

EMULSIFICANTES APLICADOS EM PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA

Os emulsificantes constituem o principal núcleo de microingredientes utilizados na panificação, em função de sua plena e pronta capacidade de promover e estabilizar a interação entre os mais diversos constituintes da formulação, de modular o processo de fabricação do alimento e de definir aspectos físicos e sensoriais essenciais à qualidade do produto final.

Mesmo sem perceber, um padeiro artesão dos primórdios da história já usava emulsificantes e técnicas de emulsão, ao incorporar em suas receitas certos ingredientes e ao manipular o processo, desenvolvendo a massa, controlando as etapas de fermentação, aerando-a e reforçando-a quando oportuno.

Os emulsificantes tornam “possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento” (ANVISA, 2009). Esta capacidade de agrupar substâncias, inicialmente sem afinidade, é o princípio básico da estabilização por emulsão. Lembremos do exemplo do professor de bioquímica, que ao desenhar um Becker com água e óleo sobrenadante, explica o efeito da hipotética lecitina de soja adicionada ao meio, que formaria micelas, dispersando esta nova “molécula” de forma homogênea e estável.

Há muito, a ciência percebeu que interação entre água e lipídeos não é a única nem a principal ação dos emulsificantes. Nos complexos lipoproteicos, por exemplo, estabelecem interfaces entre proteínas, lipídeos e

água. A relação entre carboidratos e água, como na estabilização da água na amilose, representa um modelo não menos complexo. Unir múltiplas substâncias imiscíveis e estabilizar o “coloide” formado, dando-lhe tolerância para suportar os humores dos processos de manufatura, da cadeia de distribuição, do *shelf life* e do comportamento de consumo, resume a ação dos emulsificantes.

As lecitinas (E322) têm papel importante na evolução e no uso dos emulsificantes. Estes fosfolipídios, ainda largamente utilizados na indústria de alimentos, dão estabilidade e fluidez aos chocolates, aeração aos sorvetes, perfeita dissolução do leite em pó e achocolatados em água fria, conferem maciez em pães e bolos, estabilizam as massas dos biscoitos e agem, também, como desmoldante pós cocção.

Para potencialização do uso das lecitinas são aplicadas substâncias que as condicionam e as estabilizam, controlando sua fluidez, consistência, viscosidade e aplicabilidade. Os ácidos graxos vegetais destilados são condicionadores que agregam valor às lecitinas, por atribuir-lhe melhor capacidade de inclusão.

O domínio da destilação e do fracionamento dos ácidos graxos vegetais, selecionados a partir de fontes alergênicas e não alergênicas, convencionais ou não GMO, são exemplos de agregação de valor às *commodities* brasileiras, permitindo a participação do Brasil nos mais exigentes merca-

dos oleoquímicos internacionais. O domínio dos ácidos graxos destilados vegetais e de seus mecanismos de reação são, também, pressupostos para a obtenção de moléculas inovadoras.

Benefícios percebidos com a aplicação das lecitinas são confirmados e potencializados com o uso dos modernos ésteres emulsificantes derivados dos ácidos graxos vegetais. Uma verdadeira transposição da literatura acadêmica para os processos industriais leva à obtenção de emulsificantes de elevada tecnologia, que otimizam custos e dosagens ao mesmo tempo que minimizam e eliminam efeitos adversos.

O estudo do efeito das lecitinas e de suas interações com substâncias presentes nas formulações dos alimentos é precursor e base fundamental para o desenvolvimento e aplicação dos ésteres emulsificantes. Neste sentido, o domínio da ciência e da tecnologia avança com a concepção, desenvolvimento, manufatura e purificação de novas moléculas, com composições, cadeias, estruturas e reatividades controladas, produzidas em escala industrial.

O emprego destes modernos emulsificantes contribui para que os efeitos de aeração, estabilidade, tolerância, maciez e elasticidade sejam obtidos de forma mais previsível e controlada, o que parece ser imprescindível para produção de pães, bolos e correlatos em escala, seja numa das mais de 60 mil padarias artesanais brasileiras, ou na indústria de panificação.

Os padeiros das charmosas e características padarias das ruas brasileiras acessam os emulsificantes através dos melhoradores ou reforçadores de panificação, que são misturas, com dosagens facilitadas e padronizadas, normalmente constituídas por um ou mais emulsificantes, enzimas, ácido ascórbico e oxidantes, em meio a veículos como amidos, óleos ou mesmo água. Tais produtos são elaborados por uma forte e moderna indústria de melhoradores, muito atenta às particularidades do mercado brasileiro de panificação, único no mundo em seu modelo de negócios e portfólio de produtos.

A indústria de panificação brasileira, de vigoroso crescimento na última década, atua num mercado não menos peculiar. Com processos e produtos dos mais diversos, esta indústria no Brasil tem características próprias, diferentes do modelo em série norte-americano, do “semiartesanal” europeu, e em quase nada parecido com os de nossos vizinhos latino-americanos.

Nossa indústria de pães tanto acessa os emulsificantes de forma isolada (*single product*), como faz uso dos sistemas (*compounds*), alguns desenvolvidos para atender demandas típicas de nosso mercado, decorrentes do cenário do trigo, de nossa extensão continental, de nosso(s) clima(s), e de aspectos valorizados e hábitos de consumo dos brasileiros em cada canto do país.

Convenciona-se dividir os emulsificantes, quando aplicados na formulação de produtos de panificação e confeitaria, em quatro grandes grupos: condicionadores, amaciantes, aerantes e desmoldantes, de acordo com o principal efeito promovido pela substância. De certo, um emulsificante condicionador também promove maciez e vice-versa, desta forma, a classificação proposta definiria grupos de emulsificantes pelo principal, e não único, atributo de sua aplicação.

EMULSIFICANTES CONDICIONADORES

Caracterizam-se por forte interação com as proteínas, promovendo

novos pontos de ligação inter e intramolecular na malha polipeptídica e entre a estrutura de aminoácidos e outros constituintes da farinha de trigo e da formulação, como os lipídeos, carboidratos e água.

O termo condicionador deriva da capacidade que certos emulsificantes têm de modelar a estrutura proteica, fortalecendo-a e estabilizando-a, aumentando sua tolerância às agressões sofridas durante os processos.

Ligações intermediadas pelos emulsificantes condicionadores, entre os aminoácidos de uma mesma proteína, entre moléculas de diferentes proteínas e entre a malha proteica e outros compostos e estruturas, como as dos polissacarídeos, amiláceos ou não, em suas diversas conformações da hidratação e intumescimento à pós-gelatinização, atuam fortalecendo, como se maximizassem a rede de glúten, formando um “tecido” único, como de uma colcha de retalhos adequadamente costurada.

Esta capacidade dos emulsificantes condicionadores de ligarem-se às proteínas e estas a outros compostos é o que explicaria sua performance no ajuste do desenvolvimento do glúten, na capacidade de incorporação de água e de ar na massa, no aumento de sua tolerância aos processos térmicos e mecânicos, resultando em pães com melhor conformação física e volume.

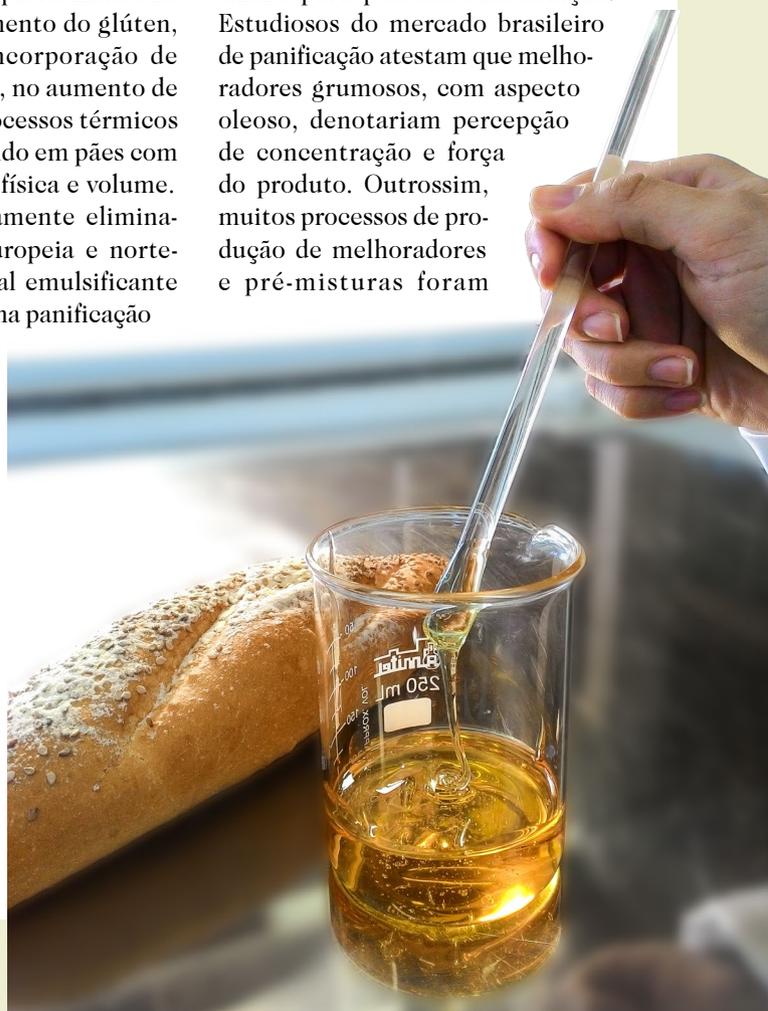
Apesar de praticamente eliminado da panificação europeia e norte-americana, o principal emulsificante condicionador usado na panificação brasileira é o polisorbato 80 (monooleato de polioxietileno 20 sorbitano, E433), encontrado como principal elemento da maioria das fórmulas dos melhoradores de panificação e de certas pré-misturas.

Seu grande poder condicionador, associado ao perfil médio do trigo usado no Brasil e

às condições dos processos da panificação brasileira seriam a sustentação de sua aplicação. Se na Europa e Estados Unidos sua ampla substituição se deu por outros emulsificantes clássicos como o DATEM (ésteres de ácido tartárico diacetilado com mono e diglicerídeos, E472e) e enzimas, ou coquetéis enzimáticos à base de lipases, no Brasil o uso de alternativas ao polisorbato 80 ainda engatinha. Talvez porque, para o desenvolvimento de substitutos eficientes, seria necessário conhecimento das peculiaridades de nossa panificação e o enfoque prioritário na criação de moléculas customizadas para a solução do conjunto de demandas específicas do mercado brasileiro.

SUBSTITUTOS VEGETAIS DE POLISORBATO 80

Não apenas a performance panaderil seria atributo validador de um eventual substituto do polisorbato 80. Até o aspecto físico, que parecia ser um obstáculo à aplicação deste emulsificante líquido, precisaria ser mimetizado para perfeita substituição. Estudiosos do mercado brasileiro de panificação atestam que melhoradores grumosos, com aspecto oleoso, denotariam percepção de concentração e força do produto. Outrossim, muitos processos de produção de melhoradores e pré-misturas foram



concebidos para utilização do ingrediente líquido.

Recentemente lançado o éster vegetal substituto de polisorbato 80, de exclusiva aplicação em produtos de panificação, foi concebido com aspectos físicos e funcionais similares aos da referência, sendo líquido, com equivalentes padrões de viscosidade, densidade, e com robusta performance, tolerante às variações da qualidade do trigo, das receitas e dos processos.

Assim como o polisorbato 80, o DATEM é um forte condicionador, que molda o glúten e sua relação com outros compostos presentes na massa. Ao estabilizar complexos lipoproteicos e a relação destes com carboidratos, modifica a plasticidade da massa, permitindo, por exemplo, redução do teor de gorduras usadas na produção de biscoitos.

Um caso particular dos condicionadores é o dos lactilatos SSL e CSL (estaroil-2-lactil lactato de sódio e de cálcio, E481 e E482, respectivamente). Estes, apesar de promoverem considerável condicionamento, não são tão potentes quanto o DATEM na interação com as proteínas, mas destacam-se por uma maior afinidade, também, com os polissacarídeos, em especial com a amilose. Seu ambíguo comportamento como condicionador e amaciante levam-nos a serem classificados por muitos como “emulsificantes de poder misto”. Esta característica faz com que sejam largamente usados na produção de massas alimentícias, além de pães e biscoitos, por ajustarem a resistência e agregação proteica e modelarem a gelatinização do amido.

O CSL tem ampliado sua participação no *market share* dos lactilatos muito provavelmente em virtude do crescente controle e restrição aos níveis de sódio nos alimentos. Além disso, é sutilmente menos higroscópico e tem maior ponto de fusão em relação ao SSL, minimizando a tendência à compactação e empedramento, característica inerente à natureza química destas moléculas. Além de privilegiar o uso da versão cálcio (CSL), recomenda-se o controle de umidade e temperatura no transporte e armazenamento.

Alguns lactilatos comerciais são também adicionados de agentes “*anticaking*”, como carbonato de cálcio, dióxido de silício e fosfato tricálcico. Outro artifício encontrado no mercado é o da produção de lactilatos com menor poder emulsificante, por ser esta característica diretamente proporcional à tendência ao empedramento. Os que assim fazem privilegiam a prevenção do empedramento contra a eficiência do lactilato. Modernas técnicas permitem minimizar o risco do empedramento, pela melhor seleção das fontes vegetais dos ácidos graxos e pelo adequado perfil cromatográfico, sem prejuízo à performance.

EMULSIFICANTES AMACIANTES

Caracterizam-se pela forte interação com os carboidratos, especialmente com a amilose, enovelando-se a esta num complexo helicoidal estável, que equaliza a relação do polissacarídeo com a água, modelando suas transformações físicas, desde o intumescimento, à conformação espacial e volume, tempos e temperaturas de gelatinização e retrogradação, até a consistência do gel formado e sua capacidade de expansão.

Também têm forte afinidade com os lipídeos presentes na farinha ou adicionados às receitas, melhorando sua distribuição na massa, de forma homogênea, equânime. Isto, por si, permitiria a minimização da dosagem de gorduras nas receitas, sem perda de aspectos de plasticidade da massa, ou de suavidade e elasticidade dos pães, prolongando suas características físicas de frescor ao longo do *shelf life*.

Quando alguém aperta um pão de forma, por exemplo, e espera que ele volte à sua conformação original abre a oportunidade de uso dos emulsificantes amaciantes, como os monoglicéridos e diglicéridos de ácidos graxos (E471) que, ao manterem a amilose hidratada e formarem micelas com os lipídeos, conferem “memória” aos pães, por dotarem suas estruturas de resiliência e suavidade ao mesmo tempo.

Os monoglicéridos destilados se

destacam na categoria dos emulsificantes amaciantes. O processo de destilação molecular maximiza a concentração do monoéster obtido, por exemplo, na reação de esterificação da glicerina com ácidos graxos, podendo chegar a índices maiores de 95% de pureza. A tecnologia de destilação molecular, com baixo stress térmico, para concentração de monoglicéridos foi implementada no Brasil há apenas 10 anos. De forma objetiva, a detenção desta tecnologia permite o Brasil participar como *player* global do mercado dos emulsificantes de elevada qualidade, concentração e performance, agregando valor à cadeia oleoquímica, promovendo a exportação não apenas dos óleos vegetais, mas de produtos muito específicos a partir deles obtidos, ao tempo em que minimizam a demanda por importação destes itens.

Os monoglicéridos destilados têm sua performance elevada quando são convenientemente hidratados, compondo os conhecidos “mono-hidratos”, que se configuram com volumes centenas de vezes maior que a original, aumentando a superfície de contato e a capacidade de formar emulsões estáveis e eficientes. Os panetones são o melhor exemplo da aplicação dos mono-hidratos: como ter um produto com miolo macio, elástico, com boa estrutura aerada-filamentada e com *shelf life* de mais de 6 meses? Uma boa farinha de trigo, glúten, técnicas de condução da fermentação, embalagem adequada, são algumas respostas somadas à aplicação de mono-hidratos, ingredientes fundamentais para os panetones industriais.

EMULSIFICANTES AERANTES

Caracterizam-se pelo poder de propulsionar o volume, a partir da formação de estruturas capazes de agregar e aprisionar ar e outros gases nas massas, em micro alvéolos, fina e uniformemente distribuídos, resultando em massas aeradas e de baixa densidade.

A principal aplicação se dá em produtos de confeitaria, como os bolos e correlatos, do pão de ló ao

brawnie, a composição e a dosagem dos emulsificantes aerantes se ajusta de acordo com a densidade necessária à massa crua e com aspectos físicos desejados no produto final, se mais aerado ou denso, se mais volumoso ou compacto. A textura também é fortemente influenciada pela aplicação dos emulsificantes aerantes, como consequência das micelas formadas com os lipídeos, da interação com as proteínas e da complexão com polissacarídeos.

Como fazer bolos numa única etapa de batimento, sem ter que formar previamente um creme com a gordura e o açúcar e sem ter que bater a clara em neve? Os emulsificantes aerantes são parte da explicação do sistema *All-In* para elaboração de bolos, usado tanto na indústria, quanto nas padarias ou em nossos lares, através das misturas para o preparo de bolos. Isto porque os emulsificantes aerantes emulsionam as gorduras, formam e estabilizam a espuma, complexam-se ao amido, e assim estabilizam o filme lamelar, tornando-o estável e resistente às tensões mecânicas, ao crescimento do volume pelos gases da fermentação e à ruptura pela presença de cristais (açúcar, sal e microingredientes, por exemplo).

Os emulsificantes aerantes são aplicados após sua ativação, por exemplo em meio aquoso, em composições equilibradas, compostas por monoglicérides destilados e outros ésteres emulsificantes, como o PGA e PGE (ésteres de poliglicerol e ácidos graxos, E475), PGMS e PGME (ésteres de propilenoglicol e ácidos graxos, E477), SMS (monoestearato de sorbitana, E491), ACETEM (ésteres de ácido acético e ácidos graxos, E472a) e o LACTEM (ésteres de ácido láctico e ácidos graxos, E471b).

Após ativação o gel ou o hidrato formado estaria pronto para aplicação, agindo como propulsor de volume das massas já durante o batimento. Chantilly vegetal e sorvetes talvez sejam os melhores exemplos da capacidade de incorporação de gases e distribuição uniforme e estável em microalvéolos.

Os emulsificantes aerantes são normalmente acessados através dos *compounds* formados pelos monogli-

cerídeos e ésteres aerantes, sejam eles na forma de gel ou hidrato, ou em pó quando os *compounds* são submetidos a processos de secagem por extrusão ou *spray dryer*. Gorduras emulsionadas também são veículos, em escala comercial, dos ésteres aerantes.

Enquanto os géis e hidratos só podem ser aplicados no momento de batimento das massas dos bolos e correlatos, as versões em pó e as gorduras emulsionadas podem também ser usadas na composição de pré-misturas.

EMULSIFICANTES DESMOLDANTES

Caracterizam-se por formar um microfilme que minimiza a aderência do produto à superfície de cocção. Os emulsificantes são usados na composição de desmoldantes por permitirem a formação de emulsões estáveis, ao mesmo tempo que reduzem e controlam a viscosidade do óleo utilizado no sistema. Assim minimizam a separação de fases, prolongam o *shelf life* do desmoldante e melhoram sua aplicabilidade.

O PGPR (poliricinoleato de poliglicerol, E476) é o mais efetivo éster emulsificante utilizado nas formulações dos desmoldantes. Sua aplicação mais nobre talvez seja na produção de chocolates quando, além de estabilizar as emulsões formadas, regula a viscosidade e a fluidez, permite minimização dos teores de gorduras e contribui para a minimização do “*fat bloom*”. O PGPR também é importante para a produção de margarinas e cremes vegetais, especialmente às de baixo conteúdo de lipídeos.

Enquanto as soluções desmoldantes são aspergidas nas superfícies de cocção, nas formas e assadeiras por exemplo, emulsificantes podem ser aplicados na própria formulação dos alimentos, como no uso de lecitinas na produção de biscoitos. Mono e diglicérides especialmente desenvolvidos para este fim, o próprio PGPR e o ACETEM são utilizados por agirem lubrificando a massa e, por consequência, reduzindo a aderência às superfícies de assamento. O ACETEM também tem a propriedade de formar barreiras de

umidade minimizando a migração de água, como de certos recheios para a massa cozida.

EXCLUSIVA ORIGEM VEGETAL, NÃO GMO E NÃO ALERGÊNICO

Segurança alimentar e responsabilidade socioambiental são questões que permeiam e determinam a rotina do mercado de alimentos e não seria diferente para a panificação, também sensível às tendências, demandas, restrições e regulamentações pertinentes a estes temas.

Se inicialmente a opção por produzir ésteres emulsificantes a partir de fontes vegetais se dava pela inserção em cadeias produtivas renováveis e de menor impacto ambiental e pela minimização da susceptibilidade ao empedramento, a alimentação vegetariana e a vegana, por exemplo, criam definitivas restrições aos emulsificantes obtidos por meio de ácidos graxos e glicerina de origem animal.

Mesmo no espectro dos emulsificantes vegetais restrições alimentares determinam a necessidade de perfeita segregação dos produtos, desde a sua origem, seja por uma preferência ou exigência de origem não GMO, ou frente às novas normas de composição e rotulagem dos alimentos que eventualmente contenham elementos alergênicos, ou sejam obtidos a partir de matérias-primas que contenham eventuais alergênicos.

* *Divanildo Carvalho Junior* é gerente de Desenvolvimento Técnico e Comercial da SGS Microingredients.



SGS Microingredients

Tel.: (42) 3219-2700

www.sgsingredients.com