



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL



Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

CARTA PATENTE N.º PI 0503359-4

Patente de Invenção

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito : PI 0503359-4

(22) Data do Depósito : 15/08/2005

(43) Data da Publicação do Pedido : 16/05/2006

(51) Classificação Internacional : A23F 5/24; A23F 5/36

(30) Prioridade Unionista : 17/08/2004 US 10/919490

(54) Título : COMPOSIÇÃO DE BEBIDA SECA INSTANTÂNEA, E, MÉTODO DE PREPARAR UMA COMPOSIÇÃO DE BEBIDA INSTANTÂNEA

(73) Titular : Kraft Foods Global Brands LLC, Companhia Norte-Americana. Endereço: Three Lakes Drive, NorthField, Illinois 60093, Estados Unidos (US).

(72) Inventor : Bary Lyn Zeller, Pesquisador(a). Endereço: 739 Forest Road, Glenview, Illinois 60025, Estados Unidos. Cidadania: Norte Americana.; Stefano Ceriali, Engenheiro(a). Endereço: 96 Coopers gate, Banbury Oxfordshire OX162WD, Reino Unido. Cidadania: Italiana.; Alan Gundle, Engenheiro(a) Pesquisador(a). Endereço: The Hollies 2 Wappenham, Northamptonshire, NN128SW, Reino Unido. Cidadania: Britânica.

Prazo de Validade : 20 (vinte) anos contados a partir de 15/08/2005, observadas as condições legais.

Expedida em : 24 de Junho de 2014.

Assinado digitalmente por
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



“COMPOSIÇÃO DE BEBIDA SECA INSTANTÂNEA, E, MÉTODO DE PREPARAR UMA COMPOSIÇÃO DE BEBIDA INSTANTÂNEA”

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a uma composição de bebida seca instantânea e, mais particularmente, a uma composição que, na reconstituição, fornece uma bebida tendo uma espuma em sua superfície.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

O extrato de café é preparado contatando-se o café torrado ou moído com água fervente ou próximo da fervura por um determinado tempo de preparação. O extrato, incluindo os solutos, é então separado dos insolúveis, para obter-se a resultante bebida, que é prontamente consumida. Entretanto, hoje em dia, em que há uma significativa tendência em direção a alimentos de conveniência, o uso de cafés instantâneos é preferido por um segmento de consumidores de café.

O café instantâneo é basicamente o extrato de água seco de café torrado e moído. Os grãos usados para produzir o café instantâneo são misturados, torrados e moídos quando eles estão na produção de café regular. A fim de produzir café instantâneo, o café torrado e moído é então carregado em colunas chamadas percoladores, através das quais água quente é bombeada, resultando em um extrato de café concentrado. O extrato é então secado, usualmente por secagem por pulverização ou secagem por congelamento, para produzir o pó de café final, que é vendido ao consumidor. Na adição de água quente ao pó de café seco, o café é obtido sem necessidade de atravessar as etapas de preparação usuais e mais complicadas.

Como é explicado na Patente Canadense No. 670.794 (da Standard Brands Incorporated), o café instantâneo, seco por aspersão, consiste de esferas ocas ou seus agregados, que formam uma espuma fina e persistente, quando água quente é adicionada ao pó de café. Isto contrasta com a espuma mais grosseira e mais rapidamente declinante, que é formada

quando um extrato de água de café torrado e moído é vertido dentro de uma xícara. Conseqüentemente, em razão de café tipicamente preparado não ter tal espuma, a espuma produzida pelo café instantâneo seco por aspersão é indesejável. Por conseguinte, muitas técnicas foram desenvolvidas para
5 reduzir, alterar ou eliminar as características de espumação de café instantâneo, seco por aspersão. Por exemplo, na Patente Canadense No. 670.794, uma pequena quantidade de um monoglicerídeo de um ácido graxo superior é incorporada no café seco por aspersão, para mudar a aparência da espuma produzida, quando o café é contatado com água quente. A nova
10 espuma tem as características da espuma de uma xícara de café preparado, em vez de a mais persistente espuma fina, normalmente associada com café instantâneo seco por aspersão.

Por outro lado, a produção de espuma no café não é sempre indesejável. Em particular, o café expresso é um tipo de bebida de café
15 especial, que está ganhando aprovação crescente com o consumidor. O café expresso tipicamente compreende grãos torrados, finamente moídos, que são preparados rapidamente com água/vapor pressurizado, que coincidentemente resulta na formação de espuma dentro da xícara. A bebida de café expresso resultante fornece aspectos de encorpação e aroma muito distintos da xícara
20 de café normal. O expresso é dito ter um aroma e aparência escuras e ricas e é acompanhado por uma altura de espuma ou escuma colorida mais leve que os devotos de bebida de café expresso consideram crucial. A espuma contém gotículas oleosas coloidais e partículas sólidas, que fornecem ao expresso suas características textura e gosto. Deve ser citado que a espuma e a escuma
25 característica do café expresso não é em absoluto similar à espuma formada pelo café instantâneo seco por aspersão, descrito acima.

Como seria de se esperar, devido a seu aroma e outras características únicas, o café expresso não é facilmente produzido. A fim de produzir uma bebida de café expresso consistentemente de alta qualidade, o

processo de preparação deve ser controlado muito rigorosamente, isto é, um curto tempo de preparo, específicas pressões, temperaturas e volumes de água supridos ao café moído, a necessidade de ajustes precisos etc. Conseqüentemente, as máquinas de preparo de expresso são relativamente complicadas, grandes e caras e requerem um certo grau de habilidade para operar. Por conseguinte, seria preferível encontrar-se um método alternativo para fornecer uma bebida de café expresso, um que seja de emprego mais simples e mais fácil.

Embora o aroma do café expresso possa ser imitado pelo uso de Arabicas torrado escuro e condições de processamento de extração, as características da espumação do café expresso não são facilmente replicadas, quando a espumação de café expresso torrado e moído é primariamente induzida por vapor de alta pressão, que é provido por uma máquina de café expresso. O vapor de alta pressão fornece uma fonte de gás pulverizante, que, com o auxílio da espécie tensoativa presente no café, forma células de espuma. O vapor de alta pressão provê uma fonte de gás pulverizante, que, com o auxílio da espécie tensoativa presente no café, forma células de espuma. O preparo de café expresso também resulta na emulsificação de óleo dentro da infusão e da espuma. A espuma resultante consiste de água, gás, espécie tensoativa e óleo e tem uma aparência e textura cremosas.

É largamente aceito que a proteína presente nos grãos de café não torrados não é retida no café torrado ou em pós de café solúvel, produzidos de extratos de café torrado. A proteína de café é rápida e substancialmente desnaturada e degradada pelas altas temperaturas e reações químicas que ocorrem durante a torrefação e extração. Vide, por exemplo, Coffee, Volume 1: Chemistry, R. J. Clarke and R. Macrae, Eds., Elsevier Applied Science Publishers, New York, 1987, págs. 138 – 143. Como informado em Coffee, Recent Developments, R. J. Clarke e O. G. Vitzthum, Eds., Blackwell Science Ltd., London, 2001, pág. 155, as bebidas de café

contêm “material protéico transformado, agrupado sob o nome amplo de melanoidinas”. Por conseguinte, os pós de café solúvel, incluindo pós de café expresso solúvel, produzidos de café torrado, são considerados como sendo desprovidos de proteína. Diferente das espumas alimentícias típicas, que são estabilizadas por proteínas tais como ocorrem no leite, ovos, trigo e similares, acredita-se que os carboidratos, particularmente polissacarídeos do café, estabilizam a espuma do café expresso. Como também informado em Coffee, Recent Developments, pág. 15, a estabilidade das espumas do café expresso é diretamente relacionada com a concentração do polissacarídeo presente e o efeito estabilizante da espuma é atribuído à viscosidade concedida ao extrato pelo galactomanano.

A Patente U.S. No. 5.882.717 de Panesar e outros, incorporada aqui por referência, descreve um método de produzir um café instantâneo seco por aspersão, utilizando-se um processo de espumar um extrato de café por injeção de gás, seguido por homogeneização do extrato de café espumado, para reduzir o tamanho das bolhas de gás e, em seguida, subsequente, secando-se por pulverização o extrato homogeneizado, para produzir um café expresso solúvel, tendo vazios formados por bolhas de gás. Como resultado, as bolhas de gás aprisionadas resultantes, sob pressão atmosférica, são providas por gás disperso em um extrato líquido, antes de secar por pulverização.

A Patente U.S. No. 6.713.113, incorporada aqui por referência, descreve um ingrediente de espumação solúvel em pó, que tem uma matriz contendo um carboidrato, uma proteína e gás pressurizado aprisionado. O gás é liberado na adição do pó seco em líquido.

A Publicação de Patente U.S. No. 2003/0026836, incorporada aqui por referência, descreve um método de formar tabletes ou pós de farmacêuticos ou alimentos baseados em carboidrato, que inclui submeter os tabletes ou pós, que compreendem uma base de bebida, tal como café solúvel,

pó espumado, açúcar e creme, a pressão e temperatura, para produzir um tablete ou pó com aumentada solubilidade ou dispersabilidade, no contato com água. Além disso, é descrito um método que promove a dissolução ou dispersão de um tablete ou pó não-espumante, submetendo-se o tablete ou pó a gás pressurizado, de modo que o gás é aprisionado ali, para promover dissolução ou dispersão do tablete ou pó, em contato com água. A dissolução melhorada dos tablets baseados em carboidrato, consistindo de café seco por aspersão e sacarose cristalina com carboidrato ou pó de carboidrato espumado e pó de creme seco por aspersão, contendo gás aprisionado, é demonstrada nos exemplos de trabalho ali. Entretanto, a Publicação de Patente U.S. No. 2003/0026836 não demonstra, em quaisquer exemplos de trabalho de manufatura de um pó de café solúvel espumante ou pó de expresso solúvel espumante, conter ali gás pressurizado aprisionado. Além disso, a dissolução ou dispersabilidade melhoradas de um pó de café, sozinho ou em combinação com outros ingredientes, contendo gás aprisionado, não é demonstrada ali em qualquer exemplo de trabalho.

As Patentes U.S. Nos. 4.830.869 e 4.903.585, ambas de Wimmers e outros, incorporada aqui por referência, descreve um método para produzir uma bebida de café, tendo uma camada espessa de café espumado em sua superfície, similar em aparência ao café cappuccino. Uma quantidade medida de café instantâneo seco por aspersão e uma pequena quantidade de água fria são combinadas com vigorosa agitação, para formar um concentrado de café espumado. Em seguida, água quente é adicionada para produzir uma bebida de café.

A Patente U.S. No. 4.618.500 de Forquer, incorporada aqui por referência, descreve um método para preparar uma bebida de café tipo expresso infundido, que tem uma altura de espuma na superfície da bebida. Vapor relativamente seco é injetado dentro da bebida de café infundido, para produzir a espuma.

A Patente U.S. No. 3.749.378 de Rhodes, incorporada aqui por referência, descreve um aparelho para espumar um extrato de café. Gás é introduzido dentro do extrato de café e o café espumado é então seco por aspersão, para produzir um produto de café solúvel, tendo uma baixa massa específica.

Embora os pós de café expresso solúvel sejam disponíveis, há ainda necessidade de uma composição de café expresso seco solúvel, que, na reconstituição, exiba uma característica de espuma desejada pelos verdadeiros conhecedores do café expresso. Por exemplo, as bebidas de expresso resultantes anteriores não têm suficiente espuma, a espuma se dissipa rapidamente demais ou há uma combinação de ambos. Portanto, é desejável um produto de café expresso solúvel seco instantâneo, que forneça características de espuma de uma bebida de café expresso convencionalmente produzida.

BREVE SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção, em uma sua forma, é direcionada a prover uma composição de bebida seca instantânea, compreendendo um café solúvel tendo vazios internos enchidos com gás pressurizado. Em uma forma específica, o café solúvel libera bolhas expansivas, quando reconstituído em água.

A invenção, em outra sua forma, é direcionada a prover um método de preparar uma bebida instantânea, compreendendo um café solúvel. O método inclui aquecer café solúvel seco sob suficiente pressão, desse modo forçando gás para dentro de vazios internos do café solúvel seco. O pó de café seco aquecido é esfriado e então despressurizado, resultando em um café solúvel, tendo vazios internos enchidos com gás pressurizado.

Estes e outros objetivos da presente invenção tornar-se-ão evidentes pela descrição detalhada que segue das formas de realização preferidas.

BREVE DESCRIÇÃO DO DESENHO

Segue uma descrição detalhada das formas de realização preferidas da presente invenção, para ser lida junto com o desenho anexo, em que:

- 5 A única figura é um diagrama esquemático do processo da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS VERSÕES PREFERIDAS

Com referência agora ao desenho, elementos semelhantes são representados por numerais iguais.

- 10 A presente invenção é dirigida a uma composição de bebida seca instantânea, compreendendo um café solúvel tendo vazios internos, enchidos com um gás pressurizado. Além disso, a invenção é dirigida a um processo para produzir tal bebida instantânea solúvel, com melhoradas características de espumação dentro da xícara. Um diagrama esquemático do
- 15 processo preferido da presente invenção é mostrado na figura. No processo preferido, café seco por aspersão 12 é colocado em um vaso pressurizado 14. O café seco por aspersão 12 pode ser produzido de um extrato de café líquido, que foi submetido a injeção, isto é, gaseificação, antes da secagem por pulverização. Alternativamente, o café seco por aspersão pode ser produzido
- 20 secando-se um extrato de café líquido, que não foi submetido a gaseificação. O café seco por aspersão pode ser na forma de um produto em pó ou granular.

- O recipiente de pressão 14 é pressurizado por gás nitrogênio 16, suprido ao recipiente de pressão 14 em uma desejada pressão, regulada pelo regulador de pressão 20. Embora esta forma de realização utilize gás
- 25 nitrogênio, qualquer outro gás ou mistura de gases de grau alimentício poderia ser usado, incluindo ar, bióxido de carbono e óxido nitroso.

O recipiente de pressão é então colocado em um forno ou banho pré-aquecido ou colocado dentro de uma camisa de aquecimento, aquecida por circulação de corrente elétrica ou líquido quente na estação 18.

O pó de café seco é aquecido em uma temperatura na faixa de 20°C a 150°C por 1 minuto a 300 minutos e, preferivelmente, na faixa de 40°C a 130°C por 5 minutos a 200 minutos e, mais preferivelmente, na faixa de 60°C a 110°C por 10 minutos a 150 minutos. A pressão do vaso pressurizado 14 é na faixa de 1,406 kg/cm² a 210,920 kg/cm² e, preferivelmente, dentro da faixa de 7,031 kg/cm² a 140,61 kg/cm² e, mais preferivelmente, na faixa de 35,15 kg/cm² a 105,460 kg/cm². O aquecimento pode fazer com que a pressão inicial, suprida ao recipiente de pressão, aumente consideravelmente. A pressão máxima alcançada, dentro do recipiente de pressão, durante o aquecimento, pode ser aproximada multiplicando-se a pressão inicial pela relação da temperatura de aquecimento para a temperatura inicial, utilizando-se unidades kelvin de temperatura. Por exemplo, a pressurização do recipiente de pressão a 70,307 kg/cm² a 25°C (298 K) e, em seguida, aquecendo-se a 100°C (373 K) deve aumentar a pressão dentro do recipiente de pressão para aproximadamente 84,720 kg/cm².

Em seguida ao aquecimento, o café seco por aspersão é esfriado à temperatura ambiente, colocando-se o recipiente de pressão 14 em uma camisa de esfriamento 24, que é esfriada por água. Em seguida ao esfriamento, o recipiente de pressão 14 é despressurizado na etapa 26, para liberar o produto de café solúvel pressurizado final 28.

O café solúvel resultante tem uma massa específica e uma densidade aparente na faixa de 0,1 g/cm³ a 0,7 g/cm³, tipicamente 0,1 g/cm³ a 0,6 g/cm³, uma massa específica da estrutura principal na faixa de 0,3 g/cm³ a 1,4 g/cm³, tipicamente 0,5 g/cm³ a 1,3 g/cm³, um volume vazio interno na faixa de 5% a 80%, tipicamente 10% a 65% e contém gás pressurizado na faixa de 1,406 kg/cm² a 210,920 kg/cm², tipicamente 7,031 kg/cm² a 140,610 kg/cm² e, mais preferivelmente, 21,092 – 105,460 kg/cm². O café solúvel, contendo gás pressurizado aprisionado, geralmente tem tamanho de partícula entre cerca de 1 a 5000 microns, tipicamente entre cerca de 5 a 2000 microns

e, mais tipicamente, entre cerca de 10 a 1000 microns.

O método desta invenção pode ser aplicado a uma variedade de cafés solúveis, incluindo seco por aspersão, seco por aspersão com gás injetado, extrusado com gás injetado, seco por congelamento e similares, como demonstrado nos exemplos aqui fornecidos. A aplicação deste método para café seco por aspersão é preferida.

A massa específica (g/cm^3) é determinada medindo-se o volume (cm^3) que um dado peso (g) de café solúvel ocupa, quando vertido, através de um funil, dentro de um cilindro graduado. A densidade aparente (g/cm^3) é determinada vertendo-se o café solúvel dentro de um cilindro graduado, vibrando-se o cilindro até o produto de café acomodar-se a seu volume mais baixo, registrando-se o volume, pesando-se o produto e dividindo-se o peso pelo volume. A massa específica da estrutura principal (g/cm^3) é determinada medindo-se o volume de uma quantidade pesada de café solúvel, utilizando-se um picnômetro (Micromeritics Ac m^3 uPyc 1330) e dividindo-se o peso pelo volume. A massa específica da estrutura principal é uma medida da massa específica do produto de café, que inclui o volume de quaisquer vazios presentes nas partículas individuais de café solúvel, que são seladas para a atmosfera e excluem o volume intersticial entre as partículas de café e o volume de quaisquer vazios presentes nas partículas individuais de café solúvel, que são abertas para a atmosfera. O volume destes vazios selados, referidos aqui como vazios internos, é derivado também da medição da massa específica da estrutura principal do pó de café solúvel, após moagem com almofariz e pilão, para remover ou expor todos os vazios internos à atmosfera. Este tipo de massa específica da estrutura principal, referido aqui como massa específica verdadeira (g/cm^3), é a verdadeira massa específica de somente a matéria sólida compreendendo o produto de café solúvel. O volume de vazios internos (%), o volume percentual dos vazios internos contidos nas partículas compreendendo o produto de café solúvel, é

determinado subtraindo-se a massa específica verdadeira recíproca (cm^3/g) da massa específica da estrutura principal recíproca (cm^3/g) e em seguida multiplicando-se pela massa específica da estrutura principal (g/cm^3) e 100%.

O presente processo fornece um produto de café solúvel 28 de acordo com a presente invenção, que é fisicamente modificado, em que o produto de café solúvel modificado tem vazios internos enchidos com gás pressurizado, onde o gás pressurizado produz espuma quando o café solúvel é reconstituído em água. Especificamente, aquecendo-se um produto de café seco por aspersão comercial, sob alta pressão, força o gás para dentro dos vazios internos. Conduzindo-se o aquecimento acima, a temperatura de transição vítrea do produto de café solúvel aumenta a quantidade de gás pressurizado que é forçado para dentro dos vazios internos da estrutura de café permeável a gás amolecida. Esfriando-se o produto de café seco aquecido e pressurizado antes da despressurização resulta no produto de café solúvel esfriado, retendo gás pressurizado nos vazios internos. Quando o produto de café solúvel pressurizado é combinado com água, os vazios de gás pressurizado liberam um grande volume de bolhas expansivas, que sobem para a superfície da bebida para propiciar espuma.

A temperatura de transição vítrea pode ser medida utilizando-se técnicas estabelecidas de Calorimetria De Varredura Diferencial ou Análise Mecânica Térmica. A temperatura de transição vítrea marca uma mudança de fase secundária, caracterizada pela transformação do produto de café solúvel de um estado vítreo rígido para um estado semelhante à borracha amolecido. Em geral, as solubilidades do gás e as taxas de difusão são mais elevadas nos materiais em temperaturas acima de sua temperatura de transição vítrea.

A temperatura de transição vítrea do café solúvel é tipicamente entre 40°C a 100°C , porém pode ser mais elevada ou mais baixa, dependendo da composição química específica e do nível de umidade. Em geral, peso molecular médio mais baixo e/ou umidade mais elevada diminuem a

temperatura de transição vítrea. A temperatura de transição vítrea pode ser intencionalmente elevada ou abaixada, simplesmente diminuindo-se ou aumentando-se, respectivamente, o teor de umidade do produto de café, utilizando-se qualquer método adequado, conhecido de uma pessoa hábil na técnica.

Quando café solúvel é pressurizado a uma temperatura na ou acima da temperatura de transição vítrea, é comum que algumas das partículas de café venham a explodir com um som de estalido alto, durante um breve tempo após despressurização, devido ao estouro de regiões localizadas de estrutura de café, que são demasiado fracas para reter o gás pressurizado. Exame microscópico de tal produto de café tipicamente revela um maior número de esferas ocas rompidas do que inicialmente presentes no café não-tratado, o que aumenta a massa específica do pó. O produto aquecido adquire com frequência uma aparência mais rica e mais escura, que pode prover uma vantagem para os produtos de café expresso instantâneos.

Ao contrário, quando café solúvel é pressurizado em uma temperatura abaixo da temperatura de transição vítrea e despressurizado, é menos comum que as partículas venham a explodir. Entretanto, é comum que as partículas produzam um som de pipocar fraco, durante um breve tempo após despressurização. A aparência e massa específica do pó não são tipicamente significativamente alteradas sob estas condições mais suaves, porém a massa específica da estrutura principal e o volume de vazios interno são tipicamente alterados significativamente.

O presente processo pode ser usado para produzir uma bebida de café expresso instantânea aperfeiçoada ou para aumentar a capacidade de espumação das misturas de cappuccino instantâneas. Uma larga faixa de tempos de aquecimento (5 minutos a 150 minutos) e temperaturas (25°C a 105°C) e pressões de gás (35,15 kg/cm² a 91,400 kg/cm²) foram testadas para maximizar o teor de gás e a capacidade de espumação.

O presente produto de café pressurizado dissolve-se em água, para produzir uma espuma estável, sem o uso de aditivos. Além disso, o pó pressurizado resultante pode ser manufaturado para ter massa específica significativamente mais elevada, maior capacidade de espumação e cor mais escura do que os produtos de café de espumação de baixa massa específica, descritos na técnica anterior. O produto de café pressurizado pode ser usado como um produto de café expresso instantâneo espumante ou pode ser misturado com outros ingredientes secos de comida e bebida, tais como aromatizantes, adoçantes e cremes, para formular uma larga variedade de produtos de café instantâneos espumantes. O produto de café pressurizado é particularmente adequado para uso cappuccino instantâneo espumante ou misturas de bebida do último tipo, que são formuladas com uma composição de pó de creme espumante, contendo proteína, tal como composições de creme espumantes, descritas nas Patente U.S. No. 4.438.147 e EP 0 458 310 ou Patente U.S. No. 6.129.943, como um meio para aumentar o volume da espuma da bebida produzida na reconstituição em líquido. Nestas e em outras aplicações de mistura de café, o produto de café pressurizado pode ser combinado com ou substituir o produto de café não tratado, para benéficamente aumentar o volume da espuma da bebida, sem necessidade de introduzirem-se ingredientes estranhos, tais como reagentes de carbonação química, descritos nas Patentes U.S. Nos. 5.721.003 e 5.780.092 ou composições de espumação descritas na Patente U.S. No. 6.713.113 e WO-A-2004/019699, dentro da mistura de café.

Diferente da Patente U.S. No. 5.882.717 e Publicação de Patente U.S. No. 2003/0026836, que descrevem café contendo bolhas de gás aprisionadas em pressão ambiente, isto é, pressão atmosférica, o presente café solúvel inclui vazios internos enchidos com gás pressurizado. Como resultado, o presente gás pressurizado resulta em capacidade de espumação significativamente mais elevada, quando o gás pressurizado é liberado na

reconstituição do café pressurizado solúvel em água.

Além disso, os seguintes exemplos são apresentados como ilustrativos da invenção reivindicada e não são julgados serem limitativos do escopo da invenção, como definido pelas reivindicações anexas, de qualquer
5 maneira.

Exemplo 1

5 g de produto de café solúvel seco por aspersão, tendo uma temperatura de transição vítrea de 51°C, foram colocados em um recipiente de pressão de 75 cm³ (cilindro de amostragem de gás de aço inoxidável; 10 manufaturado por Whitey Corporation; usado em todos os exemplos aqui, exceto o Exemplo 8) e pressurizados com gás nitrogênio a 70,307 kg/cm². O recipiente de pressão foi colocado em um forno a 80°C por 2,5 h. O recipiente de pressão foi removido do forno e esfriado à temperatura ambiente sob uma corrente de água de bica fria. Subseqüentemente, o recipiente de pressão 15 esfriado foi aberto para liberar a pressão. O pó resultante era mais escuro do que o produto de café solúvel seco por aspersão.

Durante os primeiros alguns minutos após a remoção do pó do recipiente de pressão, uma pequena fração das partículas de café explodiu com um som de estalido alto e foi projetada para fora do prato de pesagem em 20 que foi colocada. Antes do tratamento por pressão, o pó de café tinha uma massa específica de 0,21 g/cm³, uma densidade aparente de 0,27 g/cm³, uma massa específica da estrutura principal de 1,00 g/cm³ e um volume de vazios internos de aproximadamente 32%. Após o presente tratamento, o pó de café tinha uma massa específica de 0,36 g/cm³, uma densidade aparente de 0,48 25 g/cm³, uma massa específica da estrutura principal de 1,32 g/cm³ e um volume interno de vazios de aproximadamente 11%.

Os volumes internos de vazios foram calculados em relação à massa específica verdadeira de 1,47 g/cm³, medida para este café solúvel via análise com picnômetro de hélio do pó, após moagem com almofariz e pilão,

para remover ou expor todos os vazios à atmosfera. O uso de um peso igual de pó de café tratado (isto é, contendo gás pressurizado) em lugar do café não tratado em uma mistura de cappuccino instantânea, empregando-se uma relação em peso de aproximadamente uma parte de café, duas partes de açúcar e três partes de creme espumante, produziu altura de espuma 90% maior, quando 11 g da mistura de cappuccino foi reconstituída com 130 ml de água a 88°C em um béquer de 250 ml, tendo diâmetro interno de 65 mm. Somente a mistura de cappuccino, contendo o pó de café tratado, produziu um som de estalido, quando reconstituída. As bebidas de cappuccino instantâneo, preparadas utilizando-se pó de café não-tratado ou tratado, tinham excelente sabor.

A reconstituição de 1,0 g de pó de café tratado com 50 ml de água a 88°C em um béquer de 100 ml, tendo 46 mm de diâmetro interno, produziu uma bebida de café expresso instantâneo, com altura de aproximadamente 30 mm, escura, com desejável espuma marrom-claro, que cobria a superfície da bebida a uma altura de 8 mm. A reconstituição do produto de café não-tratado, sob as mesmas condições, produziu uma bebida de café claro, sem uma contínua cobertura de espuma. Somente o pó de café tratado produziu um som de estalido quando reconstituído. As bebidas de café expresso instantâneo, preparadas utilizando-se produto de café não tratado ou tratado, tinham excelente gosto.

O conhecimento da massa específica da espuma da mistura de cappuccino reconstituído e do volume da espuma incremental, para o qual contribuíram os cafés tratados e não tratados, foi usado para estimar a quantidade (corrigida à temperatura ambiente e pressão) de gás liberado por cada pó. Foi estimado que o pó de café não tratado liberou somente cerca de 2,5 cm³ de gás por grama de café, enquanto o pó de café tratado liberou cerca de 14 cm³ de gás por grama de café. A avaliação do mesmo pó de café tratado, da mesma mistura de cappuccino, diversos meses mais tarde, revelou

que a capacidade de espumação aumentada do pó tratado não diminuiu significativamente com a passagem do tempo.

Consideração do volume de vazios internos do pó de café tratado sugere que cerca de metade do gás liberado pelo pó era contida dentro dos vazios internos pressurizados e cerca de metade era contida dentro da matéria sólida em um estado dissolvido. Acredita-se que o gás dissolvido na matéria de café permeável a gás, amolecida durante o aquecimento, difunde-se para dentro dos vazios internos, até ser alcançado o equilíbrio de pressão ou até o pó ser esfriado. Portanto, acredita-se que as partículas esfriadas retenham tanto gás aprisionado, dentro dos vazios internos pressurizados, como gás dissolvido, dentro da matéria de café sólida. Esta crença é apoiada pelo tratamento, sob as mesmas condições de tempo, temperatura e pressão, descritas acima, de um pó de café solúvel moído, sem vazios internos, que, após tratamento, produziu cerca de metade do volume de espuma incremental do pó de café solúvel não moído tratado, contendo os vazios internos.

Exemplo 2

Outra amostra de 5 g do pó de café solúvel seco por aspersão do Exemplo 1, foi colocada em um recipiente de pressão de 75 cm³ e pressurizada com gás nitrogênio a 70,307 kg/cm² a 25°C por 5 minutos. O recipiente de pressão foi aberto para liberar a pressão. O pó resultante tinha a mesma cor, massa específica e aparência que o pó de café solúvel seco por aspersão não tratado.

Durante os primeiros alguns minutos após a remoção do pó do recipiente de pressão, um fraco som de pipocar/estalido foi ouvido, porém não eram visíveis explosões de partículas. Antes do tratamento por pressão, o pó de café tinha uma massa específica da estrutura principal de 1,00 g/cm³ e um volume de vazios internos de aproximadamente 32%. Após o presente tratamento, o pó de café tinha uma massa específica da estrutura principal de 1,25 cm³ e um volume interno de vazios de aproximadamente 15%. Os

volumes internos de vazios foram calculados utilizando-se o método descrito acima. O uso de um peso igual de pó de café tratado (isto é, contendo gás pressurizado), em lugar do café não-tratado, de uma mistura de cappuccino instantâneo, utilizando-se uma relação em peso de aproximadamente uma parte de café, duas partes de açúcar e três partes de creme espumante, produziu altura de espuma aproximadamente 30% maior, quando 11 g da mistura de cappuccino foram reconstituídos com 130 ml de água a 88°C, em um béquer de 250 ml, tendo diâmetro interno de 65 ml.

O conhecimento da massa específica da espuma e do volume incremental da espuma da mistura de cappuccino reconstituído, para o qual contribuíram os cafés tratado e não-tratado, foi usado para estimar a quantidade (corrigida para temperatura e pressão ambiente) do gás liberado por cada pó. Foi estimado que o pó de café não tratado liberou somente cerca de 1,5 cm³ de gás por grama de café, enquanto o pó de café tratado liberou cerca de 7,5 cm³ de gás por grama de café. Entretanto, a avaliação do mesmo pó de café tratado, da mesma mistura de cappuccino, dois dias mais tarde, revelou que a capacidade de espumação do pó tratado tinha diminuído para um nível intermediário.

O tratamento de pressão reduziu significativamente o volume de vazios internos do pó de café, indicando que uma grande proporção de vazios foi aparentemente aberta para a atmosfera pelas forças exercidas pela pressurização e/ou despressurização. Parece que algum gás pressurizado, forçado para dentro dos vazios internos, era temporariamente retido, como poderia ocorrer se o gás pressurizado fosse forçado para dentro de vazios, tendo volumes relativamente grandes, através de aberturas muito pequenas, que evitassem rápida liberação do gás pressurizado para a atmosfera, após a despressurização do recipiente de pressão. O aumento temporário da capacidade de espumação provida pelos pós de café solúvel, pressurizados em temperaturas abaixo de sua temperatura de transição vítrea, pode ainda prover

significativa utilidade, se o pó de café for reconstituído antes de todo o gás pressurizado escapar para a atmosfera.

Exemplo 3

A seguinte tabela resume os resultados obtidos quando amostras adicionais de 5 g do pó de café solúvel seco por aspersão do Exemplo 1 foram tratadas nas condições listadas de acordo com o método do Exemplo 1, quando um peso igual de cada pó de café tratado substituiu o pó de café não tratado da mistura de cappuccino instantâneo do Exemplo 1. Este exemplo demonstra os efeitos combinados do tempo de tratamento, temperatura e pressão, sobre a capacidade de espumação relativa do pó de café da mistura de cappuccino reconstituída.

Tempo (minutos)	Temperatura	Pressão inicial (kg/cm ²)	Pressão máxima aproximada (kg/cm ²)	Gás	% aumento da Altura da Escuma Cappuccino (em bquer de 250 ml)
5	25	70	70	N ₂	30
150	60	42	49	CO ₂	30
90	60	70	81	N ₂	40
20	105	70	91	N ₂	50
150	60	70	81	N ₂	60
150	70	70	84	N ₂	70
120	80	35	42	N ₂	80
60	100	70	91	N ₂	90
60	90	70	88	N ₂	90
120	100	70	91	N ₂	90
150	80	70	84	N ₂	90

Exemplo 4

6 g de pó de café solúvel seco por aspersão, tendo uma temperatura de transição vítrea de 53°C, foram colocados em um recipiente de pressão e pressurizados com gás nitrogênio a 70,307 kg/cm². O recipiente de pressão foi colocado em um forno a 100°C por 40 minutos. O recipiente de pressão foi removido do forno e esfriado à temperatura ambiente sob uma corrente de água de bica fria. Subseqüentemente, o recipiente de pressão

esfriado foi aberto para liberar a pressão. O pó resultante era mais escuro do que o pó de café solúvel seco por aspersão original.

5 Durante os primeiros alguns minutos após a remoção do pó do recipiente de pressão, uma pequena fração das partículas de café explodiu comum som de estalido alto e foi propelida para fora do prato de pesagem em que ela foi colocada. Antes do tratamento de pressão, o pó de café tinha uma massa específica de $0,21 \text{ g/cm}^3$, uma densidade aparente de $0,28 \text{ g/cm}^3$, uma massa específica da estrutura principal de $1,03 \text{ g/cm}^3$ e um volume interno de vazios de aproximadamente 29%. Após o presente tratamento, o pó de café
10 tinha uma massa específica de $0,25 \text{ g/cm}^3$, uma densidade aparente de $0,35 \text{ g/cm}^3$, uma massa específica da estrutura principal de $1,28 \text{ g/cm}^3$ e um volume interno de vazios de aproximadamente 12%.

Os volumes internos de vazios foram calculados em relação à massa específica real, medida para este café solúvel via análise picnométrica
15 de hélio do pó, após moer com almofariz e pilão, para remover ou expor todos os vazios para a atmosfera. O uso de um peso igual de pó de café tratado (isto é, contendo gás pressurizado), em lugar do café não tratado, de uma mistura de cappuccino instantânea, utilizando-se uma relação em peso de aproximadamente uma parte de café, duas partes de açúcar e três partes de
20 creme espumante otimizado, produziu altura de espuma aproximadamente 70% mais elevada, quando 12 g da mistura de cappuccino foram reconstituídos com 130 ml de água a 88°C , em um béquero de 250 ml, tendo diâmetro interno de 65 mm. O creme espumante otimizado, usado neste exemplo, tinha maior volume de vazios internos, contendo gás sob pressão
25 atmosférica e produziu altura de espuma aproximadamente 50% maior do que o creme espumante usado nos Exemplos 1 – 33, quando misturado com o mesmo pó de café não-tratado e açúcar nas mesmas proporções e reconstituído em água sob as mesmas condições. Somente a mistura de cappuccino, contendo o pó de café tratado, produziu um som de estalido,

quando reconstituído.

As bebidas de cappuccino instantâneo, preparadas utilizando-se pó de café não tratado ou tratado, tinham excelente sabor. Entretanto, a liberação de um volume maior de gás pelo pó de café tratado, em contato com

5 água, diminuiu a umectabilidade das partículas, o que propiciou dispersabilidade e dissolução do pó tratado, em relação ao pó não tratado. A mistura de cappuccino, contendo o pó de café não tratado, dispersou-se e dissolveu-se essencial e instantaneamente (dentro de cinco segundos) após

10 adição de água, sem necessidade de agitação. Ao contrário, a mistura de cappuccino, contendo o pó de café tratado, não se dispersou e se dissolveu instantaneamente quando da adição de água, como evidenciado pela presença de pó não umedecido não dissolvido, cobrindo uma grande parte do fundo e da parede do béquer. Na ausência de agitação, levou 30 segundos para a

15 mistura de cappuccino, contendo o pó de café tratado, dissolver-se completamente. Entretanto, esta piora da dispersabilidade e dissolução do pó foi adequadamente remediada agitando-se a mistura reconstituída, contendo o pó de café tratado, para acelerar a dispersão e dissolução. O tipo e extensão da dispersabilidade e dissolução do pó de café pioradas, causadas pela liberação de gás pressurizado aprisionado, demonstrados neste exemplo, são típicos dos

20 pós de café solúvel espumantes, contendo gás pressurizado aprisionado, preparados de acordo com a presente invenção.

A reconstituição de 1,0 g de pó de café, tratado com 50 ml de água a 88°C, em um béquer de 100 ml, tendo diâmetro interno de 46 mm, produziu uma bebida de café expresso instantânea, escura, com

25 aproximadamente 30 mm de altura, com desejável espuma marrom-claro, que cobriu a superfície da bebida a uma altura de 10 mm. A reconstituição de 1,0 g de pó de café não tratado, sob as mesmas condições, produziu uma bebida de café clara, sem uma contínua cobertura de espuma. Somente o pó de café tratado produziu um som de estalido, quando reconstituído.

As bebidas de café expresso instantâneas, preparadas utilizando-se pó de café não tratado ou tratado, tinham excelente aroma. Entretanto, a bebida de café expresso instantânea, preparada utilizando-se o pó de café tratado, benéficamente tinha cor ligeiramente mais escura e mais forte sabor de café, do que a bebida preparada utilizando-se o pó de café não tratado. O pó de café não-tratado dispersou-se e dissolveu-se essencial e instantaneamente quando da adição de água, para prover a bebida de café expresso instantânea. Entretanto, a bebida de café expresso instantânea, preparada usando-se o pó de café tratado, continha uma pequena quantidade de pó não-disperso e não-dissolvido na espuma, que levava cerca de dez segundos para dissolver-se completamente, na ausência de agitação. Este tipo de piora, causada pela liberação de gás pressurizado aprisionado, demonstrado neste exemplo, é típico de pós de café solúvel espumante, contendo gás pressurizado aprisionado, preparados de acordo com a presente invenção.

O conhecimento da massa específica e do volume incremental da espuma do cappuccino reconstituído, para o qual contribuíram os cafés tratados e não tratados, foi usado para estimar a quantidade (corrigida para temperatura e pressão ambientes) do gás liberado por cada pó. Foi estimado que o pó de café não tratado liberava somente cerca de $2,5 \text{ cm}^3$ gás por grama de café, enquanto o pó de café tratado liberava cerca de $16,5 \text{ cm}^3$ de gás por grama de café. A avaliação do mesmo pó de café tratado, da mesma mistura de cappuccino, diversas semanas depois, revelou que a capacidade de espumação aumentada do pó tratado não diminuía significativamente com a passagem do tempo.

Exemplo 5

Uma amostra adicional de 2 g do pó de café solúvel seco por aspersão, não tratado, do Exemplo 4 foi misturada com 10 g de açúcar. A mistura foi reconstituída com 240 ml de leite desnatado frio em um béquer de

400 ml. tendo diâmetro interno de 72 mm, para produzir uma bebida cappuccino fria com uma altura de aproximadamente 65 mm, que foi completamente coberta por espuma em uma altura de cerca de 4 mm. O pó não tratado foi substituído por um peso igual de outra amostra do pó de café tratado do Exemplo 4.

Reconstituindo-se a mistura da mesma maneira produziu-se uma bebida com uma altura de aproximadamente 65 mm, que era completamente coberta por espuma em uma altura de cerca de 10mm. A espuma produzida pelos pós tratado e não-tratado tinha textura cremosa e pequeno tamanho de bolha, típicos de uma bebida cappuccino, porém somente a mistura contendo o pó tratado produziu um som de estalido, quando reconstituída. Uma cobertura contínua de espuma não foi produzida na bebida de cappuccino fria, sem adição de pó tratado ou não-tratado. Todas as bebidas de cappuccino tinham excelente sabor.

Exemplo 6

6 g de pó de café expresso solúvel, seco por aspersão, manufaturado de acordo com os ensinamentos da Patente U.S. No. 5.882.717, tendo uma temperatura de transição vítrea de 74°C, foram colocados em um recipiente de pressão de 75 cm³ e pressurizados com gás nitrogênio a 70,307 kg/cm². O recipiente de pressão foi colocado em um forno a 100°C por 30 minutos. O recipiente de pressão foi removido do forno e esfriado à temperatura ambiente sob uma corrente de água fria de bica. Subseqüentemente, o recipiente de pressão esfriado foi aberto para liberar a pressão. O pó resultante era mais escuro do que o pó de café solúvel seco por aspersão original.

Durante os primeiros alguns minutos, após a remoção do pó do recipiente de pressão, uma pequena fração de partículas de café explodiu com um som de estalido alto e foi propelida para fora do prato de pesagem em que foi colocada. Antes do tratamento por pressão, o pó de café tinha uma massa

específica de $0,19 \text{ g/cm}^3$, uma densidade aparente de $0,22 \text{ g/cm}^3$, uma massa específica da estrutura principal de $0,72 \text{ g/cm}^3$ e um volume interno de vazios de aproximadamente 51%. Após o presente tratamento, o pó de café tinha uma massa específica de $0,32 \text{ g/cm}^3$, uma densidade aparente de $0,40 \text{ g/cm}^3$,
 5 uma massa específica da estrutura principal de $1,27 \text{ g/cm}^3$ e um volume interno de vazios de aproximadamente 14%.

Os volumes internos de vazios foram calculados em relação à massa específica real de $1,47 \text{ g/cm}^3$, medida para este café solúvel, via análise picnométrica de hélio do pó após moagem com almofariz e pilão, para
 10 remover ou expor todos os vazios à atmosfera. O uso de uma peso igual de pó de café tratado (isto é, contendo gás pressurizado) em lugar do café não tratado, em uma mistura de cappuccino instantânea, empregando-se uma relação em peso de aproximadamente uma parte de café, duas partes de açúcar e três partes de creme espumante otimizado do Exemplo 4, produziu
 15 altura de espuma aproximadamente 45% maior do que quando 11 g da mistura de cappuccino foram reconstituídos com 130 ml de água a 88°C , em um béquer de 250 ml, tendo 65 mm de diâmetro interno. Somente a mistura de cappuccino, contendo o pó de café tratado, produziu um som de estalido quando reconstituída.

20 A reconstituição de 1,0 g de pó de café tratado com 50 ml de água a 88°C , em um béquer de 100 ml, tendo 46 mm de diâmetro interno, produziu uma bebida expresso instantânea escura, com aproximadamente 30 mm de altura, com desejável espuma marrom claro, que cobriu a superfície da bebida a uma altura de 13 mm. A reconstituição de 1,0 g de pó de café não
 25 tratado, sob as mesmas condições, produziu uma bebida de café mais clara, com uma camada de espuma muito mais fina, que cobriu a superfície da bebida a uma altura de menos do que 4 mm. Somente o pó de café tratado produziu um som de estalido, quando reconstituído.

O conhecimento da massa específica e volume incremental da

escuma da mistura de cappuccino reconstituída, para o qual contribuíram os cafés tratado e não-tratado, foi usado para estimar a quantidade (corrigida para temperatura e pressão ambientes) de gás liberado por cada pó. Estimou-se que o pó de café não tratado liberava somente cerca de $2,5 \text{ cm}^3$ de gás por grama de café, enquanto o pó de café tratado liberava cerca de $11,5 \text{ cm}^3$ de gás por grama de café.

Exemplo 7

6 g de pó de café solúvel granular, produzido extrusando-se uma fusão de café injetada com gás e cominuindo-se a fusão esfriada, tendo uma temperatura de transição vítrea de 73°C , foram colocados em um recipiente de pressão de 75 cm^3 e pressurizados com gás nitrogênio a $70,307 \text{ kg/cm}^2$. O recipiente de pressão foi colocado em um forno a 100°C por 30 minutos. O recipiente de pressão foi removido do forno e esfriado à temperatura ambiente sob uma corrente de água de torneira fria. Subseqüentemente, o recipiente de pressão esfriado foi aberto para liberar a pressão. O café resultante era mais escuro do que o café solúvel extrusado granular original. Surpreendentemente, o café tratado não era mais granular, porém tinha um menor tamanho de partícula e aparência geral similar a pó de café seco por aspersão. Acredita-se que a força de pressurização / despressurização fez com que os grânulos fossem reduzidos a um tamanho menor.

Durante os primeiros minutos após a remoção do café do recipiente de pressão, uma pequena fração das partículas de café explodiu com um som de estalido alto e foi propelida para fora do prato de pesagem em que foi colocada. Antes do tratamento por pressão, o pó de café granular tinha uma massa específica de $0,19 \text{ g/cm}^3$, uma densidade aparente de $0,21 \text{ g/cm}^3$, uma massa específica da estrutura principal de $0,70 \text{ g/cm}^3$ e um volume interno de vazios de aproximadamente 52%. Após o presente tratamento, o pó de café tinha uma massa específica de $0,34 \text{ g/cm}^3$, uma densidade aparente de

0,43 g/cm³, uma massa específica da estrutura principal de 1,27 g/cm³ e um volume interno de vazios de aproximadamente 14%.

Os volumes internos de vazios foram calculados em relação à massa específica real de 1,47 g/cm³, medida para este café solúvel, via análise picnométrica de hélio do pó obtida após moagem com almofariz e pilão, para remover ou expor todos os vazios à atmosfera. O uso de uma peso igual de pó de café tratado (isto é, contendo gás pressurizado) em lugar do café não tratado, em uma mistura de cappuccino instantânea, empregando-se uma relação em peso de aproximadamente uma parte de café, duas partes de açúcar e três partes de creme espumante otimizado do Exemplo 4, produziu altura de espuma aproximadamente 60% maior do que quando 11 g da mistura de cappuccino foram reconstituídos com 130 ml de água a 88°C, em um béquer de 250 ml, tendo 65 mm de diâmetro interno. Somente a mistura de cappuccino, contendo o pó de café tratado, produziu um som de estalido quando reconstituída.

A reconstituição de 1,0 g de pó de café tratado com 50 ml de água a 88°C, em um béquer de 100 ml, tendo 46 mm de diâmetro interno, produziu uma bebida expresso instantânea escura, com aproximadamente 30 mm de altura, com desejável espuma marrom claro, que cobriu a superfície da bebida a uma altura de 12 mm. A reconstituição de 1,0 g de pó de café não tratado, sob as mesmas condições, produziu uma bebida de café clara, sem uma camada contínua de espuma. Somente o pó de café tratado produziu um som de estalido, quando reconstituído.

O conhecimento da massa específica e volume incremental da espuma da mistura de cappuccino reconstituída, para o qual contribuíram os cafés tratado e não-tratado, foi usado para estimar a quantidade (corrigida para temperatura e pressão ambientes) de gás liberado por cada café. Estimou-se que o pó de café granular não tratado liberava somente cerca de 2,5 cm³ de gás por grama de café, enquanto o pó de café tratado liberava cerca de 14 cm³

de gás por grama de café.

Exemplo 8

100 g de pó de café solúvel granular seco por congelamento, tendo uma temperatura de transição vítrea de aproximadamente 60°C, foram
5 colocados em um recipiente de pressão de dois litros (cilindro de reação de aço inoxidável, manufaturado por Parr Corporation) e pressurizados com gás nitrogênio a 61,17 kg/cm². O café dentro do recipiente de pressão foi agitado a 90 rpm, utilizando-se um agitador de âncora interno, enquanto o recipiente era aquecido empregando-se uma camisa de aquecimento externa. A
10 temperatura do pó de café foi aumentada para 90°C (temperatura interna) e mantida nesta temperatura por 15 minutos com agitação continuada. A pressão dentro do recipiente aumentou para aproximadamente 74,53 kg/cm², como resultado do aquecimento externo. O esfriamento foi aplicado utilizando-se circulação de água fria através de uma camisa externa e a
15 temperatura do pó de café agitado foi reduzida para temperatura ambiente. Subseqüentemente, o recipiente de pressão esfriado foi ventilado para liberar pressão e então aberto. O pó de café granular resultante era mais escuro do que o pó de café solúvel granular seco por congelamento, original.

Durante os primeiros minutos após a remoção do café do
20 recipiente de pressão, uma pequena fração dos grânulos de café explodiu com um som de estalido alto. Antes do tratamento por pressão, os grânulos de café tinham uma massa específica de 0,24 g/cm³, uma densidade aparente de 0,27 g/cm³, uma massa específica da estrutura principal de 1,48 g/cm³ e um volume interno de vazios de aproximadamente 1%. Após o presente
25 tratamento, os grânulos de café tinham uma massa específica de 0,63 g/cm³, uma densidade aparente de 0,72 g/cm³, uma massa específica da estrutura principal de 1,33 g/cm³ e um volume interno de vazios de aproximadamente 11%. O volume interno de vazios aumentou como resultado do tratamento por pressão, presumivelmente pelo fechamento de alguns vazios de partícula

abertos e/ou pela criação de alguns novos vazios entre as partículas fundidas, durante o aquecimento.

Os volumes internos de vazios foram calculados em relação à massa específica real de $1,49 \text{ g/cm}^3$, medida para este café solúvel, via análise pnenométrica de hélio do pó, obtida após moagem com almofariz e pilão, para remover ou expor todos os vazios à atmosfera. O uso de uma peso igual de pó de café granular tratado (isto é, contendo gás pressurizado) em lugar do café granular não tratado, em uma mistura de cappuccino instantânea, empregando-se uma relação em peso de aproximadamente uma parte de café, duas partes de açúcar e três partes de creme espumante otimizado, produziu uma altura de espuma aproximadamente 55% maior do que quando 11 g da mistura de cappuccino foram reconstituídos com 130 ml de água a 88°C , em um béquer de 250 ml, tendo aproximadamente 70 mm de diâmetro interno. Somente a mistura de cappuccino, contendo o pó de café granular tratado, produziu um som de estalido quando reconstituída.

A reconstituição de 1,0 g de pó de café granular tratado, com 50 ml de água a 88°C , em um béquer de 100 ml, tendo aproximadamente 50 mm de diâmetro interno, produziu uma bebida expresso instantânea escura, com aproximadamente 25 mm de altura, com desejável espuma marrom claro, que cobriu a superfície da bebida a uma altura de 6 mm. A reconstituição de 1,0 g de pó de café granular não tratado, sob as mesmas condições, produziu uma bebida de café clara, sem uma cobertura contínua de espuma. Somente o pó de café tratado produziu um som de estalido, quando reconstituído.

O conhecimento da massa específica e volume incremental da espuma da mistura de cappuccino reconstituída, para o qual contribuíram os cafés tratados e não tratados, foi usado para estimar a quantidade (corrigida para temperatura e pressão ambientes) de gás liberado por cada pó de café granular. Estimou-se que o pó de café granular não tratado liberava somente cerca de $2,5 \text{ cm}^3$ de gás por grama de café, enquanto o pó de café granular

tratado liberava cerca de 10 cm³ de gás por grama de café.

- Embora a invenção tenha sido descrita com considerável detalhamento com respeito à formas de realização preferidas, será evidente que a invenção é capaz de numerosas modificações e variações, óbvias para aqueles hábeis na técnica, sem desvio do espírito e escopo da invenção.
- 5

REIVINDICAÇÕES

1. Composição de bebida seca instantânea, caracterizada pelo fato de compreender um café solúvel, tendo vazios internos enchidos com gás pressurizado.

2. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel liberar bolhas expansíveis, quando reconstituído em líquido, para produzir espuma formadora de superfície.

3. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter uma massa específica na faixa de 0,1 a 0,7 g/cm³.

4. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter uma massa específica da estrutura principal na faixa de 0,3 a 1,4 g/cm³.

5. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter um volume interno de vazios na faixa de 5% a 80%.

6. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter uma massa específica da estrutura principal na faixa de 0,3 a 1,4 g/cm³.

7. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter um volume interno de vazios na faixa de 5% a 80%.

8. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de a massa específica da estrutura principal ser na faixa de 0,5 a 1,3 g/cm³.

9. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de o volume interno de vazios ser na faixa de 10% a 65%.

10. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel liberar o volume de pelo menos 3 cm³ de gás por grama de café solúvel, quando reconstituído em líquido.

5 11. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel liberar o volume de pelo menos 5 cm³ de gás por grama de café solúvel, quando reconstituído em líquido.

10 12. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel produzir o volume de pelo menos cerca de 4 cm³ de espuma, quando reconstituído em líquido.

13. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel produzir o volume de pelo menos cerca de 6 cm³ de espuma, quando reconstituído em líquido.

15 14. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o gás pressurizado estar pelo menos a 1,406 kg/cm².

20 15. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o gás pressurizado estar na faixa de 1,406 kg/cm² a 210,920 kg/cm².

16. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o gás pressurizado estar na faixa de 7,031 kg/cm² a 140,61 kg/cm².

25 17. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o gás pressurizado estar na faixa de 21,092 kg/cm² a 105,460 kg/cm².

18. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter uma densidade aparente na faixa de 0,1 a 0,7 g/cm³.

19. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de dito café solúvel ter uma densidade aparente na faixa de 0,2 a 0,6 g/cm³.

5 20. Composição de bebida seca instantânea de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de o café solúvel ser selecionado do grupo consistindo de café seco por aspersão, seco por aspersão com gás injetado, extrusado com gás injetado e seco por congelamento.

21. Método de preparar uma composição de bebida instantânea, caracterizado pelo fato de compreender:

- 10 (a) aquecer o café solúvel seco sob pressão suficiente, desse modo forçando gás para dentro dos vazios internos do café solúvel seco;
- (b) esfriar o café solúvel seco aquecido; e
- (c) despressurizar o café esfriado, em que o café esfriado despressurizado tem vazios enchidos com gás pressurizado.

15 22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (b) dito esfriamento ser conduzido enquanto mantendo substancialmente a mesma pressão, em que dito aquecimento ocorre.

20 23. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (b) dito esfriamento esfriar o café solúvel seco para próximo da temperatura ambiente.

24. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (a) dito aquecimento produzir uma estrutura permeável a gás amolecida.

25 25. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (a) dito aquecimento ser conduzido em uma temperatura na ou acima da temperatura vítrea do café solúvel, quando em um estado seco.

26. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (a) dito aquecimento ser conduzido na faixa de 20°C a 150°C.

27. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado

pelo fato de (a) dito aquecimento ser conduzido na faixa de 40°C a 130°C.

28. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de a pressão ser na faixa de 1,406 kg/cm² a 210,920 kg/cm².

29. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de a pressão ser na faixa de 7,031 kg/cm² a 140,61 kg/cm².

30. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de a pressão ser provida por gás nitrogênio pressurizado.

31. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de compreender ainda (d) secar um extrato de café líquido, para formar o pó de café seco, para uso em dito (a) aquecimento.

32. Método de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de dita (d) secagem do extrato de café líquido compreender injetar gás dentro do líquido, desse modo gaseificando o café líquido antes da secagem.

33. Método de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de dita (d) secagem do café líquido compreender secar o café líquido que não foi submetido a gaseificação.

34. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter vazios internos enchidos com gás pressurizado pelo menos a 1,406 kg/cm².

35. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter vazios internos enchidos com gás pressurizado na faixa de 1,406 kg/cm² a 210,920 kg/cm².

36. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter vazios internos enchidos com gás pressurizado na faixa de 7,031 kg/cm² a 140,61 kg/cm².

37. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter vazios internos enchidos com gás pressurizado pelo menos a 7,031 kg/cm².

38. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter uma massa específica na faixa de 0,1 a 0,7 g/cm³.

5 39. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter uma densidade aparente na faixa de 0,1 a 0,7 g/cm³.

40. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter uma densidade aparente na faixa de 0,2 a 0,6 g/cm³.

10 41. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter uma massa específica da estrutura principal na faixa de 0,3 a 1,4 g/cm³.

15 42. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter uma massa específica da estrutura principal na faixa de 0,5 a 1,3 g/cm³.

43. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter um volume interno de vazios na faixa de 5% a 80%.

20 44. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café esfriado despressurizado ter um volume interno de vazios na faixa de 10% a 65%.

45. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (a) dito aquecimento de café seco compreender aquecer o café solúvel seco a uma temperatura na faixa de 60°C a 110°C.

25 46. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (a) o aquecimento do café solúvel seco, sob suficiente pressão, compreender processar em uma pressão na faixa de 35,15 a 105,46 kg/cm².

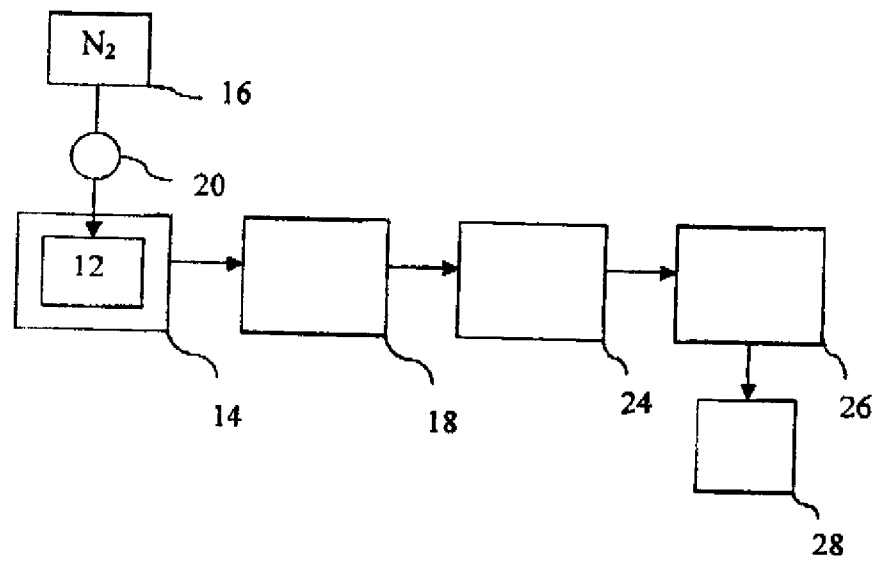
47. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de (a) o aquecimento do café solúvel seco compreender aquecer o

café durante 10 a 150 minutos, em uma temperatura na faixa de 60°C a 110°C.

48. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de dito (a) café solúvel seco compreender aquecer o café seco na faixa de 60°C a 110°C, enquanto a pressão do café está na faixa de 35,15 kg/cm² a 105,46 kg/cm².

49. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café solúvel seco ser selecionado do grupo consistindo de café seco por aspersão, seco por aspersão com gás injetado, extrusado com gás injetado e seco por congelamento.

10 50. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o café solúvel seco ser selecionado do grupo consistindo de produto de café em pó e produto de café granular.

**FIGURA 1**

RESUMO

“COMPOSIÇÃO DE BEBIDA SECA INSTANTÂNEA, E, MÉTODO DE PREPARAR UMA COMPOSIÇÃO DE BEBIDA INSTANTÂNEA”

É fornecido um processo para preparar uma bebida instantânea, que inclui aquecer um café solúvel seco sob suficiente pressão, desse modo forçando gás para dentro de vazios internos do café seco. O café solúvel seco aquecido é esfriado e despressurizado para produzir um café solúvel seco, tendo vazios internos enchidos com gás pressurizado. É também provida uma bebida seca instantânea, compreendendo café solúvel tendo vazios internos enchidos com gás pressurizado. É também fornecida uma bebida seca instantânea, compreendendo café solúvel, tendo vazios internos enchidos com gás pressurizado, e este produto é vantajoso pelo fato de produzir uma bebida com espuma em sua superfície, quando reconstituído.