

Mucilagem de semente de chia: Métodos de extração e potencial aplicação em matriz alimentícia



<https://doi.org/10.56238/sevened2023.001-001>

Maria Eduarda Sério

E-mail: mariaeduardaserio@gmail.com

Bianca Pazinato

E-mail: biancapazinato@hotmail.com

Fábio Luiz Vieira Frez

E-mail: fabio.luizfrez@gmail.com

Marina Melliny Guimarães De Freitas

E-mail: marinamav3@gmail.com

Natally Marques da Silva

E-mail: natallyaengali@outlook.com

Alinne Karla dos Santos

E-mail: alinnekarladossantos@gmail.com

Joice Camila Martins da Costa

E-mail: joicecamilamart@gmail.com

Luciana Alves da Silva

E-mail: luciana.alves.engali@gmail.com

Jéssica Souza Alves Fredrichsen

E-mail: jessicasouza.uem@gmail.com

Cristiane Renata da Silva

E-mail: dracristianerenata@hotmail.com

Rita de Cássia Bergamasco

E-mail: rcbergamasco@uem.br@uem.br

RESUMO

A chia (*Salvia hispanica* L.) é uma planta herbácea originária do sul do México e norte da Guatemala, com elevado teor de nutrientes e propriedades tecnológicas. Atualmente, sua semente tem se

destacado, devido ao fato de apresentar 5 a 6% de fibras solúveis, que são exsudadas quando as sementes são colocadas em água, formando uma cápsula transparente em torno das sementes. De um modo geral, a extração da mucilagem da chia envolve três processos: hidratação, extração e secagem. A quantidade de mucilagem extraída pode ser afetada por vários fatores relacionados às condições de extração, como proporção chia: água, temperatura de extração, tempo de hidratação, agitação e separação. Além disso, a sua incorporação em alimentos, contribui com as características sensoriais e físicas, no que diz respeito a textura, estabilização, formação de géis e emulsões, volume, inibição de sinérese entre outros fatores. Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar trabalhos que se diferem no que diz respeito à metodologia de extração, além da aplicação deste gel em produtos alimentícios. A revisão foi realizada em julho de 2023, na plataforma eletrônica Periódicos CAPES de artigos científicos, que utilizaram a mucilagem de chia como substituição de aditivos comerciais em alimentos. Os artigos selecionados foram publicados entre 2018 e 2023 e para a busca foram utilizados os seguintes termos: “mucilage”, “chia”, “applications”. Nos trabalhos analisados, foi possível observar uma variação de rendimento de 3,4 a 8,5% dependendo da metodologia utilizada pelos autores, o que mostra a relação na mudança das variáveis: semente/água, tempo, temperatura e uso do ultrassom. Com relação a aplicação da mucilagem na formulação de alimentos, os trabalhos analisados proporcionaram bons resultados nas características físico-químicas e sensoriais dos produtos alimentícios.

Palavras-chave: Gordura, Goma, Gel, Sementes, Textura, Estabilização.

1 INTRODUÇÃO

As sementes de plantas são ricas em nutrientes, fibras e ácidos graxos, o que as tornam um alimento importante para a nutrição humana. Devido a estas propriedades funcionais a *Food and Drug*



Administration dos EUA, considerou que as sementes de plantas são um suplemento dietético (CHIANG et al., 2021; ROSAS-RAMÍREZ et al., 2017).

Um exemplo é a chia (*Salvia hispanica L.*), uma planta herbácea, originária do sul do México e norte da Guatemala, que era utilizada por muitas civilizações antigas como fonte de alimento. Os compostos nutricionais presentes na chia ganharam importância nas pesquisas nos últimos anos, pois é uma fonte de óleo rico em ácidos graxos poliinsaturados (ômega-3 e ômega-6), proteínas, fibras, minerais e compostos antioxidantes (CAPITANI et al., 2018; FERNANDES et al., 2020).

Além do elevado teor de nutrientes, a chia possui propriedades tecnológicas que ganham destaque atualmente, devido ao fato de apresentar 5 a 6% de fibras solúveis, que são exsudadas quando as sementes são colocadas em água, formando uma cápsula transparente em torno das sementes, com características de gel (CAPITANI et al., 2016; MUTLU; KOPUK; PALABIYIK, 2023).

Este gel é conhecido como mucilagem, considerada como um tetrassacarídeo com elevadas ramificações. A sua incorporação em alimentos, contribui com as características sensoriais e físicas, no que diz respeito a textura, estabilização, formação de géis e emulsões, volume, inibição de sinérese.

Como possuem em sua composição outros componentes nutricionais como proteínas, óleo e carboidratos torna-se uma alternativa na substituição de gorduras, agentes gelificantes, espessantes e estabilizantes. (FERNANDES; MELLADO, 2018; MUTLU; KOPUK; PALABIYIK, 2023; HIJAZI, 2022). Esta substituição se alinha com a busca crescente da população por alimentos de baixo valor energético, o que conseqüentemente desafia a indústria a buscar estratégias para a substituição de componentes gordurosos, sem alterar as características dos produtos (CHAVES et al., 2018).

O presente trabalho teve como objetivo explicar sobre a aplicação da mucilagem da chia na substituição de agentes comerciais em alimentos, bem como, analisar as diferentes condições de extração, realizando uma revisão bibliográfica.

2 MÉTODO DE PESQUISA

O presente estudo aborda uma revisão sistemática realizada em julho de 2023 na plataforma eletrônica *Periódicos CAPES* de artigos científicos que utilizaram a mucilagem de chia como substituto de aditivos comerciais em alimentos. Os artigos considerados para este estudo foram publicados entre 2018 e 2023, a fim de realizar uma revisão entre estudos recentes, além disso na busca foram utilizados os seguintes termos: “mucilage”, “chia”, “applications”. Para a escolha dos artigos, foram considerados 08 (oito) que apresentavam no mínimo, duas combinações de palavras-chaves no título, desconsiderando os artigos que não estavam de acordo com a pesquisa. Foram encontrados um total de 61 artigos. A pesquisa constituiu a busca de aplicações promissoras na produção de alimentos seguros e saudáveis que substituem agentes comerciais em sua formulação.



3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 MOTIVOS DA APLICAÇÃO DA MUCILAGEM DA SEMENTE DE CHIA (MSC)

A semente de chia isolada vem sendo crescentemente investigada; muitos estudos estão centrados em otimizar o rendimento da extração, bem como a sua aplicação na indústria alimentícia, devido a sua boa capacidade de reter óleo e apresentar uma forte propriedade emulsificante e estabilizante, o que a torna promissora na substituição de compostos sintéticos (CHIANG et al., 2021; SILVA et al., 2022).

3.2 EXTRAÇÃO E PROPRIEDADES DO GEL MUCILAGINOSO

Basicamente, a extração da mucilagem da chia envolve três processos: hidratação, extração e secagem. A quantidade de mucilagem extraída pode ser afetada por vários fatores relacionados às condições de extração, como proporção chia: água, temperatura de extração, tempo de hidratação, agitação e principalmente, a forma de separação da mucilagem das sementes (CHAVES et al, 2018). Em virtude disso, os trabalhos analisados nesta revisão se diferem no que diz respeito ao tempo e temperatura de extração, proporção água/semente. Alguns trabalhos realizam etapas adicionais, como tratamento por ultrassom, com objetivo de aumentar o rendimento da extração. Estas modificações na metodologia são comparadas na Tabela 1.

O menor rendimento observado na tabela foi no trabalho de Feizi (3,4%). No entanto, ele trabalhou com baixa proporção de semente: água, e baixo tempo de hidratação. Silva também teve um baixo rendimento, pois trabalhou em temperatura ambiente. Antigo et al. (2020) obteve rendimento de 4,68% nas condições de extração de 1:30 (p/p) para a proporção de chia: água, 50 °C e 2h de hidratação. Já o trabalho de Fernandes, Mellado (2018), apresenta um rendimento de 5,81% ao utilizar uma proporção de chia: água maior, no entanto, uma menor temperatura de extração (25 °C).

No entanto, o maior rendimento foi observado no trabalho de Chaves et al. (2018) que por sua vez, extraiu a mucilagem de chia com intenção de obter-se um alto teor de umidade ao utilizar a mucilagem úmida, o que resultou em 18,25% de rendimento em relação a massa úmida. Contudo, para efeitos de comparação de rendimento com a literatura, fizeram a secagem e obtiveram um rendimento de mucilagem em pó igual a 8,49%.

Com a utilização do ultrassom no trabalho de Silva et al. (2022), notou-se que as fibras da mucilagem formavam agregados mais densos em comparação às amostras que somente foram agitadas. O aumento da viscosidade das soluções ocorreu principalmente após os 10 min, que resultou em uma maior compactação da mucilagem e houve maior perda do gel devido a sua aderência na filtração. O tempo é interessante, pois aplicações mais longas de ultrassom (30min e 6h) resultaram em soluções menos viscosas, que facilitaram o processo de separação e conseqüentemente, aumentou o rendimento. Entretanto, as amostras que não foram sonicadas apresentaram rendimento menores ou semelhantes às



amostras que não passaram pelo ultrassom. O autor obteve valores de viscosidades aparente a 100 s^{-1} entre 0,200 e 0,280 Pa.s para as amostras que não foram sonicadas, e entre 0,057 e 0,273 Pa.s para as amostras sonicadas. Além disso, a estabilidade térmica aumentou com o uso de ultrassom.

Tabela 1. Comparação da extração da mucilagem dos artigos selecionados para a pesquisa.

Relação semente/água (p/p)	Tempo	Temperatura °C	Ultrassom	Secagem	Rendimento médio (%)	Autor/ano
1:40	2h	25	N/A	Liofilização	5,8	FERNANDES; MELLADO, 2018
1:30	2h	50	N/A	Secagem em estufa c/ circulação forçada de ar 50 °C por 96h/ liofilização	4,7	ANTIGO et al., 2020
1:30	3h 4,5 6h	25	Sim	Liofilização	3,4	SILVA et al., 2022
1:40	2h	80	N/A	Liofilização	8,5	CHAVES et al., 2018
1:20	20min	50	N/A	Liofilização	3,4	FEIZI et al., 2021
3:30	3h	60	N/A	Liofilização	-	RIBES et al., 2022
1:20	2h	30-50	N/A	Liofilização	-	ARNAK; TARAKÇI, 2021
1:50, 2:25, 1:10	15h	37	N/A	Liofilização	7,6	TOMIC et al., 2022

Fonte: autores, 2023.

3.3 APLICAÇÃO DA MUCILAGEM COMO SUBSTITUTO DE GORDURA E/OU ESTABILIZADORES EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

A mucilagem da chia apresenta características que potencializam o seu uso como alternativa na substituição de gordura em uma gama de alimentos. No trabalho de Fernandes, Mellado (2018), foram preparadas diferentes formulações de maionese com mucilagem de chia liofilizada, em substituição ao óleo ou gema do ovo. Dentre os resultados obtidos pelos autores, a substituição do óleo pelo gel mucilaginoso, aumentou a estabilidade e textura da maionese, enquanto a adição do hidrogel em substituição a gema de ovo apresentou valores inferiores nos quais, se assemelham à maionese controle. Quando analisadas sensorialmente, o resultado se divergiu, a maionese com substituição de ovo apresentou maior aceitabilidade do que a maionese com substituição de óleo.

Arnak e Tarakçi (2021) aplicaram a mucilagem em pó como substituto de estabilizadores e emulsificantes comerciais, pois estes ingredientes incorporam diversos benefícios físico-químicos ao produto final, como melhora da viscosidade, estabilidade, textura, vida útil e propriedades de fusão. Desta forma, os autores avaliaram a mucilagem de chia como substituto do espessante salep, um produto obtido de tubérculos secos de orquídea, muito usado na Turquia, porém de alto custo e limitado



por lei. Os autores utilizaram o sorvete como matriz alimentícia. Devido a esta substituição, houve um aumento significativo do derretimento. Além disso, maiores concentrações de pó de mucilagem, reduziram a dureza e a viscosidade do sorvete. No entanto, não se observou efeitos significativos sobre o teor de água, pH e acidez; além disso, o sorvete elaborado com 0,4% de mucilagem foi considerado o mais promissor para manter a qualidade, reduzindo custos e mesmo assim, ser atrativo sensorialmente. Outro ponto foi a análise de incorporação de ar (*overrun*), que resultou em valores maiores à medida que a concentração de chia na formulação aumentou.

Contrariamente, o trabalho de Feizi et al. (2021) aplicou a mucilagem como substituto de gordura no sorvete e observou que a incorporação de ar (*Overrun*) diminuiu à medida que se aumentava a concentração da mucilagem da chia na formulação. O maior valor de *overrun* foi para as formulações contendo 0,1% p/p de mucilagem e o menor, para 0,2% p/p, obtendo respectivamente 108 e 96% de incorporação de ar. Em relação às propriedades reológicas, foi observado que as misturas de sorvete que continham a adição de mucilagem tiveram um aumento da viscosidade aparente em comparação às amostras controle. Ao que diz respeito ao derretimento, realizado a 20°C, o efeito da adição da mucilagem reduziu a taxa de fusão em comparação às demais amostras sem mucilagem; isto é resultado da agregação de gordura e/ou coalescência parcial na emulsão, gorduras parcialmente coalescidas fornecem um sorvete com características desejáveis como firmeza, textura, derretimento e cremosidade, que foi observado com a adição do gel mucilaginoso. Em suma, o sorvete produzido apresentou características desejáveis e, de acordo com os resultados obtidos na análise sensorial, o melhor sorvete continha 0,2% de mucilagem (p/p).

Chaves et al. (2018) utilizou o efeito combinado da mucilagem da chia com a goma de alfarroba (*Ceratonia siliqua L.*) em uma espécie de frozen iogurte, ou seja, uma sobremesa congelada de leite de cabra. As formulações, em níveis mais elevados de mucilagem de chia, levaram ao aumento do teor de umidade, viscosidade aparente e textura; entretanto, diminuíram o *overrun*, pois houve dificuldade na incorporação de ar. No que diz respeito ao derretimento, um parâmetro crítico a um produto congelado, mesmo as formulações com menor teor de gordura apresentaram uma redução na taxa de fusão, o que era desejável. A redução de gordura foi significativa, visto que as formulações forneceram uma redução de 56,33% de gordura na amostra composta por 100% de mucilagem de chia, quando comparada a amostra com 0% de mucilagem. De acordo com os autores, embora a gordura seja um ingrediente importante na incorporação de ar em produtos congelados, a alternativa de substituição pela chia apresentou características e valores próximos a formulação original.

Tomic et al. (2022), ao avaliar a mucilagem da semente de chia como substituto de gordura na formação de biscoitos sem glúten, observou que os biscoitos exibiram propriedades físicas e sensoriais desejáveis. A incorporação da mucilagem favoreceu a composição de ácidos graxos, não afetando significativamente a dureza, peso e volume. Desta forma, o uso do hidrogel não alterou a estrutura e



textura do biscoito. Neste trabalho, nota-se que a viscosidade do hidrogel aumenta com maiores concentrações e todas as amostras apresentaram características de géis fracos. Um ponto analisado, é que hidrogéis a 5% de semente de chia eram mais suscetíveis à deformação do que a 10%, cujo eram muito rígidos para substituir a gordura, desta forma, os biscoitos com hidrogéis a 8% tiveram maior qualidade.

O trabalho de Ribes et al. (2022) avaliou a adição da mucilagem da semente de chia na produção de uma sopa de frango e legumes, como alternativa ao uso de espessantes. Uma análise das propriedades reológicas da sopa, mostrou que o produto apresentou características de um gel fraco. Além disso, a sopa apresentou maior consistência e firmeza, quando comparado ao controle e com amido modificado. Em relação às propriedades reológicas, a viscosidade do purê (a $10s^{-1}$ e $50s^{-1}$) aumentou com a adição de mucilagem, como já era esperado devido ao maior teor de sólidos totais.

4 CONCLUSÃO

Esta revisão aborda diferentes condições de extração da mucilagem da chia, onde foram variadas a relação de semente/água, tempo, temperatura e uso do ultrassom. Ao comparar os trabalhos selecionados, foi possível observar uma variação de rendimento de 3,4 a 8,5% dependendo da metodologia utilizada pelos autores. Além disso, a aplicação da mucilagem da chia na substituição de agentes comerciais em alimentos vem sendo explorada. Desta forma, os trabalhos analisados proporcionaram bons resultados na utilização da mucilagem no que diz respeito às características físico-químicas e sensoriais dos produtos alimentícios citados no presente estudo, como sorvete, sobremesa congelada, purê de frango com legumes, biscoitos sem glúten e maionese.



REFERÊNCIAS

ANTIGO, J. L. D.; STAFUSSA, A. P.; DE CASSIA BERGAMASCO, R.; MADRONA, G. S. Chia seed mucilage as a potential encapsulating agent of a natural food dye. *Journal of Food Engineering*, v. 285, p. 110101, 2020. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2020.110101

ARNAK, Bunyamin Gokhan; TARAKÇI, Zekai. Use of chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage powder as a replacer of salep in ice cream production. *Food Processing and Preservation*, v.45, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1111/jfpp.16060>

CAPITANI, Marianela L; NOLASCO, Susana M.; TOMÁS, Mabel C. Stability of oil-in-water (O/W) emulsions with chia (*Salvia hispanica* L.) mucilage. *Food Hydrocolloids*, v. 61, p. 537-546, dec. 2016. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.06.008

CAPITANI, Marianela L; SANDOVAL-PERAZA, Mukthar; CHEL-GUERRERO, Luis A.; BETANCUR-ANCONA, David A.; NOLASCO, Susana M., TOMÁS, Mabel C. Functional Chia Oil-in-Water Emulsions Stabilized with Chia Mucilage and Sodium Caseinate. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 95, p. 1213-1221, 2018. DOI: 10.1002/aocs.12082

CHAVES, Marcia A; PIATI, Juliane; MALACARME, Luana T; GALL, Ruana E.; COLLA, Eliana; BITTENCOURT, Paulo R. S.; SOUZA, Aloisio H. P de; GOMES, Sandra, T. M.; MATSUSHITA, Makoto. Extraction and application of chia mucilage (*Salvia hispanica* L.) and locust bean gum (*Ceratonia siliqua* L.) in goat milk frozen dessert. *Journal of Food Science and Technology*, v. 55, p. 4148-4158, oct.2018. DOI: 10.1007/s13197-018-3344-2

CHIANG, Jie Hong; ONG, Dayna Shu Min; NG, Felicia Siew Kay; HUA, Xin Yi; TAY, Wesley Li Wen; HENRY, Christiani Jeyakumar. Application of chia (*Salvia hispanica*) mucilage as an ingredient replacer in foods. *Food Science & Technology*, v. 115, p.105-116, set.2021. DOI: 10.1016/j.tifs.2021.06.039

FEIZI, Reihaneh; GOH, Kelvin K.T.; MUTUKUMIRA, Anthony N. Effect of chia seed mucilage as stabiliser in ice cream. *International Dairy Journal*, v. 120, 105087, 2021. Doi: 10.1016/j.idairyj.2021.105087

FERNANDES, Sibebe Santos; SALAS-MELLADO, Myriam de las Mercedes; BERNARDINHO, Juan Carlos Cuevas; OWEN, Patricia Quintana; PRENTICE, Carlos; SEGURA-CAMPOS, Maira Rubi. Effect of the use of ethanol and chia mucilage on the obtainment and techno-functional properties of chia oil nanoemulsions. *Journal of Food Processing and Preservation*, v.45, 2020.

FERNANDES, Sibebe Santos; MELLADO, Myriam de las Mercedes Salas. Development of Mayonnaise with Substitution of Oil or Egg Yolk by the Addition of Chia (*Salvia Hispanica* L.) Mucilage. *Journal of Food Science*, v.83, p.74-83, 2018. DOI: 10.1111/1750-3841.13984

HIJAZI, T.; KARASU, S.; TEKIN-ÇAKMAK, Z.H.; BOZKURT, F. Extraction of Natural Gum from Cold-Pressed Chia Seed, Flaxseed, and Rocket Seed Oil By-Product and Application in Low Fat Vegan Mayonnaise. *Foods*, v. 11, p. 363, 2022. DOI: 10.3390/foods11030363

Mutlu, S.; Kopuk, B.; Palabiyik, I. Effect of Cold Atmospheric Pressure Argon Plasma Jet Treatment on the Freeze-Dried Mucilage of Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.). *Foods*, v.12, p. 1563, 2023. Doi:10.3390/foods12081563

RIBES, Susana; GALLEGO, Marta; BARAT, Jose M.; GRAU, Raúl; TALENTS, Pau. Impact of chia seed mucilage on technological, sensory, and in vitro digestibility properties of a texture-modified



puree. *Journal of Functional Foods*, v. 89, 104943, 2022. Doi: 10.1016/j.jff.2022.104943

RIBES, Susana; GRAU, Raúl; TALENTS, Pau. Use of chia seed mucilage as a texturing agent: Effect on instrumental and sensory properties of texture-modified soups. *Food Hydrocolloids*, v. 123, 107171, 2022. Doi: 10.1016/j.foodhyd.2021.107171

ROSAS-RAMÍREZ, Daniel G.; FRAGOSO-SERRANO, Mabel; ESCANDÓN-RIVERA, Sonia; VARGAS-RAMÍREZ, Alba L.; REYES-GRAJEDA, Juan P.; SORIANO-GARGIA, Manuel. Resistance-modifying Activity in Vinblastine-resistant Human Breast Cancer Cells by Oligosaccharides Obtained from Mucilage of Chia Seeds (*Salvia hispanica*). *Phytotherapy Research*, v. 31, p. 906-914, 2017. Doi: 10.1002/ptr.5815

SILVA, L.A; SINNECKER, P.; CAVALARI, A.A; SATO, A.C.K; PERRECHIL, F.A. Extraction of chia seed mucilage: Effect of ultrasound application. *Food Chemistry Advances*, v. 1, 100024, 2022. Doi: 10.1016/j.focha.2022.100024

TOMIC, Jelena; SKROBOT, Dubravka; DEPCEVIC-HADNADEV, Tamara; MARAVIC, Nikola; RAKITA, Sladana; HADNADEV, Miroslav. Chia Seed Hydrogel as a Solid Fat Replacer and Structure Forming Agent in Gluten-Free Cookies. *Gels*, v. 8, 774, 2022. Doi: 10.3390/gels8120774