

# A cozinha é um laboratório Do grão ao pão

O pão é um alimento que resulta do cozimento de massa feita com farinha de cereais (principalmente trigo, centeio e milho), água, sal e fermento. pão? química do pão

**PENSAREFAZER** 



# História do pão

Quando estamos a comer um pão raramente nos lembramos que é um produto essencial à nossa alimentação que acompanhou quase toda a evolução do ser humano.

A história do homem, desde o período neolítico até aos nossos dias, tem inúmeras referências à sua estreita relação com o pão.

A preparação do pão iniciou-se quando se começaram a cultivar os cereais, cerca de sete mil anos a.C., na Ásia. Nesta altura era produzido pão ázimo (pão confeccionado sem a adição de fermento).

O pão fermentado começou a ser produzido mais tarde (oitocentos anos a.C.) no Egipto. Os Egípcios adicionavam líquido fermentado à massa do pão para a tornar leve e macia. Foram estes os primeiros a cozer pão em fornos. Até essa altura, o pão era confeccionado secando a massa ao sol ou então, cozendo-a sobre pedras quentes ou sob cinza.

No Egipto, o pão era confeccionado de cevada ou espécies de trigo de qualidade inferior e era amassado com os pés. Os pães preparados com trigo de qualidade superior eram destinados apenas aos ricos. No Egipto, era também utilizado para pagar salários: um dia de trabalho valia três pães e dois cântaros de cerveja.

Nessa época, os Judeus também fabricavam pão, mas não utilizavam fermento porque acreditavam que a **fermentação** era uma forma de putrefacção e impureza.

Os Gregos aprenderam a fabricar **pão levedado** com os Egípcios mas, rapidamente, introduziram modificações na composição. Passaram a juntar gordura, leite ou queijo à receita original dos Egípcios. O processo de fabrico, nessa altura, efectuava-se de forma similar aos dias de hoje. Foram os Gregos que introduziram o pão na Europa.

Os Romanos foram grandes consumidores de pão. O pão romano era feito em casa tendo passado, posteriormente, a ser fabricado em padarias públicas.

Os Egípcios, Gregos e Romanos ofereciam animais, flores e massa de pão aos Deuses e aos mortos.

Com a queda do Império Romano e da organização por ele imposta ao mundo, as padarias europeias desapareceram, e a maior parte da Europa voltou a fabricar o pão em casa. Por razões de comodidade voltou a ser produzido pão ázimo e achatado. Este alimento servia de acompanhamento a outros alimentos (carne e sopas). Nessa época, apenas os castelos e conventos possuíam padarias. Os métodos de fabrico de pães eram muito rudimentares mas apesar das limitações na produção, as corporações de padeiros já tinham alguma força.

No século XVII, com a introdução dos processos inovadores de panificação, a França, tornou-se o centro de fabrico de pães de luxo. No entanto, nesse país, desde o século XII já era habitual o consumo de mais de vinte variedades de pães. Depois, o centro de excelência do fabrico de pão passou a ser em Viena, Áustria.

A invenção de novos processos de moagem dos grãos de cereais para produção de farinha, contribuiu muito para a indústria panificadora.

Os grãos de trigo, inicialmente, eram triturados em moinhos de pedra manuais. Estes evoluíram para moinhos de pedra movidos por animais e depois para os movidos por água e, finalmente, pelos moinhos de vento. Apenas em 1784 apareceram os moinhos movidos a vapor. Em 1881 ocorre a invenção dos cilindros, que muito incrementou a produção de pães.

Recentemente, juntamente com a adaptação de novas técnicas de panificação, desenvolveram-se processos de cozedura mais avançados e estudou-se a combinação de uma série de novos ingredientes, para tornar o produto final mais adequado às exigências gastronómicas e às necessidades de uma dieta mais de acordo com os padrões actuais.

Bernard Dupaigne (1999) History of bread, Harry N. Abrams; Jerome Assire (1996) The book of bread, Flammarion.



# Para fazer pão

#### Ingredientes

100g farinha de trigo 60ml água morna (40-45°C) 3g fermento de padeiro Sal

### Procedimento a seguir

- 1º Juntar farinha, água morna e fermento de padeiro dissolvido em água morna;
- 2º Amassar;
- 3º Ir juntando água até se obter a consistência pretendida;
- 4º Amassar (5 min);
- 5º Repetir o processo para preparação de massa sem fermento;
- 6º Deixar **levedar**;
- 7º Passados 15 minutos, comparar com a massa sem fermento (testemunha) (15 min);
- 8º Fazer bolinhas de massa levedada;
- 9º Colocar as bolinhas de massa no forno ou microondas.

# A química

#### Da espiga ao grão de cereal

Os cereais são semeados no início de Novembro em campos previamente lavrados. Neste período, o calor da terra é suficiente para fazer inchar a semente e para fazer que do seu interior saia uma pequena raiz. Logo depois, comecam a aparecer pequenas folhas verdes que cobrem toda a superfície do campo. Com a chegada dos primeiros frios, estas pequenas folhinhas param de crescer mas o gelo não as estraga, pelo contrário, protege as pequenas plantas dos rigores do Inverno. Mais tarde, com a chegada da Primavera, as pequeninas plantas recomeçam a crescer e, nos caules, surgem as primeiras espigas. A estas espigas dá-se o nome de florescências, o que significa que, cada pequena espiga é composta de muitas e pequeninas flores. Mas, estas flores são um pouco diferentes, não têm corola, nem néctar, nem pétalas e nem sequer perfume. Aos poucos as flores vão sendo substituídas por pequenos frutos

As espigas de cereais estão prontas para serem cortadas em Julho/Agosto. A apanha dessas espigas chama-se ceifa. As espigas secas têm de ser separadas do grão de cereal. Este processo chama-se malha. Com este processo o grão de trigo é pequeno, de forma oval, com uma fenda no sentido do comprimento e é revestido por uma casca dura. No seu interior encontra-se o **amido** (moléculas de amilose e amilopectina) as **proteínas** e os **lípidos**. Estas substâncias são muito nutritivas e, para além de serem preciosas para o homem, conferem a força necessária para a planta crescer.

#### Do grão à farinha

A farinha é obtida após a moagem de cereais. Os seus constituintes maioritários são, portanto, os mesmos dos cereais: amido, proteínas, lípidos e açúcares livres.



Quando os cereais são moídos, a primeira farinha que se obtém, não é a directamente usada para fazer pão. Primeiro tem de ser peneirada! Este processo separa por tamanhos os constituintes da casca (mais grossos), dos constituintes mais internos do grão (mais finos). A farinha, dependendo da finalidade para a qual vai ser utilizada, é feita passar por diferentes tipos de peneiros. Os peneiros têm malha diferente: mais ou menos apertada. Os de malha mais larga deixam passar partículas mais grossas e a farinha obtida tem maior quantidade de partículas da casca. Esta farinha é mais escura. Os peneiros de malha mais apertada deixam passar apenas partículas mais finas de farinha. A farinha assim obtida tem poucas ou nenhumas partículas de casca (é mais branca).

À fracção da farinha constituída pela casca do grão damos o nome de farelo.

A farinha usada para fazer o pão integral é menos peneirada, tem maior quantidade dos constituintes da casca do cereal. Para fazer o pão mais branco ou para fazer bolos, é usada uma farinha mais peneirada (mais clara, com menos casca de cereais).

# Porque é que se amassa a massa?

As proteínas da farinha estão enroladas de forma bastante desarrumada. Quando a farinha é misturada com água e é em seguida amassada, as proteínas vão sendo progressivamente alinhadas, formando o

glúten. Com o processo de amassar a farinha com água, as proteínas vão ficando cada vez mais alinhadas e mais próximas e o **glúten** torna-se mais forte e mais elástico. Desta forma consegue prender o dióxido de carbono (CO2) formado pelas **leveduras**.

#### Porque é que o glúten é tão importante?

Sem ele não haveria nada que prendesse o gás (dióxido de carbono) formado na fermentação do pão. É este gás que faz o pão crescer. Quando se fazem bolos a formação de glúten não é desejável!

#### Porque é que o pão tem buracos?

Quando o pão é cozido as proteínas do glúten **desnaturam** e no lugar do dióxido de carbono ficam os **alvéolos** do pão.

#### O que é o fermento de padeiro?

O fermento de padeiro serve para levedar a massa. É constituído por células de levedura. 1g de fermento de padeiro tem aproximadamente 25 biliões de células! As leveduras, em **condições anaeróbias**, consomem os açúcares livres das farinhas e podem usar as próprias **enzimas** para clivar açúcares mais complexos. A partir dos açúcares produzem dióxido de carbono e **etanol**. A temperatura a que ocorre esta reacção é muito importante. Se a temperatura for demasiado elevada, as leveduras morrem. Se a temperatura é demasiado baixa, a transformação dos açúcares é demasiado lenta. Quando a massa é cozida as leveduras são mortas, as bolhas de dióxido de carbono são retidas na matriz proteica (glúten) desnaturada por acção da tempe-ratura, formando os alvéolos. O **etanol** é evaporado.

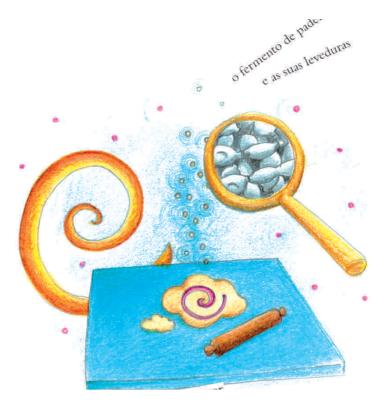
A temperatura da água é muito importante:

55-60°C as leveduras morrem:

45-55°C as leveduras estão activas prontas para serem misturadas com os ingredientes da receita;

41-45°C a temperatura ideal para suspender levedura para actuar sobre acúcar;

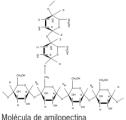
38°C a **glutationa** liberta-se das paredes celulares tornando a massa mais pegajosa e mais difícil de manusear;



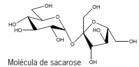


Formação de ligações S-S entre proteínas de farinha para formação de glúten

Molécula de proteína



Amido (amilose+amilopectina)



0400H 0410H 0410H

Molécula de amilose Amido (amilose+amilopectina)

35°C temperatura usada para suspender leveduras compactas:

27-32°C temperatura óptima para as leveduras crescerem e se reproduzirem quando a massa está a levedar.

# De onde vem o fermento de padeiro?

Existem empresas que as cultivam e comercializam a Saccharomyces cerevisiae em barras. No entanto, as leveduras usadas na panificação podem ainda ser provenientes da indústria de cerveja.

A Saccharomyces cerevisiae também é responsável pela fermentação da cerveja. Quando a fermentação da cerveja termina as células de levedura depositamse na parte inferior dos tanques de fermentação e quando a cerveja é retirada fica um resíduo de leveduras que continua activo e pode (e é!) utilizado para fermentar o pão.

# Quando o pão é cozido...

No forno acontecem várias reacções. Já foi dito que todo o etanol é evaporado, as leveduras morrem e o dióxido de carbono fica retido nos alvéolos devido à desnaturação das proteínas do glúten. A formação da côdea deve-se a compostos resultantes de **reacções de Caramelização** e **reacções de Maillard**.



# **Experiências**

#### Posso ver o glúten?

Ingredientes 100g farinha de trigo 60ml água

Procedimento a seguir

- 1º Juntar água à farinha;
- 2º Amassar:
- 3º Ir juntando água até se obter a consistência pretendida:
- 4º Amassar (5 min);
- 5º Depois de a massa estar bem amassada lava-se debaixo da torneira com um fio de água. Massaja-se a massa para ir saindo o amido e os compostos minoritários da farinha. No final fica-se com a rede tridimensional proteica que constitui o glúten (aspecto de pastilha elástica).

# Como funciona o fermento de padeiro?

Ingredientes Fermento de padeiro Água morna (40/45°C) 2 colheres de sopa de açúcar 1 garrafa pequena de vidro

Procedimento a seguir

- 1º Colocar na garrafa:
  fermento de padeiro; água morna (40-45°C);
  2 colheres de sopa de açúcar; colocar o balão (preparado previamente) a tapar o gargalo;
- 2º Agitar o frasco
- 3º Esperar até encher o balão (pode imaginar-se que o balão é o glúten).

# Curiosidade

#### A história da sanduíche

O 4º Conde de Sandwittch, ainda no século XVIII, em vez de enfrentar a preguiça de um jantar formal, ordenou o seu criado que fizesse "qualquer coisa" simples e rápida. Ele queria matar a fome sem abandonar o que estava a fazer – dizem que jogava cartas. Quase em pânico, o criado apanhou duas fatias de pão e enfiou entre elas um naco de presunto. O Conde nunca mais jantou – só comeu sanduíches.

De lá para cá, as pessoas ficaram muito mais ocupadas que o nobre inglês e a invenção do criado tornou-se uma mania universal.

Atraente devido ao seu visual simples, o sanduíche viu passar dois séculos, incorporando à sua fórmula básica tudo o que se possa imaginar de comestível.



# Glossário

**Alvéolos** pequenas cavidades que se encontram no miolo do pão.

**Amido** polímero natural de unidades de açúcares simples.

Condições anaeróbias ausência de oxigénio.

**Desnaturação** alteração da estrutura das proteínas.

**Enzimas** molécula (proteína) de origem biológica, produzida por células vivas, que tem a capacidade de aumentar a velocidade de uma reacção bioquímica específica, actua como catalisador orgânico.

**Etanol** designação científica do álcool.

**Fermentação** transformação química, que neste caso ocorre através de micro-organismos, promove transformação de açúcares em etanol e dióxido de carbono.

**Glutationa** é um composto que promove ligações S-S entre proteínas da farinha, necessárias para formação da rede do glúten.

**Glúten** é uma rede tridimensional formada por dois tipos de proteínas da farinha de trigo (gliadinas e glutelinas) que estabelecem ligações S-S. Nos restaurantes vegetarianos utilizam o glúten como fonte de proteína, depois de aromatizado é comercializado com o nome de satã.

**Levedar** introduzir ar na massa, neste caso por acção de microorganismos. Significa tornar a massa leve!

**Leveduras** microrganismos unicelulares da família do fungos.

**Lípidos** macromoléculas formadas por carbono, oxigénio e hidrogénio. Não se misturam com a água. No teu organismo, têm como principal função o armazenamento de energia.

Pão levedado pão confeccionado com fermento.

**Proteína** macromoléculas mais abundantes das tuas células, é constituída por aminoácidos unidos por ligações peptídicas.

**Reacções de Caramelização** ocorrem entre moléculas de açúcar. Estas reacções dão origem a compostos muito importantes para o sabor e o cheiro dos alimentos cozinhados.

**Reacções de Maillard** também designadas por reacções de escurecimento não enzimático, ocorrem entre moléculas de proteína e de açúcar. Estas reacções dão origem a compostos muito importantes para o sabor e o cheiro dos alimentos cozinhados.