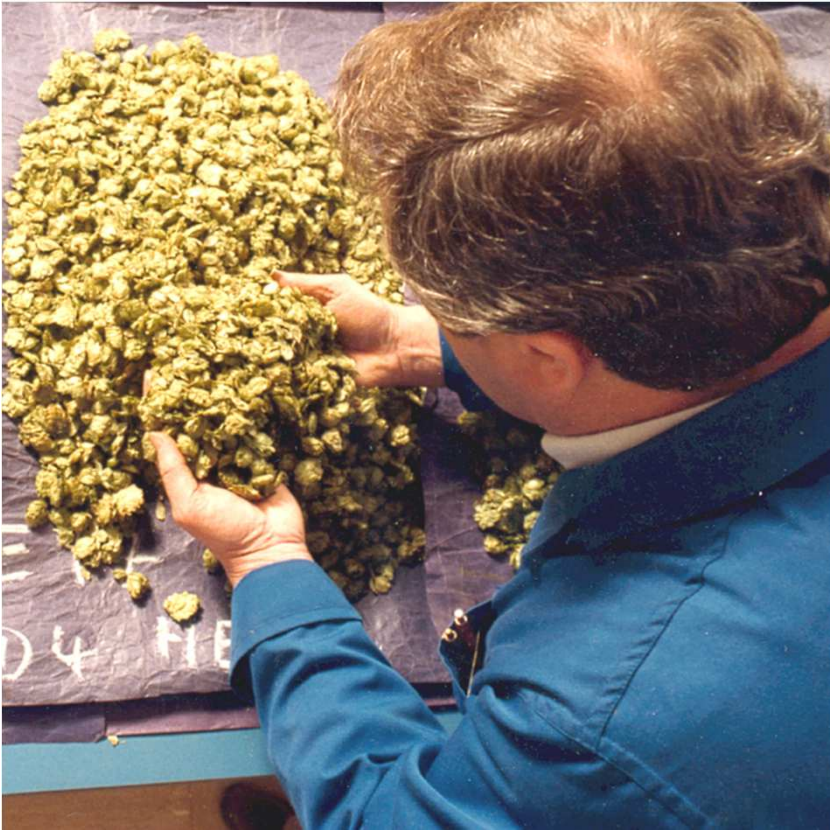
1. Avaliação sensorial do lúpulo

Noções básicas de avaliação de qualidade de um tempero especial



1. Avaliação sensorial do lúpulo

Noções básicas de avaliação de qualidade de um tempero especial



Avaliação da aparência e odor

Lúpulos

Diferentes formas de concepção/ temperar cervejas

Vantagem e Dilema dos lúpulos

Vantagem ⇒ **Necessário e insubstituível na cerveja: sabor, aroma, microbiologia, amargor, espuma, corpo da cerveja**

Dilema ⇒ **Nenhuma outra aplicação fora da indústria cervejeira**

Na medicina e indústria farmacêutica (ainda) irrelevante

(aproximadamente 1% da quantidade de lúpulo)



O QUE HÁ DE TÃO ESPECIAL NO LÚPULO? PORQUE O LÚPULO EVOLUIU PARA SE TORNAR O TEMPERO ÚNICO NA CERVEJA?

Lúpulos contém três grupos de substâncias com uma composição bem específica:

- Substâncias de amargor (encontradas unicamente no lúpulo)**
- Compostos de Aroma**
- Polifenóis**

Composição do lúpulo similar a da cerveja:

Sensível ao Oxigênio

Sensível ao Calor

Sensível à Luz

Sensível ao envelhecimento



Composição habitual de lúpulos

Percentual de água	8-12%
Total de resinas	10-25%
Óleos do lúpulo	0.5-3%
Polifenóis	4-14%
Lipídios e gorduras	3%
Proteínas	12-22%
Aminoácidos	0.1%
Carboidratos	2-4%
Monossacarídeos	2%
Pectinas	2%
Minerais	7-10%
Celulose	40-50%



O QUE HÁ DE TÃO ESPECIAL NO LÚPULO? PORQUE O LÚPULO EVOLUIU PARA SE TORNAR O TEMPERO ÚNICO NA CERVEJA?

SUBSTÂNCIAS DE AMARGOR

• PARA ASSEGURAR ESTABILIDADE MICROBIOLÓGICA

1900: "QUANTO MAIOR A DOSAGEM, MAIS ESTÁVEL SERÁ A CERVEJA "

- MAX. DOSAGEM TOLERÁVEL = DRINKABILITY**
- SELEÇÃO DE LÚPULOS DE ACORDO COM SUA TOLERABILIDADE**
 - Ex: 1910 DICIONÁRIO DELBRÜK DE CERVEJARIA**
 - 400 - 600 G DE LÚPULO/ HL COM 5% ALFA-ÁCIDOS**
- ATÉ 30 G DE ALFA ÁCIDOS / HL**

• AMARGOR

OS MELHORES LÚPULOS SÃO AQUELES DOS QUAIS A MAIOR QUANTIDADE PODE SER DOSADA. (REGRA INTERESSANTE PARA OS DIAS ATUAIS)



O QUE HÁ DE TÃO ESPECIAL NO LÚPULO? PORQUE O LÚPULO EVOLUIU PARA SE TORNAR O TEMPERO ÚNICO NA CERVEJA?

SUBSTÂNCIAS DE AROMA

- **PRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS AROMÁTICAS (RARAMENTE INTENCIONAL)**
- **CONTRIBUIÇÃO AO AROMA GERAL DA CERVEJA**

TANINOS OU POLIFENÓIS

- **EFEITOS POSITIVOS: SABOR / ANTI-OXIDANTES**
- **EFEITOS NEGATIVOS: CONTRIBUI PARA TURBIDEZ**



RAZÕES PARA UTILIZAR DIFERENTES VARIEDADES DE LÚPULOS

De acordo com o Dr. Adrian Forster

MELHORA NA QUALIDADE DO AMARGOR DA CERVEJA

MELHORA DA ESTABILIDADE DA ESPUMA DA CERVEJA

DOSAGEM DE ISO-HUMULONAS MAIS ESTÁVEIS NA CERVEJA

SABOR DO LÚPULO NA CERVEJA

MELHORA DO SABOR DA CERVEJA

MELHORA DA ESTABILIDADE DO SABOR DA CERVEJA

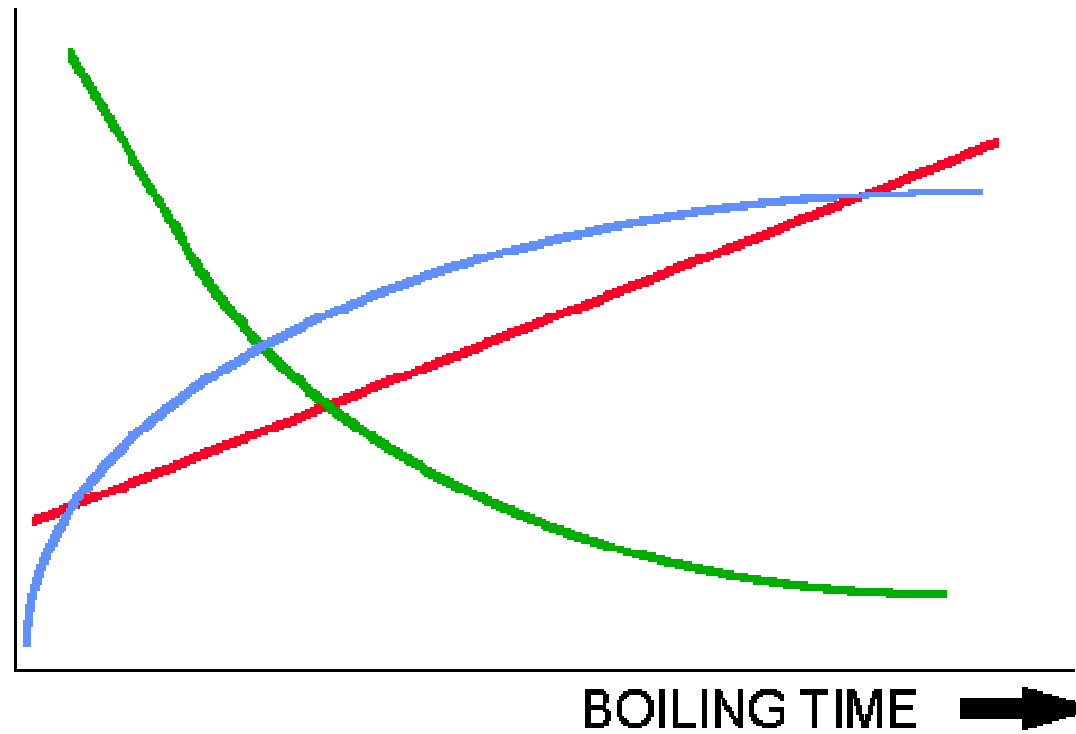


O QUE OCORRE DURANTE O COZIMENTO DO MOSTO ?

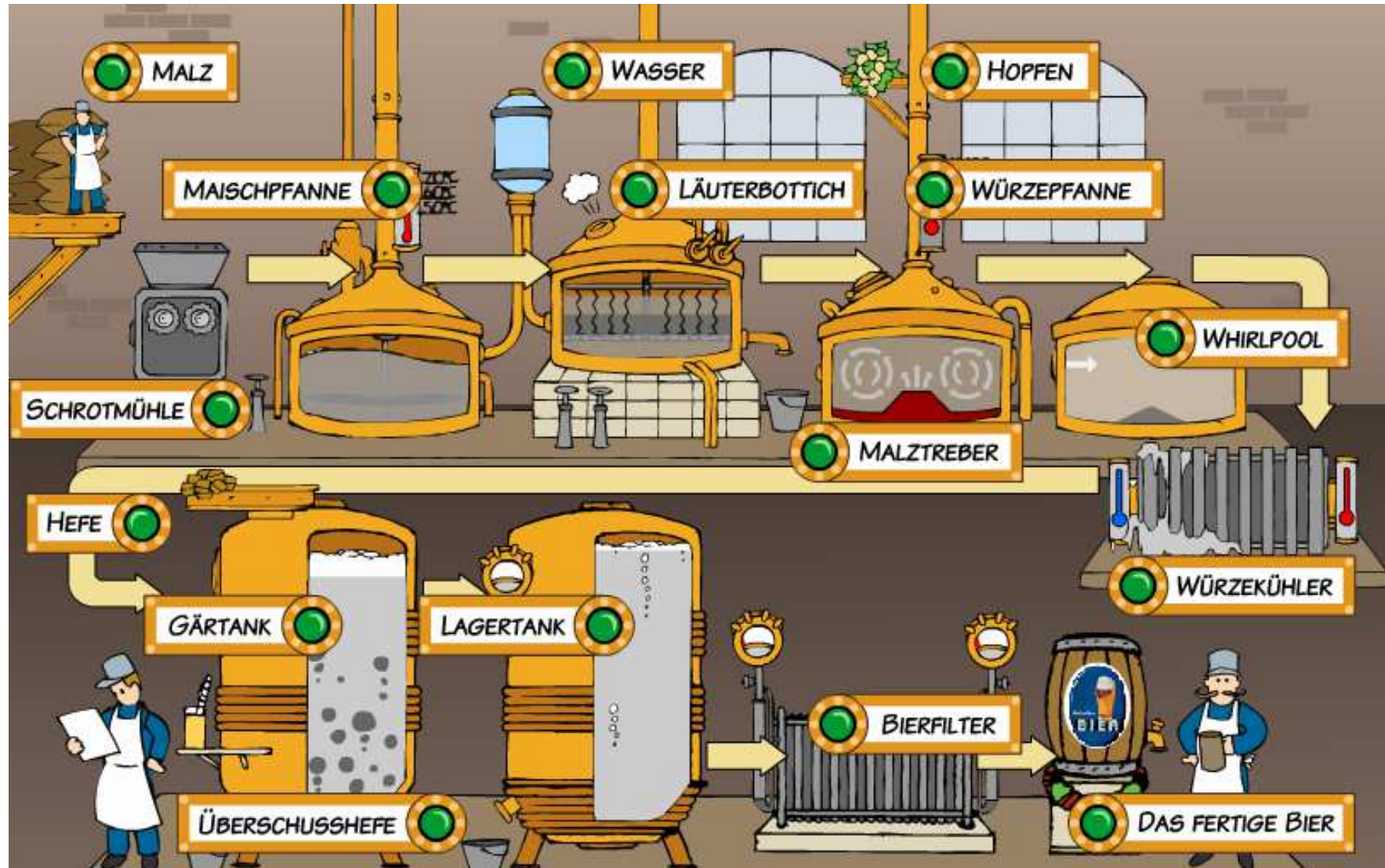
↑
MOLECULAR WEIGHT OF POLYPHENOLS

↑
HOP OIL CONTENT

↑
ISOMERISATION RATE



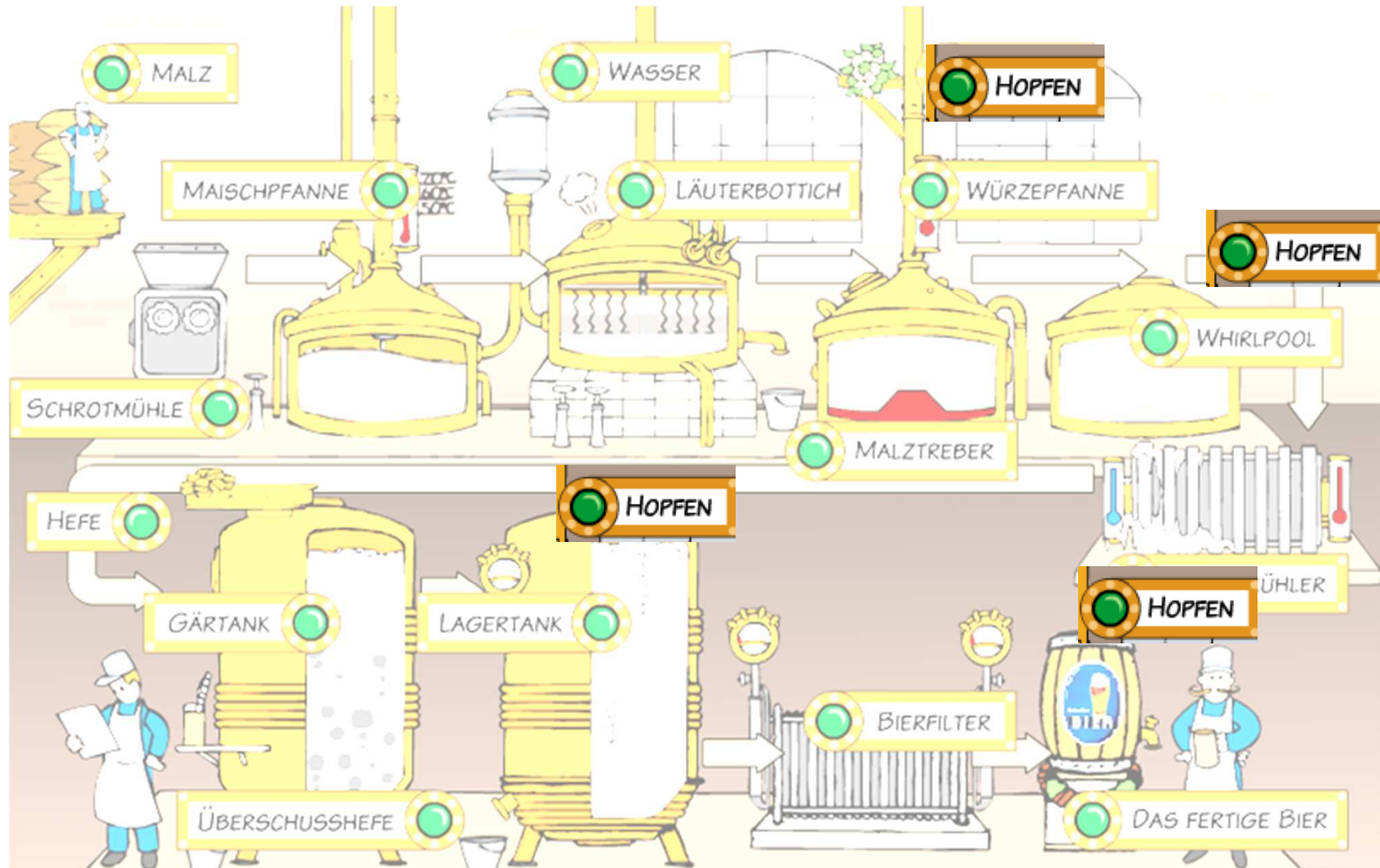
MÉTODOS TRADICIONAIS: cozinhador do mosto, adição no Whirlpool , Dry Hopping



Picture: Deutscher Brauerbund



MÉTODOS TRADICIONAIS: cozinhador do mosto, adição no Whirlpool , Dry Hopping

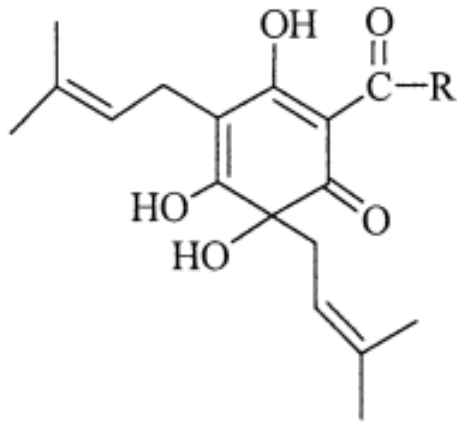


α -ÁCIDOS, β -ÁCIDOS E RESINAS NÃO ESPECÍFICAS

Variedade de lúpulos	Média de alfa em %	Média de beta em %	Média de resinas não específicas em %	Resinas não específicas em % de alfa
Hallertauer Magnum	12,5	6,2	4,6	37
Northern Brewer	8,5	5,0	3,7	43
Perle	6,5	4,5	3,4	52
Hallertauer Tradtion	5,5	4,5	2,9	52
Spalter Select	4,5	4,2	3,3	73
Hallertauer Mittelfrüh	4,0	4,5	3,0	76
Tettnang Tettnanger	3,5	4,0	3,5	100
Hersbrucker	3,2	4,0	3,3	104

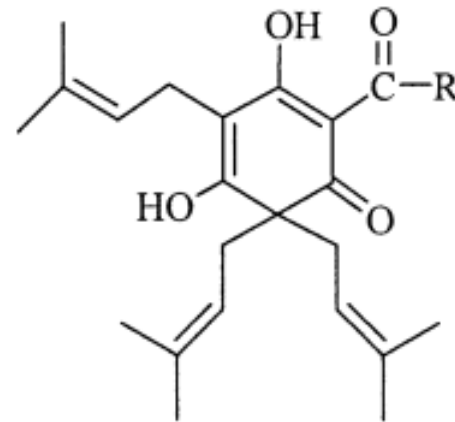


α -ÁCIDOS E β -ÁCIDOS



α -acids (humulones)

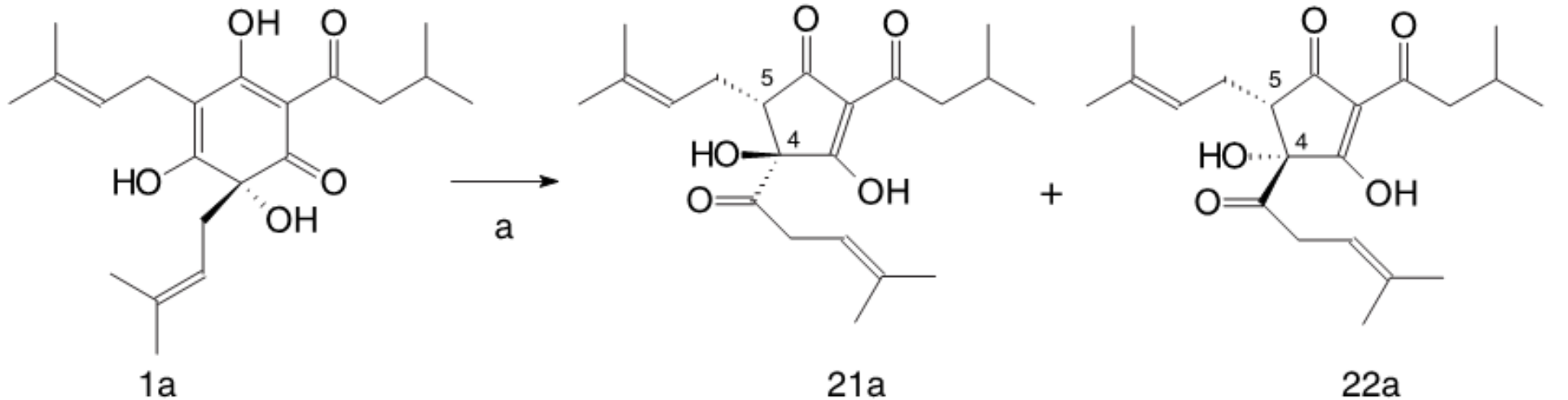
$R = -CH_2CH_3$
 $R = -CH(CH_3)_2$
 $R = -CH_2CH(CH_3)_2$
 $R = -CH(CH_3)CH_2CH_3$
 $R = -CH_2CH_2CH(CH_3)_2$
 $R = -CH_2CH(CH_3)CH_2CH_3$



β -acids (lupulones)

posthumulone/postlupulone (post-)
 cohumulone/colupulone (co-)
 humulone/lupulone (normal-)
 adhumulone/adlupulone (ad-)
prehumulone/prelupulone (pre-)
adprehumulone/adprelupulone (adpre-)

ISOMERIZAÇÃO



humulona

trans-isohumulona

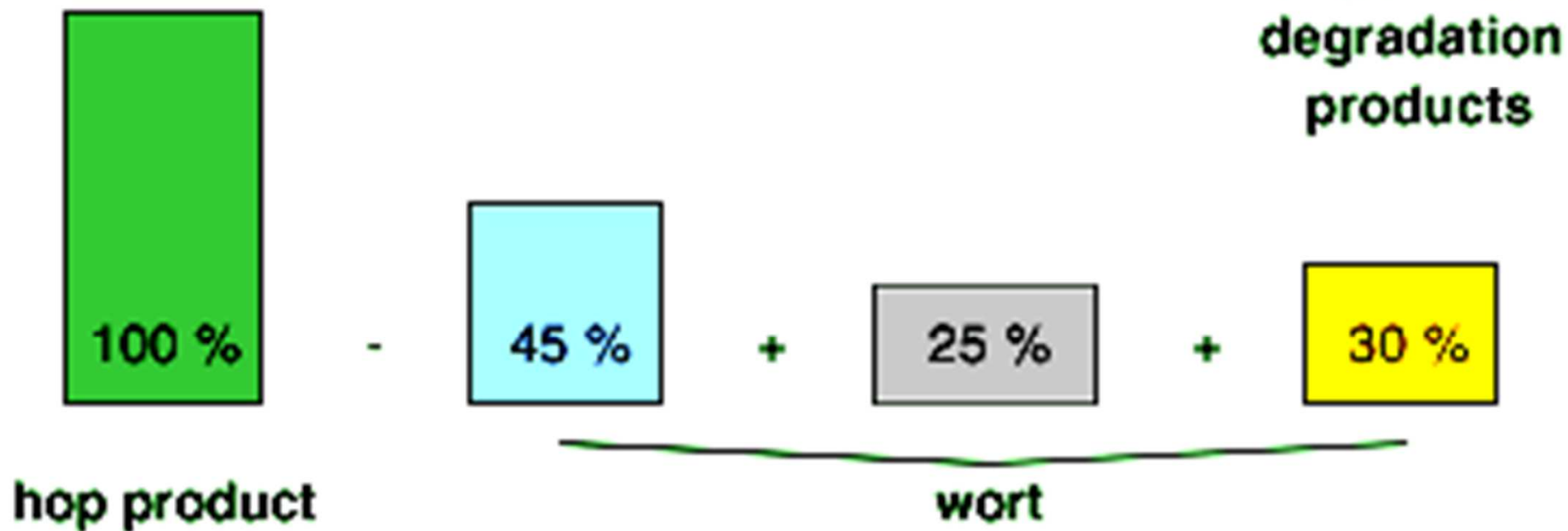
cis-isohumulona

~ 30:70 no mosto

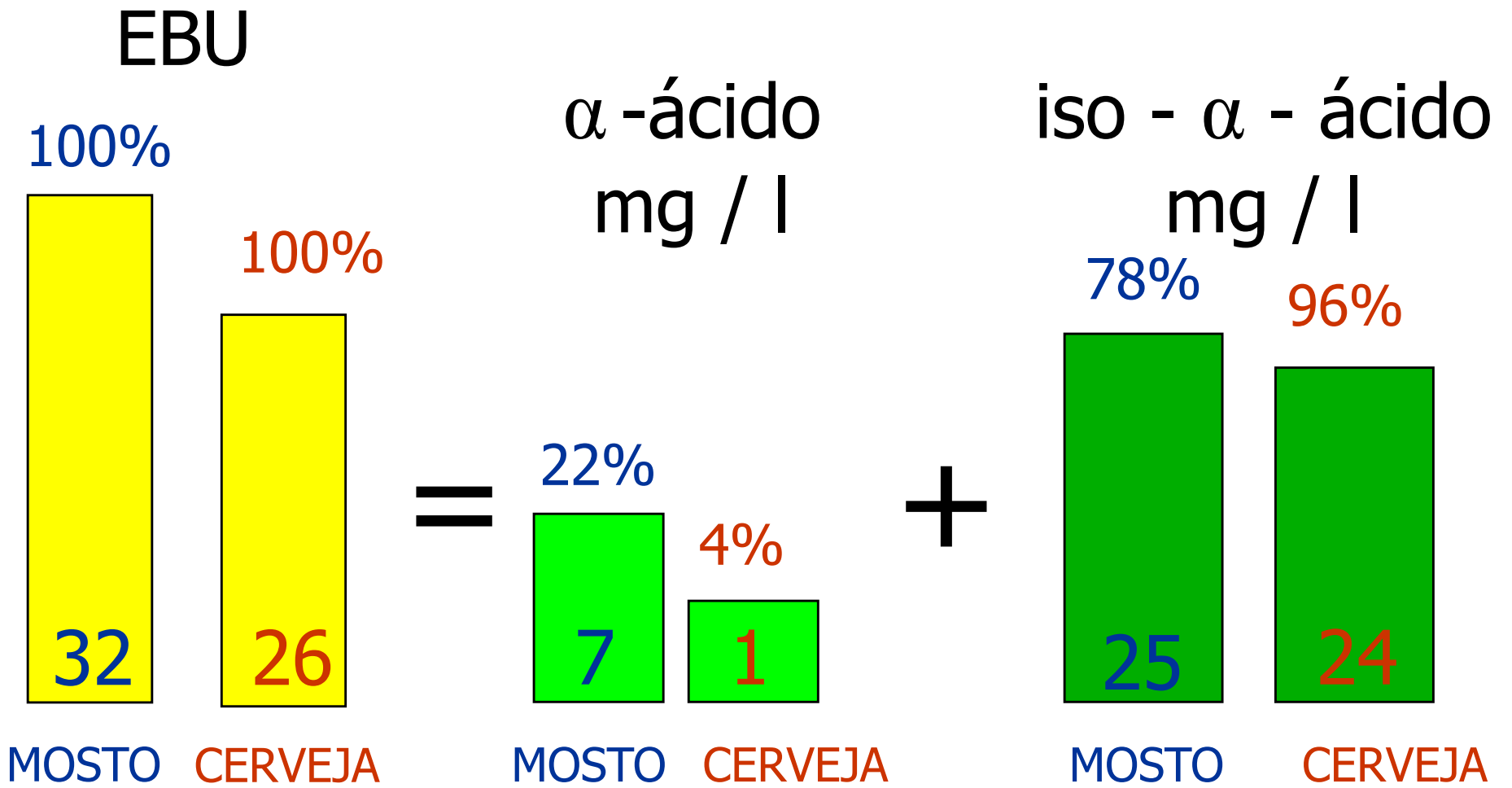
cis- ou *trans*-?: depende do arranjo espacial do álcool quartenário em relação ao carbono.C(4)

O QUE OCORRE DURANTE A FERVURA DO MOSTO?

α -acids = iso- α -acids + α -acids + losses and unpurified degradation products



DISTRIBUIÇÃO DO α - E ISO- α -ÁCIDOS NA CERVEJA E NO MOSTO



QUAL SEU OBJETIVO?

DECISÕES BÁSICAS

CLARIFICAÇÃO DO MOSTO

- SISTEMA
- QUANTIDADE DE TRUB QUENTE (PARTÍCULAS SÓLIDAS DE LÚPULO)

pH DO MOSTO

ESTABILIDADE FÍSICA

- PERÍODO DE TEMPO (PREFERENCIALMENTE ANTES)
- MÉTODO DE ESTABILIZAÇÃO (PROTEÍNAS / TANINOS)

CUSTOS

- CUSTOS DO LÚPULO PODEM VARIAR DE 0,20 À 3,0 € POR HL

DECLARAÇÃO / ROTULAGEM

- LÚPULO = LÚPULO EM FLOOR E PELLETS
- EXTRATO DE LÚPULO / MENOR VOLUME



QUAL SEU OBJETIVO? QUALIDADE

AROMA DO LÚPULO

- SIM/NÃO , TIPO (FRESCO, ENVELHECIDO) , INTENSIDADE

AMARGOR

- NÍVEL, GRAU DE OXIDAÇÃO

AÇÃO DOS POLIFENÓIS

- SABOR, EFEITO DE REDUÇÃO

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

- PROBLEMAS NA ESPUMA, OXIDAÇÃO PELA LUZ, CORREÇÃO DO AMARGOR

PRINCIPAL PROBLEMA

- CONHECEMOS MUITOS COMPONENTES DO LÚPULO
- ESTUDAMOS SOBRE OS EFEITOS E INTERAÇÕES.



Bitterintensität / Bitterness intensity / Intensidad del amargor	Stout	Barley Wine	Strong Bitter	35 - 50 IBU
	Pilsen Original		Porter	
	Irish Dry Stout		Maibock	©HVG
	Pilsner Typ	Pale Ale	Weizenbock	25 - 34 IBU
		Schwarzbier		
	Dortmunder / Export		Bière de Garde	
	Brown Ale	Kölsch		©HVG
	Münchener Helles	Märzen	Scottish Ale	13 - 24 IBU
		Lambic	Ice - Beer	
	Hefeweizen / Kristallweizen			©HVG
	American Lager	Lite	Light Beer	4 - 12 IBU
		Gueuze		
	Berliner Weisse		Tropical Lager/Pilsner	

INTENSIDADE (EBU) DE POPULARES TIPOS DE CERVEJAS INTERNACIONAIS



CARACTERÍSTICA MINERAL DA ÁGUA DAS REGIÕES QUE PRODUZEM CERVEJA (in ppm)

REGION	Calcium	Magnesium	Sodium	Sulfate	Bicarbonate	Chloride
Plzen	7	2	2	5	15	5
Dortmund	225	40	60	120	180	60
Munich	75	18	2	10	150	2
Vienna	200	60	8	125	120	12
Burton	275	40	25	450	260	35
Dublin	120	5	12	55	125	20
Edinburgh	120	25	55	140	225	65
London	90	5	15	40	125	20
Plano	67	10	91	178	109	1



SABOR AMARGO

Diferenças na percepção do amargor dependem de sexo, idade, genética e fatores hormonais e patológicos.

O amargor da cerveja não vem só do lúpulo, mas também de todos os outros ingredientes. No caso da água devem ser considerados os diferentes cations minerais (Na, Mg, Ca) assim como também os anions (SO₄, Cl, CO₃). Dos maltes os polifenóis, melanoidinas e aminoácidos. A partir da levedura alguns sub produtos metabólicos e conteúdos celulares são expelidos por autólise. Antioxidantes e enzimas também contribuem para o amargor.

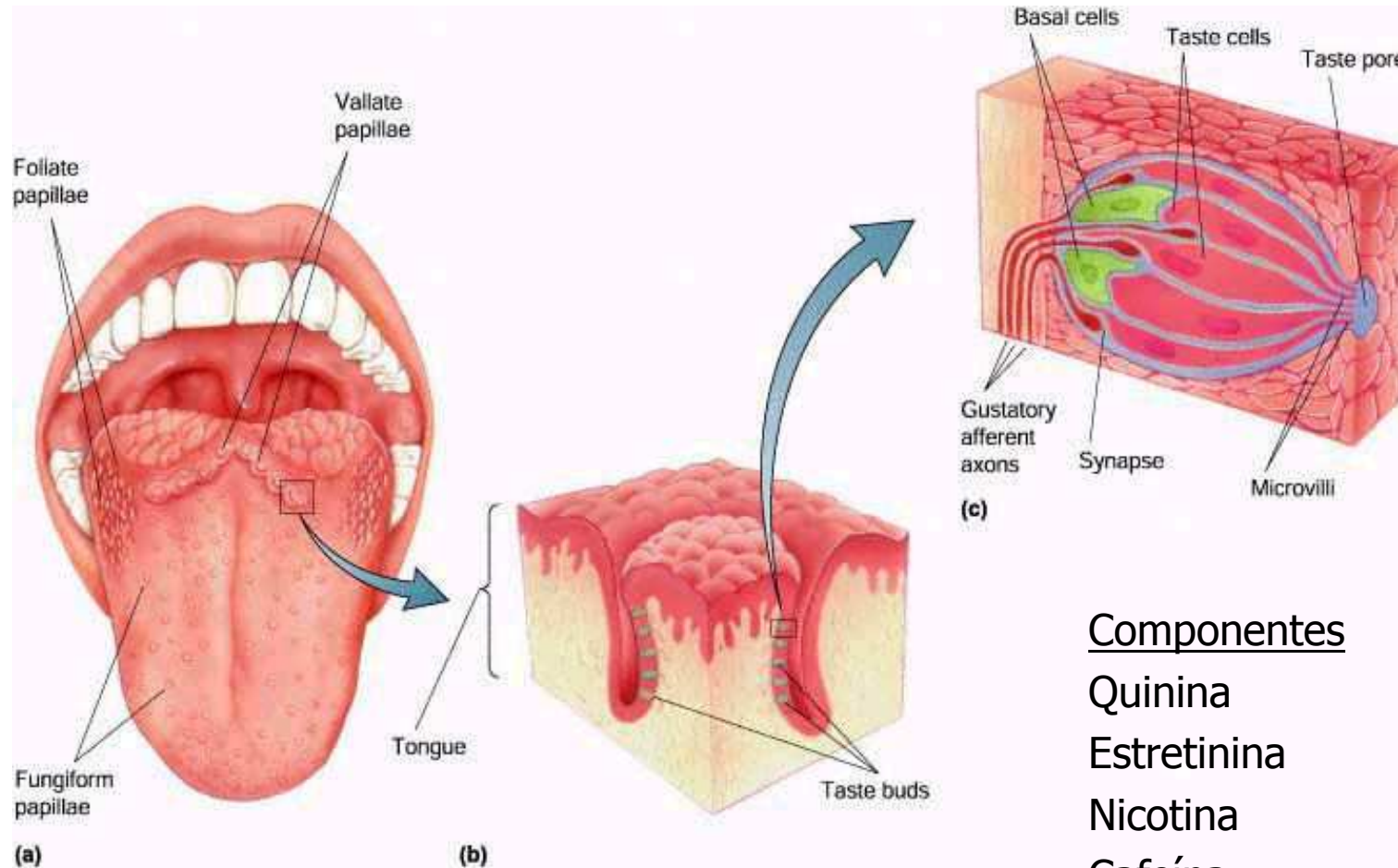
Além disso, a percepção do amargor é influenciada pelo nível de açúcar, pelo grau do álcool, do pH e pela temperatura. Muitas vezes o amargor é confundido com adstringência.

O amargor é causado por mais de 1.000 diferentes moléculas de diferentes estruturas. Substâncias amargas ativam o receptor de moléculas T2R (25 diferentes) na parte externa das células.

Fonte: Dr. Ch. Schönberger: Bitter is better. A. Fritsch: Bittering compounds



SABOR AMARGO

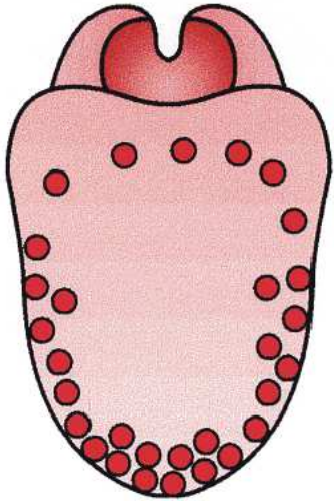


50-150 receptores cells/bud
 Média 2000-5000 gosto buds/person
 Mínimo 500 e máximo 20.000

<u>Componentes</u>	<u>%</u>
Quinina	1
Estretinina	3.1
Nicotina	1.3
Cafeína	0.4
Atropina	0.13
Cocaina	0.02
Morfina	0.02



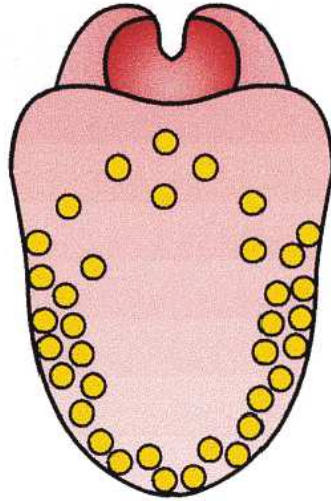
AMARGOR



● Doce

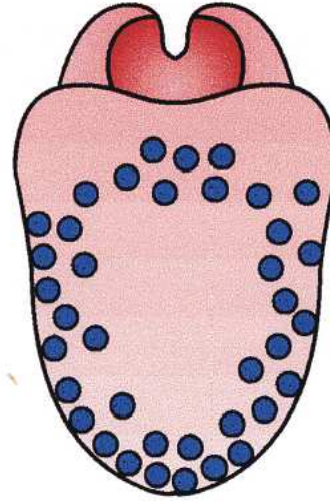
Glicose:
0.1 mol/l
= **19 g/l**

Sacarina:
0.00003 mol/l
= **0.006 g/l**



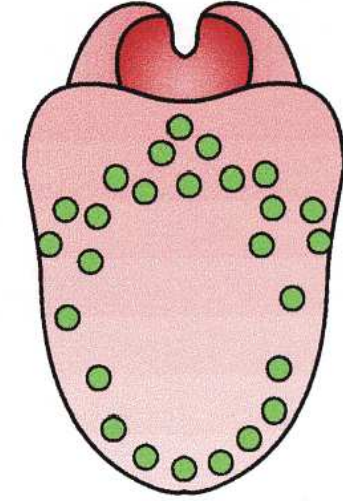
● Azedo

Ácido Cítrico:
0.002 mol/l
= **0.4 g/l**



● Salgado

NaCl:
0.01 mol/l
= **0.6 g/l**



● Amargo

Nicotina:
0.00002 mol/l
= **0.003 g/l**