



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102020013707-7

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, 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: BR 102020013707-7

(22) Data do Depósito: 03/07/2020

(43) Data da Publicação Nacional: 18/01/2022

(51) Classificação Internacional: A23G 4/10; A23G 4/12; A23G 4/14; A23L 33/26; A23L 33/195.

(52) Classificação CPC: A23G 4/10; A23G 4/126; A23G 4/14; A23L 33/26; A23L 33/195.

(54) Título: BALAS DE GOMA LIVRES DE CORANTES ARTIFICIAIS, SEM ADIÇÃO DE AÇÚCARES E ENRIQUECIDAS COM MISTURAS DE SPIRULINA E POLPA DE AÇAÍ

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 94877586000110. Endereço: AV. ITÁLIA, KM 8 - CAMPUS CARREIROS - CAIXA POSTAL 474, RIO GRANDE, RS, BRASIL(BR), 96203-900, Brasileira

(72) Inventor: JORGE ALBERTO VIEIRA COSTA; LAURA PATRICIA RIVERA PATERNINA; LUIZA MORAES; MICHELE GREQUE DE MORAIS.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 03/07/2020, observadas as condições legais

Expedida em: 07/10/2025

Assinado digitalmente por:

Alexandre Dantas Rodrigues

Diretor de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

**BALAS DE GOMA LIVRES DE CORANTES ARTIFICIAIS,
SEM ADIÇÃO DE AÇÚCARES E ENRIQUECIDAS COM MISTURAS DE
Spirulina E POLPA DE AÇAÍ**

[001] A presente invenção pertence a indústria de alimentos do grupo dos confeitos, incluindo balas, gomas de mascar, doces e produtos recheados. Esta invenção refere-se a uma nova formulação de balas de goma, livres de corantes artificiais, sem adição de açúcares e enriquecidas com mistura de biomassa da microalga *Spirulina* e polpa de açaí. As balas de goma são desenvolvidas utilizando agente gelificante, pelo menos um agente adoçante, biomassa de *Spirulina*, polpa de açaí e um agente acidulante.

[002] Uma dieta equilibrada e um estilo de vida saudável são considerados fatores chave para modular os processos metabólicos e preservar o adequado funcionamento do corpo. No mercado atual, os consumidores preferem alimentos que além de possuírem valor nutricional elevado, também ofereçam compostos benéficos à saúde. Essa tendência tem intensificado o interesse da indústria de confeitos por diversificar e melhorar a qualidade nutricional dos seus produtos, a fim de oferecer alternativas inovadoras e competitivas.

[003] As balas de goma são subcategoria de confeitos à base de soluções concentradas de açúcares (sacarose e xarope de glicose), combinadas com componentes gelificantes (pectina, ágar-ágar, amido, goma arábica ou gelatina), ácidos comestíveis (ácido cítrico ou tartárico), aromatizantes e corantes, sendo muito apreciadas pelos consumidores por sua textura característica, versatilidade de cores e aparência. Este produto é também considerado excelente alternativa para o consumo de produtos funcionais e farmacêuticos devido a sua facilidade de enriquecimento e adição de diferentes compostos. No entanto, ingredientes característicos das balas de goma, como o açúcar e os corantes artificiais, estão associados a um baixo aporte nutricional, assim como a transtornos metabólicos, cardiovasculares, respiratórios, alergias e ao Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) em crianças.

[004] Nesse sentido, esta invenção utiliza polióis, para a substituição de açúcares e redução de calorias e incorpora misturas de biomassa da microalga *Spirulina* e polpa de açaí para o enriquecimento do produto. A inserção conjunta da microalga *Spirulina* e da polpa de açaí permite incorporar ao produto as propriedades e compostos complementares

destas matérias-primas, com efeito sinérgico, além de suas características nutricionais e antioxidantes.

[005] Os polióis ou álcoois de açúcar são carboidratos de baixa digestibilidade, utilizados como adoçantes hipocalóricos sem alteração dos níveis de glicose sanguínea, tornando-os adequados para diabéticos. Estas substâncias contêm menos calorias por grama quando comparadas com a sacarose, apresentando o mesmo volume. Os polióis promovem benefícios quando adicionados em confeitados, prolongando sua vida útil e evitando que o produto fique pegajoso. Além disso, essas substâncias são mais estáveis tanto ao calor quanto aos ataques químicos e enzimáticos do que a sacarose, mantendo suas estruturas moleculares e impossibilitando o escurecimento do produto pela reação de Maillard. Os polióis não são metabolizados pelos micro-organismos da biota bucal, sendo, portanto, não cariogênicos e apresentando uma importante vantagem na ingestão de confeitados.

[006] Entre os polióis mais utilizados se destacam o manitol, xilitol, eritritol, sorbitol, maltitol e isomalte. A ingestão de polióis não apresenta risco à saúde de crianças e mulheres grávidas, sendo considerado seguro e livre de efeitos adversos para a população. Em relação à ingestão diária recomendada para os polióis, a legislação brasileira não tem valor estabelecido por serem considerados aditivos alimentares bastante seguros. No entanto, o FDA (*Food and Drug Administration*) recomenda uma ingestão não superior a 50 g d⁻¹ de sorbitol e 20 g d⁻¹ de manitol, a fim de evitar desconforto gastrointestinal.

[007] A microalga *Spirulina* é fonte importante de proteínas (em média 60-70% de sua massa seca), aminoácidos, ácidos graxos ômega 3 e 6, minerais como ferro, magnésio, cálcio, zinco e fósforo, pró-vitamina A (betacaroteno), vitaminas E, B e compostos bioativos, como ficocianina e compostos fenólicos. Este micro-organismo é considerado GRAS (*Generally Recognized As Safe*) e seu consumo não representa risco para a saúde. No Brasil, *Spirulina* é reconhecida e autorizada como alimento pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A coloração verde-azulada característica desta microalga está relacionada com a presença de dois pigmentos na sua biomassa, a clorofila e a ficocianina, e se apresenta como uma vantagem para a substituição dos corantes artificiais em alimentos e oferecer produtos de cor vibrante e chamativa.

[008] O açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) é um fruto típico da região amazônica composto de caroço (83%) e polpa (17%), é um alimento altamente calórico devido a sua alta quantidade de lipídios, os quais representam 50% (m m⁻¹) de sua polpa seca. A polpa do açaí destaca-se pelo elevado conteúdo de ácidos graxos ômega 6 e 9, fibras e minerais (potássio, cálcio, magnésio, fósforo e sódio). Além disso, a polpa deste fruto apresenta mais de 90 compostos bioativos na sua composição, principalmente antocianinas, fenólicos e carotenoides, os quais conferem-lhe importantes características antioxidantes, funcionais e terapêuticas. Além de exibir efeitos benéficos na saúde, as antocianinas presentes na polpa do açaí apresentam potencial como pigmento e representam uma alternativa natural aos corantes artificiais utilizados na indústria de alimentos. O caroço do açaí é maioritariamente usado na alimentação animal, como adubo orgânico e insumo energético. No entanto, estudos recentes relatam o caroço do açaí como fonte de fibras de celulose e hemicelulose, sais minerais e substâncias bioativas como os compostos fenólicos, exibindo propriedades anti-hipertensivas e na prevenção da obesidade.

[009] Diante do exposto, o desenvolvimento de balas de goma livres de corantes artificiais, sem adição de açúcares e enriquecidas com misturas de *Spirulina* e polpa de açaí tem por objetivo reestruturar a formulação clássica das balas de goma, a fim de oferecer aos consumidores um produto de melhor qualidade nutricional e funcional.

[010] Após revisão da literatura de patentes, verificou-se que os inventos com balas de goma existentes não incorporam de forma conjunta biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí no seu desenvolvimento e/ou descrevem formulação diferente do presente invento.

[011] No documento BR 102016020796-7 foi apresentada a formulação de balas de goma utilizando diversas polpas de frutas da Amazônia brasileira e como agentes adoçantes açúcares (sacarose e xarope de glicose), sendo esta formulação diferente da proposta no presente invento. Além disso, no invento BR 102016020796-7 não se faz referência a utilização de *Spirulina* e/ou outras microalgas e/ou outras cianobactérias e/ou partes delas em sua fabricação.

[012] BR 102017021942-9 descreve formulação que não utiliza *Spirulina* e/ou microalgas e/ou cianobactérias e/ou partes delas no desenvolvimento das balas de gelatina

e cita o uso de no mínimo 10% de polpa de frutas da Amazônia brasileira para a elaboração do produto, sendo essa diferente da formulação proposta no presente invento.

[013] O documento ES 2317724 descreve o método para desenvolver balas duras contendo algas comestíveis, que por se tratar de outro tipo de confeito, o método descrito é diferente do utilizado no presente invento. Neste referido documento, a formulação das balas duras não apresenta a utilização de agentes gelificantes e polpa de frutas e cita o uso de diversos açúcares e de vitamina C para mascarar o sabor da alga, sendo, diferente do alimento proposto no presente invento.

[014] WO 2019198092 descreve a utilização de pectina, xarope de glicose e conservantes para a formulação de balas de goma contendo *Spirulina*, sendo estas matérias-primas diferentes das utilizadas no presente invento. Além disso, o documento não cita o uso de polpa de frutas e/ou outra parte de frutas na fabricação das balas de goma. O processo de elaboração também difere do presente invento, pois o documento descreve inicialmente o aquecimento da mistura de ácido cítrico, água e pectina, sendo posteriormente adicionado o xarope de glicose e a microalga, finalmente reporta a adição de conservantes e de ácido cítrico novamente.

[015] EP 3143881 refere-se ao método de elaboração de balas de goma enriquecidas com aminoácidos e ácidos graxos como ingredientes funcionais para reduzir colesterol, sendo estes ingredientes diluídos em meio líquido (água ou azeite) e posteriormente incorporados à formulação. Tanto o método, quanto os ingredientes utilizados para a produção das balas de goma diferem dos utilizados no presente invento.

[016] Por meio de pesquisas do estado da técnica em bases de patentes nacionais e internacionais, não foram identificados documentos que sugerem a formulação da presente invenção. Neste sentido, o desenvolvimento de balas de goma livres de corantes artificiais, sem adição de açúcares e enriquecidas com misturas de biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí proposto neste documento possui novidade e atividade inventiva.

[017] Para o desenvolvimento das balas de goma é apresentado a seguir um exemplo meramente ilustrativo do processo. Na presente invenção o agente gelificante utilizado é a gelatina com força de gel entre 220 e 300 Bloom. Primeiramente a gelatina é pesada e dissolvida em água filtrada em banho-maria a 60 °C por 20 min, paralelamente os polióis

(maltitol, eritritol e isomalte) são pesados e homogeneizados em água filtrada, para posteriormente ser aquecidos a uma temperatura de aproximadamente 130 °C, até atingir entre 80 e 85% de sólidos solúveis. Após, a gelatina previamente hidratada é adicionada na mistura contendo os polióis e homogeneizada por 1-2 min. A calda resultante é resfriada até 40 °C e posteriormente é adicionada a biomassa de *Spirulina* em pó e a polpa de açaí liofilizada, o ácido cítrico e 1 mL de aroma açaí. Finalmente, esta mistura é gelificada em moldes de silicone à temperatura ambiente durante 24 h. Alterações e modificações podem ser realizadas sem que estas venham afetar a abrangência da presente invenção.

[018] As balas de goma enriquecidas com as misturas de biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí apresentaram aumento significativo no teor proteico, sendo este superior aos encontrados em balas disponíveis comercialmente, as quais apresentam em média de 3 a 6% de proteínas em 100 g de produto. A adição destas matérias-primas na formulação também promoveu o enriquecimento de lipídios nas balas de goma. Por exemplo, a formulação contendo 2% de polpa de açaí liofilizada e 2% de biomassa de *Spirulina* em pó resultou em balas de goma com composição de 12,9% (m m^{-1}) de proteínas, 1,6% (m m^{-1}) de conteúdo lipídico e 0,9% (m m^{-1}) de minerais. Portanto, torna-se evidente a melhora nutricional do produto quando comparado com a formulação controle (sem adição de *Spirulina* e açaí), na qual não foram detectados lipídios e minerais e o teor de proteínas foi de 11,3% (m m^{-1}).

[019] As balas de goma enriquecidas com as misturas de biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí apresentaram incremento no teor de compostos fenólicos e poder antioxidante no sequestro dos radicais livres, propriedade ausente neste tipo de produto. Por exemplo, a formulação contendo 3% de polpa de açaí liofilizada e 1% de biomassa de *Spirulina* em pó resultou em balas de goma com conteúdo de fenólicos de 0,254 mg de equivalente de ácido gálico (AGE) g^{-1} de amostra e 52,6% de porcentagem de inibição pelo mecanismo DPPH. Além disso, o enriquecimento das balas de goma com as misturas contendo biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí resultou em um efeito sinérgico, potencializando as propriedades funcionais do produto quando comparado com a adição destas matérias-primas de forma individual, conforme mostrado nas Figura 1 e 2.

A Figura 1 apresenta o efeito sinérgico da inclusão conjunta dos ingredientes biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí no conteúdo de compostos fenólicos do produto.

A Figura 2 apresenta o efeito sinérgico da inclusão conjunta dos ingredientes biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí na atividade antioxidante do produto pelo mecanismo DPPH.

[020] As formulações de balas de goma desenvolvidas obtiveram índice de aceitabilidade satisfatório de 82,8%, 80,1% e 77,8% na avaliação sensorial realizada com 100 pessoas. De modo geral as balas de goma receberam nota 7 (gostei moderadamente) para os atributos de aroma, cor, textura, sabor e avaliação global utilizando escala hedônica de 9 pontos (1= desgostei muitíssimo, 5=nem gostei/ nem desgostei, 9= gostei muitíssimo), indicando que o produto é considerado aceito quanto às suas características sensoriais. A textura foi o atributo sensorial que obteve a maior pontuação para as formulações de balas de goma avaliadas, seguido do atributo da cor, sendo demonstrada a aceitação das cores vibrantes e atrativas conferidas pelos pigmentos naturais presentes na biomassa de *Spirulina* e na polpa de açaí. Nesse contexto, o desenvolvimento de balas de goma livres de corantes artificiais, sem adição de açúcares e enriquecidas com misturas de biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí vem oferecer aos consumidores um produto saudável e prático de elevado aporte nutricional e com compostos bioativos benéficos para a saúde.

[021] O seguinte exemplo ilustra o presente invento:

Exemplo 1

A formulação utilizada pode ser a seguinte:

- Gelatina 10%
- Água 28%
- Polpa de açaí 1-3%
- Biomassa de *Spirulina* 1-3%
- Maltitol 33%
- Eritritol 12%
- Isomalte 12%
- Ácido cítrico 1%

A Figura 3 apresenta as balas de goma elaboradas com misturas de biomassa de *Spirulina* e polpa de açaí em formato de urso.

REIVINDICAÇÕES

- 1) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA NA FORMA DE BALA DE GOMA, **caracterizada por** ser livre de corantes artificiais e açúcares adicionados, contendo em sua formulação 10% de gelatina, 57% de polióis, 28% de água filtrada, de 1% a 3% de polpa de açaí liofilizada, de 1% a 3% de biomassa de *Spirulina* em pó e 1% de ácido cítrico.
- 2) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** utilizar gelatina com força de gel entre 220 e 300 Bloom como agente gelificante.
- 3) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizada por** conter uma mistura de polióis constituída por 33% de maltitol, 12% de eritritol e 12% de isomalte, totalizando 57% em massa.
- 4) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 3, **caracterizada por** conter água filtrada em concentração de 28% em massa.
- 5) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 4, **caracterizada por** conter polpa de açaí liofilizada em concentração ajustável entre 1 e 3% em massa, em função da proporção utilizada de biomassa de *Spirulina*.
- 6) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 5, **caracterizada por** conter biomassa de *Spirulina* em pó em concentração ajustável entre 1% e 3% em massa, em função da proporção utilizada de polpa de açaí liofilizada.
- 7) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 6, **caracterizada por** apresentar uma proporção variável entre a biomassa de *Spirulina* em pó e a polpa de açaí liofilizada, de modo que:
 - a) quando a biomassa de *Spirulina* estiver em concentração de 3%, a polpa de açaí liofilizada estará em concentração de 1% em massa.
 - b) quando a biomassa de *Spirulina* estiver em concentração de 1%, a polpa de açaí liofilizada estará em concentração de 3% em massa.

- c) sendo possível a combinação intermediária de 2% de cada ingrediente.
- 8) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 7, **caracterizada por** utilizar ácido cítrico como agente acidulante.
- 9) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 8, **caracterizada por** não conter açúcares adicionados.
- 10) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 9, **caracterizada por** não conter corantes artificiais.
- 11) COMPOSIÇÃO ALIMENTÍCIA de acordo com as reivindicações 1 a 10, **caracterizada por** conter, opcionalmente, 1% de aroma alimentar natural ou sintético, preferencialmente de açaí.

DESENHOS

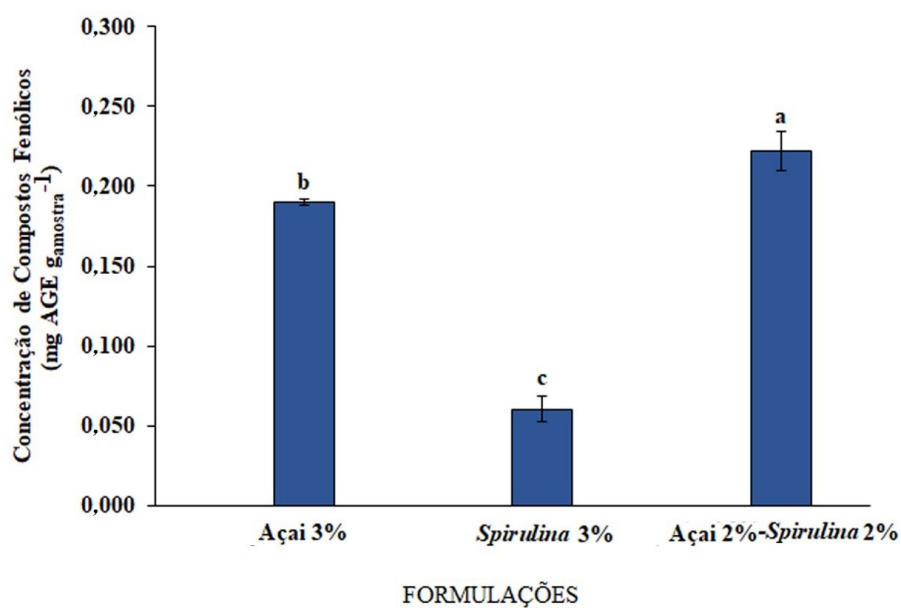


Figura 1

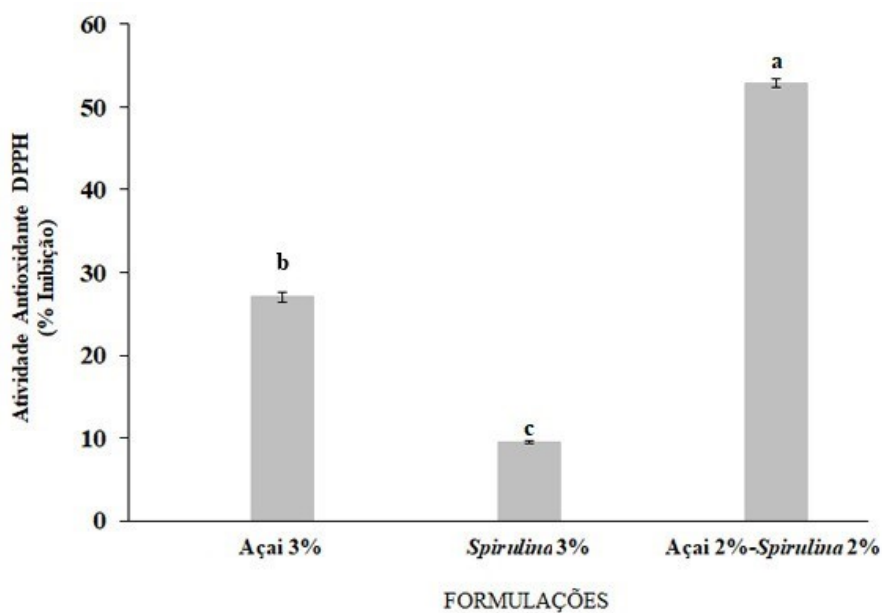


Figura 2



Figura 3