

PANIFICAÇÃO



Os ingredientes enriquecedores

Os aditivos constituem um grupo de produtos de grande importância para a tecnologia de panificação. Os processos atuais de fabricação dos produtos de panificação e a grande escala de produção exigida pelo mercado foram os principais responsáveis pela utilização de aditivos em panificação. Embora os aditivos não sejam considerados matérias-primas essenciais, a sua presença é fundamental para a obtenção de produtos de qualidade, principalmente aqueles aditivos que atuam na correção de possíveis deficiências na qualidade da farinha de trigo.

A HISTÓRIA DO PÃO

A panificação é talvez uma das artes culinárias mais antigas e sua história permeia a própria história da humanidade. Os primeiros pães foram elaborados no período neolítico, cerca de oito mil anos atrás.

Na Antigüidade, período que data de 8.000 a.C a 600 d.C., o pão já era elaborado nos vales dos rios Tigre e Eufrates, na antiga Mesopotâmia e no vale do rio Hindu. Tinha o formato oval e achatado e era feito com grãos triturados rusticamente, como aveia, cevada, trigo e outras sementes, como gergelim, por exemplo. Os cereais eram misturados com água e deixados sobre pedras, onde levedavam grosseiramente e, então, eram assados, envoltos ou cobertos de brasas. Esses pães de formato estendido ou achatado, denominados em inglês *flatbreads*, foram os únicos conhecidos pelas civilizações durante milênios, e ainda hoje são produzidos e consumidos largamente em todo o mundo, principalmente nessa mesma região, onde hoje se localiza o Iraque.

Foi no Egito antigo, às margens do rio Nilo, que o pão se transformou definitivamente, através do desenvolvimento de modelos primários de pedras moedoras, bem como das variedades de trigos mais duros. Nessa época, a fermentação da cerveja e a elaboração de pães tornaram-se uma habilidade crescente. Segundo a história, a descoberta de que a massa de pão podia crescer, ou seja, fermentar, aconteceu por mero acaso: um pedaço de massa contendo apenas água e farinha foi esquecido a céu aberto e, naturalmente, foi inoculado pelas bactérias presentes no ambiente, dando início a uma fermentação alcoólica, transformada, após alguns dias, em fermentação ácida, que ofereceu volume à massa. Esse princípio de fermentação foi amplamente explorado até o século XX, quando padeiros começaram a incluir algum fermento comercial para acelerar e potencializar a capacidade de fer-

mentação de sua esponja e/ou pré-fermento.

Em 1859, Louis Pasteur, o pai da microbiologia moderna, descobriu como o fermento funcionava. Alimentando-se de farinha de amido, o fermento produzia dióxido de carbono. Este gás expande o glúten na farinha e leva a massa de pão a expandir e crescer.

Em Roma, o pão levedado se tornou popular por volta de 500 a. C., quando foram desenvolvidos moedores circulares, base de toda moagem até a Revolução Industrial do século XIX.

No século XX, fornos movidos a gás substituíram os fornos de tijolo e lenha, produzindo maior quantidade e qualidade de cocção de pães e massas em geral. As unidades automatizadas para elaboração de pães em grande escala aumentaram sensivelmente a produção de pães.

MATÉRIAS-PRIMAS ESSENCIAIS

A composição mínima do pão, ou seja, os ingredientes essenciais para obtenção do pão são farinha de trigo, água, sal e fermento biológico.

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.

O glúten não é um componente que faz parte diretamente da formulação de produtos de panificação. O glúten é formado quando a farinha de trigo, a água e os demais ingredientes do pão são misturados e sofrem a ação de um trabalho mecânico. À medida que a água começa a interagir com as proteínas insolúveis da farinha de trigo (glutenina e gliadina) a rede de glúten começa a ser formada. Sendo assim, o glúten é formado pela interação entre moléculas de gliadina e glutenina que ao se hidratarem formam uma rede. O interesse do glúten nos processos de panificação está basicamente ligado

a sua capacidade de dar extensibilidade e consistência à massa, além de reter o gás carbônico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado.

As gliadinas são proteínas de cadeia simples, extremamente pegajosas, responsáveis pela consistência e viscosidade da massa. Apresentam pouca resistência à extensão. As gluteninas, por sua vez, apresentam cadeias ramificadas, sendo responsáveis pela extensibilidade da massa. As quantidades destas duas proteínas no trigo são fatores determinantes para a qualidade da rede formada no processo de panificação. Muitas vezes farinhas pobres em proteínas precisam ser enriquecidas de glúten para assegurar a qualidade do pão.

Água - É também um ingrediente imprescindível na formação da massa. Ela hidrata as proteínas da farinha de trigo, tornando possível a formação da rede de glúten. A água atua também como solvente e plastificante e permite que, durante o processo de cozimento do pão, ocorra o fenômeno de gelatinização do amido.

Sal - É indispensável em qualquer formulação de pão. O sal exerce algumas funções, tais como: controlar a fermentação, fortificar o glúten das farinhas, já que a gliadina, um de seus componentes, 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 ressaltador de sabores e clareia o miolo do pão.

Fermento biológico - Quando se fala de fermento biológico, refere-se a uma levedura selecionada, denominada *Saccharomices cerevisiae*. O papel principal do fermento é fazer a conversão de açúcares fermentáveis presentes na massa a gás carbônico e etanol. Além de produzir CO₂, 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 nutritivo.

Um fermento de boa qualidade tem na sua composição elementos naturais, como proteínas, carboidratos, enzimas, etc., arranjados em centenas de derivados formados por processos naturais e inerentes à fermentação.

INGREDIENTES ENRIQUECEDORES

O sabor e as qualidades 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, entre eles destacam-se o açúcar, gorduras, ovos, flavorizantes e especiarias.

O açúcar

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 também 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 controle 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 à massa crescer 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 conseqüência, 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 esticada ao máximo para desfrutar da ação expansora oferecida pelos gases expelidos pela ação do fermento químico.

As gorduras

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 entre elas é que em cada estrutura química haverá uma combinação diferente de 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 “óleo”, e a que se encontra em estado sólido, “gordura”.

Gorduras e óleos são misturas de triglicerídeos. São formados pela combinação entre três cadeias de moléculas de átomos de carbono e duas de átomos de hidrogênio, atre-



ladas 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, textura, além de auxiliar como aerador de produtos elaborados com o método cremoso, permitindo a incorporação de ar na massa.

Auxilia no manuseio da massa, deixando-a menos pegajosa. A gordura encurta as cadeias de glúten e, assim agindo, amacia o produto. Encapa o glúten e outros ingredientes e os lubrifica para que não fiquem pesadamente coesos e sem espaço para expansão.

Proporciona maciez. Possibilita melhor retenção do gás carbônico liberado na fermentação, devido à lubrificação das cadeias de glúten, impedindo seu super desenvolvimento (e endurecimento). Ao assar, forma uma película protetora da umidade. É o único ingrediente que estará 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 prevêem 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.

Os ovos

Apesar de não ser considerado ingrediente básico, o ovo é largamente utilizado em produtos de panificação, em várias funções. Dão sabor, cor, contribuem para a formação estrutural da massa, incorporam ar quando batidos, providenciam líquido, gordura e proteína e emulsificam gordura e ingredientes líquidos.

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 (massas gordas), 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. Podem aglutinar ingredientes e serem utilizados como expansores, em *patê au choux* (massa de bomba), suflês e bolos *genoise*. São espessantes naturais em cremes e molhos. Emulsificam maioneses e molhos para saladas. São utilizados para proporcionar brilho e acabamento a pães, tortas e massa folhada, por exemplo. Clarificam sopas. Em confeitos e coberturas, retardam a cristalização, quando da utilização das claras.

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 dará 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.

Flavorizantes e especiarias

As especiarias se originam de uma infinidade de plantas e possuem características odores aromáticos e sabores pungentes. São utilizadas para flavorizar produções de panificação e confeitaria, sendo amplamente incorporadas em toda culinária. A seguir, são apresentadas as mais usuais no setor culinário.

Açafrão. O *Crocus sativus*, originário da Ásia menor, é cultivado há milhares de anos e utilizado em medicamentos, perfumes e alimentos. O açafrão adiciona sabor pungente e aromático a alimentos, além da coloração exótica. É utilizado como ingrediente indispensável em *paella*, no *bouillabaisse*, e no licor *chartreuse* e, em panificação, no pão *challah*, por exemplo.

Anis. O anis ou erva-doce (*Pimpinella anisum*) é uma planta da família das *Apiaceae*, anteriormente chamadas *Umbelliferae*. A sua fruta em forma

de semente é usada em confeitaria e em licor (como anisete, zammù, uzo). A fruta consiste em dois pistilos unidos e tem um sabor aromático forte e um odor poderoso. A semente de anis também é usada em alguns pratos com frutos do mar, contra mau hálito e como auxiliar digestivo.

Todas as partes que ficam acima do solo de uma planta jovem de anis também são consumidos como vegetal. Os caules se parecem com os do aipo na textura e são mais suaves no sabor do que os frutos.

Baunilha. A baunilha é a essência adocicada e aromática obtida dos frutos da orquídea *Vanilla planifolia*. Tanto o nome do gênero *Vanilla* como “baunilha” derivam do espanhol *vainilla*, que significa “pequena vagem”, em alusão à forma do fruto. Baunilha também é o nome popular das orquídeas deste gênero. Bastante comum nas Américas, onde é nativa, a baunilha é a única espécie de orquídea trepadeira. Atualmente existe um aromatizante obtido artificialmente que simula o aroma de baunilha. Por ter uma produção rápida e a baixo custo (enquanto a produção de baunilha natural depende da floração e frutificação da planta), tem substituído o aroma natural na indústria de alimentos. Entretanto, o aroma natural ainda é artesanalmente usado em chocolates, doces, sorvetes e bebidas.

Canela. A caneleira (*Cinnamomum zeylanicum*) é uma pequena árvore com aproximadamente 10 a 15 metros de altura, pertencendo à família *Lauraceae*. É nativa do Sri Lanka, no Sul da Ásia. As folhas possuem um formato oval-longo com 7 a 18 cm de comprimento. As flores, que florescem em pequenos maços, são esverdeadas e possuem um odor distinto. A fruta, arroxeadada, com aproximadamente um centímetro, produz uma única semente. A canela é a especiaria obtida da parte interna da casca do tronco. É muito utilizada na culinária como condimento e aromatizante e na

preparação de determinados tipos de chocolate e licores. O sabor e aroma intensos vêm do aldeído cinâmico ou cinamaldeído.

Cardamomo. O nome cardamomo é usado para designar diversas espécies em três gêneros da família do gengibre (as *Zingibegaceae*): *Elettaria*, *Amomum* e *Aframomum*. O cardamomo foi usado pela primeira vez aproximadamente no ano 700 d.C., na Índia meridional, e foi importado para a Europa, pela primeira vez, em 1200. São plantas nativas das florestas úmidas do Sul da Índia, do Sri Lanka, Malásia e Sumatra. Atualmente, é cultivado no Nepal, Tailândia e América Central. Constitui uma especiaria vastamente usada na Coreia, Vietnã e Tailândia.

Cravo. O craveiro (*Syzygium aromaticum*) é uma árvore nativa das ilhas Molucas, na Indonésia. Atualmente é cultivado em outras regiões do mundo, como as ilhas de Madagascar e de Granada. O botão de sua flor, seco, é utilizado como especiaria desde a antiguidade, empregado na culinária e na fabricação de medicamentos. A flor do craveiro era uma das mercadorias, entre as especiarias da China, que motivaram inúmeras viagens de navegadores europeus para o continente asiático. Na China, os cravos eram usados não só como condimento, mas também como anti-séptico bucal.

Funcho. O funcho, também conhecido por anis-doce, erva-doce, maratro ou finóquio, ou fiuncho, é o nome vernáculo dado à espécie herbácea *Foeniculum vulgare* Mill. (sinônimo taxonômico de *Anethum foeniculum* L. e de *Foeniculum officinale* L.), uma umbelífera fortemente aromática comestível utilizada em culinária, perfumaria e como aromatizante na fabricação de bebidas espirituosas e planta medicinal. É freqüentemente utilizada em pequenas quantidades na cozinha mediterrânea como plan-

ta aromatizante, particularmente os das variedades menos ricas em óleos essenciais, serem consumidos em fresco como parte de saladas. Pode também ser incorporadas em sopas, em particular sopas destinadas a serem consumidas frias. Um dos pratos típicos dos Açores é uma sopa de feijão e inhame com folhas e caules tenros de funcho. É freqüente o seu uso como aromatizante em molhos, conservas de vegetais, curtumes e outros preparados semelhantes. Usada em baixas concentrações oferecem aroma e sabor discretos, semelhante ao mentolado, porém bastante mais suave e doce. As sementes secas são utilizadas em chás e como aromatizante em licores e bebidas alcoólicas destiladas.

Gengibre. O gengibre (*Zingiber officinale*) é uma planta herbácea da família das *Zingiberaceae*, originária da ilha de Java, da Índia e da China, de onde se difundiu pelas regiões tropicais do mundo. O gengibre possui sabor picante e pode ser usado tanto em pratos salgados quanto nos doces e em diversas formas: fresco, seco, em conserva ou cristalizado. O que não é recomendado é substituir um pelo outro nas receitas, pois seus sabores são muito distintos, o gengibre seco é mais aromático e tem sabor mais suave. O gengibre fresco é amplamente utilizado na China, no Japão, na Indonésia, na Índia e na Tailândia. No Japão costuma-se usar o suco (com o gengibre espremido) para temperar frango; as conservas (*beni shouga*) feitas com os rizomas jovens são consumidas puras ou com *sushi*. Já o gengibre cristalizado é um dos confeitos mais consumidos no Sudeste Asiático. O seu caule subterrâneo

é utilizado como especiaria desde a antiguidade, na culinária e na preparação de medicamentos.

Gergelim. O gergelim é uma planta anual herbácea, gamopétala, originária do Oriente, pertencente à família das *Pedaliaceae* (*Sesamum indicum*). É cultivada na Ásia tropical devido as suas sementes, que fornecem até 50% de óleo. As sementes de gergelim são ricas em manganês, cobre e cálcio (90mg de cálcio por colher de sopa para sementes integrais, não descascadas, e 10mg para sementes descascadas), além de conter vitamina B1 e vitamina E.



O óleo de gergelim é um dos mais importantes do gênero e um dos mais antigos. O uso de sementes secas do gergelim também é bastante popular. Na Ásia, são normalmente utilizadas tostadas; na Jordânia, a mistura de especiarias, denominada *zahtar*, é muito difundida. No Oeste da Ásia, uma pasta chamada *tahini*, elaborada da moagem de sementes secas, é muito utilizada como espessante e flavorizante de molhos. *Homus* é uma pasta preparada na culinária libanesa e israelita; na culinária mexicana um molho denominado *mole* utiliza a semente de gergelim como base.

Noz-moscada. A noz-moscada é uma das especiarias obtidas do fruto da moscadeira (*Myristica fragans*), uma planta da família das *Myristicaceae*, de porte alto, atingindo cerca de 10 a 15 metros de altura, com várias ramas dispostas ao longo do tronco principal. A polpa da fruta da qual se extrai a noz-moscada é muito azeda e de paladar amadeirado. É largamente comercializada, principalmente na Europa, como condimento na indústria frigorífica.

Semente de abóbora. A abóbora, *Cucurbita pepo*, é nativa da América Central, onde é cultivada há milênios. Após os espanhóis descobrirem a América, a abóbora foi levada à Europa e Ásia, onde foi adotada devido a seu custo baixo e significativa qualidade nutricional. O óleo é extraído da variedade da abóbora sem sementes, produzida apenas na Áustria e adjacências. O sabor do óleo é tão forte que apenas a culinária da região o utiliza. Já a semente de abóbora tostada apresenta aroma intenso, levemente picante e nucicado.