



República Federativa do Brasil  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0812743-3 B1**



**(22) Data do Depósito:** 06/06/2008

**(45) Data de Concessão:** 24/07/2018

**(54) Título:** CONSUMÍVEIS ADOÇADOS E MÉTODO PARA ADOÇÁ-LOS

**(51) Int.Cl.:** A23L 29/30; A23L 2/60; A23L 27/30

**(30) Prioridade Unionista:** 08/06/2007 US 60/942,736, 23/05/2008 US 61/055,584

**(73) Titular(es):** GIVAUDAN SA

**(72) Inventor(es):** ZHONGHUA JIA; XIAOGEN YANG; CHAD ALLEN HANSEN; CHARLES BENJAMIM NAMAN; CHRISTOPHER TODD SIMONS; JAY PATRICK SLACK; KIMBERLEY GRAY

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 08/12/2009

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "CONSUMÍVEIS ADOÇADOS E MÉTODO PARA ADOÇÁ-LOS".**

**Campo Técnico**

[001] A presente invenção refere-se a consumíveis adoçados e métodos para fazer os referidos consumíveis adoçados que compreendem certos adoçantes e um composto de fórmula (1) (que inclui trilobatina e HDG) em uma concentração próxima ao seu limiar de detecção de doçura para aumentar a doçura.

**Antecedentes**

[002] Trilobatina é um adoçante natural do tipo di-hidrocalcona que ocorre na planta de chá do chá chinês *Lithocarpus polystachyus*, cujas folhas são consumidas como chá no sul da China há séculos. Ela também foi descoberta na espécie de maçã *Malus trilobata*, e é desta fonte que deriva o nome trilobatina. A trilobatina foi sintetizada quimicamente pela primeira vez em 1942 sob o nome p-florizina. Sob o nome prunina di-hidrocalcona, a patente US 3.087.821 descreveu seu uso como adoçante em 1963.

[003] A trilobatina é usada como adoçante em concentrações bem acima de seu nível de detecção de doçura.

[004] Hesperetina di-hidrocalcona 4''-beta-D-glucosídeo (HDG) é um adoçante conhecido que pode ser sintetizado a partir da hesperidina, que está presente na casca/fruto de *Citrus sinensis* L. (Rutaceae), comumente conhecido como laranja lima e *C. reticulata*, comumente conhecido como tangerina ou mandarino. A síntese de HDG pode ser realizada por redução da hesperidina em álcali diluído que produz a hesperidina di-hidrocalcona, seguida de hidrólise parcial, seja com ácido ou com uma enzima dissolvida ou imobilizada, para formar HDG, por exemplo da maneira descrita na Patente US 3.429.873.

[005] Mais uma vez a HDG é usada em concentrações bem aci-

ma de seu nível de detecção de doçura.

[006] A requerente descobriu de forma surpreendente que os compostos de fórmula (1) (trilobatina e HDG) são realçadores de doçura e podem ser usados em uma concentração baixa próxima de seu limiar de detecção de doçura em combinação com certos adoçantes, que incluem os açúcares sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose (contendo frutose e glicose), xilose, arabinose, e ramnose, os álcoois de açúcar eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, e inositol, e os adoçantes artificiais AceK, aspartame, neotame, sucralose, e sacarina, para aumentar a doçura dos referidos adoçantes.

### Sumário

[007] A invenção oferece o seguinte:

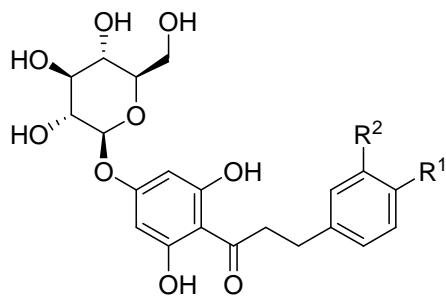
[008] Um consumível adoçado compreendendo

[009] pelo menos 0,0001% (p/p) de pelo menos um adoçante, incluindo adoçantes naturais e artificiais,

[0010] em que o referido adoçante inclui sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose, xarope de milho, xilose, arabinose, ramnose, eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, inositol, acesulfame potássio, aspartame, neotame, sucralose, sacarina, ou combinações dos mesmos,

[0011] em que o dito pelo menos um adoçante ou combinação de adoçantes está presente em uma concentração acima do limiar de detecção de doçura em uma concentração pelo menos equiparável em doçura a 2% de sacarose, e

[0012] um composto de fórmula (1),



- [0013] em que R<sup>1</sup> é selecionado do grupo que consiste em OH e OCH<sub>3</sub>, e R<sup>2</sup> é selecionado do grupo que consiste em H e OH, R<sup>1</sup> e R<sup>2</sup> compreendem pelo menos um grupo OH, e quando R<sup>1</sup> é OH então R<sup>2</sup> é H (trilobatina), e quando R<sup>1</sup> é OCH<sub>3</sub> então R<sup>2</sup> é OH (HDG),
- [0014] em que o composto de fórmula (1) está presente em uma concentração próxima de seu limiar de detecção de doçura, e
- [0015] em que a concentração de trilobatina nos consumíveis varia de 3 a 200 ppm, e nos consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios a concentração varia de 10 ppm a 750 ppm, e
- [0016] em que a concentração de HDG nos consumíveis varia de 0,3 a 20 ppm,
- [0017] e nos consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios, a concentração varia de 1 ppm a 75 ppm.
- [0018] A trilobatina ou a HDG são usadas em uma concentração próxima de seus respectivos limiares de doçura que podem variar em consumíveis diferentes como descrito neste relatório.
- [0019] Alternativamente, a trilobatina pode estar presente em uma concentração de 3 a 150 ou de 3 a 100 ppm no consumível, ou de 10 ppm a 750 ppm, 10 ppm a 700 ppm, 10 ppm a 650 ppm, 10 ppm a 600 ppm, 10 ppm a 550 ppm, ou 10 a 500 ppm quando usada em consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios ou produtos alternativos aos laticínios.
- [0020] Alternativamente, em um consumível que tem um pH abaixo de 6,5, a concentração de trilobatina pode variar de 6 a 300 ppm; em um consumível que tem um pH abaixo de 5 ou abaixo de 4, a concentração de trilobatina pode variar de 6 a 400 ppm.
- [0021] Alternativamente, a HDG pode estar presente em uma concentração de 0,3 a 15 ou de 0,3 a 10 ppm no consumível, ou de 1 ppm

a 75 ppm, 1 ppm a 70 ppm, 1 ppm a 65 ppm, 1 ppm a 60 ppm, 1 ppm a 55 ppm, ou 1 a 50 ppm quando usada em consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios ou produtos alternativos aos laticínios.

[0022] Alternativamente, em um consumível que tem um pH abaixo de 6,5, a concentração de HDG pode variar de 0,6 a 30 ppm; em um consumível que tem um pH abaixo de 5, ou abaixo de 4, a concentração de HDG pode variar de 0,6 a 40 ppm.

[0023] (2) O consumível adoçado do item 1 em que o composto de fórmula (1) é trilobatina.

[0024] (3) O consumível adoçado do item 1 em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG).

[0025] (4) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção inclusive nos itens (1)-(3) que é um consumível à base de água incluindo porém sem limitação bebidas, água, bebidas aquosas, água beneficiada/ligeiramente adocicada, água mineral, bebidas gaseificadas, bebidas não-gaseificadas, água gaseificada, águas mortas, refrigerantes, bebidas não-alcoólicas, bebidas alcoólicas, cervejas, vinhos, licores, bebidas à base de frutas, sucos, sucos de frutas, sucos de vegetais, consomês, café, chá, chá preto, chá verde, chá tipo oolong, chá herbal, cacau (à base de água), bebidas à base de chá, bebidas à base de café, bebidas à base de cacau, xaropes, frutas congeladas, sucos de frutas congelados, sorvetes à base de água, sorvetes à base de frutas, sorbets, temperos, temperos para saladas, molhos, sopas, e material botânico para bebidas (inteiro ou triturado), ou pós instantâneos para reconstituição (grãos de café, café moído, café instantâneo, grãos de cacau, pó de cacau, cacau instantâneo, folhas de chá, pó de chá instantâneo).

[0026] (5) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção inclusive nos itens (1) a (3) que é um consumível seco e sóli-

do que inclui, porém, sem limitação cereais, gêneros alimentícios cozidos, biscoitos, pães, cereais para o desjejum, barras de cereais, barras energéticas/barras nutricionais, granola, bolos, bolinhos, bolachas, sonhos, muffins, massas, produtos de confeiteiro, gomas de mascar, chocolate, fondants, balas, marshmallow, tabletas prensadas, petiscos, material botânico (inteiro ou triturado), e pós instantâneos para reconstituição.

[0027] (6) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção inclusive nos itens (1) a (3) que é um laticínio, um produto derivado de laticínio ou um produto alternativo aos laticínios como os descritos neste relatório, que inclui, porém sem limitação, leite, leite fluidificado, produtos lácteos fermentados, bebidas lácteas fermentadas e não-fermentadas, produtos lácteos fermentados fermentados com lactobacilos, iogurtes, bebidas à base de iogurte, smoothy, lassi, milk shake, leite acidificado, bebidas lácteas acidificadas, leitelho, kefir, bebidas à base de leite, misturas de leite/suco, bebidas à base de leite fermentado, sorvetes, sobremesas, creme de leite fresco, molhos cremosos, temperos para saladas, queijo tipo cottage, iogurtes congelados, leite de soja, leite de arroz, bebidas à base de soja, bebidas à base de leite de arroz.

[0028] (7) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção inclusive em qualquer dos itens (1) a (6) compreendendo pelo menos um outro realçador de doçura selecionado do grupo que consiste em naringina di-hidrocalcona, mogrosídeo V, extrato de siraitia (swingle extract), rubusoside, extrato de rubus, esteviosídeo, rebadiusídeo A, e NHDC, ou combinações dos mesmos, em que cada um dos outros realçadores de doçura está presente em uma concentração próxima de seu limiar de detecção de doçura, que para a naringina di-hidrocalcona varia de 2 a 60 ppm, para o rubusosídeo varia de 1,4 ppm a 56 ppm, para o extrato de rubus varia de 2 ppm a 80 ppm,

para o mogrosídeo V varia de 0,4 ppm a 12,5 ppm, para o extrato de siraitia varia de 2 a 60 ppm, para o esteviosídeo varia de 2 a 60 ppm, para o rebaudiosídeo A varia de 1 a 30 ppm, e para o NHDC varia de 1 a 5 ppm.

[0029] (8) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo 2 a 60 ppm de naringina di-hidrocalcona.

[0030] (9) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo 1,4 ppm a 56 ppm de rubusosídeo ou 2 ppm a 80 ppm de extrato de rubus.

[0031] (10) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo 0,4 ppm a 12,5 ppm de mogrosídeo V ou 2 a 60 ppm de extrato de siraitia.

[0032] (11) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo 1 a 30 ppm de rebaudiosídeo A.

[0033] (12) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo 2 a 60 ppm de esteviosídeo.

[0034] (13) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo 1 a 5 ppm de neo-hesperidina di-hidrocalcona.

[0035] (14) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (7), compreendendo dois dos outros realçadores de doçura selecionados do grupo que consiste em naringina di-hidrocalcona, mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A, e neo-hesperidina di-hidrocalcona.

[0036] (15) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, inclusive no item (14), em que um dos outros realçadores de

doçura é selecionado do grupo que consiste em mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A, e o outro realçador de doçura é selecionado do grupo que consiste em neo-hesperidina di-hidrocalcona e naringina di-hidrocalcona.

[0037] (16) Um consumível adoçado como aquele descrito nesta invenção, que é uma bebida.

[0038] (17) Uma bebida como aquela descrita neste relatório, inclusive no item (16), compreendendo adicionalmente neo-hesperidina di-hidrocalcona em uma concentração de 1 a 2 ppm.

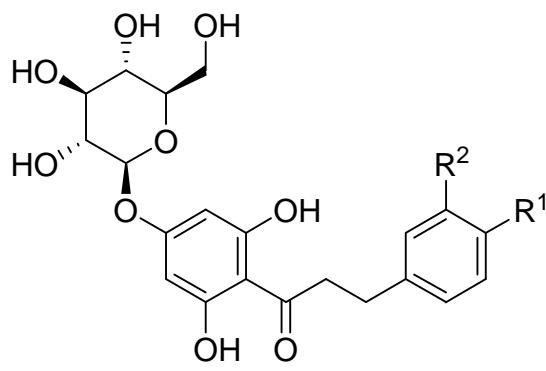
[0039] (18) Um método para adoçar consumíveis em que:

[0040] pelo menos 0,0001% de pelo menos um adoçante, incluindo adoçantes naturais e artificiais,

[0041] em que o referido adoçante inclui sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose, xarope de milho, xilose, arabinose, ramnose, eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, inositol, acesulfame potássio, aspartame, neotame, sucralose, sacarina, ou combinações dos mesmos,

[0042] em que o referido pelo menos um adoçante ou combinação de adoçantes está presente em uma concentração acima do limiar de detecção de doçura em uma concentração pelo menos equiparável em doçura a 2% de sacarose, e

[0043] um composto de fórmula (1)



[0044] em que R<sup>1</sup> é selecionado do grupo que consiste em OH e OCH<sub>3</sub>, e R<sup>2</sup> é selecionado do grupo que consiste em H e OH, R<sup>1</sup> e R<sup>2</sup>

compreendem pelo menos um grupo OH, e quando R<sup>1</sup> é OH então R<sup>2</sup> é H (trilobatina), e quando R<sup>1</sup> é OCH<sub>3</sub> então R<sup>2</sup> é OH (HDG),

[0045] em que o composto de fórmula (1) está presente em uma concentração próxima de seu limiar de detecção de doçura, e

[0046] em que para a trilobatina a referida concentração nos consumíveis varia de 3 a 200 ppm, e nos consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios a concentração varia de 10 ppm a 750 ppm, e

[0047] em que para a HDG a referida concentração nos consumíveis varia de 0,3 a 20 ppm, e nos consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios a concentração varia de 1 ppm a 75 ppm, são misturados para formar um consumível.

[0048] Alternativamente, a trilobatina pode estar presente em uma concentração de 3 a 150 ou de 3 a 100 ppm no consumível, ou de 10 ppm a 750 ppm, 10 ppm a 700 ppm, 10 ppm a 650 ppm, 10 ppm a 600 ppm, 10 ppm a 550 ppm, ou 10 a 500 ppm quando usada em consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios ou produtos alternativos aos laticínios.

[0049] Alternativamente, em um consumível que tem um pH abaixo de 6,5, a trilobatina pode estar presente em uma concentração de 6 a 300 ppm; em um consumível que tem um pH abaixo de 5, ou abaixo de 4, a trilobatina pode estar presente em uma concentração de 6 a 400 ppm.

[0050] Alternativamente, a HDG pode estar presente em uma concentração de 0,3 a 15 ou de 0,3 a 10 ppm no consumível, ou de 1 ppm a 75 ppm, 1 ppm a 70 ppm, 1 ppm a 65 ppm, 1 ppm a 60 ppm, 1 ppm a 55 ppm, ou 1 a 50 ppm quando usada em consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios ou produtos alternativos aos laticínios.

[0051] Alternativamente, em um consumível que tem um pH abaixo de 6,5, a HDG pode estar presente em uma concentração de 0,6 a 30 ppm; em um consumível que tem um pH abaixo de 5, ou abaixo de 4, a HDG pode estar presente em uma concentração de 0,6 a 40 ppm.

[0052] (19) Um método como aquele descrito neste relatório, inclusive no item (18), compreendendo ainda a mistura de pelo menos um realçador selecionado do grupo que consiste em naringina di-hidrocalcona, mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A, e NHDC,

[0053] em que cada realçador está presente em uma concentração próxima de seu limiar de detecção de doçura, que para a naringina di-hidrocalcona varia de 2 a 60 ppm, para o rubusosídeo varia de 1,4 ppm a 56 ppm, para o extrato de rubus varia de 2 ppm a 80 ppm, para o mogrosídeo V varia de 0,4 ppm a 12,5 ppm, para o extrato de siraitia varia de 2 a 60 ppm, para o esteviosídeo varia de 2 a 60 ppm, para o rebaudiosídeo A varia de 1 to 30 ppm, e para o NHDC varia de 1 a 5 ppm.

[0054] Os consumíveis e métodos descritos nesta invenção, inclusive em qualquer dos itens (1) a (19), podem conter um composto de fórmula (1) proveniente de qualquer fonte, que pode ser sintetizado quimicamente ou extraído de qualquer fonte, inclusive de uma fonte botânica.

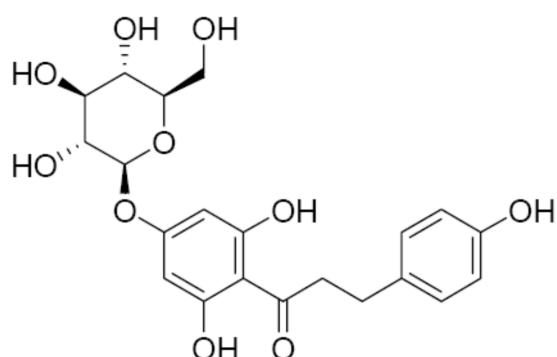
[0055] Para a trilobatina, a referida fonte botânica inclui porém sem limitação partes ou folhas de *Lithocarpus polystachyus* (chá chinês) e partes ou folhas de uma espécie de maçã, a referida espécie de maçã incluindo *Malus trilobata*.

[0056] A HDG pode ser sintetizada ou derivada da reação de seu precursor hesperidina, que pode ser sintetizado ou extraído de qualquer forte, inclusive de uma fonte botânica. A referida fonte botânica inclui casca e frutos de *Citrus sinensis* L. (Rutaceae), comumente co-

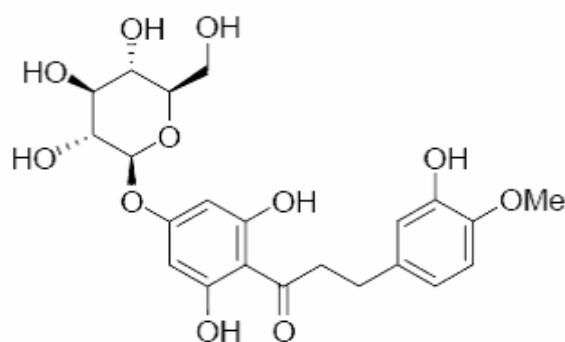
nhecida como laranja lima, e *C. reticulata*, comumente conhecida como tangerina ou mandarino.

Descrição Detalhada

[0057] Trilobatina ou 1-[4-(beta-D-glucopiranossíxi)-2,6-di-hidroxifenil]-3-(4-hidroxifenil)-1-propanona também é conhecida como p-florizina, floretina 4'-glucosídeo, floretina-4'-glucosídeo, prunina di-hidrocalcona, ou p-floridzina. Sua estrutura química está dada abaixo.



[0058] A HDG ou hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo também é conhecida como 1-[4-( -D-glucopiranossíxi)-2,6-di-hidroxifenil]-3-(3-hidroxi-4-metoxifenil)-1-propanona. A estrutura química da HDG está dada abaixo.



[0059] O limiar de detecção de doçura para a trilobatina, HDG e realçadores opcionais foi determinado pela requerente.

[0060] O limiar de detecção de doçura varia um pouco entre pessoas diferentes. Por exemplo, algumas pessoas conseguem detectar a doçura da sacarose em uma concentração muito baixa de 0,4%, outras precisam de pelo menos 0,7%, ou pelo menos 1% ou ainda mais. Todos os exemplos foram feitos com degustadores sensíveis ao doce

capazes de detectar pelo menos 0,5% ou menos de sacarose. A concentração detectável pelo consumidor médio será no entanto mais alta.

[0061] Uma concentração próxima ao limiar de detecção de doçura do realçador de doçura é definida nesta relatório como uma concentração com isointensidade em relação à sacarose de até 1% ou menos de sacarose, por exemplo, até 0,8%, até 0,75 %, até 0,7%, ou até 0,5% de sacarose, detectada por degustadores sensíveis ao doce.

[0062] Um exemplo de uma concentração útil de trilobatina próxima ao seu limiar de detecção de doçura é de 3 a 200 ppm, ou 3 a 150 ppm, ou 3 a 100 ppm em consumíveis.

[0063] Outros exemplos, porém sem limitação, são concentrações de trilobatina de 10 ppm a 750 ppm em consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios ou produtos alternativos aos laticínios, ou concentrações de 6 a 300 ppm em consumíveis com um pH abaixo de 6,5, ou concentrações de 6 a 400 ppm em consumíveis com um pH abaixo de 5, ou abaixo de 4.

[0064] Um exemplo de uma concentração útil de HDG próxima ao seu limiar de detecção de doçura é de 0,3 a 20 ppm, ou 0,3 a 15 ppm, ou 0,3 a 10 ppm em consumíveis.

[0065] Outros exemplos, porém sem limitação, são concentrações de HDG de 1 ppm a 75 ppm em consumíveis que são laticínios, produtos derivados de laticínios ou produtos alternativos aos laticínios, ou concentrações de 0,6 a 30 ppm em consumíveis com um pH abaixo de 6,5, ou concentrações de 0,6 a 40 ppm em consumíveis com um pH abaixo de 5, ou abaixo de 4.

[0066] Um composto de fórmula (1) (trilobatina, HDG, ou uma mistura das mesmas) pode ser usado em vários consumíveis que incluem porém sem limitação consumíveis à base de água, consumíveis sólidos secos e laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos al-

ternativos aos laticínios.

[0067] Consumíveis à base de água incluem porém sem limitação bebidas, água, bebidas aquosas, água beneficiada/ligeiramente adocicada, água mineral, bebidas gaseificadas, bebidas não-gaseificadas, água gaseificada, águas mortas, refrigerantes, bebidas não-alcoólicas, bebidas alcoólicas, cervejas, vinhos, licores, bebidas à base de frutas, sucos, sucos de frutas, sucos de vegetais, consomês, café, chá, chá preto, chá verde, chá tipo oolong, chá herbal, cacau (à base de água), bebidas à base de chá, bebidas à base de café, bebidas à base de cacau, xaropes, frutas congeladas, sucos de frutas congelados, sorvetes à base de água, sorvetes à base de frutas, sorbets, temperos, temperos para saladas, molhos, sopas, e material botânico para bebidas (inteiro ou triturado), ou pós instantâneos para reconstituição (grãos de café, café moído, café instantâneo, grãos de cacau, pó de cacau, cacau instantâneo, folhas de chá, pó de chá instantâneo).

[0068] Consumíveis sólidos secos incluem porém sem limitação cereais, gêneros alimentícios cozidos, biscoitos, pães, cereais para o desjejum, barras de cereais, barras energéticas/barras nutricionais, granola, bolos, bolinhos, bolachas, sonhos, muffins, massas, produtos de confeiteiro, gomas de mascar, chocolate, fondants, balas, marshmallow, tabletes prensados, petiscos, e material botânico (inteiro ou triturado), e pós instantâneos para reconstituição como mencionado acima.

[0069] Em certos produtos, o limiar de detecção de docura será mais alto, por exemplo em laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios. Produtos derivados de laticínios contêm leite ou proteína do leite. Produtos alternativos aos laticínios contêm (no lugar de uma proteína derivada do leite de mamíferos) proteína de fontes bacterianas (soja, arroz etc.).

[0070] Laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alter-

nativos aos laticínios incluem porém sem limitação leite, leite fluidificado, produtos lácteos fermentados, bebidas lácteas fermentadas e não-fermentadas, produtos lácteos fermentados fermentados com lactobacilos, iogurtes, bebidas à base de iogurte, smoothy, lassi, milk shakes, leite acidificado, bebidas lácteas acidificadas, leitelho, kefir, bebidas à base de leite, misturas de leite/suco, bebidas à base de leite fermentado, sorvetes, sobremesas, creme de leite fresco, molhos cremosos, temperos para saladas, queijo tipo cottage, iogurtes congelados, leite de soja, leite de arroz, bebidas à base de leite soja, bebidas à base de leite arroz.

[0071] Leite inclui, porém sem limitação, leite integral, leite desnatado, leite condensado, leite evaporado, leite com teor de gordura reduzido, leite com baixo teor de gordura, leite sem gordura, e sólidos do leite (que podem ser gordura ou não).

[0072] Para laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios, uma concentração útil próxima ao limiar de detecção de doçura da trilobatina vai variar de cerca de 10 a 500 ppm ou mais, e pode ser de até 550 ppm, 600 ppm, 650 ppm, 700 ppm, ou 750 ppm; uma concentração útil próxima ao limiar de detecção de doçura da HDG vai variar de cerca de 1 a 50 ppm ou mais, e pode ser de até 55 ppm, 60 ppm, 65 ppm, 70 ppm, ou 75 ppm.

[0073] A isointensidade de várias concentrações de trilobatina foi determinada em água, e 100 ppm de trilobatina foi equiparável em doçura a 0,5% de sacarose e 200 ppm foi equiparável em doçura a 1,0% de sacarose.

[0074] Da mesma forma, a isointensidade de várias concentrações de HDG foi determinada em água, e 10 ppm de HDG foi equiparável em doçura a 0,5% de sacarose, 15 ppm de HDG foi equiparável em doçura a cerca de 0,75% de sacarose e 20 ppm foi equiparável em doçura a 1,0% de sacarose.

[0075] Um composto de fórmula (1) (trilobatina, HDG, ou uma mistura das mesmas) pode ser combinado com realçadores opcionais em uma concentração baixa próxima ao seu limiar de detecção de doçura para obter um efeito realçador de doçura melhorado. Esses realçadores opcionais e alguns de seus sinônimos e fontes de origem vegetal estão discutidos em maiores detalhes abaixo.

[0076] Um ou mais realçadores opcionais incluem, porém sem limitação, naringina di-hidrocalcona, extrato de rubus, rubusosídeo, extrato de siraitia, mogrosídeo V, rebaudiosídeo A, esteviosídeo, e neo-hesperidina di-hidrocalcona (NHDC).

[0077] Concentrações úteis desses realçadores opcionais estão indicadas abaixo.

[0078] 2 a 60 ppm de naringina di-hidrocalcona

[0079] 1,4 a 42 rubusosídeo ou 2 a 60 ppm de extrato de rubus.

[0080] 0,4 a 12,5 de ppm mogrosídeo V ou 2 ppm a 60 ppm de extrato de siraitia.

[0081] 1 a 30 ppm de rebaudiosídeo A.

[0082] 2 a 100 ppm, por exemplo, 2 a 60 ppm ou 2 a 100 ppm, de esteviosídeo.

[0083] 1 a 5 ppm de NHDC.

[0084] Outras concentrações úteis para o extrato de rubus podem ser, por exemplo, de 2 ppm a 80 ppm. Outras concentrações úteis para o rubusosídeo pode ser de 2 ppm a 56 ppm.

[0085] As isointensidades dos realçadores opcionais determinadas em relação a soluções com sacarose estão indicadas abaixo.

[0086] 45 ppm de naringina di-hidrocalcona é equiparável em doçura a 0,5% de sacarose.

[0087] 60 ppm de naringina di-hidrocalcona é equiparável em doçura a 1,25% de sacarose.

[0088] 60 ppm de extrato de rubus com 42 ppm de rubusosídeo é

menor que a intensidade de 1% de sacarose.

[0089] 60 ppm de extrato de siraitia com 12,48 ppm de mogrosídeo V é equiparável em doçura a 0,75% de sacarose.

[0090] 20 ppm de rebaudiosídeo A é equiparável em doçura a 0,75% de sacarose.

[0091] 30 ppm de esteviosídeo é equiparável em doçura a 0,5% de sacarose.

[0092] 40 ppm de esteviosídeo é equiparável em doçura a 0,75% de sacarose.

[0093] 2 ppm de NHDC é equiparável em doçura a 0,5% de sacarose.

[0094] Naringina di-hidrocalcona (NarDHC) também é conhecida como 1-[4-[[2-O-(6-desóxi-alfa-L-manopiranosil)-beta-D-glucopiranosil]óxi]-2,6-di-hidroxifenil]-3-(4-hidroxifenil)-1-propanona.

[0095] Extrato de rubus é o extrato da planta *Rubus suavissimus* e contém rubusosídeo. O rubusosídeo pode ser purificado a partir do extrato e usado na forma purificada ou pode-se usar o próprio extrato. Alternativamente ao extrato de *Rubus suavissimus*, é possível usar um outro extrato botânico contendo uma quantidade suficiente de rubusosídeo.

[0096] Extrato de siraitia também é conhecido como siraitia, Lo Han, ou Lo Han Guo. O extrato de siraitia contém mogrosídeos e pode ser extraído da planta *Siraitia grosvenorii*. *Siraitia grosvenorii* (syn. *Momordica grosvenorii*, *Thladiantha grosvenorii*); também chamada de fruta arhat ou fruta da longevidade; ou em chinês simplificado luó hàn guo ou luo han kuo. A planta contém mogrosídeos, um grupo de triterpeno glicosídeos que constituem aproximadamente 1% da carne da fruta fresca. Através de extração é possível obter um extrato na forma de um pó contendo 80% de mogrosídeos. O extrato de mogrosídeo contém mogrosídeo V (ativo principal), mogrosídeo IIa, mogrosídeo IIb,

mogrosídeo III, mogrosídeo IV, 11-oxo mogrosídeo V, e siamenosídeo I.

[0097] Alternativamente ao extrato de siraitia, é possível usar um outro extrato botânico contendo uma quantidade suficiente de mogrosídeo V.

[0098] Rebaudiosídeo A é um glicosídeo terpenoide que é encontrado no extrato de *Stevia rebaudiana*.

[0099] Esteviosídeo é um glicosídeo terpenoide também conhecido como estévia, e é encontrado em extratos da planta *Stevia rebaudiana*.

[00100] A neo-hesperidina di-hidrocalcona (NHDC, E959) sabidamente age de forma sinergística com a sacarose e/ou com o esteviosídeo, embora sua eficácia em seu limiar de detecção de doçura para sacarose seja uma controvérsia. Por exemplo, Kroeze et al., Chem. Senses 2000, 25, 555-559 relatam que a NHDC não aumenta a doçura da sacarose em seu limiar de detecção de doçura.

[00101] Os adoçantes incluem, porém sem limitação, os açúcares sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose (contendo frutose e glicose), xilose, arabinose, e ramnose, os álcoois de açúcar eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, e inositol, e os adoçantes artificiais AceK, aspartame, neotame, sucralose, e sacarina, e combinações desses adoçantes.

[00102] Sacarose, também conhecida como açúcar de mesa ou sacarina, é um dissacarídeo de glicose e frutose. Seu nome sistemática é alfa-D-glucopiranósil-(1 $\rightarrow$ 2)-beta-D-frutofuranose.

[00103] Frutose e glicose são açúcares monossacarídicos.

[00104] Xarope de milho com alto teor de frutose (HFCS) consiste em uma mistura de glicose e frutose. Assim como o xarope de milho comum, a variedade com alto teor de frutose é feita a partir de amido de milho usando enzimas. O teor de frutose do xarope de milho (gli-

cose) é aumentado através de processamento enzimático. Os graus comerciais comuns de xarope de milho com alto teor de frutose incluem teores de frutose de 42%, 55%, ou 90%. O grau de 55% é o mais comumente usado em refrigerantes.

[00105] Eritritol (nome sistemático 1,2,3,4-butanotetrol) é um álcool de açúcar não-calórico natural.

[00106] AceK, aspartame, neotame e sucralose são adoçantes artificiais.

[00107] Acesulfam potássio (AceK) é o sal potássico de 2,2-dióxido de 6-metil-1,2,3- oxatiazina-4(3H)-ona, uma N-sulfonilamida. Também é conhecido como Acesulfam K ou AceK, ou por vários nomes comerciais que incluem Sunett® e Sweet One®. Na União Europeia ele também é conhecido pelo número E (código aditivo) E950.

[00108] Aspartame é o nome para éster de aspartil-fenilalanina-1-metil, um dipeptídio. Também é conhecido por vários nomes comerciais que incluem Equal®, e Canderel®. Na União Europeia ele também é conhecido pelo número E (código aditivo) E951.

[00109] Sucralose é o nome para 1,6-dicloro-1,6-didesóxi- $\beta$ -D-frutofuranosil 4-cloro-4-desóxi- $\alpha$ -D-galactopiranosídeo, que é um clorodesoxiaçúcar. Também é conhecido pelo nome comercial Splenda®. Na União Europeia ele também é conhecido pelo número E (código aditivo) E955.

[00110] Os adoçantes naturais podem ser usados na forma pura ou parcialmente purificados, e podem ser sintetizados quimicamente, produzidos por processos biotecnológicos que incluem fermentação, ou isolados de uma fonte natural, em particular de uma fonte botânica (incluindo, porém sem limitação, frutas, cana-de-açúcar, beterraba), por exemplo um extrato de planta ou xaropes incluindo, porém sem limitação, xarope de milho, xarope de milho com alto teor de frutose, mel, melaços, xaropes de bordo, concentrados de frutas, e outros xaropes

e extratos.

[00111] Os adoçantes, os compostos de fórmula (1) (trilobatina, HDG, e misturas das mesmas) e os realçadores opcionais podem ser usados na forma purificada ou isolada ou na forma de um extrato botânico compreendendo os ativos realçadores de doçura. Por exemplo, a trilobatina pode ser sintetizada quimicamente ou ser proveniente de uma fonte botânica que inclui porém sem limitação *Lithocarpus polystachus* e *Malus spp*; e a HDG pode ser sintetizada ou isolada de uma fonte natural, ou usada em uma forma seminatural sintetizada a partir da hesperidina extraída de uma fonte botânica, de maneira conhecida na técnica e descrita acima.

[00112] Os compostos de fórmula (1) (trilobatina, HDG, e misturas das mesmas) podem ser usados isolados ou em combinação com um ou mais realçadores opcionais como descrito neste relatório, em uma concentração indicada abaixo em uma composição contendo 0,0001 a 15% (p/p) ou mais de pelo menos um adoçante. Uma concentração útil para um adoçante é uma concentração que por si só oferece isointensidade em relação a uma solução com sacarose de pelo menos 2%, por exemplo 2% a 15%, ou 5% a 12%.

[00113] Por exemplo, uma concentração útil de sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose (HFCS) ou eritritol pode ser de cerca de 5% a cerca de 12%.

[00114] Os compostos de fórmula (1) (trilobatina, HDG, e misturas das mesmas) e os realçadores opcionais podem ser adicionados a consumíveis para aumentar a doçura dos adoçantes descrito nesta invenção presentes nos referidos consumíveis ou adicionados a tais consumíveis.

[00115] Consumíveis incluem todos os produtos alimentícios, que incluem, porém sem limitação, produtos de cereais, produtos de arroz, produtos de tapioca, produtos de sago, produtos de panificação, bis-

coitos, massas, pães, produtos de confeitoria, sobremesas, doces à base de gelatina, gomas de mascar, chocolates, glacês, produtos à base de mel, produtos à base de melaço, leveduras, produtos com fermento, sal e condimentos, produtos picantes, produtos à base de mostarda, produtos com vinagre, molhos (condimentos), produtos de tabaco, charutos, cigarros, alimentos processados, compotas de fruta e produtos vegetais, carne e produtos à base de carne, gelatinas, geleias, molhos de frutas, produtos à base de ovos, leite e laticínios, iogurtes, queijos, manteiga e sucedâneos de manteiga, sucedâneos de leite, produtos à base de soja, óleos comestíveis e gorduras, medicamentos, bebidas, bebidas gaseificadas, bebidas alcoólicas, cervejas, refrigerantes, água mineral e água gaseificada e outras bebidas não-alcoólicas, bebidas à base de frutas, sucos de frutas, café, café artificial, chá, cacau, incluindo formas que requerem reconstituição, extratos alimentícios, extratos de plantas, extratos de carne, condimentos, adoçantes, nutracêuticos, gelatinas, gomas de mascar farmacêuticas e não-farmacêuticas, comprimidos, pastilhas, gotas, emulsões, elixires, xaropes e outras preparações para fazer bebidas, e combinações dos mesmos.

[00116] Os consumíveis podem conter ácidos para proporcionar um pH baixo. Por exemplo, muitas bebidas têm pH baixo, por exemplo, pH de 2,6 a 3. A trilobatina e composições de trilobatina compreendendo os realçadores opcionais descritos nesta invenção também funcionam em condições de pH baixo e apresentam um efeito realçador.

[00117] Entretanto, como se sabe, um pH mais baixo vai diminuir a intensidade de doçura e, por conseguinte, o limiar de doçura do adoçante e o limiar de doçura do realçador de doçura serão mais altos.

[00118] O limiar de doçura para consumíveis de pH baixo, por exemplo, pH 6,5 ou menos, será consequentemente mais alto e mais adoçante e/ou mais realçador de doçura serão usados para que seja

obtido um efeito adoçante/realçador similar. Uma faixa de concentração útil para a trilobatina em consumíveis de pH 6,5 ou menos pode variar de 6 a 300 ppm; para a HDG ela pode variar de 0,6 a 30 ppm. Em consumíveis com pH inferior a 5, ou pH inferior a 4, por exemplo pH 2,6 a pH 3, incluindo, porém sem limitação, bebidas, a faixa de concentração pode até ser mais alta, por exemplo até 400 ppm para trilobatina e até 40 ppm para HDG, respectivamente.

[00119] Sabe-se na técnica como adoçar consumíveis usando-se os adoçantes descritos nesta invenção em quantidade suficiente. Dependendo do consumível, a quantidade de adoçante pode ser reduzida por adição de trilobatina e dos realçadores opcionais descritos nesta invenção. Por exemplo, para sacarose como adoçante, é possível obter uma redução de cerca de 1 a 4°Brix ou mais.

[00120] Os consumíveis podem conter qualquer quantidade de um adoçante descrito nesta invenção, uma faixa útil sendo, por exemplo, pelo menos 2%, por exemplo cerca de 2% a 15%, ou cerca de 5% a 12% de um ou mais adoçantes selecionados de sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose, ou eritritol.

[00121] Uma faixa útil para é uma concentração equiparável em docura a cerca de 2 a 15 % de sacarose.

[00122] Adoçantes diferentes podem ser usados de forma combinada em uma concentração equivalente a uma isointensidade de pelo menos 2% de sacarose.

[00123] Por exemplo, bebidas gaseificadas geralmente contêm cerca de 10% a 12% de xarope de milho com alto teor de frutose e/ou sacarose.

[00124] Um efeito adicional da docura aumentada com trilobatina e HDG em consumíveis que são frutas ou que contêm frutas ou pedaços de frutas ou sabor de frutas é um impacto maior do sabor da fruta.

[00125] Em particular, as notas de bagas, as notas verdes, e as no-

tas de canela são aumentadas e têm um impacto maior de sabor.

[00126] Tais frutas ou sabor de fruta com sabor realçado compreendem frutas cítricas que incluem limão, lima, laranja, clementina, tangerina, tangelo, kumquat, satsuma, mineola, grapefruit, pomelo, sweetie, ugli, carambola, damasco, banana, uva, melancia, cantalupo, maracujá, papaya, caqui, romã, goiaba, lichia, maçã, pera, pêssego, abacaxi, kiwi, manga, nectarina, ameixa, figo, e bagas.

[00127] O realce do sabor da fruta é particularmente perceptível em bagas ou sabores, por exemplo, porém sem limitação, morango, framboesa, frutas do tipo sarça que incluem amora-preta, pimenta-da-jamacia, groselha, e mirtilo.

### Exemplos

[00128] Todas as concentração em % são % (p/p), a menos que de outra forma indicado. Todos os exemplos foram feitos com degustadores sensíveis ao doce capazes de detectar pelo menos 0,5% ou menos de sacarose, a menos que de outra forma indicado. A concentração detectável pelo consumidor médio será mais alta.

### Exemplo 1

#### Determinação do limiar de detecção de doçura da trilobatina e da HDG

[00129] O limiar de detecção de doçura foi determinado da maneira detalhada nos itens 1a, 1b e 1c para a trilobatina, e no item 1d para a HDG.

#### 1a. Comparação pareada de 20 - 100 ppm de trilobatina versus 0-1% de sacarose

[00130] Amostras de trilobatina (20 ppm, 60 ppm, 100 ppm) em água foram avaliadas quanto à isointensidade em relação a soluções com sacarose em uma concentração de 0, 0,5 e 1% de sacarose usando um método de comparação pareada. As amostras foram pareadas e experimentadas da esquerda para a direita, intercaladas com uma bebida (água), por um degustador treinado para detectar a doçu-

ra. Depois de terminar a sequência, o degustador classificou o par de amostras quanto à doçura e em seguida avaliou as amostras uma em relação à outra usando a classificação a seguir (em ordem crescente): [00131] “significativamente menos doce”, “menos doce”, “notavelmente menos doce”, “mesma doçura”, “ligeiramente mais doce”, “mais doce”, “notavelmente mais doce”, “significativamente mais doce”.

[00132] As amostras de trilobatina foram comparadas com soluções a 0%, 0,5%, ou 1% de sacarose. Os resultados estão indicados na tabela abaixo.

Trilobatina [ppm]	Sabor das amostras de trilobatina comparado ao da sacarose	Sacarose [% p/p]
20	mesma doçura	0
20	notavelmente menos doce	0,5
60	ligeiramente mais doce	0
60	menos doce	0,5
100	mais doce	0
100	mesma doçura	0,5
100	menos doce	1

[00133] A solução com 20 ppm de trilobatina não apresentou diferença detectável em relação àquela com 0% de sacarose e foi notavelmente menos doce que aquela com 0,5% de sacarose. A amostra com 60 ppm de trilobatina foi ligeiramente mais doce que aquela com 0% de sacarose mas foi menos doce que aquela com 0,5% de sacarose, que tem uma doçura quase indetectável. Por conseguinte, a amostra com 60 ppm de trilobatina foi equiparável em doçura àquela com 0,25% de sacarose, ou abaixo do limiar de detecção de doçura, por interpolação. A amostra com 100 ppm de trilobatina foi mais doce que aquela com 0% de sacarose e equiparável em doçura àquela com 0,5% de sacarose, que é ligeiramente doce.

#### 1b. Isointensidade de 100 ppm de trilobatina

[00134] A avaliação sensorial foi conduzida usando um método de classificação. Amostras à temperatura ambiente foram aleatoriamente apresentadas em alíquotas cegas de 15 ml (não-identificáveis pelos degustadores). Os degustadores consistiam em 15 pessoas sensíveis ao doce e as amostras foram apresentadas em 2 réplicas em 1 sessão. Depois de experimentar cada amostra, a boca era lavada com água abundante à temperatura ambiente antes de experimentar a amostra seguinte. Os degustadores foram apresentados a soluções com 0,5%, 1%, 1,5% e 2% de sacarose em água e a uma quinta amostra com 100 ppm de trilobatina em água. Foi pedido às pessoas que classificassem as amostras da menos doce para a mais doce em relação à doçura percebida. Os índices R foram calculados para 100 ppm de trilobatina versus 0,5%, 1%, 1,5% ou 2% de sacarose.

[00135] Um índice R maior que o valor crítico mais alto significa que a amostra com realçador de doçura era significativamente mais doce que a amostra com sacarose. Um índice R de 50% até o valor crítico superior significa que a amostra com realçador de doçura teve uma doçura equivalente à da amostra com sacarose com que foi comparada. Um índice R abaixo do valor crítico inferior (vide tabela abaixo) indica que a amostra com sacarose era mais doce que a amostra com realçador de doçura.

Solução com sacarose [% p/p]	doçura da amostra (trilobatina, 100 ppm)	índice R	Valores críticos [%]	valor p
<b>0,5% de sacarose</b>	Mesma doçura	44%	35,39-64,61	P>0,05
<b>1,0% de sacarose</b>	Menos doce	13%	35,39-64,61	P<0,05
<b>1,5% de sacarose</b>	Menos doce	0%	35,39-64,61	P<0,05
<b>2,0% de sacarose</b>	Menos doce	0%	35,39-64,61	P<0,05

[00136] Um índice R de 44%, que está dentro da faixa de valores críticos (35,39-64,61%), significa que a amostra com 100 ppm de trilobatina em água era equiparável em doçura à amostra com 0,5% de

sacarose. Um índice R de 0-13%, que é menor que o valor crítico inferior, significa que a amostra era menos doce que aquela com 1%, 1,5% e 2% de sacarose. Portanto, a amostra com 100 ppm de trilobatina em água foi percebida como isointensa em relação a uma solução com 0,5% de sacarose.

#### 1c. Isointensidade de 200 ppm de trilobatina

[00137] A avaliação sensorial foi conduzida usando o método descrito no exemplo 1b. Os degustadores consistiam em 7 pessoas sensíveis ao doce. Os desgustadores foram apresentados a soluções com 0,5%, 1%, e 1,5% de sacarose em água e a uma quarta amostra 200 ppm de trilobatina em água. Foi pedido às pessoas que classificassem as amostras da menos doce para a mais doce em relação à doçura percebida.

[00138] Ficou determinado que 200 ppm de trilobatina em água era equiparável em doçura a 1% de sacarose.

[00139] O limiar de detecção de doçura para pessoas dentro do grupo de consumidores médios varia de menos de 0,4% a 0,7% ou mais de sacarose. Todos os exemplos foram feitos com degustadores sensíveis ao doce capazes de detectar pelo menos 0,5% ou menos de sacarose. Extrapolando os exemplos 1 a, b, e c, a concentração detectável pelo consumidor médio será portanto mais alta, e a concentração média próxima ao limiar de detecção de doçura do consumidor médio será de cerca de 100 a 200 ppm.

#### 1d. Isointensidade de 10, 15 e 20 ppm de HDG

##### Determinação do limiar de detecção de doçura de HDG.

[00140] Todos os exemplos foram feitos com degustadores sensíveis ao doce capazes de detectar pelo menos 0,5% ou menos de sacarose, a menos que de outra forma indicado. A concentração detectável pelo consumidor médio será mais alta. Os resultados foram obtidos usando 20 degustadores em duas réplicas.

[00141] A concentração de sacarose que tem a mesma intensidade de doçura que a HDG foi determinada usando-se amostras de 15 ppm e 20 ppm, cada uma delas tendo sido diretamente comparada a uma amostra de sacarose (soluções com sacarose de 0,5%, 1%, 1,5% e 2% de concentração). Quinze mililitros de cada amostra cega foram apresentados, à temperatura ambiente, aleatoriamente a 20 degustadores sensíveis ao doce. Em duas réplicas (em 1 sessão), foi pedido aos degustadores que classificassem as soluções, da menos doce para a mais doce. Os dados foram submetidos a uma análise do índice R. Os resultados estão indicados nas tabelas abaixo.

<b>solução com sacarose [% p/p]</b>	<b>doçura da amostra (HDG, 15 ppm)</b>	<b>Índice R</b>	<b>Valores críticos [%]</b>	<b>Significativamente diferente (p&lt;0,05)</b>
<b>0,5% de sacarose</b>	mais doce	85%	37,26-62,74	Sim
<b>1,0% de sacarose</b>	menos doce	31%	37,26-62,74	Sim
<b>1,5% de sacarose</b>	menos doce	10%	37,26-62,74	Sim
<b>2,0% de sacarose</b>	menos doce	1%	37,26-62,74	Sim

<b>solução com sacarose [% p/p]</b>	<b>doçura da amostra (HDG, 20 ppm)</b>	<b>Índice R</b>	<b>Valores críticos [%]</b>	<b>Significativamente diferente (p&lt;0,05)</b>
<b>0,5% de sacarose</b>	Mais doce	92%	37,26-62,74	Sim
<b>1,0% de sacarose</b>	Mesma doçura	<b>51%</b>	<b>37,26-62,74</b>	<b>No</b>

<b>1,5% de sacarose</b>	Menos doce	33%	37,26-62,74	Sim
<b>2,0% de sacarose</b>	Menos doce	4%	37,26-62,74	Sim

[00142] 15 ppm de HDG foram considerados significativamente mais doce do que uma amostra com 0,5% de sacarose (o valor calculado do índice R excedeu os valores críticos), mas significativamente menos doce que as amostras com 1,0%, 1,5% e 2% de sacarose samples (os valores calculados do índice R foram menores que os valores críticos).

[00143] 20 ppm de HDG foram considerados isointensos em relação à doçura da amostra com 1,0% de sacarose, significativamente mais doce que a amostra com 0,5% de sacarose (o valor calculado do índice R excedeu o valor crítico), e significativamente menos doce que as amostras com 1,5% e 2% de sacarose (os valores calculados do índice R foram menores que os valores críticos).

[00144] Foram realizados mais três testes com degustadores menos experientes. Amostras com HDG foram preparadas em concentrações de 5 ppm, 10 ppm , 15 ppm , e 20 ppm em água. Todas as amostras foram codificadas (apresentadas como amostras cegas) e entregues aos degustadores aleatoriamente. O degustador também foi apresentado a soluções com sacarose para comparação. Foi pedido ao degustador que experimentasse cada amostra e classificasse as amostras da menos doce para a mais doce. Os resultados estão indicados na tabela abaixo.

<b>Concentração da amostra (HDG em água)</b>	<b>Classificação e sabor</b>	<b>Isointensidade em relação à sacarose</b>
5 ppm	1 - nada doce	0% de sacarose (água)
<b>10 ppm</b>	<b>2 – muito ligeiramente doce</b>	<b>0,5% de sacarose</b>
15 ppm	3 – ligeiramente doce	0,75% de sacarose
20 ppm	4 – doce	1% de sacarose

[00145] A solução com 5 ppm de HDG não se mostrou doce (abaixo do limiar de detecção de docura). A solução com 10 ppm de HDG mostrou-se muito ligeiramente doce, equiparável em docura à solução com 0,5% de sacarose. Portanto o limiar de docura de HDG detectado por pessoas sensíveis ao doce (que são mais sensíveis que o consumidor médio) é de cerca de 10 ppm. As amostras com 15 ppm e 20 ppm foram identificadas como ligeiramente doces e doces (equiparáveis em docura a 0,75% de sacarose e 1% de sacarose, respectivamente).

#### Exemplo 2a

##### Isointensidade de 100 ppm de trilobatina em solução a 7% de sacarose

[00146] A avaliação sensorial foi conduzida usando um método de classificação. Amostras à temperatura ambiente foram aleatoriamente apresentadas em alíquotas cegas de 15 ml (não-identificáveis pelos degustadores). Os degustadores consistiam em 15 pessoas sensíveis ao doce e as amostras foram apresentadas em 2 réplicas em 1 sessão. Depois de experimentar cada amostra, a boca era lavada com água abundante à temperatura ambiente antes de experimentar a amostra seguinte. Os degustadores foram apresentados a soluções com 7%, 8%, 9%, 10% e 11% de sacarose em água e a uma sexta amostra com 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose. Foi pedido às pessoas que classificassem as amostras da menos doce para a mais doce em relação à docura percebida. Os índices R foram calculados para 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose versus 7%, 8%, 9%, 10% ou 11% de sacarose.

Solução com sacarose [% p/p]	doçura da amostra (7% de sacarose + 100 ppm de trilobatina)	Índice R	valores críticos [%]	valor p
<b>7% de sacarose</b>	Mais doce	79%	35,39-64,61	P<0,05
<b>8% de sacarose</b>	Mesma doçura	38%	35,39-64,61	P>0,05
<b>9% de sacarose</b>	Menos doce	12%	35,39-64,61	P<0,05
<b>10% de sacarose</b>	Menos doce	1%	35,39-64,61	P<0,05
<b>11% de sacarose</b>	Menos doce	0%	35,39-64,61	P<0,05

[00147] Um índice R de 0-12%, que é menor que o valor crítico inferior (35,39%), mostra que a amostra é menos doce que a amostra com 9%, 10% ou 11% de sacarose. Um índice R de 79%, que é maior que o valor crítico superior (64,61%) mostra que a amostra com 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose era significativamente mais doce que a amostra com 7% de sacarose. Um índice R de 38%, que está dentro da faixa de valores críticos (35,39-64,61%), mostra que a amostra era equiparável em doçura à amostra com 8% de sacarose. Por conseguinte, 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose acrescenta 1°Brix de intensidade de doçura da sacarose para aumentar a doçura de modo que 7% têm o sabor equivalente ao de uma solução com 8% de sacarose.

[00148] Para determinar ainda o aumento de doçura, uma comparação da amostra de 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose com uma solução a 7,5% de sacarose foi efetuada por 8 degustadores sensíveis ao doce e todos os degustadores indicaram que a amostra de 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose tinha o sabor significativamente mais doce que a solução a 7,5% de sacarose, que é a concentração de sacarose com a qual se esperava que a amostra com 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose apresentasse a mesma doçura, supondo-se um efeito meramente aditivo (compare com o exemplo 1b,

a doçura de 100 ppm de trilobatina em água é equivalente a 0,5% de sacarose). No entanto, a amostra com 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose mostrou-se equiparável em doçura a 8% de sacarose, nitidamente maior que um efeito meramente aditivo.

### Exemplo 2b

#### Isointensidade de 20 ppm de HDG em solução com 7% de açúcar

[00149] A avaliação sensorial foi conduzida essencialmente da maneira descrita acima para trilobatina demonstrando os resultados indicados na tabela abaixo. Os degustadores consistiam em 20 pessoas sensíveis ao doce e as amostras foram apresentadas em 2 réplicas em 1 sessão. Os degustadores foram aleatoriamente apresentados a soluções com 7%, 8%, 9% e 10% de sacaroses em água e a uma quinta amostra de 20 ppm de HDG em 7% de sacarose. Foi pedido às pessoas que classificassem as amostras da menos doce para a mais doce em relação à doçura percebida.

Solução com sacarose [% p/p]	doçura da amostra (7% de sacarose + 20 ppm de HDG)	Índice R	valores críticos [%]	valor p
<b>7% de sacarose</b>	Mais doce	94,8%	37,11-62,89	P<0,05
<b>8% de sacarose</b>	Mesma doçura	62,6%	37,11-62,89	P>0,05
<b>9% de sacarose</b>	Mesma doçura	46,0%	37,11-62,89	P>0,05
<b>10% de sacarose</b>	Menos doce	6,8%	37,11-62,89	P<0,05

[00150] Um índice R de 6,8%, que é menor que o valor crítico inferior (37,11%), mostra que a amostra com 20 ppm de HDG em 7% de sacarose era menos doce que a amostra com 10% de sacarose. Um índice R de 94,8%, que é maior que o valor crítico superior (62,89%) mostra que a amostra era significativamente mais doce que a amostra com 7% de sacarose. Um índice R de 46,0%, que está dentro da faixa de valores críticos (37,11-62,89%), mostra que a amostra era equiparável em doçura à amostra com 9% de sacarose. Um índice R de 62,6%, que está dentro

da faixa de valores críticos (37,11-62,89%) mas é quase igual ao valor crítico superior (37,11-62,89%), mostra que a amostra também era equiparável em docura à amostra com 8% de sacarose. Portanto, a docura da amostra com 20 ppm de HDG em 7% de açúcar está mais para 9% de glicose, ou pelo menos 8,5% ou mais.

[00151] Por conseguinte, a amostra com 20 ppm de HDG em 7% de sacarose acrescentou cerca de 1,5-2°Brix de intensidade de docura da sacarose para aumentar a docura de modo que 7% têm o sabor equivalente ao de uma solução com 8,5-9% de sacarose.

### Exemplo 3

Teste de classificação de 100 ppm de trilobatina + 60 ppm de extrato de siraitia em 7% de sacarose, determinando sua isointensidade em relação à sacarose

[00152] Uma amostra com 100 ppm de trilobatina + 60 ppm de extrato de siraitia em 7% de sacarose foi avaliada quanto à sua isointensidade em relação a soluções com 7-11% de solução com sacarose (compare a tabela) usando o método descrito no exemplo 2. Os resultados estão indicados na tabela abaixo.

Solução com sacarose [p/p]	Doçura da amostra (100 ppm de trilobatina + 60 ppm de siraitia em 7% de sacarose)	Índice R [%]	Valores críticos [%]	valor p
7%	Mais doce	97%	35,39-64,61	P<0,05
8%	Mais doce	79%	35,39-64,61	P<0,05
9%	Mesma docura	52%	35,39-64,61	P>0,05
10%	Menos doce	25%	35,39-64,61	P<0,05
11%	menos doce	4%	35,39-64,61	P<0,05

[00153] Um índice R de 79-97%, que é maior que o valor crítico superior (64,61%), mostra que a amostra com 100 ppm de trilobatina + 60 ppm de siraitia em 7% de sacarose era significativamente mais do-

ce que a amostra com 7% e 8% de sacarose. Um índice R de 52%, que está entre os limites do valor crítico (35,39-64,61%), mostra que a amostra era equiparável em docura à amostra com 9% de sacarose. Um índice R de 4-25%, que é menor que o valor crítico inferior (35,39%), mostra que a amostra era significativamente menos doce que a amostra com 10% e 11% de sacarose.

[00154] Como controle, foi testada uma amostra com 100 ppm de trilobatina em água (vide exemplo 1b) e esta mostrou ter isointensidade de docura em relação à amostra com 0,5% de sacarose.

[00155] Além disso, uma amostra com 60 ppm de siraitia em água foi testada da maneira descrita no exemplo 1b para trilobatina e mostrou ter isointensidade de docura em relação a mais de 0,5% porém menos de 1% de sacarose (0,75% por interpolação como mostrado no exemplo 6).

[00156] Por conseguinte, esperar-se-ia que a amostra com 100 ppm de trilobatina em 7% de sacarose (isointensa em relação a menos de 0,5% de sacarose) e a amostra com 60 ppm de extrato de siraitia (equiparável em docura a menos de 1% de sacarose, interpolada com 0,75% de sacarose), seria equiparável em docura a menos de 8,25% de sacarose supondo-se um efeito aditivo.

[00157] No entanto, a isointensidade determinada foi de 9% de sacarose, que é nitidamente mais que um efeito meramente aditivo.

#### Exemplo 4

Teste de classificação de 100 ppm de trilobatina + 60 ppm de extrato de siraitia + 2 ppm de NHDC em 7% de sacarose, determinando sua isointensidade em relação à sacarose

[00158] Uma amostra de 100 ppm de trilobatina + 60 ppm de extrato de siraitia + 2 ppm de NHDC em 7% de sacarose foi avaliada quanto à isointensidade em relação a soluções com 7-11% de sacarose (compare a tabela) usando-se o método de classificação descrito no exemplo 2. Os resultados estão indicados na tabela abaixo.

Solução com sacarose [% p/p]	Doçura da amostra	Índice R	Valores críticos [%]	valor p
7%	Mais doce	98%	35,39-64,61	P<0,05
8%	Mais doce	96%	35,39-64,61	P<0,05
9%	Mais doce	81%	35,39-64,61	P<0,05
10%	Mesma doçura	56%	35,39-64,61	P>0,05
11%	Menos doce	28%	35,39-64,61	P<0,05

[00159] Um índice R de 81-98%, que é maior que o valor crítico superior (64,61%), mostra que a amostra com 7% de sacarose + 100 ppm de trilobatina + 2 ppm de NHDC + 60 ppm de siraitia era significativamente mais doce que as amostras com 7%, 8%, e 9% de sacarose. Um índice R de 56%, que está dentro dos limites do valor crítico (35,39-64,61%), significa que a amostra era equiparável em doçura à amostra com 10% de sacarose. Um índice R de 28%, que é menor que o valor crítico inferior (35,39%), significa que a amostra era menos doce que a amostra com 11% de sacarose.

[00160] A amostra com 2 ppm de NHDC em água teve isointensidade de doçura em relação à amostra com 0,5% de sacarose (vide exemplo 7). A amostra com 100 ppm de trilobatina em água teve isointensidade de doçura em relação à amostra com 0,5% de sacarose. A amostra com 60 ppm de siraitia em água teve isointensidade de doçura em relação a mais de 0,5% de sacarose porém menos de 1% de sacarose (0,75% por interpolação como mostrado no exemplo 5).

[00161] Por conseguinte, esperar-se-ia que a amostra com 7% de sacarose + 2 ppm de NHDC (equiparável em doçura a 0,5% de sacarose) + 100 ppm de trilobatina (isointensa em relação a 0,5% de sacarose) + 60 ppm de extrato de siraitia (equiparável em doçura a menos de 1% de sacarose, interpolada com 0,75% de sacarose) seria equiparável em doçura a menos de 9% de sacarose, ou menos de 8,75% de sacarose por interpolação, supondo-se um efeito aditivo.

[00162] No entanto, a isointensidade de doçura determinada foi equivalente a 10% de sacarose, que é nitidamente maior que um efeito meramente aditivo.

#### Exemplo 5

Isointensidade da sacarose de 100 ppm de trilobatina + combinação de dois realçadores de doçura opcionais em um refrigerante com 7% de sacarose, determinando sua isointensidade em relação à sacarose

[00163] A avaliação sensorial foi conduzida por comparação direta. Amostras foram apresentadas à temperatura ambiente em alíquotas cegas de 15 ml. Os degustadores consistiam em 7 degustadores sensíveis ao doce. Depois de experimentar cada amostra, a boca era lavada com água abundante à temperatura ambiente antes de experimentar a amostra seguinte. Os degustadores foram apresentados a uma amostra com 100 ppm de trilobatina + realçadores opcionais em um refrigerante com 7% de sacarose e um refrigerante de referência com 10% de sacarose. Foi pedido aos degustadores que experimentassem o refrigerante de referência e em seguida a amostra para determinar a doçura relativa.

#### 5a - Combinação com 60 ppm de extrato de siraitia + 2 ppm de NHDC

[00164] A amostra testada continha 100 ppm de trilobatina + 60 ppm de extrato de siraitia + 2 ppm de NHDC em um refrigerante com 7% de sacarose. Os resultados estão indicados na tabela abaixo

<b>Refrigerante de referência (10 % de sacarose)</b>	<b>Doçura da amostra (7% de sacarose)</b>
5/7	mesma doçura
1/7	Mais doce
1/7	menos doce

[00165] Entre os 7 degustadores, cinco classificaram a amostra e a referência como igualmente doces e cada um dos outros dois classificou a amostra ou a referência como mais doce.

[00166] 5b – Combinação com 30 ppm de rebaudiosídeo A + 2 ppm

de NHDC

O exemplo foi conduzido da maneira descrita no exemplo 5a acima, com a diferença que rebaudiosídeo A foi usado no lugar do extrato de siraitia.

<b>Refrigerante de referência (10 % de sacarose)</b>	<b>Doçura da amostra (7% de sacarose)</b>
5/7	mesma doçura
2/7	menos doce

[00167] Entre os 7 degustadores, cinco classificaram a amostra e a referência como igualmente doces e 2 classificaram a referência como mais doce.

[00168] Os Exemplos 5 a e b demonstram que a trilobatina não é apenas capaz de aumentar a doçura de forma considerável por si só, mas que ela também pode ser combinada com outros realçadores de doçura para aumentar ainda mais a doçura (nesta invenção mostrado para extrato de siraitia/rebaudiosídeo A e NHDC). Notavelmente, quando realçadores de doçura são combinados, o efeito pode ser similar ou mesmo menor, por exemplo quando compostos com mecanismo de funcionamento similares não é mais possível obter qualquer realce ou os compostos combinados podem até mesmo influenciar de forma negativa uns aos outros ou aos compostos com os quais eles estejam interagindo. Este não é o caso da trilobatina quando combinada com extrato de siraitia ou rebaudiosídeos ou NHDC.

Exemplo 6 - Doçura de extrato de siraitia em águaTeste da escolha obrigatória 60 ppm de extrato de siraitia em água versus 0%, 0,5% e 1% de sacarose

[00169] As amostras de teste foram avaliadas por uma turma de 10 degustadores sensíveis ao doce. As amostras foram apresentadas em 3 réplicas a cada degustador para dar  $n = 30$  avaliações para cada turma. A avaliação sensorial foi conduzida usando um método de es-

colha obrigatória. As amostras foram apresentadas às cegas, não-identificáveis pelos degustadores. Em cada réplica, a amostra com 60 ppm de extrato de siraitia em água foi comparada pelos degustadores a 0% de sacarose, e/ou a 0,5% de sacarose, e/ou a 1% de sacarose. Os degustadores receberam instruções de que deveriam escolher uma das amostras como a mais doce. Os dados foram analisados usando a análise beta-binomial. Além disso, foi pedido aos degustadores que classificassem cada amostra apresentada quanto à doçura usando a escala de grandeza generalizada (0 = nada doce; 10 = a mais forte sensação imaginável de qualquer tipo). Os dados da classificação foram comparados usando-se o teste t pareado.

[00170] Resultados do teste da escolha obrigatória:

Rodada	Sacarose [% p/p]	Número de degustadores que escolheram 60 ppm de siraitia em água como mais doce	Número de degustadores que escolheram 0% ou 1% de sacarose como mais doce	Nível de significância (escolha obrigatória)
1	0	30/30	0/30	p<0,001
2	0,5	28/30	2/30	p<0,001
3	1	6/30	24/30	p<0,001

[00171] Resultados do teste de classificação:

Rodada	60 ppm de siraitia em água	0% de sacarose	1% de sacarose	Nível de significância
1	0,63 ± 0,09	0,1± 0,04		p<0,001
3	0,58 ± 0,06		0,72 ± 0,06	p<0,001

[00172] 1 - Comparada a 0% de sacarose/água, a amostra com 60 ppm de siraitia em água foi considerada a mais doce por todos os degustadores (30 de 30 degustadores, com um nível de significância estatística para a escolha obrigatória de p<0,001). A classificação de baixa intensidade de doçura de 0,63 reflete a doçura perceptível muito

fraca (equiparável a 0% de sacarose com uma classificação de 0,1. As taxas de doçura mais altas imagináveis equivalem a 10).

[00173] 2- Comparada a 0,5% de sacarose, a amostra com 60 ppm de siraitia em água foi considerada a mais doce pela grande maioria dos degustadores (28 de 30 degustadores, com um nível de significância estatística para a escolha obrigatória de  $p<0,001$ ).

[00174] 3 - Comparada à solução muito pouco doce com 1% de sacarose, a amostra com 60 ppm de extrato de siraitia em água chegou perto da concentração limite para sua percepção de doce e foi significativamente menos doce - a grande maioria dos degustadores (24 de 30) escolheu a solução muito pouco doce com 1 % de sacarose como sendo mais doce que a solução com 60 ppm de extrato de siraitia com um nível de significância estatística para a escolha obrigatória de  $p<0,001$ . A classificação de baixa intensidade de doçura de 0,58 para extrato de siraitia em água versus 0,72 para 1% de sacarose reflete a doçura perceptível muito fraca de 60 ppm de siraitia que foi significativamente menor que a doçura de 1% de sacarose. Por interpolação, a doçura de 60 ppm de extrato de siraitia foi equivalente a cerca de 0,75% de sacarose.

#### Exemplo 7 - Doçura de NHDC em água

#### Teste de classificação de 2 ppm de NHDC em água, determinando sua isointensidade em relação à sacarose

[00175] Uma amostra com 2 ppm de NHDC em água foi avaliada quanto à sua isointensidade em relação a soluções com 0,5 e 1% de solução com sacarose usando-se o método de classificação descrito no exemplo 3b. Os resultados estão indicados na tabela abaixo.

soluções com sacarose [% p/p]	NHDC doçura da amostra	Índice R [%]	Valores críticos [%]	valor p
0,5%	mesma doçura	41%	35,39-64,61	$P<0,05$
1%	menos doce	5%	35,39-64,61	$P<0,05$

[00176] Um índice R de 41%, que não é significativamente mais alto

que o valor crítico (35,39%), mostra que a amostra com 2 ppm de NHDC foi equiparável em doçura à amostra 0,5% de sacarose. Um índice R de 5%, que está abaixo do valor crítico (35,39%), mostra que a amostra com 2 ppm de NHDC foi significativamente menos doce que a amostra com 1% de sacarose.

[00177] Apesar das composições realçadoras de doçura, os consumíveis adoçados e os métodos relacionados terem sido descritos acima em relação a certas modalidades ilustrativas, deve ficar entendido que outras modalidades similares podem ser usadas ou ainda que modificações e adições podem ser feitas às modalidades descritas de modo a desempenhar a mesma função. Além disso, todas as modalidades descritas não são necessariamente alternativas, uma vez que várias modalidades podem ser combinadas para proporcionar as características desejadas. O versado na técnica pode fazer variações sem se afastar do espírito e do escopo da descrição. Portanto, as composições realçadoras de doçura, os consumíveis adoçados e os métodos relacionados não se limitam a uma única modalidade, ao contrário, devem ser interpretados em toda a sua amplitude e escopo de acordo com as reivindicações anexas.

### Exemplo 8

#### Limiar de detecção de doçura em iogurtes

[00178] Trilobatina foi testada por 6 degustadores sensíveis ao doce em iogurtes desnatados natural. As amostras de iogurte continham 500 ppm de trilobatina, 1% de sacarose, e 2% de sacarose. Os degustadores compararam a amostra com 500 ppm de trilobatina a cada amostra com sacarose e compararam sua doçura, os resultados estão indicados na tabela abaixo.

<b>Amostra com sacarose</b>	<b>Doçura da amostra com 500 ppm de trilobatina</b>
1% de sacarose	ligeiramente menos doce/igualmente doce

2% de sacarose	menos doce
----------------	------------

[00179] O limiar de detecção de doçura em iogurtes é mais alto que em água, devido à presença de ácidos e proteínas e devido à viscosidade. 500 ppm de trilobatina em iogurtes ainda é uma concentração próxima ao limiar de detecção de doçura em iogurtes. Uma concentração de 550 ppm, 600 ppm, 650 ppm, 700 ppm ou 750 ppm pode ainda ser uma concentração próxima ao limiar de detecção de doçura.

### Exemplo 9

#### Aumento de doçura em iogurtes

[00180] Trilobatina foi testada por 6 degustadores sensíveis ao doce em iogurtes desnatados natural.

[00181] Amostras com 62,5 ppm, 125 ppm, e 500 ppm de trilobatina em iogurtes adoçados com 5% de sacarose foram comparadas pelos degustadores a um iogurte adoçado com 5% de sacarose e a um iogurte adoçado com 7% de sacarose; os resultados estão indicados na tabela abaixo.

Amostra de trilobatina em 5% de sacarose [ppm]	doçura da trilobatina comparada à amostra com 5% de sacarose	doçura da trilobatina comparada à amostra com 7% de sacarose
62,5	+ mais doce	menos doce
125	++ mais doce	menos doce
500 ppm	++++ muito mais doce, nota levemente azeda	igualmente doce, nota levemente azeda

[00182] Os resultados mostram um efeito realçador de doçura equivalente a uma adição de 1% de sacarose (5% de sacarose tem o gosto de 7%) quando usada em uma concentração de 500 ppm (doçura própria equivalente a 1% de sacarose, como mostrado no exemplo 8).

### Exemplo 10

#### Limiar de detecção de doçura em leite

[00183] Trilobatina foi testada por 6 degustadores em leite integral.

[00184] As amostras de leite continham 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm de trilobatina; 1% de sacarose, e 2% de sacarose. Os degustadores compararam as amostras de trilobatina com cada amostra de sacarose e compararam sua doçura, os resultados estão indicados na tabela abaixo.

<b>Amostras com trilobatina [ppm]</b>	<b>Doçura da amostra com trilobatina comparada à sacarose</b>
62,5	menos que 1% de sacarose (6/6)
125	menos que 1% de sacarose (6/6)
250	menos que 1% de sacarose (6/6)
500	similar a 1% de sacarose (3/6) menos que 1% de sacarose (3/6)

[00185] O limiar de detecção de doçura em leite é maior que em água. Todos os degustadores (6/6) consideraram que 62,5 ppm de trilobatina, 125 de ppm e 250 ppm de trilobatina têm uma doçura menor que aquela de 1% de sacarose em leite. Para 500 ppm de trilobatina, metade dos degustadores (3/6) considerou a doçura equiparável à doçura de 1% de sacarose, a outra metade considerou que a doçura era menor que aquela de 1% de sacarose.

[00186] 500 ppm de trilobatina em leite é uma concentração menor ou próxima ao limiar de detecção de doçura em leite. Uma concentração de 550 ppm, 600 ppm, 650 ppm, 700 ppm ou 750 ppm pode ainda ser uma concentração próxima ao limiar de detecção de doçura.

### Exemplo 11

#### Aumento de doçura em cereais

[00187] Trilobatina foi testada por 4 degustadores sensíveis ao doce em amostras de cereais (cereais da Kix, General Mills; USA). O cereal é um produto com um teor de açúcar comparativamente baixo e

contém 3 g de sacarose por 30 g de cereal. Os degustadores testaram as amostras em leite integral.

[00188] Às amostras de cereais, sacarose foi topicalmente acrescentada borrifando-se a quantidade correspondente de uma solução com 10% de sacarose em água para dar 1%. As amostras foram assadas a 250°C por cerca de 15 minutos em um forno de convecção para secar/remover a água. Da mesma forma, trilobatina foi aplicada às amostras de cereais como uma solução a 0,1% em 50/50 p/p etanol/água para dar várias concentrações de trilobatina (100 ppm, 200 ppm, 400 ppm).

[00189] As amostras de cereais a seguir foram comparadas:

<b>Amostra de cereal com trilobatina</b>	<b>Doçura da amostra com trilobatina</b>
100 ppm	menos doce que 1% de sacarose
200 ppm	mais doce que 1% de sacarose
400 ppm	muito mais doce que 1% de sacarose, doce demais

[00190] 200 ppm de trilobatina produziram um sabor agradável mais doce que 1% de sacarose, 400 ppm foi muito mais doce e foi considerado doce demais. Isto mostra que é possível aumentar a doçura de cereais adoçados por meio da adição de trilobatina.

### Exemplo 12

#### Aumento de doçura por 10 ppm de HDG

[00191] O grau de aumento de doçura da HDG foi testado determinando-se a isointensidade das amostras com doçura aumentada pela HDG em relação à das amostras com sacarose. As amostras continham 10 ppm de HDG em 7% de sacarose (HDG-10), e várias soluções com sacarose de diferentes concentrações em água (7%, 8%, 9%, e 10%).

[00192] 15 ml de cada amostras foram apresentados à temperatura

ambiente e aleatoriamente a 20 degustadores sensíveis ao doce. Em duas réplicas em 1 sessão, foi pedido aos degustadores que comparassem e classificassem as amostras da menos doce para a mais doce. Os resultados foram submetidos a uma análise do índice R e estão apresentados na tabela abaixo. O valor crítico indica a faixa na qual a diferença das duas amostras não é significativa. Um índice R fora dessa faixa indica amostras significativamente diferentes.

HDG-ppm vs. sacarose [%]	Índice R [%]	Valor crítico [%]	Significativamente diferente ( $p<0,05$ )	doçura amostra com HDG
HDG-10/7% vs. 7%	75,2	37,1 a 62,9	Sim	mais doce
<b>HDG-10/7% vs. 8%</b>	<b>37,5</b>	<b>37,1 a 62,9</b>	<b>Não</b>	<b>mesma doçura</b>
HDG-10/7% vs. 9%	10,7	37,1 a 62,9	Sim	menos doce
HDG-10/7% vs. 10%	0,6	37,1 a 62,9	Sim	menos doce

[00193] A amostra com HDG (10 ppm de HDG em 7% de sacarose) foi considerada significativamente mais doce que a solução com 7% de sacarose (o valor calculado do índice R excede o valor crítico superior (62,9%) a  $p>0,05$ ), equiparável em doçura à amostra com 8% de sacarose, e significativamente menos doce que as amostras com 9% e 10% de sacarose (valores calculados do índice R abaixo do valor crítico inferior (37,1) a  $p>0,05$ ). Um índice R de 37,5, que está dentro da faixa de valores críticos (37,1-62,9%), mostra que a amostra foi equiparável em doçura à amostra com 8% de sacarose. Por conseguinte, 10 ppm de HDG em 7% de sacarose acrescentam cerca de 1°Brix de intensidade de doçura da sacarose para aumentar a doçura de modo que 7% têm o sabor equivalente ao de uma solução com 8% de sacarose.

[00194] Por conseguinte, como a amostra com HDG em uma concentração de 10 ppm mostrou-se equiparável em doçura a 0,5% de

sacarose (compare com o exemplo 1d), esperar-se-ia que ela fosse equiparável em doçura a 7,5% supondo-se um efeito meramente aditivo. No entanto, a HDG na amostra com 7% de sacarose mostrou-se equiparável em doçura a 8% de sacarose, nitidamente acima de um efeito meramente aditivo.

### Exemplo 13

#### Doçura da trilobatina (750 ppm) em iogurte

[00195] A concentração de sacarose com intensidade equiparável a 750 ppm de trilobatina em uma base de iogurte natural foi determinada da seguinte maneira.

[00196] As amostras continham uma base de iogurte natural com 750 ppm de trilobatina, ou a mesma base de iogurte natural com sacarose em várias concentrações (0%, 0,5%, 1,0%, 1,5%, e 2,0% de sacarose).

[00197] 30 ml de cada amostra de iogurte foram servidos frios, aleatoriamente, a 21 degustadores sensíveis ao doce. Em duas réplicas em 1 sessão, foi pedido aos degustadores que classificassem as amostras da menos doce para a mais doce. Os dados foram submetidos a uma análise do índice R. A faixa dada de valores críticos indica a faixa não significativa, um índice R fora dessa faixa é significativamente diferente do indicado ( $p<0,05$ ).

Amostras de iogurte 750 ppm de TL vs. % de sacarose	Índice R [%]	Valor crítico [%]	Significativamente diferente ( $p<0,05$ )	Doçura amostra com TL
TL vs. 0%	82,6	37,4 a 62,6	Sim	mais doce
<b>TL vs. 0,5%</b>	<b>58,5</b>	<b>37,4 a 62,6</b>	<b>No</b>	<b>mesma doçura</b>
TL vs. 1%	14,7	37,4 a 62,6	Sim	menos
TL vs. 1,5%	4,4	37,4 a 62,6	Sim	menos
TL vs. 2%	3,3	37,4 a 62,6	Sim	Menos

[00198] Os degustadores consideraram 750 ppm de trilobatina em

iogurte natural significativamente mais doce que a base de iogurte natural pura (o valor calculado do índice R foi maior que o valor crítico superior (62,6%), porém significativamente menos doce que 1,0%, 1,5% e 2% de sacarose em iogurte natural (os valores calculados do índice R estão abaixo dos valores críticos inferiores (37,4%) a  $p>0,05$ ).  
[00199] No iogurte natural, a intensidade de doçura de 750 ppm de trilobatina foi considerada equiparável à de 0,5% de sacarose.

#### Exemplo 14

##### Doçura de HDG em um refrigerante

[00200] 20 ppm de HDG em um refrigerante adoçado com 7% de sacarose foram comparados a amostras de controle (refrigerantes sem HDG e adoçados com 7 ou 9% de sacarose) por 9 degustadores.

[00201] Os degustadores foram instruídos a experimentar e comparar as amostras em termos de sua intensidade e perfil de doçura.

[00202] A amostra de refrigerante com 7% de HDG foi considerada significativamente mais doce que a amostra com 7% de sacarose por todos os degustadores, porém não tão doce quanto o controle com 9% de sacarose. Ela foi descrita como tendo um perfil de sabor não residual similar ao dos controles com sacarose em termos de início e duração da doçura.

## REIVINDICAÇÕES

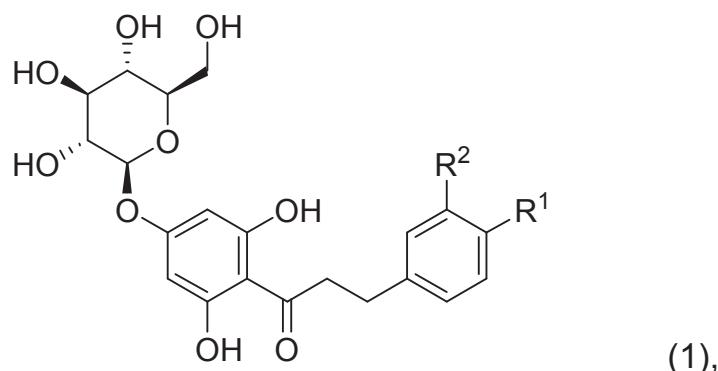
1. Consumível adoçado, caracterizado pelo fato de que comprehende:

a) pelo menos 0,0001% (p/p) de pelo menos um adoçante, incluindo adoçantes naturais e artificiais,

em que o referido adoçante inclui sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose, xarope de milho, xilose, arabinose, ramnose, eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, inositol, acessulfame de potássio, aspartame, neotame, sucralose, sacarina ou combinações dos mesmos,

em que o referido pelo menos um adoçante ou combinação de adoçantes está presente em uma concentração acima do limiar de detecção de doçura em uma concentração pelo menos equiparável em doçura a 2% de sacarose, e

b) um composto de fórmula (1):



em que

$R^1$  é selecionado a partir do grupo que consiste em OH e  $OCH_3$ ; e

$R^2$  é selecionado a partir do grupo que consiste em H e OH;

$R^1$  e  $R^2$  comprehendem pelo menos um grupo OH; e

quando  $R^1$  é OH então  $R^2$  é H (trilobatina), e quando  $R^1$  é  $OCH_3$  então  $R^2$  é OH (hesperetina di-hidrocalconá 4''-beta-D-glucosídeo (HDG)),

em que o composto de fórmula (1) está presente em uma

concentração equiparável em doçura a 1% de sacarose ou menos no dito consumível,

e em que o dito consumível é diferente de bala ou goma de mascar.

2. Consumível adoçado de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o composto de fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração de trilobatina é de 3 a 200 ppm.

3. Consumível de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o consumível é selecionado a partir de laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios, em que o composto de fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração da trilobatina é de 10 ppm a 750 ppm.

4. Consumível de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 6,5, em que o composto da fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração da trilobatina é de 6 a 300 ppm.

5. Consumível de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 5, em que o composto da fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração de trilobatina é de 6 a 400 ppm.

6. Consumível adoçado de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG), preferivelmente em uma concentração que varia de 0,3 a 20 ppm.

7. Consumível de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o consumível é selecionado de laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios, em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG), e em que a concentração da HDG é de 1 ppm a 75 ppm.

8. Consumível de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 6,5, em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG), e em que a concentração de HDG varia de 0,6 a 30 ppm.

9. Consumível de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 5, em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG), e em que a concentração de HDG é de 0,6 a 40 ppm.

10. Consumível adoçado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de ser selecionado a partir do grupo consistindo em:

- a) um consumível à base de água incluindo, porém não está limitado a, bebidas, água, bebidas aquosas, água beneficiada/ligeiramente adocicada, água mineral, bebidas gaseificadas, bebidas não-gaseificadas, água gaseificada, águas mortas, refrigerantes, bebidas não-alcoólicas, bebidas alcoólicas, cervejas, vinhos, licores, bebidas à base de frutas, sucos, sucos de frutas, sucos de vegetais, consomês, café, chá, chá preto, chá verde, chá tipo oolong, chá herbal, cacau (à base de água), bebidas à base de chá, bebidas à base de café, bebidas à base de cacau, xaropes, frutas congeladas, sucos de frutas congelados, sorvetes à base de água, sorvetes à base de frutas, sorbets, temperos, temperos para saladas, molhos, sopas e material botânico para bebidas (inteiro ou triturado), ou pós instantâneos para reconstituição (grãos de café, café moído, café instantâneo, grãos de cacau, pó de cacau, cacau instantâneo, folhas de chá, pó de chá instantâneo);
- b) um consumível seco e sólido que inclui, porém não está limitado a, cereais, gêneros alimentícios cozidos, biscoitos, pães, cereais

para o desjejum, barras de cereais, barras energéticas/barras nutricionais, granola, bolos, bolinhos, bolachas, sonhos, muffins, massas, produtos de confeiteiro, chocolate, fondants, marshmallow, tabletes prensados, petiscos, materiais botânicos (inteiro ou triturado) e pós instantâneos para reconstituição;

- c) um laticínio, produto derivado de laticínio ou produto alternativo aos laticínios, opcionalmente selecionado a partir do grupo que consiste em leite, leite fluidificado, produtos lácteos fermentados, bebidas lácteas fermentadas e não-fermentadas, produtos lácteos fermentados com lactobacilos, iogurtes, bebidas à base de iogurte, smoothy, lassi, milk shake, leite acidificado, bebidas lácteas acidificadas, leitelho, kefir, bebidas à base de leite, misturas de leite/suco, bebidas à base de leite fermentado, sorvetes, sobremesas, creme de leite fresco, molhos cremosos, temperos para saladas, queijo tipo cottage, iogurtes congelados, leite de soja, leite de arroz, bebidas à base de soja e bebidas à base de leite de arroz.

11. Consumível adoçado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos um outro realçador de doçura selecionado a partir do grupo que consiste em naringina di-hidrocalcona, mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A e neohesperidina di-hidrocalcona (NHDC), ou combinações dos mesmos,

em que cada um dos outros realçadores de doçura está presente em uma concentração próxima de seu limiar de detecção de doçura, que para a naringina di-hidrocalcona varia de 2 a 60 ppm, para o rubusosídeo varia de 1,4 ppm a 56 ppm, para o extrato de rubus varia de 2 ppm a 80 ppm, para o mogrosídeo V varia de 0,4 ppm a 12,5 ppm, para o extrato de siraitia varia de 2 a 60 ppm, para o esteviosídeo varia de 2 a 60 ppm, para o rebaudiosídeo A varia de 1 to 30 ppm e para o

NHDC varia de 1 a 5 ppm.

12. Consumível adoçado de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que compreende 2 a 60 ppm de naringina di-hidrocalcona.

13. Consumível adoçado de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que compreende dois dos outros realçadores de doçura, em que um realçador de doçura é selecionado a partir do grupo que consiste em naringina di-hidrocalcona, mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A e neo-hesperidina di-hidrocalcona, preferencialmente em que um dos outros realçadores de doçura é selecionado a partir do grupo que consiste em mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A, e o outro realçador de doçura é selecionado a partir do grupo que consiste em neo-hesperidina di-hidrocalcona e naringina di-hidrocalcona.

14. Consumível adoçado de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que o consumível é uma bebida, compreendendo ainda naringina di-hidrocalcona em uma concentração de 1 a 2 ppm.

15. Método para adoçar consumíveis, caracterizado pelo fato de que:

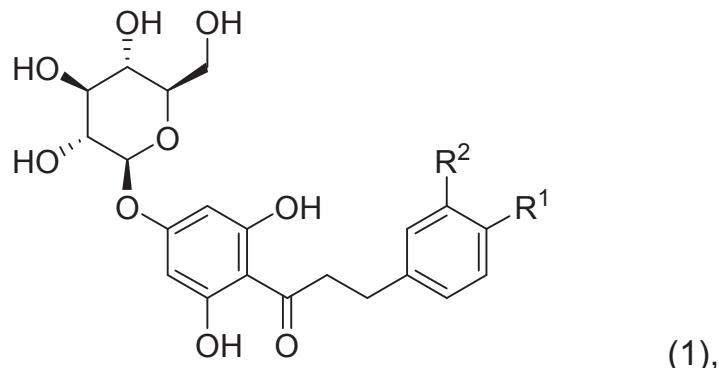
a) pelo menos 0,0001% de pelo menos um adoçante, incluindo adoçantes naturais e artificiais,

em que o referido adoçante inclui sacarose, frutose, glicose, xarope de milho com alto teor de frutose, xarope de milho, xilose, arabinose, ramnose, eritritol, xilitol, manitol, sorbitol, inositol, acesulfame potássio, aspartame, neotame, sucralose, sacarina, ou combinações dos mesmos,

em que o referido pelo menos um adoçante ou combinação de adoçantes está presente em uma concentração acima do limiar de

detecção de doçura em uma concentração pelo menos equiparável em doçura a 2% de sacarose, e

b) um composto de fórmula (1):



em que:

$R^1$  é selecionado a partir do grupo que consiste em OH e  $OCH_3$ ; e

$R^2$  é selecionado a partir do grupo que consiste em H e OH;

$R_1$  e  $R_2$  compreendem pelo menos um grupo OH; e

quando  $R^1$  é OH então  $R^2$  é H (trilobatina), e quando  $R^1$  é  $OCH_3$  então  $R^2$  é OH (hesperitina di-hidrocalcona 4''-beta-D-glucosídeo (HDG)),

em que o composto de fórmula (1) está presente em uma concentração equiparável em doçura a 1% de sacarose ou menos no referido consumível,

são misturados em um consumível.

16. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o composto de fórmula (1) é selecionado a partir de:

- a) trilobatina, preferivelmente em uma concentração de 3 a 200 ppm;
- b) hesperitina di-hidrocalcona 4''-beta-D-glucosídeo (HDG), preferivelmente em uma concentração de 0,3 a 20 ppm.

17. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o consumível é selecionado a partir de laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios, em que o composto de fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração

da trilobatina varia de 10 ppm a 750 ppm.

18. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 6,5, em que o composto de fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração de trilobatina varia de 6 a 300 ppm.

19. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 5, em que o composto de fórmula (1) é trilobatina, e em que a concentração de trilobatina é de 6 a 400 ppm.

20. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o consumível é selecionado de laticínios, produtos derivados de laticínios e produtos alternativos aos laticínios, em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glicosídeo (HDG), e em que a concentração da HDG varia de 1 ppm a 75 ppm.

21. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 6,5, em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG), e em que a concentração de HDG varia de 0,6 a 30 ppm.

22. Método de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o consumível tem um pH abaixo de 5, em que o composto de fórmula (1) é hesperitina di-hidrocalcona 4"-beta-D-glucosídeo (HDG), e em que a concentração de HDG varia de 0,6 a 40 ppm.

23. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 22, caracterizado pelo fato de que comprehende ainda a mistura de pelo menos um realçador selecionado a partir do grupo que consiste em naringina di-hidrocalcona, mogrosídeo V, extrato de siraitia, rubusosídeo, extrato de rubus, esteviosídeo, rebaudiosídeo A e neo-hesperidina di-hidrocalcona (NHDC), em que cada realçador está presente em uma concentração próxima de seu limiar de detecção de docura, que para a

naringina di-hidrocalcona varia de 2 a 60 ppm, para o rubusosídeo varia de 1,4 ppm a 56 ppm, para o extrato de rubus varia de 2 ppm a 80 ppm, para o mogrosídeo V varia de 0,4 ppm a 12,5 ppm, para o extrato de siraitia varia de 2 a 60 ppm, para o esteviosídeo varia de 2 a 60 ppm, para o rebaudiosídeo A varia de 1 to 30 ppm e para o NHDC varia de 1 a 5 ppm.