

# INGREDIENTES ENRIQUECEDORES PARA PANIFICAÇÃO



*O pão é o produto obtido pela cocção de uma massa fermentada ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadores de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes para produzir novos formatos e sabores.*

## INGREDIENTES BÁSICOS

O pão é o alimento mais popular no mundo, sendo produzido em quase todas as sociedades. Entretanto, não foi feito sempre da mesma forma e nem teve sempre o mesmo aspecto. Ao longo do tempo, sua produção foi se alterando até chegar ao que conhecemos hoje.

No início, consistia em uma massa arredondada, cozida em cima de uma pedra colocada diretamente sobre o fogo. Com o passar do tempo, começaram a ser usados diferentes tipos de grãos para criar pães com uma variedade de sabores, bem como foram adicionados diferentes ingredientes para torná-lo mais saboroso.

Os ingredientes essenciais para obtenção do pão são farinha de trigo, água, sal e fermento biológico. A farinha de trigo é o componente estrutural da massa e constitui o ingrediente fundamental para obtenção do pão. A farinha de trigo possui proteínas - a gliadina e a glutenina - com características funcionais únicas, capazes de formar uma rede, o glúten.

A água é também um ingrediente imprescindível na formação da massa; hidrata as proteínas da farinha de trigo, tornando possível a formação da rede de glúten. Atua

também como solvente e plastificante e permite que, durante o processo de cozimento do pão, ocorra o fenômeno de gelatinização do amido.

O sal é indispensável em qualquer formulação de pão. Exerce algumas funções, tais como controlar a fermentação, fortificar o glúten das farinhas, já que a gliadina tem maior solubilidade na água com sal, o que proporciona uma maior formação do glúten, ação bactericida, é decisivo na hidratação das massas, atua como realçador de sabores e clareia o miolo do pão.

O fermento desempenha o papel principal de fazer a conversão de açúcares fermentáveis presentes na massa a gás carbônico e etanol. Além de produzir CO<sub>2</sub>, que é o gás responsável pelo crescimento do pão, o fermento também exerce influência sobre as propriedades reológicas da massa, tornando-a mais elástica e porosa, que após o cozimento é digestível e nutritiva.

O sabor e a qualidade de um pão não podem ser dissociados de sua composição. A composição do pão francês, por exemplo, inclui 100% de farinha, 55% a 60% de água, 0,2% de sal e 0,2% a 0,4% de fermento. Dependendo de cada caso, um número relativamente significativo de ingredientes denominados de enriquecedores pode ser adicionado, tornando-os mais saborosos.

## INGREDIENTES ENRIQUECEDORES

Entre os principais ingredientes enriquecedores do pão estão o açúcar, a gordura e os ovos.

É de fundamental importância conhecer como o açúcar age em massas e como se relaciona com outros ingredientes da receita. Embora outros adoçantes possam ser utilizados na elaboração de produtos de panificação, o açúcar comum ou sacarose é o mais versátil e capaz de desempenhar funções específicas de maneira controlada. Quando utilizado na panificação, além de dar sabor e auxiliar na coloração da casca, o açúcar melhora a textura das migalhas, ao atuar como retentor na saída da umidade da massa. Porém, seu uso em excesso retarda a ação do fermento, devendo, portanto, ser balanceado com os demais ingredientes.

Os açúcares envolvidos no processo de fermentação se originam de açúcares pré-existentes, como sacarose, glicose e levulose, que estão presentes nas farinhas, normalmente entre 1% e 2%; e açúcares gerados pela quebra da amilase e pela degradação de frações do amido por amilases contidas na massa; isso produz maltose no curso da fermentação.

Entre as funções gerais mais importantes do açúcar estão a interação com as moléculas de proteína ou amido durante o processo de cocção; atuação como amaciador pela absorção de água e pela inibição do desenvolvimento do glúten na farinha; retardo da gelatinização do amido, incorporação de ar à gordura durante o processo de método cremoso; caramelização quando exposto a altas temperaturas, oferecendo coloração e aroma agradáveis na cocção; aceleração da fermentação ao prover alimento ao fermento; retardo da coagulação da proteína dos ovos em pudins e cremes; retardo do escurecimento da superfície de frutas; acentuação da maciez e do sabor de sorvetes, *sherbets* e *sorbets*; e con-



# Dossiê Panificação

trole da recristalização por meio do desenvolvimento do açúcar invertido.

Em massas fermentadas, o açúcar desempenha funções específicas. No desenvolvimento de glúten, por exemplo, durante a mistura da massa, o açúcar age como amaciador ao absorver a água e desintensificar o desenvolvimento do glúten. As proteínas da farinha são hidratadas, formando a cadeia de glúten, composta por milhares de pequenas bolsinhas que aprisionam os gases produzidos durante a fermentação. Essas cadeias de glúten são elásticas e permitem que a massa cresça sob a expansão de gases. Contudo, se muito glúten for desenvolvido, a massa se torna rígida e dura.

O açúcar compete com essas proteínas formadoras de glúten por água, prevenindo, assim, a super-hidratação das proteínas durante a fase da mistura. Em consequência, é desenvolvido menos glúten e a massa fica menos rígida. Utilizado na proporção correta, o açúcar otimiza a elasticidade da massa, deixando-a mais suave, com produto final de textura macia e bom volume.

Outro exemplo é na fermentação, onde o açúcar aumenta a eficácia do fermento. O açúcar é quebrado pelas células do fermento, que o transforma em alimento, e o gás carbônico é expelido mais rapidamente. O processo de fermentação é agilizado e mais consistente.

O açúcar também age na coagulação da proteína do ovo, adiando sua coagulação durante a cocção. Com a elevação da temperatura da mistura durante a cocção, as proteínas do ovo coagulam ou formam

elos entre si. As moléculas de açúcar elevam a temperatura desses elos. Quando essas proteínas coagulam, o bolo está assado por igual.

Também durante a cocção, com a absorção de líquidos, o açúcar amacia, prolongando a gelatinização.

Em bolos, o calor do forno faz com que o amido da farinha absorva líquido e endureça. Quanto mais líquido for absorvido pelo amido, mais firme se fará, até atingir o estado sólido. O açúcar atua para prolongar a gelatinização, competindo com o amido pelo líquido presente na massa. Absorvendo parte do líquido presente, o açúcar mantém a viscosidade da mistura. Como resultado, a temperatura em que o bolo se firma é estendida ao máximo para desfrutar da ação expansora oferecida pelos gases expelidos pela ação do fermento químico.

Os triglicerídeos, conhecidos como banha, manteiga, margarina, gordura e óleo, vêm sendo usados por séculos na culinária para auxiliar na expansão, dar sensação de umidade significativa na boca e aumentar a vida útil do produto a ser estocado.

Quimicamente, todas as gorduras e óleos têm a mesma composição - carbono, hidrogênio e oxigênio. A diferença é que em cada estrutura química há uma combinação diferente do número de ácidos graxos com glicerina, o que altera o estado físico em que se encontram.

A gordura que está em forma líquida quando em temperatura ambiente é denominada de óleo, e a que se encontra em estado sólido é denominada de gordura.

Gorduras e óleos são mis-

turas de triglicerídeos. São formados pela combinação entre três cadeias de moléculas de átomos de carbono e duas de átomos de hidrogênio, atreladas principalmente por carbonos.

Quanto mais longas as cadeias, mais alta a temperatura de derretimento da gordura. Isso significa que as cadeias curtas oferecem óleos (líquido) e as cadeias mais longas oferecem gordura (sólidas).

Em panificação, as gorduras diminuem as cadeias de glúten, dando maciez e umidade à massa, além de prolongar a vida útil do pão. Contribuem para dar sabor, cor e textura, além de auxiliarem como aerador de produtos elaborados com o método cremoso, permitindo a incorporação de ar na massa. Também auxiliam no manuseio da massa, deixando-a menos pegajosa. A gordura encurta as cadeias de glúten e, assim agindo, amaciam o produto. Encapam o glúten e outros ingredientes e os lubrifica para que não fiquem pesadamente coesos e sem espaço para expansão. Proporcionam maciez e possibilitam melhor retenção do gás carbônico liberado na fermentação, devido à lubrificação das cadeias de glúten, impedindo seu super desenvolvimento e endurecimento.



mento. Ao assar, formam uma película protetora da umidade.

A gordura é o único ingrediente que está integralmente presente no produto final, sem nenhuma perda.

A gordura acentua o sabor de alguns ingredientes e contribui com seu próprio sabor, como é o caso da manteiga. Em pães rápidos, como muffins, por exemplo, reduzir o conteúdo de gordura pode comprometer seriamente a maciez do produto, pois permite que o glúten se desenvolva mais livremente. Muitas receitas prevêm outro agente amaciador, como o açúcar, por exemplo, ou ovos, para aumentar a maciez e, assim, substituem a gordura. Adicionar um mínimo de gordura, mesmo na massa do pão francês, apenas para garantir o desenvolvimento de um glúten elástico, dando ao pão maior volume, não oferece problema.

Apesar de não ser considerado ingrediente básico, o ovo é largamente utilizado em produtos de panificação, em várias funções. Proporciona sabor, cor, contribui para a formação estrutural da massa, incorpora ar quando batido, providencia líquido, gordura e proteína e emulsifica gordura e ingredientes líquidos.

O ovo reduzir a quantidade de

gemas, resulta em um produto menos macio, pois a gema contém aproximadamente 35% da gordura do ovo. Omitir ou reduzir a quantidade de claras pode resultar em significativa perda de volume. Os bolos e pães rápidos elaborados sem o auxílio emulsificante das gemas podem não ter a textura e o sabor distribuídos uniformemente.

As massas com grande quantidade de ovos normalmente também requerem grande quantidade de açúcar, como a massa doce. Geralmente, são assados em temperaturas baixas, porque tendem a adquirir coloração mais rapidamente do que as massas mais magras.

Já na confeitaria, o ovo é o principal ingrediente, sendo utilizado em praticamente todas as preparações, como bolos, sobremesas e cremes, sorvetes e tortas. Pode aglutinar ingredientes e ser utilizado como expensor em patê au choux (massa de bombas), suflês e bolos Genoise. É um espessante natural em cremes e molhos; emulsifica maioneses e molhos para saladas; proporciona brilho e acabamento a pães, tortas e massa folhada; clarifica sopas; e retarda a cristalização, quando da utilização das claras, em confeitos e

coberturas.

A temperatura do ovo afeta diretamente vários processos, como por exemplo, o de aeração e o de cremeamento. Ovos frios, quando utilizados em misturas cremosas, esfriam e endurecem levemente a gordura que está sendo transformada em creme, tornando necessário um período de mistura mais longo do que o necessário ou, ainda, em casos mais extremos, mudando significativamente a textura final da produção.

Na massa, os ovos incrementam o processo de cremosidade, porque aumentam o número de células de ar com gordura, permitindo que o processo de expansão tenha continuidade e sustentação. No forno, as células de ar continuam se expandindo e a evaporação parcial da umidade em forma de vapor potencializa o crescimento. Quando o ovo é batido, a espuma formada dá sustentação ao produto final.

As gemas proporcionam uma desejável coloração amarela, que oferece aparência mais rica e apetitosa em bolos, cremes e outras preparações. Além disso, as gemas contêm emulsificantes naturais que auxiliam na produção de massas suaves.

No decorrer dos séculos toda a produção da arte culinária, incluindo-se os produtos de panificação e confeitaria, vêm sendo flavorizada ou condimentada por uma infinidade de temperos e flavorizantes que proporcionam aroma, sabor e odor exótico aos produtos finais, sendo, também, consideradas ingredientes enriquecedores. Entre eles, destacam-se o açafrão, o anis, a baunilha, a canela, o cardamomo, o cravo, o funcho, o gengibre, o gergelim, a noz-moscada e a semente de abóbora.



# INGREDIENTES ENRIQUECEDORES PARA PANIFICACIÓN

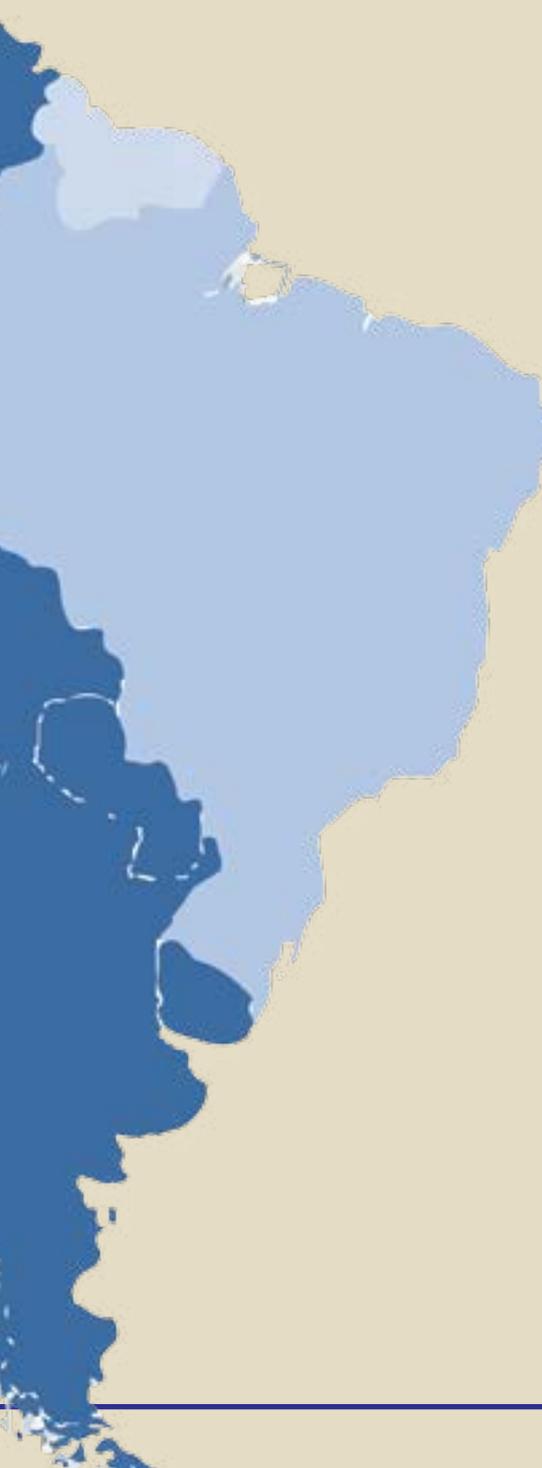
**E**l pan es el alimento más popular en el mundo, siendo producido en casi todas las sociedades. Sin embargo, no se hizo siempre de la misma manera y ni siquiera tuvo el mismo aspecto. A lo largo del tiempo, su producción se ha ido cambiando hasta llegar a lo que conocemos hoy.

Al principio, consistía en una masa redondeada, cocida sobre una piedra colocada directamente sobre el fuego. Con el paso del tiempo, se comenzó

a utilizar diferentes tipos de granos para crear panes con una variedad de sabores, así como se han añadido diferentes ingredientes para que sea más sabroso.

Los ingredientes esenciales para la obtención del pan son harina de trigo, agua, sal y levadura biológica.

El sabor y la calidad de un pan no pueden dissociarse de su composición. La composición del pan francés, por ejemplo, incluye 100% de harina, 55% a 60% de agua, 0,2% de sal y 0,2% a 0,4% de levadura. Dependiendo de cada caso, un nú-



mero relativamente significativo de ingredientes denominados enriquecedores puede ser agregado, haciéndolos más sabrosos.

Entre los principales ingredientes enriquecedores del pan están el azúcar, la grasa y los huevos.

Entre las funciones generales más importantes del azúcar están la interacción con las moléculas de proteína o almidón durante el proceso de cocción; la actuación como suavizante por la absorción de agua y la inhibición del desarrollo del gluten en la harina; el retardo de la gelatinización del almidón, la incorporación de aire a la grasa durante el proceso de método cremoso; caramelización cuando expuesto a altas temperaturas, ofreciendo coloración y aroma agradables en la cocción; aceleración de la fermentación al proveer alimento a la levadura; retardo de la coagulación de la proteína de los huevos en pudines y cremas; retraso del oscurecimiento de la superficie de frutas; acentuación de la suavidad y del sabor de helados, *sherbets* y *sorbets*; y control de la recristalización por medio del desarrollo del azúcar invertido.

Las grasas, en panificación, disminuyen las cadenas de gluten, dando suavidad y humedad a la masa, además de prolongar la vida útil del pan. Contribuyen al sabor, color y textura, además de auxiliar como aireador de productos elaborados con el método cremoso, permitiendo la incorporación de aire en la masa. Ayudan en el manejo de la masa, dejándola menos pegajosa. Acortan las cadenas de gluten y, así actuando, ablandan el producto. Encapan el gluten y otros ingredientes y los lubrican. Proporcionan suavidad y posibilitan una mejor retención del gas carbónico liberado en la fermentación. Al hornear, forman una película protectora de la humedad.

Acentúan el sabor de algunos ingredientes y contribuyen con su propio sabor.

A pesar de no ser considerado ingrediente básico, el huevo es ampliamente utilizado en productos de panificación, en varias funciones. Proporciona sabor, color, contribuye a la formación estructural de la masa, incorpora aire cuando batido, provee líquido, grasa y proteína y emulsiona grasa e ingredientes líquidos. En la confitería, el huevo es el principal ingrediente, siendo utilizado en prácticamente todas las preparaciones, como pasteles, postres y cremas, helados y tartas. Puede aglutinar ingredientes y ser utilizado como expansor en patê au choux (masa de bombas), suflés y pasteles Genoïse. Es un espesante natural en cremas y salsas; emulsiona las mayonesas y salsas para ensaladas; proporciona brillo y acabado a panes, tartas y pasta de hojaldres; clarifica las sopas; y retarda la cristalización, al utilizar las claras, en los confites y las cubiertas.

En el transcurso de los siglos toda la producción del arte culinario, incluyendo los productos de panificación y confitería, vienen siendo sazonado o condimentada por una infinidad de especias y saborizantes que proporcionan aroma, sabor y olor exótico a los productos finales, siendo también considerados ingredientes enriquecedores. Entre ellos, se destacan el azafrán, el anís, la vainilla, la canela, el cardamomo, el clavo, el hinojo, el jengibre, el sésamo, la nuez moscada y la semilla de calabaza.

# INGREDIENTES ENRIQUECEDORES PARA PANIFICAÇÃO

Há mais de 6 mil anos, os egípcios observaram o processo de fermentação de uma massa feita com farinha de trigo e descobriram que era possível fazer uma massa comestível: o pão.

No Brasil, o pão chegou de Portugal com a família Real ao Rio de Janeiro, no século XIX, que tentaram reduzir a baguete francesa e criaram o pão francês.

O pão de forma surge em 1928, com a criação de Jeweller Otto Rohwedder, uma máquina de cortar o pão em fatias. Segundo a ABIMAPI & Nielsen, em 2016 o mercado de pães industrializados movimentou R\$ 5,4 Bi e o consumo anual por pessoa foi de 2,15 kg.

Um dos maiores desafios da indústria de pães embalados é a proliferação de fungos. Os mofos, também chamados de bolores, são espécies de fungos filamentosos que se desenvolvem em matéria orgânica. Sendo assim, é necessária atenção aos seguintes pontos na produção de pães:

- Seleção de fornecedores confiáveis de matérias-primas.
- Programa de Boas Práticas de Fabricação implantado.
- Procedimentos Operacionais Padrão efetivos.

É de conhecimento mundial o uso de conservantes pela a indústria de panificação, como agentes inibidores do crescimento de bolores nos mais diversos produtos de panificação, sendo o retardamento do crescimento de bolores, um fator determinante para a vida de prateleira dos produtos. Quando há maior efetividade no

controle microbiano, proporcionando mais dias de vida útil, melhor será o gerenciamento dos estoques de produtos finais e menor a ocorrência de devoluções, evitando perdas financeiras e consequente desgaste da marca.

A ação de conservante nos alimentos podem ser resultados de:

- Conservantes Naturais: Ingredientes como açúcar, sal, massa madre.
- Conservantes Químicos: propionato de cálcio, ácido sórbico, ácido acético.
- Processo: pasteurização.
- Embalagem: atmosfera modificada.

O consumidor busca neste tipo de pão, textura macia, sabor e aroma agradáveis e vida útil longa. Pensando nisso, a Lesaffre desenvolveu um produto patenteado que recebeu o prêmio de inovação na Europain em 2008: XtendLife A<sup>®</sup>. O conceito está baseado em uma formulação que combina as propriedades de conservação das farinhas fermentadas (massa madre inativa) com um regulador de acidez.

O XtendLife A<sup>®</sup> é um aditivo desenvolvido especialmente para reduzir a presença de fungos e aumentar a vida útil de produtos de panificação embalados. Ele é recomendado para produtos de panificação embalados como pão de forma, pão de hambúrguer, pão de *hot dog*, entre outras aplicações. Nas imagens abaixo pode-se notar a aparência e durabilidade de um pão de forma sem agente conservante, um outro com conservante químico e um terceiro, este com o melhor resultado, sendo uma combinação de conservante e o aditivo XtendLife A<sup>®</sup>.



(1) Produto Padrão sem conservante químico. Shelf life: 6 dias



(2) Produto com adição de 0,6% de conservante químico. Shelf life: 21 dias



Produto com 0,3% de conservante químico + 0,7% de XtendLife A<sup>®</sup>. Shelf life: mais de 30 dias

Fonte: testes realizados em condições ótimas no Baking Center<sup>™</sup> Campinas da Lesaffre.

Muitos fabricantes globais estão trabalhando no desenvolvimento da evolução e eficiência destes conservantes para que sejam obtidos melhores resultados, maior praticidade no manuseio industrial e assim podendo assim atingir uma extensão de *shelf life* dos produtos, diretamente relacionada ao aumento de lucratividade do produto. Vale a pena avaliar os produtos disponíveis hoje no mercado, pois os resultados podem surpreender e favorecer os negócios.



Lesaffre Brasil  
[lesaffre.com.br](http://lesaffre.com.br)

## ENRIQUECIMENTO NUTRICIONAL: UMA BUSCA CONSTANTE

A busca por alimentos mais saudáveis já deixou de ser uma tendência e passou a ser uma constante. Na agitação da vida moderna, os consumidores querem cada vez mais aliar praticidade à saudabilidade. E no mercado de panificação isso não poderia ser diferente.

Deixar produtos de panificação mais saudáveis está no radar de todas as indústrias do segmento, seja através da redução ou substituição de componentes indesejados pelos consumidores ou pela agregação de ingredientes que aportam benefícios nutricionais. Como consequência desse movimento, a Ingredion investe constantemente em pesquisa e desenvolvimento para oferecer ao mercado soluções inovadoras que atendam a suas necessidades, ou seja, cria alternativas mais saudáveis para os produtos panificados tradicionais com sabores e texturas indulgentes que os consumidores procuram.

### OS BENEFÍCIOS DAS FIBRAS

A incorporação de fibras em alimentos tem como objetivo aumentar a oferta de produtos com esse apelo, visto que uma dieta balanceada e rica em fibras nem sempre é facilmente adotada pelo consumidor.

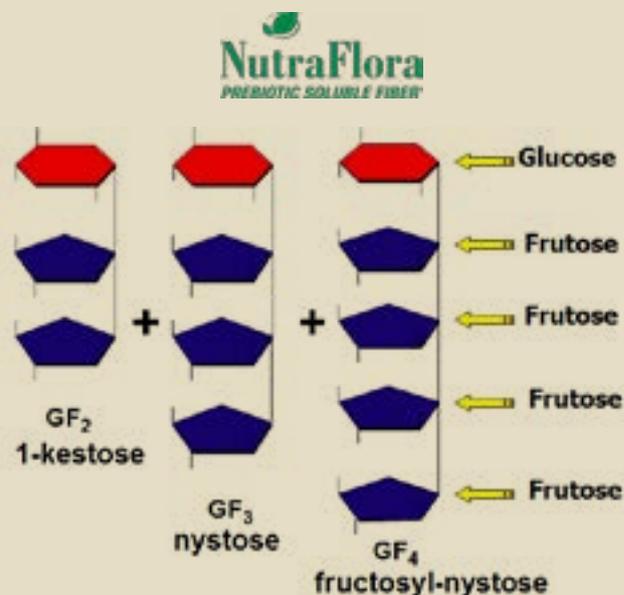
Inúmeros estudos vêm sendo realizados para comprovar os benefícios ao organismo devido ao consumo regular de fibras. Além da melhora do funcionamento do intestino, outras características também podem ser observadas com o uso de fibras na composição dos alimentos. No segmento de panificação, por exemplo, podem-se notar além do aporte funcional, benefícios relacionados à textura.

As fibras alimentares podem ser classificadas em solúveis e insolúveis. As chamadas fibras solúveis são fermentadas por bactérias no cólon, enquanto as fibras insolúveis são absorvidas lentamente pelo trato intestinal.

A Ingredion possui um portfólio de soluções em fibras solúveis e insolúveis que atendem às necessidades dos consumidores na busca por alternativas mais saudáveis, sem comprometer o sabor ou textura dos produtos.

### FIBRAS SOLÚVEIS

No segmento de fibras solúveis, a Ingredion tem em seu portfólio o NUTRAFLORA®. Trata-se de um fruto-oligossacarídeo de cadeia curta, obtido a partir da sacarose através de um processo de conversão enzimática. Neste processo, também conhecido como transfrutossiliação, ocorre a formação de cadeias lineares de oligossacarídeos, cuja estrutura é composta de moléculas de sacarose ligadas a moléculas de frutose:



O NUTRAFLORA® é encontrado na forma de pó, na cor branca e sabor levemente adocicado. Possui pureza de 95% em scFOS® (base seca) e máximo 5% de outros açúcares (glicose, frutose, sacarose).

O FOS é reconhecido pela ANVISA e está considerado na lista de alegações aprovadas por esse órgão como uma das fibras solúveis que contribui para o equilíbrio da flora intestinal. Esta alegação pode ser utilizada desde que a porção do produto pronto para consumo forneça no mínimo 3 g de FOS para alimentos sólidos.

Os frutooligossacarídeos não são digeríveis, portanto

chegam intactos ao cólon, onde são fermentados por bactérias benéficas, povoando e auxiliando no funcionamento intestinal. Eles são utilizados seletivamente pelas bactérias intestinais, principalmente Bifidobacterias e Lactobacilos, atuando como substrato, favorecendo a colonização do intestino, liberando ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e suprimindo o crescimento de bactérias patogênicas. Por se tratar de um tipo de fibra prebiótica, ela alivia os desconfortos relacionados com a constipação intestinal, estimulando o crescimento e atividade das bactérias benéficas.

Outros benefícios também podem ser relacionados ao consumo do NUTRAFLORA®, como por exemplo a produção de enzimas digestivas e o aumento na absorção de minerais. Entretanto, no Brasil, ainda não há um reconhecimento por parte dos órgãos regulatórios para tais benefícios. A única alegação reconhecida é como fibra alimentar para o auxílio no funcionamento intestinal.

O NUTRAFLORA® é totalmente seguro para o consumo de diabéticos, pois não gera alterações nos níveis de glicose no sangue ou promovem liberação de insulina.

Do ponto de vista produtivo, é uma fibra estável que pode ser submetida a condições rigorosas de processo, tais como pasteurização (HTST, UHT), cozimento em tachos abertos ou à vácuo, autoclave, forneamento, extrusão, homogeneização e secagem.

#### FIBRAS INSOLÚVEIS OU AMIDOS RESISTENTES

No segmento de fibras insolúveis, a Ingredion destaca o HI-MAIZE® e o VERSAFIBE™2480, que são fibras dietéticas produzidas a partir de milho com alto teor de amilose. Por suas características e comportamento no trato intestinal, também são conhecidos como “amidos resistentes”.

A maioria dos amidos é digerida e absorvida no intestino delgado, mas alguns resistem ao trato digestivo chegando ao intestino grosso intacto, onde atuam como fibra dietética. Este tipo de amido é chamado amido resistente.

Pode-se dizer que o amido resistente é um ingrediente fisiologicamente igual às fibras insolúveis e quimicamente igual às solúveis. Por essa razão, o amido resistente pode ser usado sozinho, como fonte de fibra, ou como auxílio para se atingir níveis mais elevados (em combinação com fibras convencionais).

Os amidos resistentes também atuam como um ingrediente funcional para melhorar textura. Testes comprovam que ele proporciona crocância em aplicações onde se aplica alto aquecimento na superfície do produto, como em *waffles* e *crackers* e ajuda a amaciar a textura do miolo. Em *brownies*, bolos e cookies os amidos resistentes proporcionam textura suave que é mantida durante a vida útil do produto: sua baixa absorção de água evita mudanças nas características organolépticas e de textura durante a vida de prateleira.

Os amidos resistentes podem ser classificados em quatro tipos:

**Tipo 1:** Fisicamente inacessíveis às enzimas digestivas. Estes são os grãos íntegros não transformados, sementes e leguminosas.

**Tipo 2:** São os grânulos de amido de origem natural. Bananas verdes, legumes e batatas cruas. O amido resistente HI-MAIZE® faz parte desse grupo.

**Tipo 3:** É o amido retrogradado. São os grânulos de amido que foram cozidos e resfriados, liberando as cadeias de glicose que estavam armazenadas. Por exemplo, uma batata crua contém amido resistente Tipo 2, mas quando ela é cozida e resfriada para o consumo, passa a fazer parte do grupo Tipo 3, pois disponibiliza em sua composição, uma quantidade maior de amido digerível.

**Tipo 4:** Amidos resistentes quimicamente modificados que não são digeríveis pelo corpo humano. Estes tipos não são encontrados naturalmente nos alimentos. O amido resistente VERSAFIBE™2480 faz parte desse grupo.

Alguns alimentos são naturalmente ricos em amido resistente, como cereais integrais (não transformados), bananas, feijão e legumes. Entretanto, outros alimentos têm seus níveis de amido resistente reduzidos após o processamento, como é caso da batata, arroz, cereais e massas.

Por manter as características funcionais mesmo após o processamento, além de não interferir no sabor e textura, o HI-MAIZE® e o VERSAFIBE™2480 são alternativas para a indústria no desenvolvimento crescente de alimentos enriquecidos com fibra dessa natureza.

Ao substituir a farinha de trigo por amido resistente em um alimento, diminui-se a quantidade de açúcar absorvida, o que contribui para uma menor resposta glicêmica no organismo e conseqüentemente uma menor resposta insulínica.

O amido resistente também contém menos calorias do que a farinha de trigo, possibilitando o desenvolvimento de produtos *light*. Como o efeito deste amido ocorre durante um longo período de tempo pode ocasionar implicações benéficas no controle de peso.

Além disso, de acordo com estudos, ajuda a queimar gorduras principalmente na região abdominal. Isso porque ele passa intacto pelo sistema digestivo e produz ácidos graxos que estimulam as enzimas a derreter gordura ou pelo menos evitar que ela fique estocada na região abdominal.

Embora existam diversos estudos clínicos que comprovam os benefícios do uso de fibras insolúveis, é importante seguir as recomendações dos órgãos regulatórios locais na comunicação desses benefícios aos consumidores.

O HI-MAIZE® contém 60% de fibras insolúveis, enquanto o VERSAFIBE™2480 possui 80%. Ambos podem substituir parcialmente o uso da farinha em pães, bolos, massas e outros produtos de panificação sem impactos na apresentação do produto final, já que possuem capacidade de absorção de água equivalente ao da farinha de trigo, o

# Dossiê Panificação

que facilita a elaboração das formulações com inclusão de fibras. Esta substituição mantém uma textura excelente nos alimentos e melhora consideravelmente a qualidade sensorial quando comparado com as fibras, que geralmente são de coloração escura e tem sabor característico.

## PULSES: AS PROTEÍNAS VEGETAIS

As proteínas são nutrientes críticos e muito importantes para todas as células do corpo, na construção e reparação de tecidos. Junto com as gorduras e carboidratos, as proteínas são um macronutriente, ou seja, o organismo necessita de quantidades relativamente grandes delas. Mas ao contrário das gorduras e carboidratos, o corpo não armazena proteína e, portanto, não possui reservas em caso de necessidade.

Por esse motivo a ingestão de proteínas não é uma preocupação apenas de atletas; é uma tendência chave que continua a ganhar força, já que os consumidores e empresas de alimentos estão buscando constantemente incorporar proteínas de maneiras convenientes.

Na categoria de proteínas os pulses estão ganhando destaque, inclusive com a FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) declarando 2016 como o Ano Internacional de Pulses.

Pulses são um subgrupo da família das leguminosas, que incluem ervilhas secas, feijões, lentilhas e grão de bico. São fontes de energia poderosos, com alto teor de fibras dietéticas e proteínas, e ricas em micronutrientes. Elas também são vegetarianas, veganas, sem modificação genética e sem glúten.

Diferentemente das proteínas de base animal, as proteínas vegetais têm o custo otimizado e suportam os rótulos veganos e livre de alergênicos que os consumidores tanto desejam.

Ingredientes elaborados com Pulses oferecem benefícios importantes e adicionais quando comparados a outras proteínas e farinhas porque possibilitam a combinação entre benefícios nutricionais e alegações alinhadas às mais recentes tendências de mercado, podendo ser utilizadas em produtos gluten free e para substituição da proteína animal e láctea, proporcionando redução de custo.

A Ingredion oferece um portfólio completo de proteínas e farinhas de pulses, as linhas VITESSENCE™ Pulse e HOMECRAFT™ Pulse.

A linha VITESSENCE™ Pulse de concentrados proteicos está disponível em 3 fontes diferentes: fava, lentilha e ervilha. São ingredientes com 55% a 60% de proteína, além de aportarem fibras e terem baixo teor de gordura.

A linha HOMECRAFT™ Pulse de farinhas de leguminosas está disponível em 4 fontes: fava, lentilha, ervilha e grão de bico. Essas farinhas, além de melhorar o perfil nutricional e a textura dos produtos, aportam mais proteína que farinhas tradicionais.



## SOBRE A INGREDION

A Ingredion é líder mundial em soluções em ingredientes de origem natural, com atuação em mais de 100 países. Além do portfólio extenso, também disponibiliza para seus clientes uma equipe de especialistas com um profundo conhecimento em aplicações para apoiá-los na escolha do ingrediente ideal ao seu produto e processo, com a melhor relação custo-benefício.

Estes especialistas técnicos atuam pensando na otimização de custos, de tempo e no desenvolvimento de novos conceitos que tenham potencial de rápida expansão no mercado. Isso é possível com o apoio de 27 centros de inovação ao redor do mundo conhecidos como “Ingredion Idea Labs™”. Atuam como centros de expertise em Pesquisa e Desenvolvimento, Tecnologia de Aplicação, Tecnologia de Processo e geração de *Insights*, a partir do entendimento das tendências de consumo de cada mercado.

No Brasil, o Ingredion Idea Labs™ está localizado em Mogi Guaçu/SP e possui mais de 20 laboratórios incluindo analítico, desenvolvimento de produtos, 13 plantas piloto de aplicações, centro de culinologia e infraestrutura para testes sensoriais. A partir destes recursos, a Ingredion desenvolve novos ingredientes, novas aplicações, protótipos e testes de conceitos para apresentar inovações focadas nas necessidades do mercado e consumidor brasileiro.

A Ingredion também é reconhecida pela qualidade de seus produtos que pode ser comprovada através das certificações ISO 9001, ISO 14001 e a certificação ISO 22000, conquistada com pioneirismo pelo seu aprimorado sistema de gestão de segurança de alimentos.

*\*Bruna Muriano é Coordenadora de Desenvolvimento de Negócios da Ingredion.*



# Ingredion

**Ingredion Brasil Ingredientes Industriais Ltda.**

[ingredion.com.br](http://ingredion.com.br)

# TECNOLOGIA DAS ENZIMAS EM PANIFICAÇÃO

## A ORIGEM DA PANIFICAÇÃO

O surgimento do pão como alimento vem da época em que as práticas de agricultura passaram a ser importantes e amplamente exploradas com o fim do nomadismo. O primeiro registro oficial da origem do pão, com uma produção ainda incipiente, data de 8.000 a.C., na região da Mesopotâmia.

Em meados de 3.000 a.C., com a invenção do moinho de trigo de pedras cilíndricas pelos sumérios e o desenvolvimento do fermento pelos egípcios, a produção de pães ganhou impulso, sendo produzidos os primeiros pães fermentados. No Egito, o pão era tratado praticamente como sagrado, e foi aí que o seu fabrico se desenvolveu de forma semelhante ao processo industrial utilizado hoje.

Os gregos foram os pioneiros na implantação de padarias públicas, que, posteriormente, foram amplamente difundidas durante o Império Romano.

Curiosamente, as descobertas e melhorias passadas pelo pão no decorrer dos anos foram, em sua maioria, provenientes do acaso, até que a França elevou a manufatura de pães ao estado da arte, produzindo produtos mais saborosos e crocantes a partir do século XII.

No Brasil, o princípio da panificação ocorreu em 1534 com a vinda de Martim Afonso de Souza, um dos donatários que trouxe as primeiras sementes de trigo à colônia. Com a posterior chegada da família real portuguesa, houve uma disseminação de conhecimento e modernidade no país. Foi aí que os primeiros

pães passaram a ser produzidos e amplamente consumidos na área mais habitada do Brasil. Enfim, já no século XIX, a produção comercial de pães foi implantada definitivamente. Desde então, tem sido aprimorada a fim de se obter um produto com cada vez melhores características tecnológicas e sensoriais.

## CONSUMO NO BRASIL

Segundo estudos da Associação Brasileira da Indústria de Panificação (ABIP) e Sebrae, a indústria de panificação representa cerca de 36% dos produtos alimentares manufaturados no país, sendo um dos seis maiores

segmentos industriais. 98% dos brasileiros consomem produtos panificados, dos quais 86% são artesanais, e destes, 52% correspondem ao pão francês.

O estudo ainda cita que o consumo de pães tem aumentado no Brasil e a tendência é que essa demanda se mantenha crescente. Hoje, o consumo per capita gira em torno de 32 kg de pães/ano no país, sendo 2,15 kg de pães industrializados.

Considerado como base da alimentação, o segmento de pães é uma ótima alternativa para a inclusão de fibras e micronutrientes essenciais, importantes na manutenção da saúde e muitas vezes escassos numa alimentação não balanceada.



## INGREDIENTES ESSENCIAIS NA PRODUÇÃO DE PÃES

A composição mínima do pão consiste de farinha de trigo, água, sal e fermento biológico.

A farinha de trigo atua como componente estrutural da massa, sendo fundamental na produção do pão. Nela estão contidas proteínas que, em contato com a água e sob ação do tratamento mecânico, formam a rede de glúten, responsável por propriedades de extensibilidade e elasticidade da massa.

A água, além de hidratar as proteínas do trigo, tornando possível a formação da rede de glúten, atua como solvente, e permite que durante o processo de cozimento do pão ocorra gelatinização do amido.

O sal possui inúmeras funções. De forma simplificada, controla a fermentação, fortifica a rede de glúten, tem ação bactericida, atua como ressaltador de sabores e clareia o miolo do pão.

Por último, o fermento biológico consiste de uma levedura selecionada, *Saccharomyces cerevisiae*. Ele é responsável pela conversão de açúcares fermentescíveis a gás carbônico e etanol, exercendo influência sobre as propriedades reológicas da massa, tornando-a mais elástica e porosa.

## INGREDIENTES ENRIQUECEDORES

Apesar de alguns aditivos e coadjuvantes de tecnologia não serem considerados essenciais na produção de pães, são responsáveis pelo desenvolvimento de melhores características tecnológicas no processo de produção e melhores propriedades sensoriais no produto final.

As enzimas são alguns desses ingredientes enriquecedores, atuando como produtos biológicos seguros que substituem ingredientes químicos com um grande número de vantagens, seja na produção de pão francês ou de pães industrializados.

Proporcionam maior competitividade à indústria, maior qualidade aos produtos finais e maior segurança aos consumidores.

Outros benefícios que podem ser gerados com a aplicação de enzimas em formulações de produtos panificados são a redução da quantidade de açúcar e gordura adicionados, sem perda de qualidade final. Elas também atuam no aumento da vida de prateleira dos pães, gerando um efeito *anti-staling*.

## AMILASES

As amilases são glicohidrolases que, de forma geral, influenciam positivamente no volume dos pães, na textura do miolo, na cor de crosta, no desenvolvimento de sabor e efeito *anti-staling*, aumentando a vida de prateleira.

Por exemplo, alfa-amilase fúngica combinada a amiloglucosidase assegura a quantidade suficiente de açúcares fermentescíveis para a levedura, aumentando o poder fermentativo da massa e, conseqüentemente, o volume dos pães. Além disso, a produção de açúcares redutores leva ao aumento da Reação de Maillard, o que colabora para uma melhor coloração da crosta e sabor do produto.

Já a aplicação de alfa-amilase maltogênica produz maltose e algumas maltodextrinas maiores. Essas maltodextrinas provocam um bloqueio na interação entre amido e glúten, gerando um efeito *anti-staling*. Com isso, tem impacto significativo

na maciez e umidade do miolo durante o período de estocagem.

## CELULASE E XILANASES

Presentes em maior quantidade em pães integrais, as fibras podem influenciar na consistência da massa e enfraquecer a estrutura do glúten, levando a uma maior absorção de água, perda de extensibilidade e redução de tolerância à fermentação. Porém, buscando uma vida mais saudável, o consumidor tem demandado mais produtos integrais e a indústria desenvolve cada vez mais tecnologias para atender a essa demanda.

A adição de celulase quebra fibras de celulose, permitindo o melhor desenvolvimento da rede de glúten e melhor estabilidade da mesma, aumentando o volume do produto final, além de permitir a produção de miolo mais macio e regular. As xilanases são as mais utilizadas em processamentos de alimentos em geral.



# Dossiê Panificação

Em panificação, nas farinhas de trigo e cevada há uma pequena porcentagem de pentosanas, como as xilanas, que impedem o desenvolvimento do glúten. Hidrolisando-as, a massa fica mais fácil de manusear, há melhora da extensibilidade, do salto de forno e o pão fica com maior volume, melhorando a estrutura do miolo.

## LIPASES E FOSFOLIPASES

São enzimas lipolíticas que hidrolisam a ligação éster de um triglicerídeo e formam ácidos graxos e/ou mono e diglicerídeos e glicerol.

O uso principalmente de fosfolipases em panificação permite a correção de possíveis deficiências da farinha, levando à produção de pães de maior qualidade. Há melhora na formação da massa, melhorando sua maleabilidade, promoção de salto de forno e aumento do volume dos pães.

Podem substituir total ou parcialmente emulsificantes e gorduras, além de atuar no aumento de vida útil do produto.

## OXIDASES

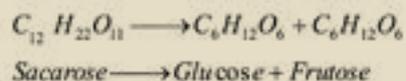
A glucose oxidase é um exemplo de oxidase usada em panificação. O uso de enzimas como agentes oxidantes é uma tendência na indústria, tendo em vista a maior demanda de produtos *clean label*.

A aplicação dessa enzima induz a formação de ligações cruzadas entre as proteínas do glúten, fortalecendo a rede formada. Além disso, o peróxido de hidrogênio produzido na presença de oxigênio por ação da enzima leva à ligação de cadeias de arabinoxilanas, um efeito conhecido como gelificação oxidativa, levando à maior capacidade de absorção de água na massa, que se torna menos pegajosa.

Seu uso tem como resultado a produção de um pão de maior qualidade, com maior volume e melhor estrutura de miolo.

## INVERTASE

O uso de invertase na formulação de pães permite menor adição de açúcar. Isso acontece porque a enzima promove a produção de quantidades equimolares de dois açúcares na hidrólise enzimática da sacarose: frutose e glucose.



Somados, estes dois compostos possuem maior índice de dulçor do que a sacarose, possibilitando a menor adição de açúcar na formulação dos produtos.

Mais um benefício que também pode ser percebido com a aplicação dessa tecnologia é a produção de compostos saborosos e moléculas de aroma agradáveis e voláteis, resultando em produtos de panificação altamente atrativos e saborosos. Ainda, a vida de prateleira desses produtos aumenta devido à melhora na ligação dessas moléculas com a água e ao aumento da pressão osmótica na massa, resultando em uma baixa atividade de água e, conseqüentemente, na perda de capacidade dos microrganismos absorverem a água necessária para seu crescimento.

## LACTASE

Assim como acontece no uso da invertase, com a aplicação de lactase em produtos de panificação que contêm leite é possível reduzir a adição de açúcar nas formulações. Essa enzima hidrolisa o açúcar do leite, a lactose, produzindo também quantidades equimolares de dois açúcares, neste caso glucose e galactose. Somados, estes dois compostos também possuem maior índice de dulçor do que a lactose.

Além disso, o uso de lactase permite a utilização do *claim* “baixo em lactose” ou “zero lactose”, de acordo

com as especificações determinadas em legislação e regulamentação de rotulagem vigentes (RDCs nº 135 e 136 de 8 de fevereiro de 2017 - ANVISA).

O aumento do número de diagnósticos de pessoas com intolerância à lactose e a mudança de hábitos alimentares da população em geral tem levado a uma tendência crescente na demanda de produtos com este apelo.

## TECNOLOGIAS DAS ENZIMAS NA PANIFICAÇÃO

A Prozyn possui o maior portfólio e maior *know-how* na aplicação de enzimas para produção de produtos de panificação. Suas linhas de soluções enzimáticas são desenvolvidas de acordo com as necessidades demandadas por cada tipo de cliente e produto.

## SOBRE A PROZYN

A Prozyn é uma das principais fornecedoras de ingredientes biológicos do país. Possui soluções sob medida para as necessidades mais específicas dos clientes, sempre baseadas na inovação, tecnologia e melhoria da qualidade de vida. Oferece uma linha completa de ingredientes para redução de custo, otimização do processo e melhoria da qualidade do seu produto.

*\* Eloisa Carmignola - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação; Jadyr Oliveira é Diretor Executivo da Prozyn.*



prozyn  
bio solutions for life

Prozyn Indústria e Comércio Ltda.  
[prozyn.com.br](http://prozyn.com.br)