República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112015021272-7 B1

(22) Data do Depósito: 10/03/2014

(45) Data de Concessão: 29/12/2020

(54) Título: ESTABILIZAÇÃO DE CORANTES NATURAIS CONTENDO ANTOCIANINA AZUL E PRODUTOS FEITOS

(51) Int.Cl.: A23G 3/34; A23G 3/54.

(30) Prioridade Unionista: 15/03/2013 US 61/792,810.

(73) Titular(es): MARS, INCORPORATED.

(72) Inventor(es): REBECCA J. ROBBINS.

(86) Pedido PCT: PCT US2014022649 de 10/03/2014

(87) Publicação PCT: WO 2014/150230 de 25/09/2014

(85) Data do Início da Fase Nacional: 02/09/2015

(57) Resumo: ESTABILIZAÇÃO DE CORANTES NATURAIS CONTENDO ANTOCIANINA AZUL E PRODUTOS FEITOS. A presente invenção refere-se a um revestimento drageado duro que compreende um corante natural contendo antocianina azul, a uma confecção drageada dura revestida com o mesmo e a um método de revestir com drágea dura um centro de produto comestível com o revestimento, de modo que a cor fornecida pelo corante natural contendo antocianina azul ao revestimento é estabilizada.

“ESTABILIZAÇÃO DE CORANTES NATURAIS CONTENDO ANTOCIANINA AZUL E PRODUTOS FEITOS”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO

[0001] A presente invenção refere-se a um revestimento drageado duro, a uma confecção drageada dura revestida com o mesmo e a um método para estabilizar a cor fornecida por corantes naturais contendo antocianina azul no revestimento drageado duro da confecção.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[0002] Há um interesse crescente na indústria alimentícia pela substituição de materiais sintéticos para dar cor aos alimentos por corantes naturais.

[0003] Um desafio na substituição de corantes sintéticos por corantes naturais no revestimento de confecções drageadas duras está relacionado à obtenção da estabilidade de características de cor fornecidas por corantes sintéticos.

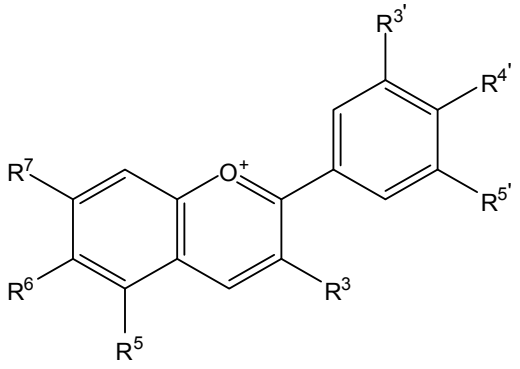
[0004] Os corantes naturais contendo antocianina azul que proporcionam a estabilidade de características de cor em revestimentos de confecção drageada dura que são fornecidos por corantes sintéticos azuis, por exemplo, FD&C Blue nº 1 e FD&C Blue nº 2, não haviam sido encontrados até este momento. A falta de corantes naturais estáveis contendo antocianina azul também tornou desafiadora a obtenção de corantes naturais estáveis contendo antocianina verde desejáveis a partir da mescla de corantes naturais contendo antocianina azul e corantes amarelos naturais. Os extratos de repolho vermelho e batata doce roxa são exemplos de corantes naturais contendo antocianina comercialmente disponíveis que podem fornecer tonalidades azuis sob determinadas condições, mas esses materiais não proporcionam a estabilidade de características de cor azul em revestimentos de confecção drageada dura que são fornecidos por corantes sintéticos azuis como FD&C Blue nº 1 e FD&C Blue nº 2.

[0005] As antocianinas são compostos solúveis em água amplamente encontrados nos vacúolos celulares de frutas, vegetais e pétalas de flor e, às vezes, raízes, folhas, caules e brácteas de plantas. Os sucos e extratos contendo antocianina desses materiais de planta foram usados como corantes comestíveis naturais e para produzir composições de corante, em particular, composições de corante com tonalidade vermelha natural, roxa e azul.

[0006] Uma antocianina compreende uma antocianidina (a anglicona) esterificada com uma ou mais moléculas de açúcar (a(s) glicona(s)) a fim de formar um glicosídeo. As moléculas de açúcar podem ser fixadas nas posições C-3, C-5, C-7, C-3', C-4', e/ou C-5'. Os exemplos de moléculas de açúcar encontradas em estruturas de antocianina são arabinose, galactose, glicose, ramnose, rutinose, sambubiose, soforose e xilose.

[0007] As antocianinas também podem ser aciladas, isto é, essas podem ter uma ou mais moléculas esterificadas com as moléculas de açúcar, tipicamente, na posição 6 de um monossacarídeo, mas também potencialmente nas posições 2, 3 ou 4. As unidades de acila mais comuns incluem aquelas derivadas de ácido coumárico, ferúlico, caféico, sinápico, gálico, malônico, acético, málico, succínico, vanílico e ácidos oxálicos.

[0008] A estrutura de uma antocianidina é mostrada abaixo na forma de cátion de flavílio que é a forma primária sob condições ácidas. A antocianidina pode ser substituída por grupos de hidrogênio, hidroxila e/ou metoxila em várias posições:



[0009] em que R^3 é H ou OH,

[0010] R^5 é H, OH, ou OCH_3,

[0011] R^6 é H ou OH,

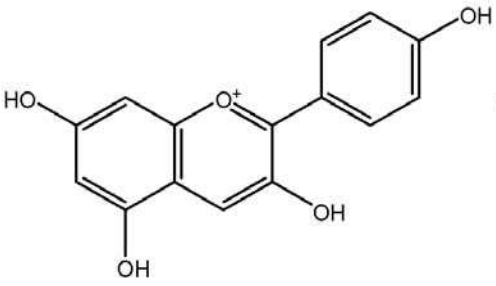
[0012] R^7 é OH ou OCH_3,

[0013] $R^{3'}$ é H, OH, ou OCH_3,

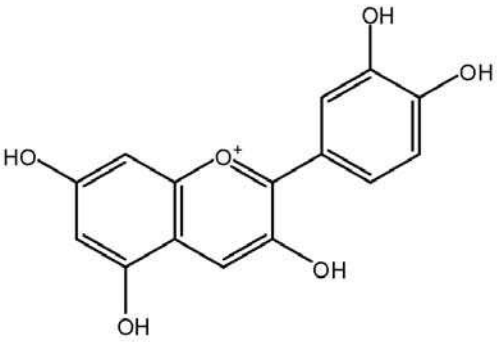
[0014] $R^{4'}$ é OH ou OCH_3, e

[0015] $R^{5'}$ é H, OH, ou OCH_3.

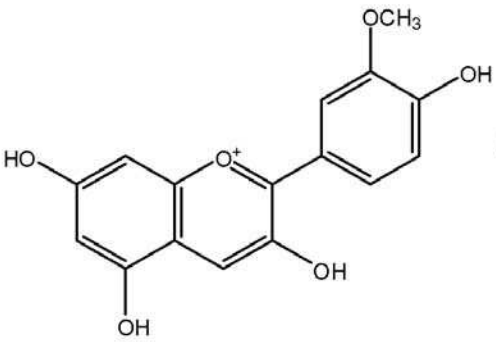
[0016] As antocianidinas mais comuns na natureza são mostradas pelas seguintes estruturas:



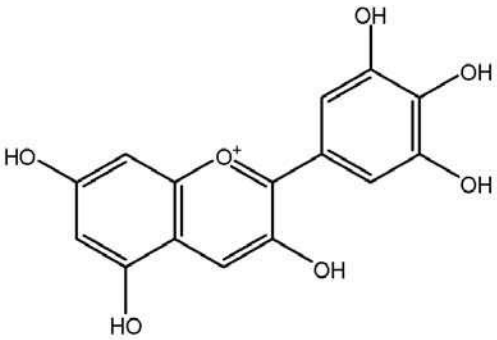
Pelargonidina



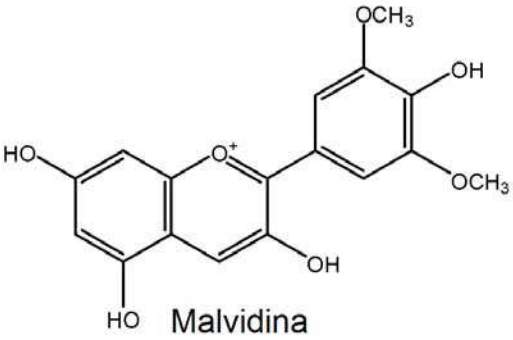
Cianidina



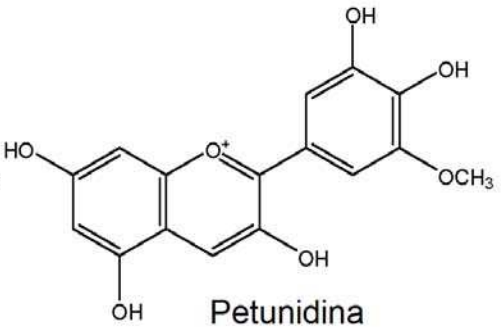
Peonidina



Delfinidina



Malvidina



Petunidina

[0017] Portanto, a classe de compostos conhecida como antocianinas engloba uma quantidade enorme de compostos estruturalmente diferentes com base em diferenças na estrutura primária, glicosilação e padrões de acilação.

[0018] As fontes de planta conhecidas de antocianinas incluem: (1) vegetais como repolho vermelho, batata doce roxa, batata vermelha, batata azul, rabanete vermelho, cenoura preta, cenoura roxa, milho roxo, milho vermelho, cebola vermelha, brócolis roxo, brócolis vermelho, couve-flor roxa, ruibarbo, feijão preto, folha de alface vermelha, arroz preto e berinjela; (2) frutas como morango, framboesa, oxicoco, airela vermelha, uva vermelha, maça, groselha-negra, groselha vermelha, cereja, mirtilo, fruto do sabugueiro, uva-do-monte, camarinha negra, amora preta, arônia, groselha, açaí, nectarina, pêssego, ameixa, laranjas sanguíneas e tomate azul e (3) pétalas de flor como aquelas de Rosa Glória da Manhã ‘Azul Celeste’ e ‘Better Times’. Cada fonte de antocianina contém quantidades diferentes de múltiplas espécies de antocianina distintas, em que 15 a 30 moléculas de antocianina estruturalmente distintas são comuns para uma dada fonte de planta.

[0019] As características de cor de sucos e extratos contendo antocianina de materiais de planta muda como um resultado da mudança de pH. Os sucos e extratos contendo antocianina geralmente exibem tonalidades vermelhas em pH baixo e a tonalidade troca para roxo conforme o pH é aumentado. Apenas poucos sucos e extratos exibem uma tonalidade azul conforme o pH é mais aumentado.

[0020] A mudança na cor de sucos e extratos contendo antocianina que resulta das mudanças no pH é relacionada a inúmeras estruturas secundárias de antocianinas que podem existir em equilíbrio com a estrutura de cátion de flavílio primária em solução aquosa. Quando o pH é mudado, as quantidades relativas das estruturas de equilíbrio diferentes irão mudar. Em um dado pH, uma ou mais formas estruturais podem ser predominantes, ao passo que outras estão presentes em quantidades baixas

ou não estão presentes. Por exemplo, no pH muito baixo, a forma de cátion de flavílio predomina. À medida que o pH é aumentado, as moléculas na forma de cátion de flavílio podem ser desprotonadas e convertidas na forma de pseudobase carbinol, a qual pode ser convertida adicionalmente através da perda de uma molécula de água e um próton nas formas de base quinoidal neutra e ionizada, respectiva e adicionalmente à forma calcona. Essas transformações reduzem a quantidade de moléculas na forma de cátion de flavílio e aumentam as quantidades nas outras formas de equilíbrio em extensões diferentes. Portanto, as estruturas de equilíbrio diferentes existem em quantidades relativas diferentes em pH mais altos comparados a pH baixo. Cada forma estrutural de antocianina pode absorver luz de maneira diferente, resultando em uma cor percebida diferente, incluindo nenhuma cor. Portanto, à medida que o pH da solução é mudado, as mudanças nas quantidades relativas das formas estruturais diferentes podem resultar em mudanças na cor da solução.

[0021] As estruturas de cátion de flavílio e base quinonoidal têm ligações conjugadas que conectam todos os três anéis das moléculas de antocianina. As ligações pi extensas deslocalizadas permitem que o cátion de flavílio e a base quinonoidal absorvam luz visível, resultando na tonalidade vermelha percebida do cátion de flavílio em pH baixo e a tonalidade roxa ou azul da base quinonoidal ionizada em um pH mais alto. Em contraste, a pseudobase carbinol e as estruturas de calcona não têm ligações pi deslocalizadas que conectam todos os três anéis e são incolor e são ligeiramente amarelas.

[0022] O padrão de substituição de antocianinas também afeta a cor. Por exemplo, geralmente, observa-se que as trocas de tonalidade de rosa para roxo quando os átomos de hidrogênio são substituídos por grupos de hidroxila. De forma semelhante, observa-se que a quantidade de unidades de glicosil (açúcar) e a quantidade e o tipo de unidades de acila afetam a cor. No entanto, esses fenômenos não são bem compreendidos.

[0023] Adicionalmente, as interações intermoleculares e intramoleculares também afetam a cor de antocianina. A mesma antocianina pode produzir tonalidades diferentes dependendo das outras moléculas presentes. Por exemplo, acredita-se que os grupos de acila nos açúcares de antocianina podem se dobrar e proteger a posição C-2 de cátion de flavílio a partir de ataque nucleofílico. Portanto, esta interação intramolecular impede a formação da estrutura pseudobase carbinol sem cor. De forma semelhante, acredita-se que as moléculas de antocianina se auto-associam, o que é evidenciado pelo fato de que um aumento em 2 vezes da concentração de antocianina pode gerar um aumento de 300 vezes na crominância e pode mudar a tonalidade e o valor também. Deduz-se que essa auto-associação é semelhante ao empilhamento intramolecular e impede ataque nucleofílico e formação da estrutura pseudobase carbinol.

[0024] Embora seja reconhecido que os fatores como pH, estrutura química de antocianina, padrões substituintes, interações inter e intramoleculares geram impacto na cor observada em sucos e extratos contendo antocianina de materiais de planta, não é bem compreendido como essas fatores interagem para alterar a cor, isto é, a causa e o efeito específicos não são previsíveis.

[0025] Todos esses fenômenos podem gerar impacto na cor e estabilidade da cor de confecções drageadas duras que têm revestimentos à base de açúcar coloridos com corantes naturais contendo antocianina. Observou-se que um revestimento à base de açúcar drageado duro colorido com um corante natural contendo antocianina azul irá trocar rapidamente de uma tonalidade azul para uma tonalidade mirta ou violeta logo após a produção. Quando um revestimento à base de açúcar drageado duro colorido com verde é preparado com uso de um corante natural contendo antocianina azul em combinação com um corante amarelo natural, por exemplo, turmérico, a cor do revestimento irá trocar rapidamente de uma tonalidade verde para uma tonalidade mostarda logo após a produção. Acredita-se que

os fatores que podem gerar mudanças de antocianina estrutural e mudanças de cor associada nos revestimentos incluem migração de umidade para fora do revestimento, ingresso de umidade no revestimento a partir do ambiente, íons de metal e compostos em água usados para preparar xaropes de açúcar e mudanças na estrutura cristalina do revestimento que continuam após a produção ser finalizada.

[0026] O documento nº WO 2011/065977 revela um método para preparar e estabilizar um azul corante combinando um tampão, uma antocianina e uma fonte de íon bivalente, como carbonato de cálcio. Em um exemplo, o carbonato de cálcio é intimamente combinado com um tampão de carbonato de sódio, pó de repolho vermelho (fonte de antocianina) e outros ingredientes com uso de um misturador com paleta de alta velocidade e a formulação de corante resultante é usada para placebos de revestimento de drágea. Não há contemplação de segregação do carbonato de cálcio a partir do material de antocianina em camadas de revestimento separadas do revestimento drageado.

[0027] A técnica anterior não forneceu um método para estabilizar a cor fornecida por corantes naturais contendo antocianina azul no revestimento de uma confecção drageada dura sem modificar e combinar corante contendo antocianina com outros materiais. Adicionalmente, a técnica anterior não descreveu confecções drageadas duras que têm revestimentos à base de açúcar coloridos com corantes naturais contendo antocianina azul que demonstram estabilidade de cor aperfeiçoada próxima à estabilidade de cor obtida com corantes sintéticos azuis como FD&C Blue No. 1 e FD&C Blue No. 2.

[0028] É desejável ter um método que permita que uma paleta ampla de corantes seja usada para colorir revestimentos drageados duros para confecções drageadas duras, incluindo corantes naturais contendo antocianina originários de sucos e extratos de materiais de planta. Em particular, precisa-se de um método para estabilizar corantes naturais

contendo antocianina azul no revestimento de uma confecção drageada dura. Naturalmente as confecções drageadas duras coloridas com e tonalidades verdes e azuis estáveis são um produto desejado desse método.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0029] **A Figura 1** demonstra o efeito de nenhum aditivo, dióxido de titânio como um aditivo e carbonato de cálcio como um aditivo em um primeiro revestimento de xarope na estabilidade de cor de confecções drageadas duras coloridas com um corante natural contendo antocianina azul e armazenado sob condições ambientais diferentes. A Figura mostra os valores de diferença de cor ΔE para cada amostra de teste após sete dias de armazenamento sob condições ambientais diferentes comparadas à mesma amostra armazenada em uma atividade de água de 0,0.

[0030] **A Figura 2** demonstra o efeito de dióxido de titânio, carbonato de cálcio, ou dióxido de titânio e carbonato de cálcio conjuntamente como um aditivo em um primeiro xarope de revestimento na estabilidade de cor de confecções drageadas duras coloridas com um corante natural contendo antocianina azul alternativo e armazenadas em condições ambientais diferentes. A Figura mostra os valores de diferença de cor ΔE para cada amostra de teste após sete dias de armazenamento sob condições ambientais diferentes comparadas à mesma amostra armazenada em uma atividade de água de 0,0.

[0031] **A Figura 3** demonstra o efeito do uso de água deionizada contra água corrente com carbonato de cálcio como um aditivo em um primeiro xarope de revestimento na estabilidade de cor de confecções drageadas duras coloridas com um corante natural contendo antocianina azul e armazenado sob condições ambientais diferentes. A Figura mostra os valores de diferença de cor ΔE para cada amostra de teste após sete dias de armazenamento sob condições ambientais diferentes comparada à mesma amostra armazenada em uma atividade de água de 0,0.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0032] A presente invenção refere-se a um revestimento drageado duro que compreende um corante natural contendo antocianina azul, em que a cor fornecida para o revestimento pelo corante é estabilizada.

[0033] Em uma modalidade, o revestimento drageado duro tem uma pluralidade de camadas de revestimento, em que a pluralidade de camadas de revestimento compreende uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício e uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul, em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício. Em algumas modalidades, a segunda camada de revestimento do revestimento drageado duro também inclui um corante amarelo natural.

[0034] Em outra modalidade, o revestimento drageado duro tem uma cor que tem uma diferença de cor ΔE de 10 ou menos após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,75 comparada à cor após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,0. Em algumas modalidades, o revestimento drageado duro tem uma cor azul ou verde pelo menos parcialmente fornecida pelo corante natural contendo antocianina azul que tem uma cor azul em solução aquosa em um pH de cerca de 6 a cerca de 10.

[0035] A presente invenção também se refere a uma confecção drageada dura revestida com um revestimento drageado duro que compreende um corante natural contendo antocianina azul, em que a cor fornecida pelo corante para o revestimento é estabilizada.

[0036] Em uma modalidade, a confecção drageada dura compreende um centro de produto comestível, em que um revestimento drageado duro tem uma pluralidade de camadas de revestimento, em que a pluralidade de camadas de revestimento compreende uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau

alimentício e uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul, em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício. Em algumas modalidades, a segunda camada de revestimento da confecção drageada dura também inclui um corante amarelo natural.

[0037] Em outra modalidade, a confecção drageada dura tem uma cor que tem uma diferença de cor ΔE de 10 ou menos após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,75 comparada à cor após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,0. Em algumas modalidades, a confecção drageada dura tem uma cor azul ou verde pelo menos parcialmente fornecida pelo corante natural contendo antocianina azul que tem uma cor azul em solução aquosa em um pH de cerca de 6 a cerca de 10.

[0038] Em outro aspecto, a presente invenção se refere a um método para revestir com drágea dura um centro de produto comestível com um revestimento que compreende um corante natural contendo antocianina azul, em que a cor fornecida para o revestimento pelo corante é estabilizada.

[0039] Em uma modalidade, o método para revestir com drágea dura o centro de produto comestível compreende as etapas de aplicar uma pluralidade de camadas de revestimento ao centro de produto comestível, em que a aplicação compreende aplicar uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício ao centro de produto comestível e aplicar uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul ao centro de produto comestível, em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício. Em algumas modalidades, um corante amarelo natural é incluído na segunda camada de revestimento aplicada.

[0040] Em outro aspecto, a presente invenção se refere a um método para estabilizar a cor fornecida por um corante natural contendo antocianina azul para um revestimento drageado duro.

[0041] Em uma modalidade, o método para estabilizar a cor fornecida por um corante natural contendo antocianina azul para um revestimento drageado duro que tem uma pluralidade de camadas de revestimento compreende aplicar a pluralidade de camadas de revestimento, de modo que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contenha tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0042] O presente relatório descritivo fornece determinadas definições e métodos para melhor definir a presente invenção e guiar aqueles com habilidade comum na técnica na prática da presente invenção. A provisão ou falta da provisão de uma definição para um termo particular ou frase não implica em qualquer importância particular ou falta da mesma. De preferência e exceto quando mencionado em contrário, os termos devem ser compreendidos de acordo com o uso convencional por aqueles com habilidade comum na técnica relevante. Os termos “primeiro”, “segundo” e similares, conforme usados no presente documento, não representam qualquer ordem, quantidade ou importância, mas, de preferência, são usados para distinguir um elemento do outro. Também, os termos “um” e “uma” não representam uma limitação de quantidade, mas, de preferência, representam a presença de pelo menos um dos itens representados.

[0043] O termo “comestível” significa que pode ser comido por humanos e animais como alimento e deve ser distinguido de “não tóxico” que significa que pode ser ingerido e tolerado, mas que não é consumido como alimento.

[0044] Um “xarope de açúcar” é um material líquido que compreende pelo menos um açúcar e água, em que o açúcar é dissolvido na

água em uma quantidade de pelo menos 60% de sólidos de açúcar em peso do xarope. Outros componentes também podem estar presentes.

[0045] Uma “camada de revestimento” é uma camada obtida por uma aplicação de um material de revestimento, por exemplo, um xarope de açúcar, a um substrato que é revestido.

[0046] Um “revestimento” é a quantidade total de material de revestimento, por exemplo, um ou mais xaropes de açúcar, aplicada a um substrato após a finalização de um processo de revestimento que pode compreender uma ou mais etapas de aplicação de um material de revestimento ao substrato.

[0047] Um “cátion de metal bivalente” é um átomo de metal que tem uma carga +2, por exemplo, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+} e similares.

[0048] Um “cátion de metal monovalente” é um átomo de metal que tem uma carga +1, por exemplo, Na^{+}, K^{+} e similares.

[0049] Um “íon de carbonato” é um ânion que tem a fórmula empírica CO_3^{2-}.

[0050] O “carbonato de cálcio” é um composto iônico que tem a fórmula empírica $CaCO_3$, e é classificado como um mineral carbonato.

[0051] Um “carbonato de cálcio grau alimentício” é um material de carbonato de cálcio que é de um grau aceitável para uso em produtos comestíveis, por exemplo, declarado GRAS (Geralmente Reconhecido como seguro) pela Administração de Alimentos e Medicamentos dos Estados Unidos. O carbonato de cálcio grau alimentício pode ser um carbonato de cálcio precipitado.

[0052] Um “corante” é qualquer substância que transmite cor absorvendo ou difundindo luz em comprimentos de onda diferentes. Um “corante natural” é um corante que existe ou é produzido pela natureza ou é originário da mesma. Um “corante azul” é um corante que reflete luz em comprimentos de onda na região de 450 a 495 nanômetros e tem uma absorbância de comprimento de onda de UV/VIS máxima que está na faixa

de 615 a 635 nanômetros. Um “corante natural contendo antocianina” é um corante natural que compreende antocianinas originárias de plantas. O termo “grau alimentício”, quando usado no presente documento para descrever qualquer corante, significa que o corante é de um grau aceitável para uso em produtos comestíveis.

[0053] As referências a “FD&C Blue No. 1” incluem os nomes diferentes dados ao corante azul sintético idêntico, Brilliant Blue FCF e European Commission E133.

[0054] As referências a “FD&C Blue No. 2” incluem os nomes diferentes dados ao corante azul sintético idêntico, Indigo Carmine, Indigotine ou European Commission E132.

[0055] A “tonalidade” se refere à propriedade de cor que da a uma cor seu nome, por exemplo, vermelho, vermelho-laranja, azul, violeta, etc.

[0056] “Crominância” é uma propriedade de cor que indica a pureza de uma cor, em que a crominância mais alta é associada à pureza maior da tonalidade e menos diluição em branco, cinza ou preto.

[0057] “Valor” é uma propriedade de cor que indica a clareza ou escuridão de uma cor, em que o valor mais alto é associado a maior clareza.

[0058] Os termos “cor” e “características de cor” são usados de maneira intercambiável e compreendem as propriedades de cor como tonalidade, crominância, pureza, saturação, intensidade, vivacidade, valor, clareza, brilho e escuridão e os parâmetros de sistema de modelo de cor usados para descrever essas propriedades, como valores de espaço de cor L*a*b* CIELAB da Comissão Internacional de l’Eclairage CIE 1976 e valores de L*C*h° de espaço de cor CIELCH. Os modelos de cor CIELAB e CIELCH cor fornecem espaços de cor uniformes mais perceptíveis do que os modelos de cor anteriores. Os corantes são analisados com um espectrofotômetro e os valores de L*a*b* de CIELAB e os valores de L*C*h° de CIELCH são calculados a partir dos dados espectrais. Os valores de L*a*b* e L*C*h°

fornecem um meio para representar as características de cor e avaliar a magnitude de diferença entre dois núcleos.

[0059] Os valores de L*a*b* consistem em um conjunto de valores de coordenada definidos em um sistema cartesiano de coordenadas tridimensionais. L* é o valor ou clareza, coordenada. L* fornece uma escala de clareza de preto (0 unidades de L*) a branco (100 unidades de L*) em um eixo geométrico vertical. a* e b* são coordenadas relacionadas tanto à tonalidade como à crominância. a* fornece uma escala para esverdeado (- a* unidades) para avermelhado (+unidades de a*), com neutro no ponto central (0 unidades de a*), em um eixo geométrico horizontal. b* fornece uma escala para azulado (- unidades de b*) para amarelado (+ unidades de b*), com neutro no ponto central (0 unidades de b*), em um segundo eixo geométrico horizontal perpendicular ao primeiro eixo geométrico horizontal. Os três eixos geométricos se cruzam onde L* tem um valor de 50 e a* e b* são ambos zero.

[0060] Os valores de L*C*h° consiste em um conjunto de valores de coordenada definidos em um sistema de coordenada cilíndrico tridimensional. L* é o valor ou clareza, a coordenada. L* fornece um escala de clareza de preto (0 unidades de L*) a branco (100 unidades de L*) em um eixo geométrico longitudinal. h° é a coordenada de tonalidade. h° é especificado como um ângulo de 0° a 360° que se move no sentido anti-horário ao redor do eixo geométrico L*. O vermelho puro tem um ângulo de tonalidade de 0°, o amarelo puro tem um ângulo de tonalidade de 90°, o verde puro tem um ângulo de tonalidade de 180° e azul puro tem um ângulo de tonalidade de 270°. A crominância de coordenada C* representa e é especificada como uma distância radial do eixo geométrico L*. C* fornece uma escala a partir de acromático, isto é, branco, cinza ou preto neutro, no eixo geométrico L* (0 unidades de C*) para maior pureza de tonalidade conforme a coordenada se move no sentido contrário ao eixo geométrico L* (até 100 ou mais unidades de C*). C* e h° podem ser calculados a partir de a* e b* com uso das Equações 1 e 2:

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5} \quad (1)$$

$$h^\circ = \arctan\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (2)$$

[0061] “Delta E”, “ΔE_{ab}^*” ou “ΔE” é uma medida da magnitude da diferença total de cor entre dois núcleos representados por espaço de cor de CIELAB L*a*b*. Relatou-se que um observador de cor experiente não pode distinguir qualquer diferença entre dois núcleos quando a ΔE é cerca de 2,3 ou menos. A ΔE de dois núcleos diferentes com valores de L*a*b*, $L^*_1a^*_1b^*_1$ e $L^*_2a^*_2b^*_2$ é calculada com uso da Equação 3:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L^*_1 - L^*_2)^2 + (a^*_1 - a^*_2)^2 + (b^*_1 - b^*_2)^2} \quad (3)$$

[0062] Os valores de CIELAB L*a*b* e CIELCH L*C*h° de confecções drageadas duras apresentados no presente documento, em nenhum caso, exceto quando for mencionado em contrário, foram calculados a partir de dados espectrais obtidos com um Espectrofotômetro Konica Minolta CM-3500d operado em modo de reflexão, com CIE Standard Illuminant D65 e ângulo de observador de 10°.

[0063] A presente invenção se refere a um revestimento drageado duro que compreende um corante natural contendo antocianina azul, em que a cor fornecida pelo corante para o revestimento é estabilizada. Os revestimentos drageados duros são usados para fornecer sabor, textura e cor aos produtos comestíveis, incluindo confecções drageadas duras como centros de chocolate cobertos com açúcar. No mercado de confeitaria, a cor é um atributo particularmente apreciado. Embora os corantes sintéticos tenham sido empregados em confecções de cor por vários anos, as alternativas ainda são desejadas, as quais seriam percebidas por consumidores como derivadas mais naturalmente.

[0064] No entanto, é difícil obter a estabilidade de cor fornecida por corantes sintéticos quando corantes naturais são usados em várias aplicações de produto de confeitaria. Geralmente, os corantes naturais são mais sensíveis ao calor, luz, umidade e outros fatores ambientais do que os

corantes sintéticos. Esses fatores podem fazer com que os mesmos sejam degradados ou passem por reações ou transformações que alteram sua estrutura molecular. Os corantes contendo antocianina, por exemplo, irão passar por mudanças na estrutura com mudanças no pH e aquelas mudanças podem alterar sua cor percebida, tornando-o incolor.

[0065] Os corantes contendo antocianina azul são particularmente problemáticos, pois se constatou que a tonalidade azul que eles fornecem é instável e submetida à troca de cor. Quando um corante natural contendo antocianina azul é usado para colorir um revestimento drageado duro, a cor de revestimento muda rapidamente após a produção de azul para mirta ou violeta. Esse fenômeno também gera impacto em revestimentos drageados duros de cor verde coloridos com uma mescla de um corante natural contendo antocianina azul e um corante amarelo natural. Nesses casos, a cor inicial do revestimento troca rapidamente de verde para mostarda. Portanto, uma solução para estabilizar a cor de um corante natural contendo antocianina azul em um revestimento drageado duro é desejado.

[0066] Em uma modalidade da invenção, o revestimento drageado duro tem uma pluralidade de camadas de revestimento, em que a pluralidade de camadas de revestimento compreende uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício e uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul, em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício. Em algumas modalidades, a segunda camada de revestimento do revestimento drageado duro também inclui um corante amarelo natural.

[0067] O revestimento drageado duro da invenção compreende pelo menos uma primeira camada de revestimento e uma segunda camada de revestimento, em que cada uma compreende pelo menos um açúcar. O um ou mais açúcares na primeira camada de revestimento podem ser os

mesmos ou diferentes do um ou mais açúcares na segunda camada de revestimento. Os açúcares são selecionados de acordo com suas propriedades bem conhecidas, por exemplo, capacidade de cristalização e impacto no sabor, para funcionar de maneira eficaz em um processo de revestimento com drágea dura e entrega das características organolépticas desejadas para o revestimento, por exemplo, crocância e doçura.

[0068] Nas modalidades, os açúcares são selecionados a partir de um monossacarídeo, um dissacarídeo e combinações dos mesmos. Nas modalidades que incluem um monossacarídeo, o açúcar é um monossacarídeo selecionado a partir de frutose, glicose, dextrose, maltose e combinações das mesmas. Nas modalidades que incluem um dissacarídeo, o açúcar é sacarose.

[0069] Preferencialmente, os açúcares são fornecidos para a primeira e segunda camadas de revestimento como xaropes de açúcar que compreendem um ou mais açúcares e água. Os xaropes de açúcar podem conter pelo menos 60 % em peso de sólidos de açúcar ou pelo menos 65 % em peso de sólidos de açúcar, ou pelo menos 70 % em peso de sólidos de açúcar. Os xaropes de açúcar podem conter menos de 85 % em peso de sólidos de açúcar ou menos de 80 % em peso de sólidos de açúcar. Em algumas modalidades, o xarope de açúcar contém de 70 % em peso a 80 % em peso de sólidos de açúcar. Nas modalidades que usam sacarose como o único açúcar em um xarope de açúcar, o xarope de açúcar de sacarose pode ser pelo menos de 60˚ Brix ou pelo menos de 65˚ Brix ou pelo menos de 70˚ Brix. O xarope de açúcar de sacarose pode ser inferior a 85˚ Brix ou menos de 80˚ Brix. Em algumas dessas modalidades, o xarope de açúcar de sacarose é de 70˚ Brix a 80˚ Brix.

[0070] Um xarope de açúcar também pode incluir outros componentes convencionalmente usados em revestimentos drageados duros. Vários desses componentes são conhecidos na técnica e incluem, porém não se limitam a álcoois de açúcar, adoçantes de alta intensidade, polímeros

naturais, sabores, modificadores de sabor, refrescância, gomas, vitaminas, minerais, nutracêuticas ou combinações dos mesmos. Por exemplo, uma goma pode ser incluída em um xarope de açúcar atua como um plastificante no revestimento de açúcar cristalizado.

[0071] Pelo menos um xarope de açúcar usado em uma camada de revestimento do revestimento drageado duro compreende um ou mais corantes naturais grau alimentício. Os corantes naturais grau alimentício podem ser fornecidos em qualquer forma, por exemplo, líquido, cristal, pasta ou pó que se dissolve ou se dispersa prontamente em um xarope de açúcar para melhores resultados na produção do revestimento drageado duro. As concentrações adequadas de corantes naturais grau alimentício podem variar de 0,01 % em peso a 20 % em peso ou de 0,05 % em peso a 15 % em peso ou de 0,1 % em peso a 10 % em peso.

[0072] Em uma modalidade preferencial, um corante natural contendo antocianina azul é um dentre o um ou mais corantes naturais grau alimentício em um xarope de açúcar usado em uma camada de revestimento do revestimento drageado duro. Em algumas dessas modalidades, tanto um corante natural contendo antocianina azul como um corante amarelo natural é incluído em um xarope de açúcar usado em uma camada de revestimento do revestimento drageado duro.

[0073] Os corantes naturais contendo antocianina azul podem ser originários de vegetais, frutas e pétalas de flor. Em algumas modalidades, o corante natural contendo antocianina azul compreende um ou mais sucos e extratos vegetais, de fruta e pétala de flor. Um “suco de vegetal, fruta ou pétala de flor contendo antocianina” pode ser obtido pressionando um líquido para fora da fruta, vegetal ou pétalas de flor. Um “extrato de vegetal, fruta ou pétala de flor contendo antocianina” pode ser obtido lavando fruta, vegetais, ou pétalas de flor maceradas com um solvente (por exemplo, água, álcool). Os sucos e extratos podem conter antocianinas bem como vários outros compostos de ocorrência natural, incluindo, por exemplo, carboidratos,

ácidos, flavonoides, íons de metal, ácidos fenólicos, ésteres de ácido fenólico, e vitaminas. Os sucos ou extratos de vegetal, fruta e pétala de flor podem incluir sucos e extratos processados, incluindo, por exemplo, sucos e extratos reconstituídos, sucos e extratos desodorizados e sucos e extratos submetidos a outros processos para remover classes específicas ou amplas de compostos.

[0074] Qualquer suco ou extrato que fornece tonalidades de azul em pH alto, por exemplo, um pH de 6 a 10, ou 7 a 9, pode ser usado. Em uma modalidade, a fonte do corante natural contendo antocianina azul usada no revestimento drageado duro da invenção é um suco ou extrato de vegetal, fruta, ou pétala de flor obtido a partir de repolho vermelho, batata doce roxa, batata azul, cenoura roxa, cenoura preta, pétalas de flor azuis ou uma combinação dos mesmos. Em algumas dessas modalidades, o corante natural contendo antocianina azul compreende um extrato de repolho vermelho ou uma combinação de um extrato de repolho vermelho e um extrato de batata doce roxa.

[0075] O corante natural contendo antocianina azul pode consistir apenas em antocianinas ou também pode incluir outros compostos de planta e/ou materiais adicionados tipicamente usados com corantes para facilitar seu uso, por exemplo, carreadores de líquido incluindo água, álcool e glicerina e carreadores de sólido incluindo maltodextrina, amido e açúcar. A composição pode tomar a forma de um sólido, por exemplo, um pó ou uma solução líquida, por exemplo, um líquido aquoso.

[0076] Os corantes amarelos naturais adequados podem incluir, porém não se limitam a curcuminoides (por exemplo, de turmérico), carotenoides (por exemplo, de açafrão e gac), aneto (por exemplo, de urucum) e combinações dos mesmos. Em algumas modalidades, o corante amarelo natural é derivado de turmérico.

[0077] Quando um corante é incluído em um ou mais xaropes de açúcar usados para revestir com drágea dura, o revestimento drageado duro

tem de forma desejável uma cor visível fornecida pelo corante. Uma confecção drageada dura que compreende um centro de produto comestível revestido com esse mesmo revestimento drageado duro também tem uma cor visível fornecida pelo corante. Em algumas modalidades, o revestimento drageado duro tem uma cor azul e uma confecção drageada dura revestida com o mesmo revestimento drageado duro tem uma cor azul. A cor azul pode ser fornecida pelo menos em parte por um corante natural contendo antocianina azul incorporado no revestimento. Em outras modalidades, o revestimento drageado duro tem uma cor verde e uma confecção drageada dura revestida com o mesmo revestimento drageado duro tem uma cor verde. A cor verde pode ser fornecida pelo menos em parte por um corante natural contendo antocianina azul e um corante amarelo natural incorporado no revestimento.

[0078] Pelo menos um xarope de açúcar usado em uma camada de revestimento do revestimento drageado duro compreende um carbonato de cálcio grau alimentício. Em uma modalidade, o carbonato de cálcio grau alimentício é um carbonato de cálcio precipitado. Em algumas modalidades, o tamanho de partícula mediano do carbonato de cálcio grau alimentício é de 1 mícron ou menos, 0,8 mícrons ou menos ou 0,7 mícrons ou menos.

[0079] A quantidade de carbonato de cálcio a ser usada é limitada apenas por questões de praticidade, por exemplo, o suficiente deve ser usado, de modo que o benefício desejado seja visto, mas de forma desejável, nenhuma quantidade maior do que a necessária para alcançar o benefício será usada. Vantajosamente, constatou-se que as quantidades pequenas, por exemplo, tão baixas como 1 % em peso, de carbonato de cálcio são eficazes para fornecer pelo menos determinado benefício. As quantidades de pelo menos 5 % em peso ou 4 % em peso ou 3 % em peso ou 2 % em peso ou 1 % em peso são adequadas. As quantidades superiores a 11 % em peso, ou 12 % em peso, ou 13 % em peso, ou 14 % em peso ou 15 % em peso não podem fornecer benefício adicional e, portanto, não são

usadas em algumas modalidades. Em algumas modalidades, o carbonato de cálcio é fornecido no xarope de açúcar em quantidades a partir de 1 % em peso a 15 % em peso ou de 3 % em peso a 14 % em peso ou de 5 % em peso a 13 % em peso ou de 7 % em peso a 12 % em peso, ou de 9 % em peso a 10 % em peso. Em algumas modalidades, o carbonato de cálcio é fornecido no xarope de açúcar em quantidades a partir de 1 % em peso a 10 % em peso.

[0080] Preferencialmente, o carbonato de cálcio é incluído em uma ou mais camadas de revestimento do revestimento drageado duro que não compreendem um corante, em particular, um corante natural contendo antocianina azul. Isto é, o carbonato de cálcio é excluído das camadas de revestimento que compreendem um corante natural contendo antocianina azul, pois a alcalinidade do carbonato de cálcio sobe o pH a cerca de 9 e troca a cor fornecida pelo corante contendo antocianina para turquesa ao invés de azul. Em uma modalidade preferencial, um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício são incluídos em uma primeira camada de revestimento de um revestimento drageado duro e a primeira camada de revestimento não inclui um corante natural contendo antocianina azul.

[0081] Inversamente, um corante natural contendo antocianina azul é preferencialmente incluído em uma ou mais camadas de revestimento do revestimento drageado duro que não compreendem carbonato de cálcio. Isto é, o corante natural contendo antocianina azul é excluído das camadas de revestimento que compreendem carbonato de cálcio. Em uma modalidade preferencial, um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul são incluídos em uma segunda camada de revestimento de um revestimento drageado duro.

[0082] Em uma modalidade do revestimento drageado duro, a cor do revestimento drageado duro tem um ΔE diferença de cor de 10 ou menos após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,75 comparada à cor após sete dias de armazenamento em uma atividade de

água de 0,0. Em algumas modalidades, a ΔE é 8 ou menos ou 6 ou menos, ou tão baixa como 4 ou menos. Isto é, a cor do revestimento drageado duro demonstra resistência à mudança de cor mesmo em condições de umidade ambiental desafiadoras.

[0083] Um revestimento drageado duro que tem uma cor estável fornecida por um corante natural contendo antocianina azul é apreciável para uso como um revestimento para uma confecção. Portanto, em outro aspecto, a presente invenção se refere a uma confecção drageada dura que compreende um centro de produto comestível e um revestimento drageado duro que tem uma pluralidade de camadas de revestimento, em que a pluralidade de camadas de revestimento compreende uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício e uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul, em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

[0084] As camadas de revestimento da confecção drageada dura podem ser aplicadas a qualquer centro de produto comestível desejado. Em algumas modalidades, o centro de produto comestível pode compreender um centro natural, por exemplo, uma noz, amendoim, semente de noz, pasta de amendoim, pedaço de fruta seca ou em infusão ou pasta de fruta seca. Ou o centro de produto comestível pode compreender uma confecção, por exemplo, um xarope de açúcar fervido, caramelo, nogado, caramelo manteiga, bala de caramelo, bombom, chocolate, revestimento de confeitaria ou combinações dos mesmos. Alternativamente, o centro de produto comestível pode compreender um item à base de grão, por exemplo, uma bolacha, pretzel, biscoito, biscoito recheado, biscoito cracker ou outro material assado, torcido ou soprado. Em algumas modalidades, o centro de produto comestível pode compreender um centro natural, uma confecção ou um item

à base de grão que é revestido posteriormente com uma confecção.

[0085] Antes da aplicação de um ou mais camadas de xaropes de açúcar, a superfície do centro de produto comestível pode ser preparada de acordo com técnicas conhecidas na técnica como engomar, isolar e estabilizar. Por exemplo, no ato de engomar, as camadas de um xarope com alto teor de glicose que contêm uma goma, gelatina, amido ou dextrina podem ser aplicadas diretamente ao centro comestível alternadamente com um açúcar cristalino fino para preencher irregularidades e sulcos lisos. A superfície mais lisa que é obtida pode facilitar até o revestimento e a aderência das camadas de xarope de açúcar aplicadas posteriormente. O ato de isolar é um processo para criar uma barreira contra migração de lipídeo, água ou açúcar natural entre o centro comestível e as camadas de xarope de açúcar e pode ser feita aplicando-se um filma contendo gelatina ou goma no centro em um processo semelhante ao de engomar. O ato de estabilizar pode ser exigido para fortalecer um centro comestível frágil para subsequentemente revestir com drágea dura os xaropes de açúcar. Pode-se impedir, por exemplo, que um centro de bolacha se esfarele durante o revestimento com drágea dura revestindo-o primeiramente com uma gordura fundida, em seguida, isolando-o com um filme contendo goma. A preparação da superfície do núcleo comestível também pode ser finalizada com uma ou mais aplicações de um xarope de açúcar de sacarose.

[0086] Em algumas modalidades, os xaropes de açúcar podem ser aplicados como camadas de revestimento diretamente na superfície de um centro de produto comestível. Em outras modalidades, os xaropes de açúcar podem ser aplicados como camadas de revestimento em uma superfície preparada de um centro de produto comestível, em que a superfície foi preparada de acordo com uma técnica conhecida que inclui, porém não se limita a engomar, isolar e estabilizar. Ainda em outras modalidades, os xaropes de açúcar podem ser aplicados como camadas de revestimento em uma camada de xarope de açúcar cristalizado que sobrepõe qualquer

quantidade de camadas de revestimento sobrepondo o centro de produto comestível. Conforme a frase a seguir entre aspas é usada no presente documento, a aplicação de um xarope de açúcar como uma camada de revestimento “a um centro de produto comestível” não necessariamente significa que o xarope de açúcar é aplicado diretamente ao centro de produto comestível. De preferência, um xarope de açúcar que é aplicado como uma camada de revestimento “a um centro de produto comestível” pode ser aplicado diretamente à superfície do centro de produto comestível ou a uma superfície preparada de um centro de produto comestível ou a uma camada de xarope de açúcar cristalizado que sobrepõe qualquer quantidade de camadas de revestimento sobrepondo o centro de produto comestível, dentro do significado da frase.

[0087] Uma confecção drageada dura que tem um revestimento drageado duro da invenção demonstra resistência às mudanças de cor. Isto é, em algumas modalidades, a confecção drageada dura tem uma cor que tem uma diferença de cor ΔE de 10 ou menos após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,75 comparada à cor após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,0. Os valores de ΔE menores de 8 ou menos, ou 6 ou menos, ou 4 ou menos também podem ser visto.

[0088] Em outro aspecto, a presente invenção se refere a um método para revestir com drágea dura um centro de produto comestível que compreende aplicar uma pluralidade de camadas de revestimento ao centro de produto comestível, em que a aplicação compreende aplicar uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício ao centro de produto comestível e aplicar uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul ao centro de produto comestível, em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau

alimentício. Em algumas modalidades, um corante amarelo natural é incluído na segunda camada de revestimento aplicada.

[0089] O material da primeira camada de revestimento, isto é, que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício, pode ser aplicado em tantas camadas conforme desejado para obter os benefícios de estabilização de cor descritos. Em algumas modalidades, a quantidade de camadas do primeiro material de revestimento aplicada é 3 a 7 camadas; em outras modalidades, 5 a 9 camadas; ainda em outras modalidades, 7 a 11 camadas. O material da segunda camada de revestimento, isto é, que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina, pode ser aplicado de forma semelhante em tantas camadas conforme desejado para obter uma cor de produto final desejada. As camadas de revestimento coloridas contendo antocianina azul podem ser aplicadas sobrepondo as camadas contendo carbonato de cálcio incolores e, nessas modalidades, a quantidade de camadas aplicada pode ser inferior a 40 ou inferior a 30 ou inferior a 25, ou inferior a 20 camadas de revestimento coloridas que sobrepõem as camadas contendo carbonato de cálcio incolores.

[0090] Uma vez endurecido, pode-se esperar que o revestimento drageado tenha uma espessura não superior a 3,0 mm ou não superior a 2,5 mm, ou não superior a 2,0 mm, ou não superior a 1,5 mm, ou não superior a 1,0 mm. O revestimento drageado duro também pode ter uma espessura superior a 0,1 mm ou superior a 0,2 mm, ou superior a 0,3 mm, ou superior a 0,4 mm, ou superior a 0,5 mm. Em algumas modalidades, o revestimento drageado duro pode ter uma espessura a partir de 0,1 mm a 3,0 mm, ou de 0,2 mm a 2,5 mm, ou de 0,3 mm a 2,0 mm, ou de 0,4 mm a 1,5 mm, ou de 0,5 mm a 1,0 mm.

[0091] O centro de produto comestível desejado é revestido com os xaropes de açúcar desejado como camadas de revestimento, na quantidade desejada de camadas para cada um, conforme descrito acima, e de acordo com os processos e as técnicas geralmente conhecidos na técnica.

Em linhas gerais, o processo para fabricar confecções drageadas duras compreende a deposição de uma pluralidade de camadas de revestimento dos xaropes de açúcar, por exemplo, entre 10 e 50 camadas no total, por uma série de ciclos de secagem e aplicação de xarope executados, por exemplo, em um recipiente giratório. Esses processos são descritos, por exemplo, em “Sugar Confectionery and Chocolate Manufacture", R. Lees e E.B. Jackson, Chemical Publishing Company, 7 de fevereiro de 1975, e “Industrial Chocolate Manufacture and Use,” editor, S.T. Beckett, Blackie & Son Ltd., Glasgow, 1988, em que cada um é incorporado no presente documento a título de referência em sua totalidade para qualquer e toda a finalidade.

[0092] Tipicamente, esses processos podem ser conduzidos pelo equipamento utilizado para realizá-los, o qual pode ser equipamento seco ou equipamento de pasta aquosa, sendo que ambos os tipos estão comercialmente disponíveis a partir de, por exemplo, Ets Dumoulin & Cie, Tournan-en Brie, França, KOCO Food Tech, Inc., Phoenix, MD and Loynds International, Ltd., Poulton Le Fylde, Inglaterra.

[0093] O peneiramento é comparado no presente documento com revestimento de filme, isto é, os revestimentos são aplicados por um processo de peneiramento e não um processo de revestimento de filme. Embora ambos sejam processos industriais para preparar produtos comestíveis revestidos, como confecções e farmacêuticos, são processos muito diferentes que fazem uso de formulações de revestimento muito diferentes. O processo de peneiramento e alguns processos de revestimento são realizados em um tambor ou "recipiente" giratório. Tipicamente, o termo "peneirar" é usado com relação à aplicação de revestimentos à base de açúcar, como, por exemplo, sacarose ou dextrose, para massas de centros a fim de produzir produtos revestidos. O termo "revestimento de filme" é usado com relação à aplicação de revestimentos que não são baseados em açúcar para massas de centros, em que o material de revestimento compreende tipicamente componentes que formam filme, como uma celulose modificada,

por exemplo, hidroxipropil metilcelulose, que é aplicada continuamente aos centros até a espessura de revestimento desejada ser alcançada. Os revestimentos drageados convencionais não compreendem componentes que formam filme, nem os revestimentos drageados da presente invenção.

[0094] Em um processo de peneiramento duro, múltiplas aplicações de um xarope de açúcar altamente concentrado são usadas para construir a porção incolor de um revestimento de açúcar em um centro de produto comestível. Isso é procedido por múltiplas aplicações de um corante contendo xarope de açúcar concentrado. O processo de peneiramento duro compreende a aplicação repetitiva de camadas finas de uma solução ou composição de revestimento sobre uma massa misturada de centros, enquanto a massa de centros é misturada, e a secagem de cada solução ou composição de camada de revestimento durante a qual o açúcar no revestimento é cristalizado entre as aplicações de camadas. Em contraste, visto que o processo de revestimento de filme não exige a cristalização de um revestimento de açúcar, o revestimento de filme é um processo contínuo que compreende tipicamente a aplicação simultânea de uma solução de revestimento, uma distribuição mediante mistura se secagem da solução de revestimento. Isto é, as aspersões de revestimento de filme não são desligadas durante o processo de revestimento de filme, mas, ao contrário, são executadas continuamente até o revestimento de filme desejado ser aplicado. Tipicamente, as soluções de revestimento de filme contem menos de cerca de 10 % em peso de sólidos, visto que concentrações mais altas seriam viscosas demais para aspersão. No entanto, em cada processo, o material de revestimento é construído no centro a fim de formar o revestimento desejado.

[0095] Se o revestimento precisa ser colorido, um corante comestível é adicionado à solução de revestimento nos estágios posteriores do processo de revestimento. Para uma confeitaria drageada dura, procedida pela aplicação de várias camadas do xarope de açúcar incolor para construir

o revestimento de açúcar, várias aplicações de um xarope de açúcar que compreendem um corante são aplicadas para fornecer a cobertura de cor. A cobertura de cor pode exigir 30 ou mais aplicações de uma solução de revestimento colorida para alcançar a cor desejada. Isso se deve ao fato da quantidade de corante que pode ser solubilizado na solução de açúcar ser relativamente baixa devido ao alto teor de sólidos de açúcar da solução de revestimento de açúcar. Como um resultado, o processo de construção do invólucro, incluindo as etapas de coloração, pode levar muitas horas.

[0096] Ainda em outro aspecto, a presente invenção se refere a um método para estabilizar uma cor fornecida por um corante natural contendo antocianina azul para um revestimento drageado duro que tem uma pluralidade de camadas de revestimento que compreende aplicar a pluralidade de camadas de revestimento, de modo que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contenha tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

[0097] As modalidades específicas da invenção serão demonstradas agora a título de referência nos exemplos a seguir. Deve-se compreender que esses exemplos são revelados apenas para ilustrar a invenção e que as variações dentro do espírito da invenção são previstas.

EXEMPLO 1

EFEITO DE PRIMEIROS ADITIVOS DE XAROPE DE REVESTIMENTO NA ESTABILIDADE DE COR DE CONFECÇÕES DRAGEADAS DURAS COLORIDAS COM CORANTE NATURAL CONTENDO ANTOCIANINA AZUL SOB CONDIÇÕES AMBIENTAIS DIFERENTES

[0098] U revestimento à base de açúcar foi aplicado para centros de chocolate em formato de lentilha por um processo de peneiramento duro. Um xarope de açúcar de 74° Brix (sacarose) foi preparado com água deionizada. Um corante natural contendo antocianina azul (“NBA-1”) foi preparado combinando-se 75 gramas de um extrato líquido de repolho vermelho (San Red RCFU, San-Ei Gen F.F.I. (USA), Inc., New York, NY) com

1 grama de um extrato de batata doce roxa em pó (CH 1000, Chr. Hansen, Inc., Milwaukee, WI) e ajustando para um pH de 8 com 2 M de NaOH. Um primeiro xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com dióxido de titânio adicionado em 2,5 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 5 camadas. Um segundo xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com o corante adicionado em 3,7 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 17 camadas. Os centros coloridos foram finalizados com um revestimento de uma goma de polimento procedida por uma cera.

[0099] O processo acima foi repetido com um primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar com carbonato de cálcio adicionado em 10 % em peso. O processo foi repetido novamente com outro primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar isolado. O segundo xarope de revestimento e as coberturas finais foram os mesmos para o segundo e terceiro testes bem como para o primeiro teste.

[00100] Os pedaços de confeitaria de cada um dos três testes foram colocados em ambientes controlados em atividades de água de 0,0, 0,54 e 0,75, e em um ambiente interior sob condições ambiente. Em sete dias, as medições de cor foram realizadas e os valores de L*a*b* foram calculados bem como a média para 10 pedaços de confeitaria de cada condição de armazenamento de cada teste, conforme mostrado na Tabela 1:

TABELA 1

Nome de Amostra	L*	a*	b*	ΔE comparada à amostra com o mesmo aditivo em a_w = 0,0
NBA-1, TiO_2, a_w = 0,0	39,05	2,7	-22,95	---
NBA-1, TiO_2, a_w = 0,54	38,61	2,85	-22,98	0,47
NBA-1, TiO_2 Ambiente	39,05	3,49	-22,89	0,79
NBA-1, TiO_2, a_w = 0,75	39,59	7,74	-22,82	5,07
NBA-1, $CaCO_3$, a_w = 0,0	36,89	-1,78	-20,50	---
NBA-1, $CaCO_3$, a_w = 0,54	36,71	-1,52	-20,45	0,32
NBA-1, $CaCO_3$, Ambiente	37,44	-1,28	-20,47	0,74

NBA-1, $CaCO_3$, a_w = 0,75	37,18	-2,39	-18,79	1,84
NBA-1, Xarope de açúcar, a_w = 0,0	35,74	4,77	-21,92	---
NBA-1, Xarope de açúcar, a_w = 0,54	35,68	5,20	-22,19	0,51
NBA-1, Xarope de açúcar, Ambiente	35,84	5,47	-21,89	0,71
NBA-1, Xarope de açúcar, a_w = 0,75	36,64	8,81	-19,87	4,62

[00101] A Figura 1 mostra os valores de diferença de cor ΔE para cada amostra de teste em cada condição ambiental comparada à mesma amostra em uma atividade de água de 0,0. Cada amostra experimentou uma troca de cor nas atividades de água mais altas e em condição ambiente, em que a maior troca indicada pelos maiores valores de ΔE ocorre em uma atividade de água de 0,75. Os valores de ΔE para as amostras de teste que têm dióxido de titânio como um aditivo e nenhum aditivo em uma primeira camada de revestimento em uma atividade de água de 0,75 foram de 5,07 e 4,62, respectivamente, e indicam uma troca de cor perceptível nas amostras. A amostra de teste que tem carbonato de cálcio como um aditivo em uma primeira camada de revestimento teve a última troca de cor em uma atividade de água de 0,75, conforme medida pelo menor valor de ΔE de 1,84. O valor de ΔE de 1,84 sugere que a cor da amostra contendo carbonato de cálcio em uma atividade de água de 0,75 seria indistinguível da cor da mesma amostra em uma atividade de água de 0,0 e isso seria confirmado por observação visual.

EXEMPLO 2

EFEITO DE PRIMEIROS ADITIVOS DE XAROPE DE REVESTIMENTO NA ESTABILIDADE DE COR DE CONFECÇÕES DRAGEADAS DURAS COLORIDAS COM CORANTE NATURAL CONTENDO ANTOCIANINA AZUL ALTERNATIVO SOB CONDIÇÕES AMBIENTAIS DIFERENTES

[00102] Um revestimento à base de açúcar foi aplicado a centros de chocolate em formato de lentilha por um processo de peneiramento duro.

Um xarope de açúcar de 74° Brix foi preparado com água deionizada. O corante usado foi um corante natural contendo antocianina azul (“NBA-2”) que consiste em um extrato de batata doce roxa e cenoura roxa em pó (CH 5000, Chr. Hansen, Inc., Milwaukee, WI). Um primeiro xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com dióxido de titânio adicionado em 2,5 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 5 camadas. Um segundo xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com o corante adicionado em 0,5 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 17 camadas. Os centros coloridos foram finalizados com um revestimento de uma goma de polimento procedida por uma cera.

[00103] O processo acima foi repetido com um primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar com carbonato de cálcio adicionado em 10 % em peso. O processo foi repetido novamente com outro primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar com 5 % em peso de carbonato de cálcio e 1,25 % em peso de dióxido de titânio adicionados. O segundo xarope de revestimento e as coberturas finais foram os mesmos para o segundo e terceiro testes bem como para o primeiro teste.

[00104] Os pedaços de confeitaria de cada um dos três testes foram colocados em ambientes controlados em atividades de água de 0,0, 0,54 e 0,75 e em um ambiente interior sob condições ambiente. Em sete dias, as medições de cor foram realizadas e os valores de L*a*b* foram calculados bem como a média para 10 pedaços de confeitaria de cada condição de armazenamento de cada teste, conforme mostrado na Tabela 2:

TABELA 2

Nome de Amostra	L*	a*	b*	∆E comparada à amostra com o mesmo aditivo em a_w = 0,0
NBA-2, TiO_2, a_w = 0,0	41,69	-1,09	-20,13	---
NBA-2, TiO_2, a_w = 0,54	40,16	0,48	-20,67	2,26
NBA-2, TiO_2, Ambiente	40,97	0,55	-20,52	1,83
NBA-2, TiO_2, a_w = 0,75	42,31	2,29	-19,29	3,54

NBA-2, $CaCO_3$, a_w = 0,0	38,80	-2,33	-18,12	---
NBA-2, $CaCO_3$, a_w = 0,54	38,51	-2,09	-18,2	0,38
NBA-2, $CaCO_3$, Ambiente	37,87	-1,20	-18,4	1,49
NBA-2, $CaCO_3$, a_w = 0,75	39,55	-1,56	-16,09	2,30
NBA-2, $TiO_2/CaCO_3$, aw = 0,0	41,32	-0,6	-20,32	---
NBA-2, $TiO_2/CaCO_3$, aw = 0,54	40,49	-0,96	-19,9	1,00
NBA-2, $TiO_2/CaCO_3$, Ambiente	40,78	-0,23	-19,94	0,76
NBA-2, $TiO_2/CaCO_3$, aw = 0,75	44,32	-2,15	-16,65	4,99

[00105] A Figura 2 mostra os valores de diferença de cor ΔE para cada amostra de teste em cada condição ambiental comparada à mesma amostra em uma atividade de água de 0,0. Cada amostra experimentou uma troca de cor nas atividades de água mais altas e em condição ambiente, em que a maior troca indicada pelos maiores valores de ΔE ocorre em uma atividade de água de 0,75. Os valores de ΔE pra as amostras de teste que têm dióxido de titânio e dióxido de titânio e carbonato de cálcio conjuntamente como um aditivo em uma primeira camada de revestimento em uma atividade de água de 0,75 foram de 3,54 e 4,99, respectivamente, e indicam uma troca de cor perceptível nas amostras. A amostra de teste que tem carbonato de cálcio como um aditivo em uma primeira camada de revestimento teve a última troca de cor em uma atividade de água de 0,75, conforme medida pelo menor valor de ΔE de 2,30. O valor de ΔE de 2,30 sugere que a cor da amostra contendo carbonato de cálcio em uma atividade de água de 0,75 seria indistinguível da cor da mesma amostra em uma atividade de água de 0,0 e isso seria confirmado por observação visual.

EXEMPLO 3

EFEITO DE SAIS DE METAL DIFERENTES COMO PRIMEIROS ADITIVOS DE XAROPE DE REVESTIMENTO NA ESTABILIDADE DE COR DE CONFECÇÕES DRAGEADAS DURAS COLORIDAS COM CORANTE NATURAL CONTENDO ANTOCIANINA AZUL

[00106] Um experimento foi conduzido com sais de metal

diferentes como primeiros aditivos de xarope de revestimento para produzir confecções drageadas duras coloridas com um corante natural contendo antocianina azul. O objetivo foi comparar o efeito de carbonatos que têm cátions monovalentes contra carbonato de cálcio que tem um ânion bivalente. Embora o carbonato de cálcio seja essencialmente insolúvel em água, o carbonato de sódio e o carbonato de potássio são solúveis em água. Isso faz com que os mesmos gerem impacto no pH do xarope de açúcar e, por conseguinte, na cor do corante contendo antocianina no xarope e não forneçam opacidade para o revestimento. Portanto, o dióxido de titânio foi usado em combinação com os carbonatos alternativos para fornecer a opacidade necessária.

[00107] O sulfato de cálcio insolúvel também foi testado em combinação com o dióxido de titânio como uma alternativa para o carbonato de cálcio a fim de avaliar se a razão para a eficácia do carbonato de cálcio estava relacionada à “fixação” de cor de antocianina pela presença do íon de cálcio.

[00108] Um revestimento à base de açúcar foi aplicado a centros de chocolate em formato de lentilha por um processo de peneiramento duro. Um xarope de açúcar de 74° Brix foi preparado com água deionizada. O corante usado foi um corante natural contendo antocianina azul (“NBA-2”) que consiste em um extrato de batata doce roxa e cenoura roxa em pó (CH 5000, Chr. Hansen, Inc., Milwaukee, WI). Um primeiro xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com carbonato de cálcio adicionado em 10 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 5 camadas. Um segundo xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com o corante adicionado em 0.5 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 17 camadas. Os centros coloridos foram finalizados com um revestimento de uma goma de polimento procedida por uma cera.

[00109] O processo acima foi repetido com um primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar com 1 % em

peso de carbonato de sódio e 2,5 % em peso de dióxido de titânio adicionados. O processo foi repetido novamente com outro primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar com 1 % em peso de carbonato de potássio e 2,5 % em peso de dióxido de titânio adicionados. O processo foi repetido novamente ainda com outro primeiro xarope de revestimento alternativo que consiste no xarope de açúcar com 1 % em peso de sulfato de cálcio e 2,5 % em peso de dióxido de titânio adicionados. O segundo xarope de revestimento e as coberturas finais foram os mesmos para o segundo ao quarto teste bem como para o primeiro teste.

[00110] As medições de cor foram realizadas e os valores de L*a*b* foram calculados bem como a média para 10 pedaços de confeitaria de cada teste, conforme mostrado na Tabela 3:

TABELA 3

Nome de Amostra	L*	a*	b*	ΔE comparada à amostra com $CaCO_3$ como aditivo
NBA-2, $CaCO_3$	41,69	-1,09	-20,13	---
NBA-2, Na_2CO_3/TiO_2	37,87	-1,20	-18,40	16,70
NBA-2, K_2CO_3/TiO_2	35,59	-9,78	-4,25	17,82
NBA-2, $CaSO_4/TiO_2$	31,12	-9,55	-4,18	8,96

[00111] Comparada à amostra inventiva contendo carbonato de cálcio como um aditivo em um primeiro xarope de revestimento, cada uma das outras amostras contendo sais de metal alternativos como um aditivo proporcionaram valores de diferença de cor ΔE de cerca de 9 ou maiores que indicam diferenças de cor perceptíveis. Isto é, os sais de metal alternativos não fornecem o mesmo efeito de estabilização que o carbonato de cálcio no corante natural contendo antocianina azul usado no revestimento drageado. Adicionalmente, o uso de carbonato de sódio e dióxido de titânio conjuntamente como um aditivo em um primeiro xarope de revestimento resultou em uma cor de revestimento drageado que estava com dois tons inaceitáveis. Os resultados do teste indicam que a estabilização de cor fornecida por carbonato de cálcio pode não ser atribuída à “fixação” de cor

pelo íon de cálcio ou à presença de cátions bivalentes em solução, visto que o carbonato de cálcio é insolúvel em água.

EXEMPLO 4

EFEITO DE USO DE ÁGUA CORRENTE EM XAROPES DE REVESTIMENTO E CARBONATO DE CÁLCIO EM PRIMEIRO XAROPE DE REVESTIMENTO ON NA ESTABILIDADE DE COR DE CONFECÇÕES DRAGEADAS DURAS COLORIDAS COM CORANTE NATURAL CONTENDO ANTOCIANINA AZUL SOB CONDIÇÕES AMBIENTAIS DIFERENTES

[00112] Um revestimento à base de açúcar foi aplicado a centros de chocolate em formato de lentilha por um processo de peneiramento duro. Um xarope de açúcar de 74° Brix foi preparado com água corrente não tratada contendo pequenas quantidades de íons de metal como cálcio, sódio e magnésio. O corante usado foi o mesmo do Exemplo 1, “NBA-1.” Um primeiro xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com carbonato de cálcio adicionado em 10 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 5 camadas. Um segundo xarope de revestimento que consiste no xarope de açúcar com o corante adicionado em 3,7 % em peso foi aplicado aos centros e seco em 17 camadas. Os centros coloridos foram finalizados com um revestimento de uma goma de polimento procedida por uma cera.

[00113] Os pedaços de confeitaria do teste foram colocados em ambientes controlados em atividades de água de 0,0, 0,54 e 0,75 e em um ambiente interior sob condições ambiente. Em sete dias, as medições de cor foram realizadas e os valores de L*a*b* foram calculados bem como a média para 10 pedaços de confeitaria de cada condição de armazenamento, conforme mostrado na Tabela 4, juntamente com os valores de L*a*b* obtidos para as amostras de teste contendo carbonato de cálcio do Exemplo 1 que usaram xaropes de açúcar preparados com água deionizada:

TABELA 4

Nome de Amostra	L*	a*	b*	∆E comparada à amostra de “Torneira” em a_w = 0,0
NBA-1, $CaCO_3$, Torneira, a_w = 0,0	36,47	-0,61	-22,11	---
NBA-1, $CaCO_3$, Torneira, a_w = 0,54	36,55	-0,49	-22,23	0,19
NBA-1, $CaCO_3$, Torneira, Ambiente	36,33	0,28	-22,16	0,90
NBA-1, $CaCO_3$, Torneira, a_w = 0,75	36,91	0,63	-21,30	1,55
				∆E comparado a “DI” amostra em a_w = 0,0
NBA-1, $CaCO_3$, DI, a_w = 0,0	36,89	-1,78	-20,50	---
NBA-1, $CaCO_3$, DI, a_w = 0,54	36,71	-1,52	-20,45	0,32
NBA-1, $CaCO_3$, DI, Ambiente	37,44	-1,28	-20,47	0,74
NBA-1, $CaCO_3$, DI, a_w = 0,75	37,18	-2,39	-18,79	1,84

[00114] A Figura 3 mostra os valores de diferença de cor ∆E para cada amostra de teste em cada condição ambiental comparada à mesma amostra em uma atividade de água de 0,0. Cada amostra experimentou uma troca de cor nas atividades de água mais altas e em condição ambiente, em que a maior troca indicada pelos maiores valores de ∆E ocorre em uma atividade de água de 0,75. No entanto, nenhuma diferença significativa foi vista entre as amostras que usam água deionizada contra água corrente no xarope de açúcar.

[00115] A descrição anterior das modalidades da invenção serve para fins de ilustração apenas e não deve ser considerada como limitante da invenção, a qual é definida pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Revestimento drageado duro **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem uma pluralidade de camadas de revestimento, sendo que a pluralidade de camadas de revestimento compreende:

a) uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício, e

b) uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul;

em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

2. Revestimento drageado duro, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o revestimento drageado duro tem uma cor que tem uma diferença de cor ΔE de 10 ou menos após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,75 comparada à cor após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,0.

3. Revestimento drageado duro, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o corante natural contendo antocianina azul tem uma cor azul em solução aquosa em um pH de 6 a 10.

4. Revestimento drageado duro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a segunda camada de revestimento compreende adicionalmente um corante amarelo natural.

5. Revestimento drageado duro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o açúcar da primeira camada de revestimento é fornecido em um xarope de açúcar que compreende o açúcar da primeira camada de revestimento e água.

6. Revestimento drageado duro, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o xarope de açúcar compreende

sacarose.

7. Revestimento drageado duro, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o carbonato de cálcio grau alimentício tem um tamanho de partícula mediano de 0,6 a 0,8 mícrons.

8. Confecção drageada dura **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

a) um centro de produto comestível, e

b) um revestimento drageado duro que tem uma pluralidade de camadas de revestimento, sendo que a pluralidade de camadas de revestimento compreende:

i. uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício, e

ii. uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul;

em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

9. Confecção drageada dura, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a confecção drageada dura tem uma cor que tem uma diferença de cor ΔE de 10 ou menos após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,75 comparada à cor após sete dias de armazenamento em uma atividade de água de 0,0.

10. Confecção drageada dura, de acordo com a reivindicação 8 ou com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o revestimento drageado duro é um revestimento de acordo com as reivindicações 3 a 7.

11. Método para revestir com drágea dura um centro de produto comestível **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende aplicar uma pluralidade de camadas de revestimento ao centro de produto comestível, em que a aplicação compreende:

a) aplicar uma primeira camada de revestimento que compreende um açúcar e um carbonato de cálcio grau alimentício ao centro de produto comestível; e

b) aplicar uma segunda camada de revestimento que compreende um açúcar e um corante natural contendo antocianina azul ao centro de produto comestível,

em que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contém tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende adicionalmente secar pelo menos parcialmente as camadas de revestimento após cada uma das etapas a) e b).

13. Método, de acordo com a reivindicação 11 ou com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o açúcar da primeira camada de revestimento é fornecido em um xarope de açúcar que compreende o açúcar da primeira camada de revestimento e água.

14. Método para estabilizar uma cor fornecida por um corante natural contendo antocianina azul para um revestimento drageado duro que tem uma pluralidade de camadas de revestimento **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende aplicar a pluralidade de camadas de revestimento, de modo que nenhuma dentre a pluralidade de camadas de revestimento contenha tanto um corante natural contendo antocianina azul como um carbonato de cálcio grau alimentício.

FIG. 1

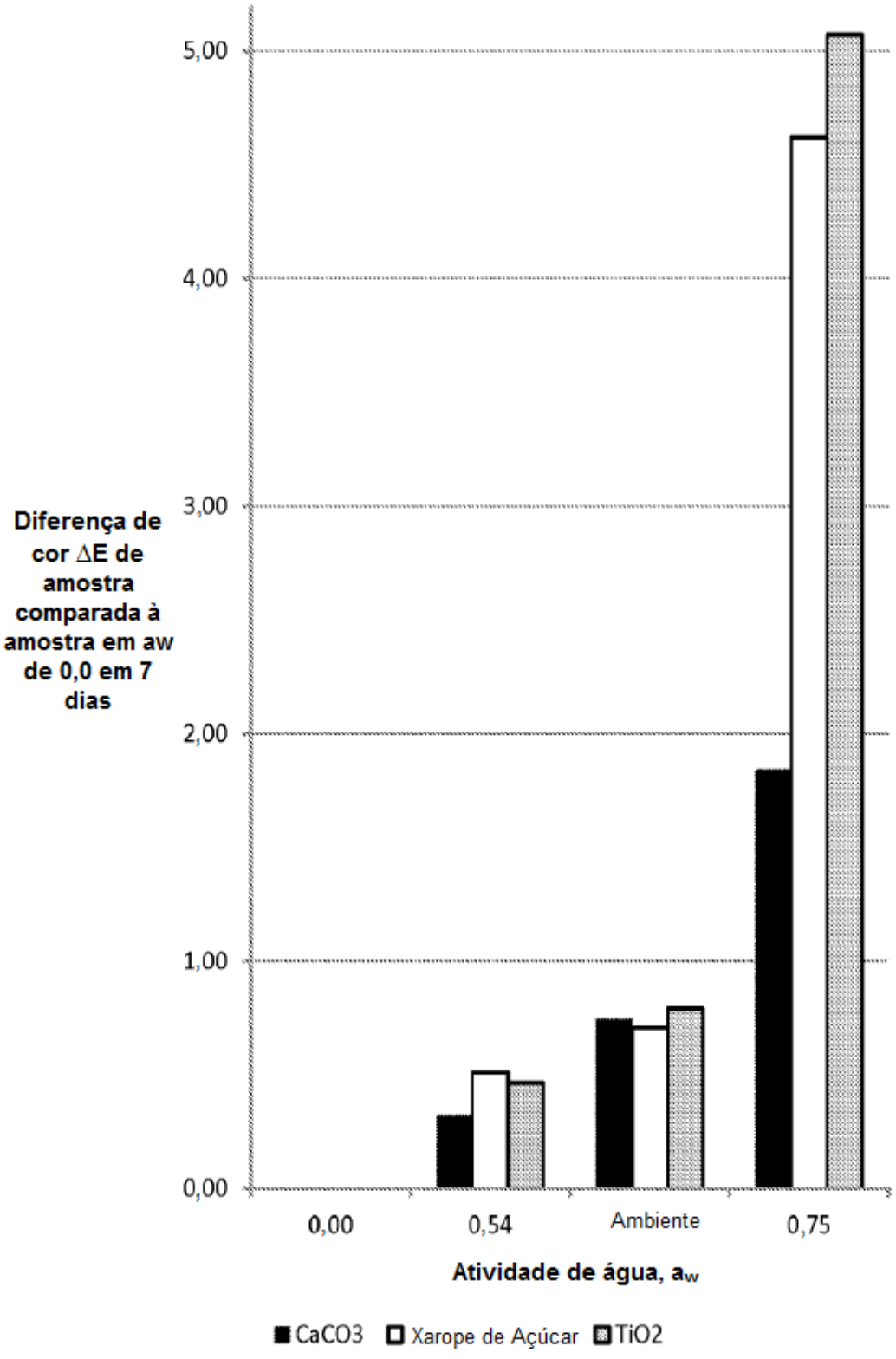

Diferença de cor ΔE de amostra comparada à amostra em aw de 0,0 em 7 dias
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0,00
0,54
Ambiente
0,75
Atividade de água, aw
CaCO3
Xarope de Açúcar
TiO2

FIG. 2

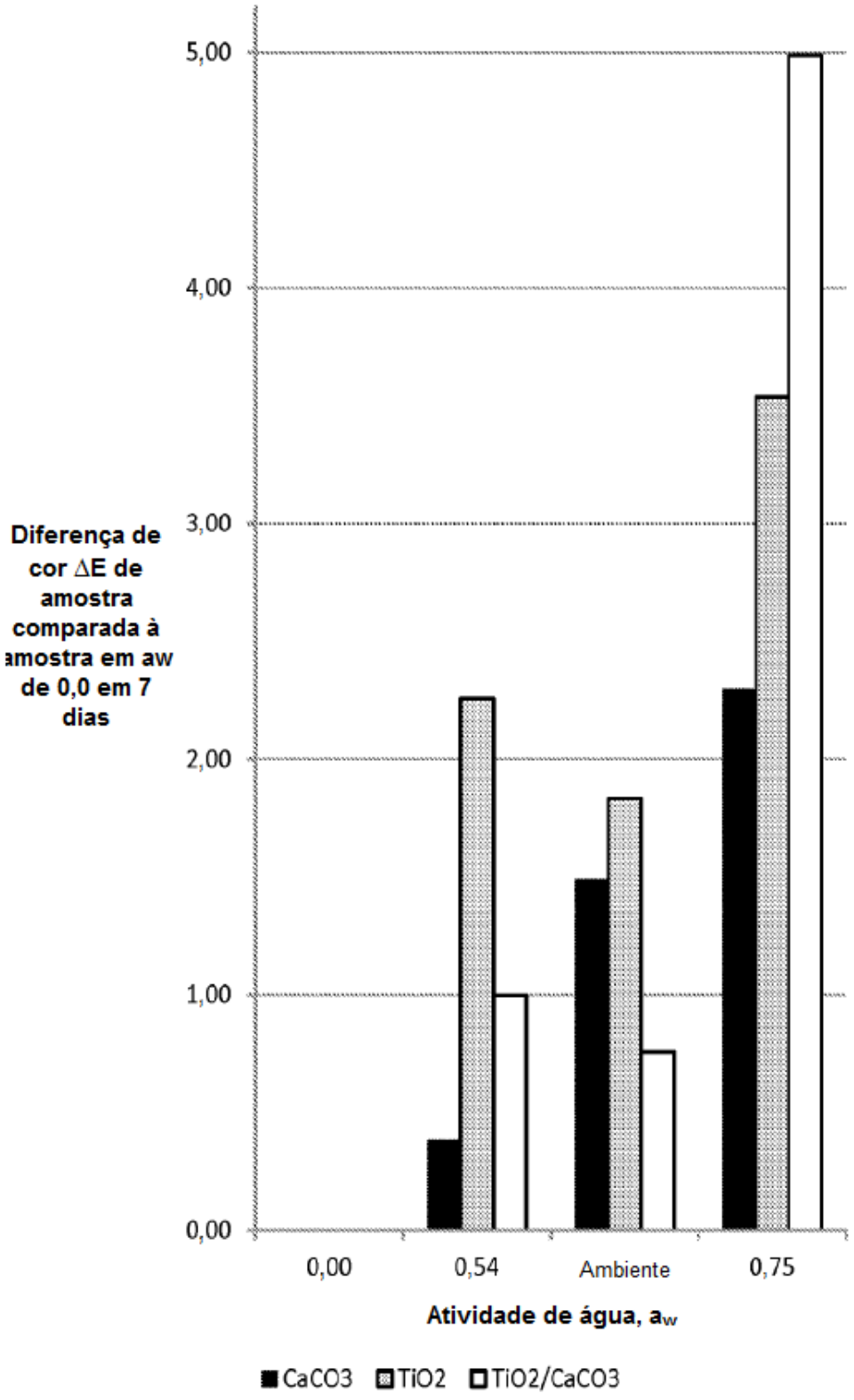
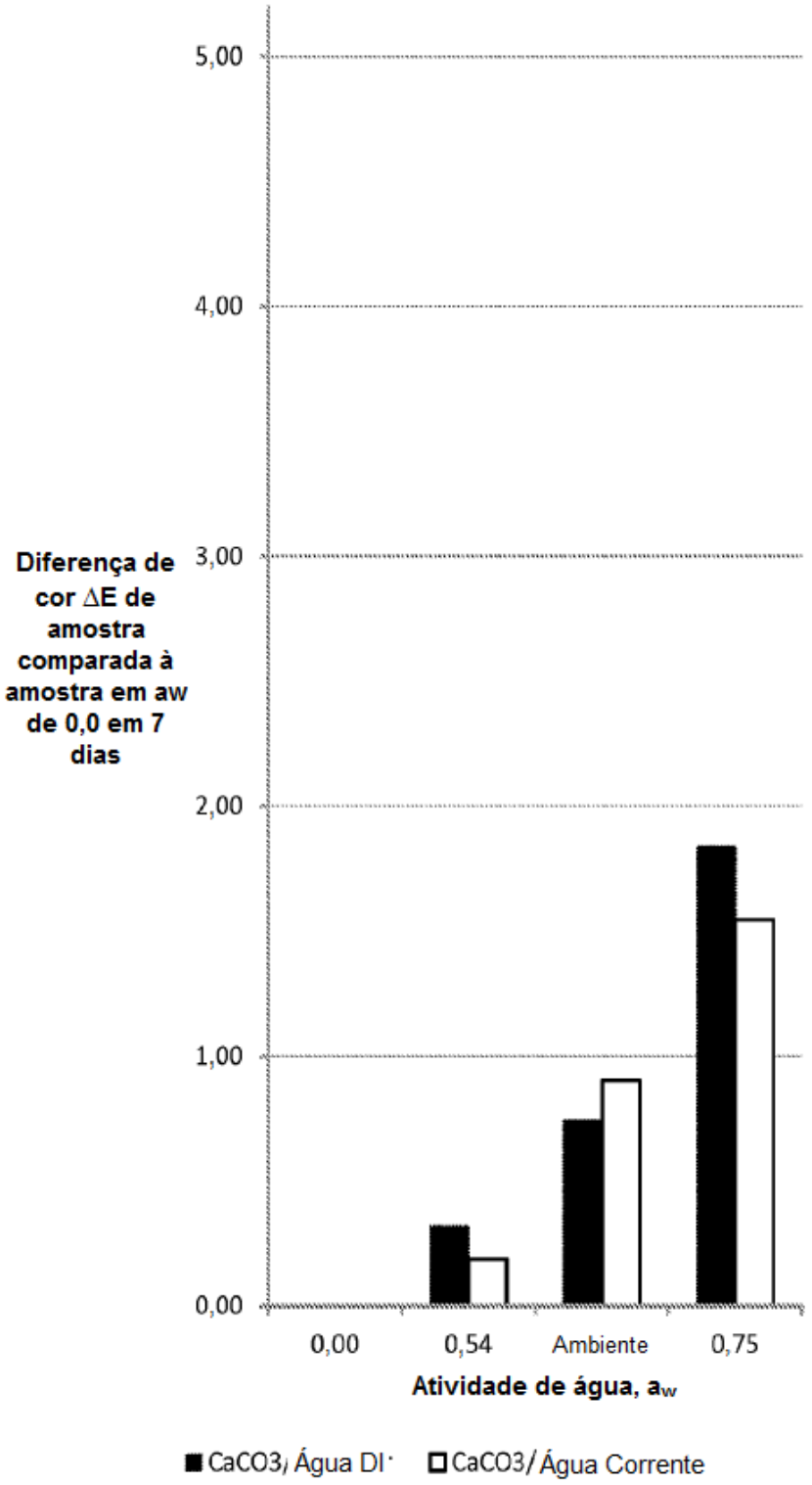

5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
Diferença de cor ΔE de amostra comparada à amostra em aw de 0,0 em 7 dias
0,00
0,54
Ambiente
0,75
Atividade de água, aw
CaCO3
TiO2
TiO2/CaCO3

FIG. 3


Diferença de cor ΔE de amostra comparada à amostra em aw de 0,0 em 7 dias
5,00
4,00
3,00
2,00
1,00
0,00
0,00
0,54
Ambiente
0,75
Atividade de água, aw
CaCO3/ Água DI
CaCO3/ Água Corrente