

# Controle De Cor Na Indústria Alimentícia

## A Cor Da Qualidade



No mundo varejista atual em que os alimentos estão atrás de mostruários de vidro, congelados, refrigerados, em caixas, desidratados, embalados à vácuo e em plásticos, o apelo visual é muito mais importante do que o apelo olfativo. Tantos os produtores de alimentos frescos como de alimentos processados sabem disto e estão aumentando consideravelmente o uso de tecnologias para a medição de cor e práticas que melhor controlem as cores num variado número de aplicações.

### As Duas Principais Técnicas de Medição Cor

Na atual indústria de alimentos, as duas principais técnicas de medição de cor utilizadas são: Colorimetria e Espectrofotometria.

**Colorimetria** é a técnica que quantifica a cor medindo os três componentes primários da luz que vista pelo olho humano, especificamente; vermelho, verde e azul (também conhecido como "RGB" – red, green, blue).

Esta técnica de medição de cor, "Tristímulus", fornece a quantidade de cada um desses componentes presentes na luz refletida (materiais sólidos) ou transmitida (materiais transparentes) por um alimento.

Esses dados podem ser usados, por exemplo, para ajustar os componentes de cor de um alimento ou a receita de uma bebida para torná-la mais atrativa, para verificar o ponto de cozimento ou preparação de um produto assado ou fresco, para determinar fatores como o grau de maturação e deterioração em relação aos ciclos de transporte, armazenamento, prazo de validade, palatabilidade e eliminação.

Embora não haja uma linha limítrofe rigorosa onde terminam os benefícios da colorimetria em alimentos, deve-se reconhecer que ela mede cor da mesma forma que o olho humano.

Isto é, as cores secundárias e terciárias, como laranja, amarelo, violeta, marrom claro, castanhos, etc. não são individualmente quantificáveis. Isso gera uma variável que dificulta a reprodutibilidade e consistência de cor de um alimento que é preparado e formulado para ter uma aparência específica e uniformidade visual.

**A Espectrofotometria** é um "avanço" científico por assim dizer, e é atualmente a técnica mais precisa e exata para a medição, controle de qualidade e formulação de cores em produtos alimentícios.



Colorímetro CR-410

Os instrumentos de espectrofotometria medem a luz refletida ou transmitida de um objeto em todos os comprimentos de onda do espectro visível ao olho humano, entre 400 nm e 700 nm (nanômetros), permitindo a especificação precisa de qualquer cor.

Os espectrofotômetros oferecem maior especificidade, sendo os instrumentos ideais para a formulação de cor, especificação de normas e tolerâncias, comunicação inter-laboratorial e controle de qualidade no processamento de produtos alimentícios.

Durante a última década, os espectrofotômetros foram cada vez mais adotados nas indústrias alimentícias para a padronização de cor e inspeção de CQ de entrada de ingredientes. Eles contribuem para a especificação de cor do produto final, como por exemplo em compotas, geléias, conservas, bebidas, etc, em pesquisa e desenvolvimento de novos alimentos e bebidas, e para o rastreamento ocasional de alimentos e triagem técnica como por exemplo classificação de qualidade de carnes, aves e peixes.



Espectrofotômetro CM-5

### Software e Metodologias

Um fator chave no crescimento do uso de ambas as tecnologias, colorimetria e espectroscopia, na indústria de alimentos, é a disponibilidade de dados de fácil compreensão e adaptação através de softwares para a medição, controle de qualidade e formulação de cor.

# Controle de Cor na Indústria Alimentícia

## A Cor da Qualidade

A cor, quando correlacionada com todos os outros dados laboratoriais de qualidade dos alimentos, torna-se uma importante ferramenta de avaliação física fornecendo diversas informações que vão do apelo visual, shelf-life, deterioração ou risco de contaminação.

Softwares de formulação estão disponíveis para espectrofotômetros portáteis ou de bancada, para o uso em laboratório ou sistemas de controle.

Softwares de controle de qualidade com sistemas de passa/falha, ou funções de atualização de bancos de dados são componentes padrão desses sistemas, sendo também parte integrante dos colorímetros e espectrofotômetros portáteis da Konica Minolta.

A arte na ciência de integrar a cor como um componente da qualidade dos alimentos baseia-se na metodologia desenvolvida pelos produtores e processadores de alimentos.

Na ciência dos alimentos, tecnologias são desenvolvidas em resposta às necessidades especificadas pelos cientistas e tecnólogos da indústria de alimentos. Nesse cenário, nós, da Konica Minolta, apresentamos respostas tecnológicas, ou seja, os cientistas e tecnólogos da indústria de alimentos preveem suas necessidades metodológicas de medição de cor e nós tentamos criar e aplicar tecnologias que atendam às suas necessidades. Nos últimos 20 anos, nós avançamos quase quatro gerações de tecnologias. Os exemplos a seguir dão uma ideia do contínuo avanço da medição de cor de alimentos e aponta a direção de onde estará no século 21.

### Assando "Goodies" na Pepperidge Farm®

De acordo com Mike Davis, tecnólogo da Pepperidge Farm; avaliar visualmente produtos assados não é tão fácil quando alguns padeiros imaginam. O Sr. Davis comenta que antes da utilização dos BC-10, Medidores de Contraste e Assados, as avaliações de cor de produtos acabados na planta eram um grande desafio.

Antes, a "cor aceitável" era estabelecida através da comparação da produção com a cor de uma fotografia de um produto que havia acabado de sair do forno. Apesar das fotos terem sido tiradas em um quarto especial com condições de iluminação controladas, a avaliação na linha de produção era muito problemática, comenta o Sr. Davis.

As avaliações de cor visuais são muito subjetivas. Na Pepperidge Farm verificou-se que a consistência e aparência da cor são tão importantes para a preferência do consumidor e para o sabor dos produtos assados e fritos que padrões objetivos e técnicas de medição se tornaram essenciais. Portátil e operado a bateria, o colorímetro BC-10 da Konica Minolta, eliminou o problema da subjetividade

permitindo que padrões de contraste (a luminosidade de um produto assado ou frito) de cor aceitáveis fossem estabelecidos e comunicados numericamente para as plantas de produção. Agora, na Pepperidge Farm, os padrões de cor e as medições de tolerância são expressos em termos de Unidades de Contraste de Assados (BCUs). A escala de Contraste de Assados é calibrada para que a diferença de um décimo de unidade BCU corresponda à um diferença de tonalidade perceptível à um observador normal. O medidor BC-10 também pode apresentar dados no espaço de cor CIE Lab, medindo a luminosidade em unidades que vão do 0, mais escuro, ao 100, mais claro.



Amostras de medição de manjares, iogurtes, pudins, gelatinas e geléias

### Preservando a cor certa na cooperativa Welch®

Alguns anos atrás, a Welch Foods Inc., a famosa cooperativa de cerca de 1400 produtores de uva, estava buscando uma forma mais empírica de formular cor em receitas de sucos engarrafados e enlatados, geléias, compotas e produtos congelados. O desafio, avaliado por seu laboratório, era a variabilidade sazonal anual e regional das uvas naturais usadas, uvas Concord e Niágara.

Cultivadas em cinco estados e em uma província do Canadá, e processadas em seis unidades, as uvas podem variar em vários fatores. A cor, obviamente, é importante uma vez que muitos produtos Welch estão em vidros transparentes e garrafas de plástico. Testar em laboratório as amostras da colheita de cada temporada contra os padrões nutricionais e de receita, era um processo contínuo, quantitativo e muito preciso, exceto pela cor que ainda era feita de forma subjetiva. Trabalhando com os engenheiros de aplicação da Konica Minolta, tecnólogos de alimentos da Welch determinaram que a medida de cor ideal e a metodologia de avaliação para eles seria a espectrofotometria.



Medidor de Contraste de Assados BC-10

# Controle de Cor na Indústria Alimentícia

## A Cor da Qualidade

Ao experimentar os espectrofotômetros portáteis e de bancada, o laboratório descobriu que poderiam controlar a produção de um produto ideal do começo ao fim e estabelecer especificações e tolerâncias de cor em cada fase do processo de fabricação do produto. Variações de cores poderiam ser ajustadas para melhor garantir a consistência da cor nos produtos finais. A Welch também achou a espectrofotometria muito útil no desenvolvimento de novos produtos.

### A Farinha de macarrão

Com toda cozinha tornando-se o espaço gourmet da casa, com o surgimento de farinhas especiais e paladares apurados e refinados, o controle da cor se tornou um problema a ser evitado.

Este desafio foi apresentado por um fabricante de farinha de sêmola que desejava determinar o melhor método para padronizar a cor dos produtos de semolina da empresa, não apenas para as linhas de consumo, mas também para produtos comerciais. O problema era natural: grãos de trigo de semolina variam em cor. O fabricante já estava misturando, lotes de grãos e de farinha para produzir cores dentro de uma média e sentiu a necessidade de assistência para a definição de padrões numéricos e tolerâncias para apoiar as operações de produção dos ingredientes.

A solução foi primeiramente caracterizar uma farinha de sêmola ideal utilizando um Sistema Colorimétrico da Konica Minolta, e em seguida definir a cor de diversos lotes individuais de farinha. Através da média das amostras, a variação de cor de cada lote foi reduzida, e depois a combinação de lotes de cores, feita no computador, tornou possível uma bem sucedida mistura final de farinhas.

### Ajudando a manter produtos frescos

Na década de 1990, a TransFresh Corporation, uma empresa líder no desenvolvimento de sistemas de atmosfera modificada e controlada para o transporte de alimentos perecíveis, iniciou um programa avançado para medir as taxas de maturação e deterioração de itens específicos de produtos frescos. Criar uma atmosfera controlada para manter produtos frescos durante o transporte requer testes extensivos. Como existe uma correlação direta entre a maturação de várias frutas e sua cor, a Transfresh iniciou um programa usando um colorímetro da Konica Minolta para controlar o processo de amadurecimento em várias condições atmosféricas controladas em tempos idênticos aos de entregas. Por exemplo, a medição de cor de uma casca de abacate forneceu dados sobre o seu ponto de maturação. Da mesma forma, a taxa de descoloração da casca permitiu controlar o processo de maturação. Hoje, a Transfresh pode determinar com precisão a atmosfera certa necessária para que um produto específico chegue fresco em seu varejista.

### A Cor de Carnes, Aves e Frutos do Mar

Desde meados dos anos 1990, a Konica Minolta vem trabalhando cada vez mais com operações nas indústrias de

Medidor de brancura CR-14



carnes, frutos do mar e aves em todo o mundo para ajudá-los a desenvolver e melhorar o teste de cores e metodologias de medição em uma ampla gama de aplicações. Nós trabalhamos para uma associação de pesca em uma barçaça no noroeste do Pacífico para ajudá-los a estabelecer padrões de qualidade e conteúdo nutritivo para o salmão do Pacífico, utilizando sistemas com espectrofotômetros portáteis e de bancada para medir a cor da pele do salmão. Da mesma forma na indústria de carne bovina norte-americana, a colorimetria e a espectrofotometria estão sendo testadas e usadas de várias formas para classificar o conteúdo de gordura das carcaças e cortes, tanto dentro quanto fora das linhas de processamento, por meio da quantificação precisa da "marmorização" da carne e de sua cor em geral. Na avicultura, nossos espectrofotômetros portáteis estão agora em amplo uso todos os dias em linhas de processamento onde eles medem o "amarelamento" da pele de carcaças para determinar o teor de gordura.

De sorvetes, iogurtes e queijos na seção de laticínios, à carne do almoço, salsichas e molhos, estamos trabalhando com tecnologia de alimentos para ajudar a testar e assegurar que a cor do produto final tenha o "apelo visual" necessário para o sucesso no varejo. Adoramos o nosso trabalho e procuramos atender os futuros desafios da indústria alimentícia.



Amostra de medição de carnes