



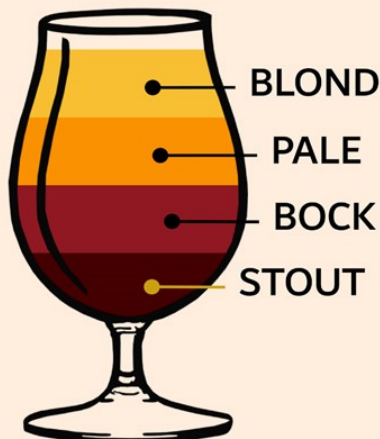
MICROBIOLOGIA DA CERVEJA

1

CERVEJAS

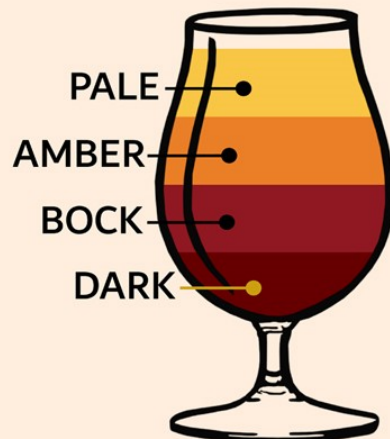
ALES

Cervejas *ale* são fermentadas a temperaturas que rondam os 20 °C, usando *Saccharomyces cerevisiae*. Esta levedura consome a maioria dos açúcares presentes inicialmente e é bastante eficiente na sua conversão a etanol e dióxido de carbono, através da fermentação alcoólica. *Ales* podem ser designadas de *top fermenting*, pois *S. cerevisiae* ascende até à superfície durante a fermentação.



LAGERS

Cervejas *lager* representam a maior fatia do mercado da cerveja. São fermentadas a temperaturas baixas (5–10 °C), algo que é possibilitado pela tolerância de *Saccharomyces pastorianus*, a levedura usada, ao frio. A produção de etanol e dióxido de carbono ocorre de forma mais lenta. *Lagers* podem ser designadas de *bottom fermenting*, pois *S. pastorianus* deposita-se no fundo do fermentador.



2

MICRÓBIOS

LEVEDURAS

Fungos unicelulares (células eucarióticas)



Saccharomyces cerevisiae

O QUÊ? Levedura por excelência usada na fermentação alcoólica do pão, vinho e cerveja *ale* há milénios.

SABIA? Literalmente, o nome traduz para 'açúcar-fungo da cerveja'.



Saccharomyces pastorianus

O QUÊ? Levedura usada na produção de cerveja *lager*, aparenta ser um híbrido de 2 espécies.

SABIA? Isolada pela 1ª vez na Patagónia, e batizada em 1870 em honra a Louis Pasteur.



Brettanomyces bruxellensis

O QUÊ? Utilizada na produção de cervejas de especialidade, como as cervejas belgas *lambic* e *gueuze*.

SABIA? Produz aromas distintos e desejáveis, descritos como 'suor de cavalo'.



Pediococcus spp.

O QUÊ? Bactérias capazes de converter açúcares em ácido láctico através da fermentação láctica. O ácido láctico baixa o pH da cerveja, o que torna estes microrganismos relevantes na produção de cervejas *sour*, como *lambics* e *Berliner weisses*.

SABIA? Podem ser usadas em conjunto para fermentar couve, transformando-a em *sauerkraut*. Algumas espécies de *Pediococcus* e *Lactobacillus* são probióticos, capazes de antagonizar alguns agentes patogénicos.



Lactobacillus spp.

BACTÉRIAS

Microrganismos ubíquos (células procarionóticas)

3

AROMAS



ÉSTERES

O QUÊ? Compostos voláteis derivados de um ácido carboxílico e de um álcool que, mesmo em baixas concentrações, podem influenciar o sabor e aroma da cerveja. Diferentes ésteres podem contribuir sinergicamente para sabores individuais.

SABOR E AROMA: doce e/ou frutado (ananás, banana, maçã, pêra, outros).



ÁLCOOIS

O QUÊ? Para além do etanol (que determina o teor alcoólico da cerveja), as leveduras produzem álcoois superiores. *S. cerevisiae* produz mais de 40 tipos diferentes, através da via de Ehrlich, pela degradação de aminoácidos.

SABOR E AROMA: Solvente (isobutanol), banana (álcool isoamílico), rosas (álcool fenético).



FENÓIS

O QUÊ? Compostos tipicamente indesejados em vinho mas importantes em alguns tipos de cerveja, como *lambics*. *B. bruxellensis* tem um grande impacto no perfil destas cervejas através da produção de fenóis com aromas distintos.

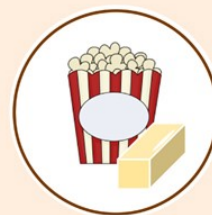
SABOR E AROMA? Especiarias, cravinho (4-vinylguaiacol), suor de cavalo (4-ethylphenol).



ALDEÍDOS

O QUÊ? O acetaldeído é o principal aldeído detetado em cerveja. É produzido durante a fase de crescimento das leveduras, através da descarboxilação do piruvato. É um composto indesejável em grandes concentrações.

SABOR E AROMA: maçã-verde, relva, abóbora.



DIACETONAS

O QUÊ? As principais diacetonas em cerveja são diacetil e 2,3-pentanediona. Em *S. cerevisiae*, surgem durante a produção de valina e isoleucina, respetivamente. Concentrações elevadas destes compostos são, geralmente, indesejáveis.

SABOR E AROMA: manteiga/pipocas amanteigadas (diacetil), *toffee* (2,3-pentanediona)