

Experiências sensoriais no universo das texturas

Viscosidade, aspereza, cremosidade, crocância e outras propriedades peculiares da textura são essenciais para transformar o alimento em uma experiência sensorial única.



TEXTURA ALIMENTAR

A textura dos alimentos define a experiência alimentar e impulsiona a preferência do consumidor pelos produtos alimentícios. Este sempre foi um aspecto fundamental da experiência alimentar humana e é conhecido pelos formuladores, bem como pelos consumidores mais exigentes desde o início da preparação dos alimentos. Assim como a arte culinária, a ciência dos alimentos, a ciência dos materiais, a ciência sensorial e o estudo do comportamento do consumidor evoluíram em escopo

e complexidade, o desenvolvimento de conhecimentos técnicos para otimização o design da textura dos alimentos, usando ferramentas multidisciplinares estruturadas, também se desenvolveu. Agora, é possível desenvolver uma visão de como a capacidade de estudar e otimizar a textura pode impulsionar a escolha do consumidor.

Cada alimento possui uma textura diferente e essa textura está associada à percepção, pelos sentidos humanos, dos fenômenos que ocorrem durante a mastigação.

A percepção geral da textura começa no primeiro contato visual com o produto alimentício. A aparência visual inclui cor, brilho, características de fluxo visual e outros atributos semelhantes. O próximo passo na percepção da textura é o sentido do tato, uma oportunidade para perceber as propriedades da superfície, como viscosidade ou aspereza, bem como as propriedades de volume, como dureza ou facilidade de fluxo. O passo seguinte no consumo de alimentos é o primeiro gole, a primeira mordida ou a primeira com-

pressão do alimento. Este é um passo crítico, onde os sentidos da audição e do paladar fornecem a primeira entrada sensorial. A percepção inicial de dureza, fluidez ou outras sensações texturais na boca têm um impacto semelhante. O próximo estágio na percepção da textura é a mastigação dos alimentos. Esta etapa fornece o conjunto mais rico e complexo de experiências na percepção da textura em produtos alimentícios. Os principais atributos de textura incluem resistência à mastigação, a forma como o produto alimentício se decompõe na boca, como o produto adere aos dentes ou à língua e, eventualmente, quanto tempo demora para decompor e dissolver na boca.

A forma como o alimento é engolido é quase o estágio final na percepção da textura dos alimentos. As características podem incluir as propriedades de fluxo, rugosidade ou maciez e quão fácil ou difícil é engolir. Uma vez que o alimento foi engolido, há um conjunto final de atributos relacionados à textura, são os efeitos texturais residuais do alimento, mesmo depois de engolido, incluindo revestimentos residuais da boca e da garganta, bem como quaisquer elementos residuais deixados na boca.

A percepção da textura dos alimentos é um processo sensorial complexo que envolve a interação de uma variedade de características



do produto e dos sentidos humanos. Esta é uma das razões pelas quais levou tantos anos para se entender a textura de diferentes produtos alimentícios e seu impacto na percepção e no gosto do consumidor.

Do ponto de vista sensorial, a textura de um alimento é avaliada quando está sendo mastigada na boca e as sensações físicas que proporciona para os dentes e a língua; um termo conhecido como paladar.

A textura e o paladar são absolutamente cruciais e ainda mais importantes do que o sabor e o aroma. O paladar é sentido pelo chamado sistema somatossensorial, encontrado não apenas na boca, mas em todo o organismo (músculos esqueléticos, articulações, órgãos internos e no sistema cardiovascular). É estimulado quando afetado por impactos físicos, como pressão, toque, tração e vibrações (sensação tátil), dor e temperatura. Além disso, inclui a percepção (cinestesia) da posição e postura do corpo e de partes do corpo, que desempenham um importante papel, como por exemplo, quando os movimentos da língua pesquisam e identificam o tamanho, a forma e a textura de um alimento durante a mastigação.

As extremidades dos nervos nos dentes também identificam a estrutura do alimento, ou seja, se é triturável ou elástico, bem como o tamanho das suas partículas. Da mesma forma que as impressões gustativas, os sinais nervosos gerados pelo paladar chegam ao cérebro, através do



tronco encefálico e, conseqüentemente, ao centro somatossensorial.

O paladar é ativado nas extremidades nervosas, que possuem receptores na camada epitelial da boca. Esses receptores estão relacionados a receptores em outras partes do sistema somatossensorial do organismo, como pele e músculos. Mas na boca, a densidade dos receptores é muito maior do que em qualquer outra parte do organismo, o que indica que o paladar é um sentido muito perceptivo.

A otimização da textura dos alimentos requer a capacidade de fazer alterações na formulação ou no processo de preparação dos alimentos para otimizar a textura e, conseqüentemente, a experiência geral de consumo.

A INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES NAS EXPERIÊNCIAS TEXTURAIS

Uma variedade de ferramentas e técnicas são usadas para desenvolver texturas ideais de alimentos. Do ponto de vista da textura, as ferramentas disponíveis para otimizar a textura dos alimentos podem ser divididas em dois conjuntos: formulação e otimização de processos.

A formulação de alimentos tem sido tradicionalmente vista como uma arte, pois tinha suas raízes



em Chefs altamente qualificados, usando experiência e criatividade para obter o domínio da textura e do sabor. Com a ampliação do conhecimento da ciência alimentar, a formulação de alimentos evoluiu para uma ferramenta muito mais científica, que permite desenvolver e otimizar a textura dos alimentos.

Diferentes ingredientes têm sido tradicionalmente usados para transmitir uma variedade de experiências texturais. As utilizações tradicionais de ingredientes incluem o uso de gorduras para fornecer lubrificação ou revestimento para a boca; ingredientes à base de amido para proporcionar viscosidade; ou ingredientes à base de proteínas para fornecer características de gel.

Avanços significativos foram feitos nos ingredientes disponíveis que fornecem aos formuladores de alimentos uma caixa de ferramentas versátil para projetar e otimizar a textura. Os avanços feitos incluem uma variedade de ingredientes à base de carboidratos, proteínas e gorduras. Os ingredientes de carboidratos incluem amidos, gomas, fibras e uma variedade de ingredientes derivados. Os ingredientes à base de gordura de diferentes fontes com diferentes níveis de insaturação e refinamento podem influenciar uma variedade de texturas. Os ingredientes à base de proteínas de origem animal e

vegetal, incluindo concentrados e isolados, também podem fornecer uma variedade de

benefícios à textura. Os ingredientes funcionais fornecem uma variedade de propriedades de textura, incluindo viscosidade, gelificação e outros atributos texturais em muitas aplicações. Por exemplo, os ingredientes à base de carboidratos podem ser usados para fornecer atributos relacionados à indulgência e à lubrificação, bem como à gelificação, o que anteriormente só era possível usando ingredientes à base de gordura ou proteína.

Entre os aditivos alimentícios utilizados para potencializar as características dos alimentos estão os agentes de textura, como o amido, a goma acácia, a pectina, as proteínas lácteas e a gelatina.

O amido é o agente de textura mais empregado na fabricação de produtos alimentícios à base de molho, como os pratos prontos. É utilizado para alterar ou controlar diversas características, como textura, aparência, umidade, consistência e estabilidade no *shelf life*. Pode também ser usado para ligar ou desintegrar; expandir ou adensar; clarear ou tornar opaco; reter umidade ou inibi-la; produzir textura curta ou fibrosa; textura lisa ou polposa; coberturas leves ou crocantes. Também serve tanto para estabilizar emulsões quanto para formar filmes resistentes ao óleo.

Dependendo do tipo, o amido

pode, entre outras funções, facilitar o processamento, servir como espessante em sopas, caldos e molhos de carne, fornecer sólidos em suspensão e textura, ser ligante em embutidos de carne, estabilizante em molhos de salada, ou ainda, proteger os alimentos durante o processamento.

Tradicionalmente, a goma acácia não é usada em produtos lácteos por não ser um verdadeiro agente gelificante, porém a incorporação de alguns poucos pontos percentuais melhora sensivelmente a textura dos mesmos. Em cereais extrudados (para o desjejum ou como snacks aperitivos), a adição de 1% a 1,5% de goma acácia fornece uma textura mais crocante na saída da extrusão. Por possuir propriedade filmogênea, a textura fica estável em meio úmido; os cereais ficam crocantes mais tempo, inclusive quando já estão misturados com o leite. A goma acácia não proporciona calorias e é muito importante por acrescentar características de textura e sensação tátil bucal aos substitutos de gorduras.

As possibilidades de incorporação da goma acácia em produtos alimentícios são ilimitadas. Além de contribuir na prevenção da cristalização do açúcar em caramelos, bem como na dissolução de essências cítricas nos refrigerantes, a goma acácia aprimora a textura de sorvetes.

Em balas mastigáveis, a goma acácia é um tradicional espessante e sua dosagem pode ser aumentada para se atingir um nível adequado de fibras com benefícios cada vez



melhores na textura do produto.

A pectina é, primeiramente, um agente de gelificação, sendo usada para dar textura de geleia a produtos alimentícios. A pectina é um produto natural usado universalmente em uma grande variedade de produtos nas indústrias processadoras de frutas, na produção de doces e confeitos, em confeitaria industrial, na indústria láctea, na indústria de bebidas, em comestíveis finos e outras aplicações não comestíveis. Na confeitaria industrial, é usada no nappage, cobertura que protege as frutas do ressecamento e conferem aos produtos sua superfície brilhante. A textura dessas coberturas deve atender a exigências particularmente rígidas e é controlada com precisão graças ao uso de pectinas amidadas, standardizadas sob medida para esse tipo de aplicação. Em doces e confeitos proporcionam textura elástica e estética.

As proteínas lácteas e seus derivados são produtos de alto valor nutricional. Suas propriedades físico-químicas e funcionais são importantes na modificação das características reológicas e de textura de um grande número de produtos, onde contribuem para a estabilidade e o apelo sensorial dos mesmos. As caseínas/caseinatos podem ser adicionados, por exemplo, em cereais matinais, biscoitos ao leite, pães e biscoitos enriquecidos com proteínas, bem como em bolos prontos e cookies congelados, como emulsificante e melhorador de textura. As propriedades funcionais da caseína quando aplicadas em laticínios são

muito importantes, pois promovem a melhora da textura, derretimento, retenção de água, etc.

As proteínas lácteas podem, ainda, ser incorporadas a farinha base para produção de massas para melhorar a qualidade nutricional e a textura. Em produtos de conveniência, as proteínas do leite também são utilizadas para melhorar a textura, a estabilidade e o aroma de produtos para microondas.

A gelatina é uma proteína derivada da hidrólise parcial do colágeno, que é o principal constituinte de peles de animais, ossos, tendões e tecido conectivo. Apresenta-se na forma de folhas, escamas, fragmentos, pó fino ou grosso e os benefícios de sua aplicação incluem formação de géis termorreversíveis para a produção de gomas, por exemplo; produção de emulsões e ajuste das propriedades de viscosidade; impedimento de recristalização do açúcar em gomas de mascar, estabilização de recheios, coberturas e glacês em produtos de panificação;

formação de espuma em marshmallows e mousses; otimização da estrutura cristalina de sorvetes;

prevenção de sinérese em produtos lácteos; manutenção da textura em produtos de baixa caloria; aumento da propriedade de liga da gordura em emulsões de carne e patês; e retirada de agentes de turvação e de adstringentes de bebidas. Na fabricação de caramelos e alguns doces, a gelatina é extremamente importante para a definição da textura desejada, conferindo uma ótima sensação na boca. O tipo de gelatina a ser empregado depende da textura final desejada.

A gelatina fornece a textura ideal para produtos lácteos. Muitas características destes produtos são definidas pela quantidade utilizada e pelo tipo de gelatina. Os queijos moles têm a sua textura e plasticidade melhoradas pela introdução da gelatina e, em sobremesas lácteas como flan, pudim e leite gelificado, age como gelificante e estabilizante, conferindo textura lisa e macia, além de ser empregada como agente aerante em mousses.

A gelatina favorece também o desenvolvimento do aroma e pode ser associada com carrageninas que solidificam a textura.

Além dos ingredientes funcionais, o impacto do processamento, incluindo temperatura, nível de cisalhamento e pressão, tem sido um tópico de considerável estudo por cientistas e engenheiros de alimentos há anos. O tempo gasto a uma determinada temperatura, nível de cisalhamento ou pressão





também desempenha um papel significativo na determinação da textura do produto alimentício. As mudanças induzidas pelo processamento são atribuídas a mudanças nas características físicas dos ingredientes devido ao processo de cozimento. De uma perspectiva de textura, isso pode incluir mudanças na viscosidade, bem como na dureza dos ingredientes. As mudanças reais são fortemente impactadas pela decomposição física dos ingredientes nativos adicionados à medida que interagem entre si e com a água. As mudanças reais podem ser bastante complexas e a ordem de adição dos ingredientes desempenha importante papel.

O impacto primário do processamento é baseado na temperatura, cisalhamento, pressão e no tempo que o produto está sujeito a esses parâmetros. Não apenas as condições específicas são importantes, mas a escala do processo, bem como o tipo de aparelho utilizado podem ter impacto significativo. A intensidade do cozimento depende diretamente do tempo a uma temperatura elevada. Níveis mais altos de cisalhamento ou pressão normalmente aceleram o processo de cozimento. O cisalhamento também atua de forma independente para alterar a textura, conferindo força mecânica que pode ajudar na mistura, bem como na quebra de determinados ingredientes.

A escolha do equipamento utilizado é importante de várias maneiras. A aplicação de calor desempenha papel importante no desenvolvimento da textura ideal. Se o

calor é aplicado através de exposição uniforme a temperatura, moderadamente altas ou através de exposição curta a temperaturas muito altas ou através de longa exposição a uma faixa de temperatura pode levar a texturas muito diferentes para o mesmo substrato. Por exem-

plo, o frango que é cozido, frito ou grelhado tem atributos texturais muito diferentes, que estão relacionados principalmente ao processo de cozimento e a diferentes formas de mudança na textura dos alimentos. Outro fator que tem forte impacto é como o calor é transmitido para o alimento que está sendo cozido. Seja através da imersão em água quente, óleo quente, vapor ou cozimento em uma camada rasa de água ou óleo, tudo pode levar a diferentes texturas.

Em um ambiente de produção comercial, há uma variedade de equipamentos que são comumente usados para obter as mesmas texturas em uma escala maior, com maior confiabilidade e velocidade mais rápida. O tipo de equipamento pode variar significativamente de acordo com a escala, fonte de calor, regulamentações de segurança alimentar e considerações econômicas e culturais. A escolha do equipamento tem forte influência na textura e na mudança de escala de equipamento, assim como o tipo normalmente precisa ser compensado com uma mudança nos parâmetros de processamento ou

formulação, ou ambos, para manter ou otimizar a textura. Os formuladores de alimentos treinados e os cientistas de aplicações normalmente têm o conhecimento necessário para fornecer texturas-alvo, bem como o sabor geral, enquanto navegam pelas complexidades do desenvolvimento e otimização de processos.

A TEXTURA COMO FERRAMENTA DE INOVAÇÃO

Os fabricantes e consumidores estão reconhecendo a importância das novas experiências que os alimentos e bebidas podem oferecer, e a associação de bom sabor e textura são requisitos que atendem a grande parte das tendências do mercado de consumo; estudos recentes revelam o crescente interesse dos consumidores por alimentos com novas texturas.

Entretanto, viabilizar industrialmente produtos que supram essas expectativas e necessidades iminentes do consumidor não é uma tarefa tão simples. No desenvolvimento de um produto, a textura de referência e desejada deve ser bem caracterizada por análises que permitam a avaliação e comparação do produto desenvolvido com o produto de referência. A utilização de agentes de textura visando o melhoramento de um produto ou mesmo a substituição de um componente pode ser muito mais



complexa do que a simples mudança de formulação, envolvendo o desenvolvimento e/ou adequações de etapas do processamento.

A textura dos alimentos tem sido uma das características fundamentais que os consumidores procuram em seus produtos alimentícios e impulsiona a preferência do consumidor e a intenção de compra. Isso sempre foi importante, mas à medida que a ciência e a tecnologia se desenvolveram, é cada vez mais possível otimizar a textura e direcionar a textura de um novo produto pelo design. Existem três categorias principais de iniciativas de desenvolvimento de produtos relacionados à textura que são comumente encontradas na indústria de alimentos: o desenvolvimento de um novo produto alimentício com um alvo desejado para a textura como parte da experiência geral de consumo; a reconstrução da textura de um produto alimentício existente, mudando alguns ingredientes chave, mantendo a textura e a experiência alimentar para criar um perfil nutricional mais saudável e desejável; e a transformação da textura de um produto existente em um que seja mais altamente desejável para o consumidor-alvo.

Com base nas tendências atuais e emergentes do mercado, a textura continua a ser um fator chave na



inovação, no design e na otimização de produtos alimentícios. Uma área chave de foco onde a textura precisa ser abordada é a otimização de custos e iniciativas de acessibilidade, já que as flutuações no preço dos ingredientes alimentícios exigem iniciativas para otimizar o custo das formulações de alimentos, mantendo, ao mesmo tempo, uma experiência alimentar desejável. Isso pode incluir a substituição de fontes caras de carboidratos, gorduras ou proteínas por outras mais econômicas, minimizando as mudanças indesejáveis na experiência alimentar.

Outra área de foco continua sendo a redução de ingredientes que podem ser prejudiciais se consumidos

em excesso. Iniciativas atuais em diferentes partes do mundo incluem a redução de diferentes tipos de gorduras, sal e açúcar. Esses ingredientes têm impacto na textura e sabor, mas também podem ter impacto sobre outros fatores, incluindo *shelf life* e segurança alimentar. O impacto de reduzir ou eliminar ingredientes indesejáveis das formulações de alimentos precisa ser compensado usando uma combinação de ingredientes e processamento. A adição de ingredientes saudáveis ao produto alimentício continua sendo um desafio com relação a textura.

O desenvolvimento de novos produtos é focado principalmente em novas formulações e aspectos como a textura podem oferecer uma oportunidade para criar um fator de diferenciação sem comprometer as variações de sabor.

Embora a textura não seja o único caminho para a inovação, oferece grande potencial em comparação a outros tipos de experimentação sensorial em alimentos. A inovação em textura fornece aos consumidores novas experiências de consumo com base nos mesmos sabores de produtos experimentados e testados, mesclando familiaridade com um pouco de novidade.

A ciência e a tecnologia de projetar e otimizar texturas nos alimentos evoluiu significativamente nos últimos anos e continua em ritmo acelerado.

