



EDUCAÇÃO CIÊNCIA E SAÚDE
<http://dx.doi.org/10.20438/ecs.v10i2.545>

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA GOMA DE CAJUEIRO OBTIDA NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB

Isack Fernandes Pinto¹, Marccone Almeida Dantas Junior¹, Maria da Glória
Batista de Azevedo¹, Toshiyuki Nagashima Junior²

¹ Farmacêutico(a), Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, Brasil.

² Prof. Dr. Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB,
Brasil.

Email para correspondência: maria.gloria@tecnico.ufcg.edu.br

Resumo

As substâncias de origem natural, como as gomas de polissacarídeos, têm sido alvos de extensa investigação e empregados em uma ampla gama de aplicações biomédicas, incluindo o controle e liberação de medicamentos. Dentre os polissacarídeos de interesse, a goma proveniente do cajueiro obtida a partir do exsudato do tronco da espécie *Anacardium occidentale* Linn tem ganhado destaque. Essa substância apresenta uma diversidade significativa de aplicações em setores como a indústria farmacêutica, cosmética, alimentícia e têxtil. Objetiva-se extrair e purificar a goma de cajueiro quanto ao seu potencial como matéria-prima na produção de medicamentos. A goma obtida foi caracterizada quanto a cor, odor, sabor, solubilidade, pH e viscosidade. Após o processo de purificação, o rendimento obtido foi de 45,2% e apresentou-se como um pó branco, fino e seco, inodoro e solúvel em água, com aparência semelhante ao amido. Os resultados da extração e purificação foram satisfatórios, ressaltando o grande potencial da goma de cajueiro como uma matéria-prima valiosa para a indústria. Ademais, as características físico-químicas da goma do cajueiro são semelhantes as da goma arábica, tornando-a opção promissora para substituição desse excipiente, consolidando-a como uma alternativa viável e vantajosa no âmbito farmacêutico.

Palavras-chave: goma, cajueiro, purificação, excipiente.

Abstract

Natural substances, such as polysaccharide gums, have been the subject of extensive research and employed in a wide range of biomedical applications, including drug control and release. Among the polysaccharides of interest, the gum derived from the cashew tree obtained from the exudate of the trunk of the species *Anacardium occidentale* Linn has gained prominence. This substance has a significant diversity of applications in sectors such as the pharmaceutical, cosmetic, food, and textile industries. The aim is to extract and purify the cashew gum regarding its potential as a raw material in drug production. The obtained gum was characterized for color, odor, taste, solubility, pH, and viscosity. After the purification process, the yield obtained was 45.2% and appeared as a white, fine, dry powder, odorless, and water-soluble, with an appearance similar to starch. The results of the extraction and purification were satisfactory, highlighting the great

potential of cashew gum as a valuable raw material for the industry. Furthermore, the physicochemical characteristics of cashew gum are similar to those of arabic gum, making it a promising option for substituting this excipient, establishing it as a viable and advantageous alternative in the pharmaceutical field.

Keywords: gum, cashew tree, purification, excipient.

1 Introdução

A planta *Anacardium occidentale* Linn, pertencente à família Anacardiaceae, é conhecida popularmente como cajueiro. É originária do Brasil, nativa da região Nordeste e a extração dos seus constituintes, a exemplo da goma de cajueiro (GC), podem representar um potencial tanto para o desenvolvimento de produtos quanto na perspectiva de aprimorar as fontes de renda da população residente nesta localidade (Novaes; Novaes, 2021).

Ao longo das últimas décadas, tem-se observado uma significativa dedicação à pesquisa com o intuito de explorar e aproveitar o potencial de substâncias macromoleculares biológicas de origem natural em diversas aplicações na área da saúde (Botrel et al., 2017; Hasnain et al., 2018). Dentre essas substâncias, destaca-se o estudo e a utilização dos biopolissacarídeos extraídos de plantas, os quais têm sido alvos de extensa investigação e empregados em uma ampla gama de aplicações biomédicas, incluindo o controle e liberação de medicamentos (Lima et al., 2018; Cheng et al., 2022).

Os polímeros naturais são produzidos durante o ciclo de crescimento de organismos vivos saudáveis. Em sua síntese, geralmente, estão envolvidas reações catalisadas por enzimas e reações de crescimento de cadeias a partir de monômeros ativados, que são gerados intracelularmente por meio de processos metabólicos complexos (Franchetti; Marconato, 2006).

Nesse contexto, a goma de cajueiro (GC) é um polissacarídeo natural de origem vegetal, extraído do exsudato do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), sendo produzida por células epiteliais que fazem fronteira com os ductos da goma. Transportadores de membrana facilitam o transporte desse material através das membranas celulares para os ductos responsáveis por conduzir o conteúdo gomoso e fluido das células lisadas para o ambiente externo (Rizaludin et al., 2021).

A estrutura molecular da GC é composta por glicose, manose, galactose, arabinose, ramnose, ácido glicurônico e outros resíduos de açúcar (Rodrigues;

Paula; Costa, 1993; Azevedo; Heinrichs; Moraes, 2022). É um material de natureza biodegradável e biocompatível. Nas últimas décadas, houve uma extensa exploração da GC como excipiente farmacêutico em várias formulações, sendo objeto de investigação para seu uso como aglutinante e material de matriz em comprimidos contendo diversos fármacos (Guru et al., 2023; Hasnain et al., 2018).

A GC apresenta amplas perspectivas de aplicação nas indústrias farmacêutica, cosmética, alimentícia e têxtil. No contexto da indústria farmacêutica, especificamente, a GC possui vasto potencial de utilização, sendo possível citar exemplos de seu emprego, como a formação de gel tópico anestésico de longa duração em permeação cutânea quando combinada com o carbopol (Das; Nayak; Nanda, 2013); agente aglutinante para a formulação de comprimidos (Sabalingam et al., 2022), formador de biofilmes com potencial para biossensor eletroquímico de neurotransmissores e suporte para imobilização de proteínas. Possui, também, propriedades emulsificantes, adesivas e estabilizantes (Amaral et al., 2022), dentre outros, cabendo grande destaque para seu uso como agente encapsulador de fármacos, usados em mecanismos de liberação controlada (Oliveira; Paula; Paula, 2014).

Adicionalmente, a goma de cajueiro apresenta uma grande possibilidade de produção comercial. Segundo o IBGE (2023), a área cultivada com cajueiro em 2021 foi de 427.144 hectares, divididos em 53.504 propriedades totalizando 29.381.000 árvores plantadas. A produção média de goma/planta/ano é de 700 gramas (Bandeira, 1991), o que representa um potencial de obtenção da resina do cajueiro em torno de 20.566.700 kg por ano. Essa quantidade substancial evidencia uma perspectiva significativa para acrescentar valor à cajucultura, desde que haja uma demanda de mercado pela goma.

Desta forma, objetiva-se extrair e purificar a goma de cajueiro quanto ao seu potencial como matéria-prima na produção de medicamentos.

2 Metodologia

2.1 obtenção do exsudato do cajueiro

A resina foi obtida por meio da exsudação natural do caule do cajueiro (Figura 1), coletada no mês de setembro de 2020, durante o período da manhã, no Sítio Cabeço, situado na zona rural do município de Cuité, Paraíba. Este sítio

está inserido no bioma Caatinga e apresenta coordenadas geográficas de latitude 6° 28' 54" Sul e longitude 36° 8' 59" Oeste, situando-se a uma altitude de 661 metros; está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob o número de cadastro AB04C23.



Figura 1: Caule do cajueiro (*Anacardium occidentale* Linn) com intensa exsudação

Fonte: Autoria própria, 2020.

2.2 Extração da goma

Os processos de extração (isolamento e purificação) da goma do cajueiro foram feitos por meio de uma adaptação do método de Rinaudo e Milas (1991) modificado por Rodrigues, Paula e Costa (1993), e realizados no laboratório de tecnologia farmacêutica do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande em Cuité, Paraíba.

Os nódulos mais claros da resina foram selecionados, fragmentados e separados de resíduos da casca (Figura 2). Na sequência, procedeu-se à determinação da massa de resina fragmentada, seguida por uma extração aquosa utilizando uma solução de concentração 4% em água destilada a temperatura ambiente e agitação mecânica constante de 3000 rpm ao longo de um período de duas horas.



Figura 2: Resina do cajueiro triturada.

Fonte: A autoria própria, 2020.

Após a conclusão deste procedimento, o pH da solução foi ajustado para uma faixa entre 7,0 e 7,5 por meio da adição de hidróxido de sódio (NaOH) a uma concentração de 0,5 N, e então a solução foi filtrada para um béquer utilizando um funil e lã de vidro.

A posteriori, registrou-se o volume do líquido obtido por filtração, que foi submetido a um processo de precipitação utilizando álcool etílico 96 °GL, na proporção de 1 parte de líquido filtrado para 3 partes de álcool. Essa solução foi deixada em repouso por um período de duas horas para permitir uma precipitação completa. Em seguida, o líquido sobrenadante foi removido e armazenado para posterior recuperação do álcool utilizando um rotaevaporador. O precipitado obtido passou por três etapas consecutivas de lavagem, que consistiam em imergir o material em uma mistura de etanol e água na proporção de 1:3, em seguida em etanol puro e, por fim, em acetona. Cada etapa de lavagem teve um intervalo de vinte minutos, conforme ilustrado na Figura 3.

Por fim, a goma isolada foi colocada em um dessecador por um período de quinze horas para secagem completa (Figura 4).

2.3 Purificação da goma extraída

O processo de purificação da goma foi conduzido por meio de três etapas distintas. Na primeira etapa, a goma foi pulverizada e, posteriormente, dissolvida em uma solução aquosa de concentração 4% em água destilada,

contendo 5 g de cloreto de sódio (NaCl) para cada 100 mL de solução. Essa solução foi submetida à agitação mecânica constante a uma velocidade de 3000 rpm por um período de duas horas. Após a completa dissolução, a solução foi filtrada em bquer utilizando um funil e lã de vidro, e o volume da solução filtrada foi registrado.

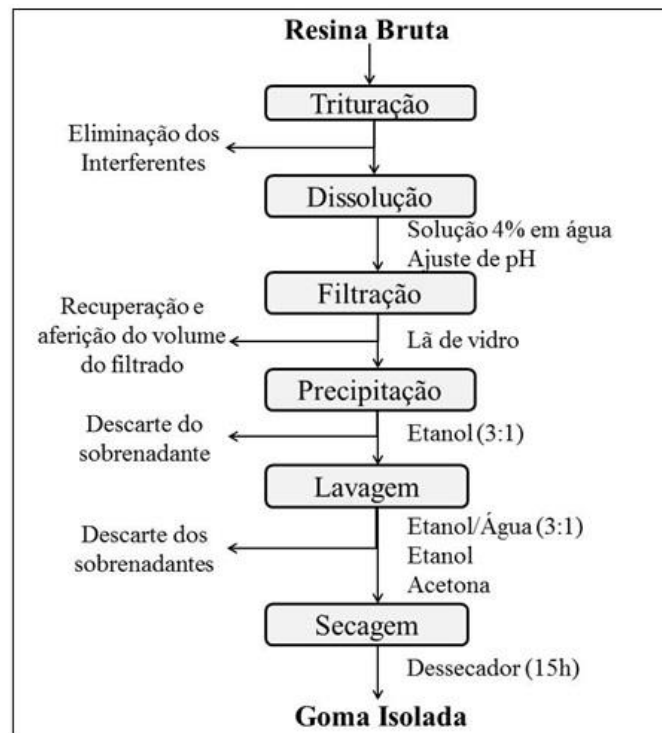


Figura 3: Representação esquemática do método de isolamento da goma do cajueiro.

Fonte : Adaptado de Rodrigues, Paula e Costa (1993).



Figura 4: Secagem da goma extraída em dessecador.

Fonte : Autoria própria, 2020.

Em seguida, a solução filtrada foi precipitada em álcool etílico 96 °GL, na proporção de 1:3 (solução/álcool), e deixada em repouso por um período de duas horas. Após, transcorrido o tempo estipulado, o líquido sobrenadante foi removido e o precipitado resultante foi submetido a três lavagens consecutivas, utilizando uma mistura de etanol e água na proporção de 3:1, seguida por etanol puro e, por fim, acetona. Cada etapa de lavagem teve um intervalo de quinze minutos entre elas com o intuito de aumentar a precipitação da goma. Por fim, o material obtido foi submetido à secagem em um dessecador por um período de quinze horas. As etapas estão esquematizadas na Figura 5.

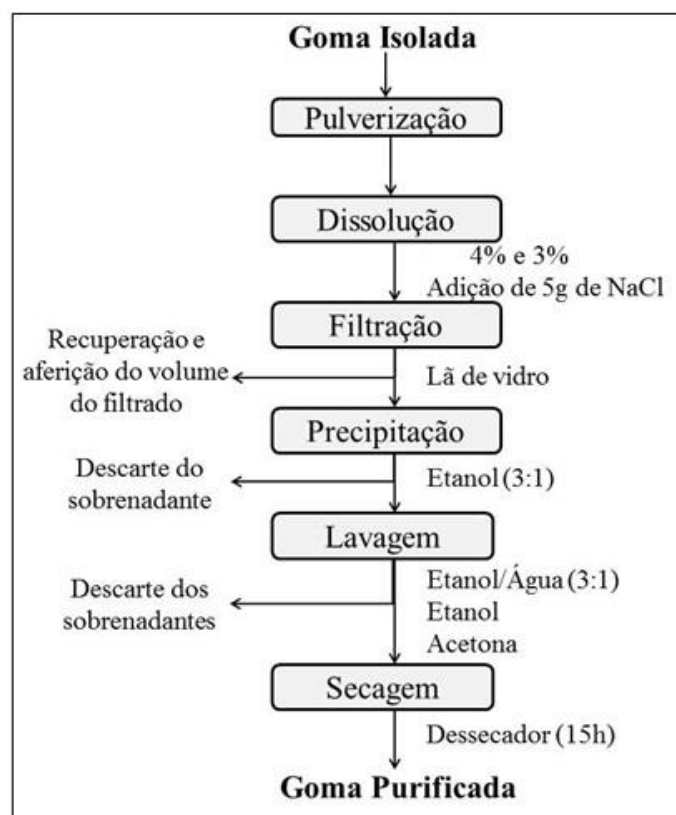


Figura 5: Representação esquemática da primeira e segunda etapa de purificação da goma.

Fonte : Adaptado de Rodrigues, Paula e Costa (1993).

Após a conclusão do processo de secagem da goma no dessecador, a goma purificada foi submetida a uma segunda etapa de purificação, seguindo um procedimento similar ao descrito anteriormente (Figura 5), apenas com alteração na concentração da solução utilizada, reduzida de 4% para 3%.

Todos os outros processos foram realizados de forma idêntica aos descritos anteriormente.

Por fim, a terceira e última etapa de purificação da goma consistiu na dissolução do pó branco obtido após as duas etapas anteriores de purificação, em uma solução de concentração 4% em água destilada, com agitação mecânica constante a 3000 rpm ao longo de duas horas. Em seguida, a solução foi precipitada em álcool isopropílico na proporção de 1:1 (solução/álcool) e mantida em repouso por duas horas. Após esse período, o líquido sobrenadante foi removido e a goma precipitada foi transferida para um dessecador, onde permaneceu por um período de quinze horas para secagem. O pó branco resultante foi transferido para um almofariz e submetido a ciclos de trituração utilizando um pistilo, juntamente com secagem em estufa a uma temperatura de 50 °C, até que a goma estivesse completamente seca conforme ilustrado na Figura 6.

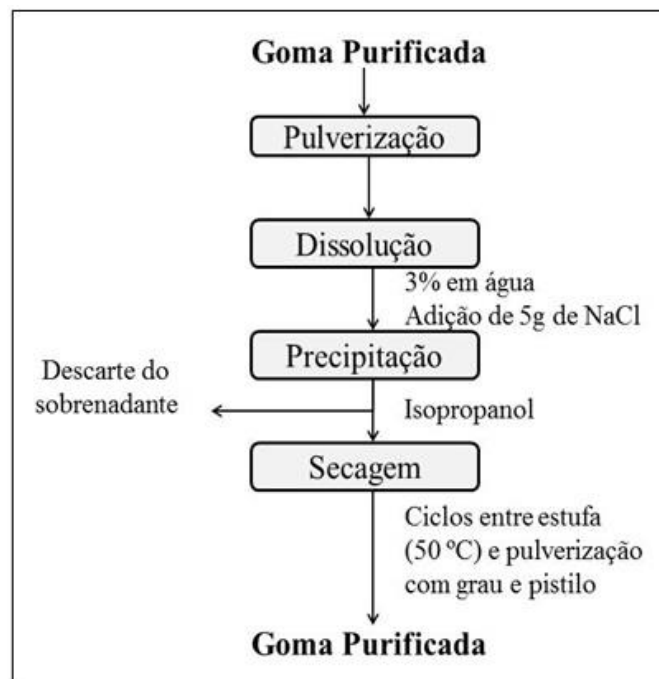


Figura 6: Representação esquemática da terceira etapa de purificação da goma.

Fonte: Adaptado de Rodrigues, Paula e Costa (1993).

2.4 Rendimento

Para a obtenção do rendimento, realizou-se o procedimento de pesagem do material inicial (resina do cajueiro – triturada e separada dos interferentes) e o

produto final (goma do cajueiro seca, pulverizada) em uma balança analítica. O cálculo foi realizado por meio da equação abaixo (Silva et al., 2007):

$$R (\%) = \frac{P_{final}}{P_{inicial}} \times 100$$

Onde: R(%) = rendimento percentual;

P_{final} = Peso final do polímero extraído;

P_{inicial} = Peso inicial da resina de cajueiro triturada.

2.5 Caracterização físico-química

Após o processo de purificação, a goma de cajueiro obtida passou por uma série de análises físico-químicas para a devida caracterização, abrangendo a avaliação da cor, odor, sabor, solubilidade em água, pH e viscosidade.

O pH da solução aquosa contendo 1% da goma de cajueiro foi mensurado em medidor de pH digital com eletrodo de vidro completamente submerso na solução e a viscosidade, por sua vez, foi avaliada empregando um viscosímetro de Brookfield, com a rotação ajustada para 100 rpm.

3 Resultados e Discussão

A goma de cajueiro obtida por meio do processo de isolamento descrito neste estudo se apresentou como um pó branco, fino e seco, com uma aparência semelhante ao amido, na forma de sal de sódio (Figura 7). Observou-se uma boa reprodutibilidade das características físicas visuais da goma.

Com relação ao rendimento obtido após a conclusão da etapa final de purificação, registrou-se um percentual de 45,2%. Este rendimento revelou-se significativamente inferior quando comparado aos resultados apresentados por Rodrigues, Paula e Costa (1993), que obtiveram um rendimento de 78%, e por Silva (2013), 59% em seu estudo.

A discrepância observada em relação ao rendimento dos estudos citados pode ser atribuída a múltiplos fatores, que englobam variações na coleta e no armazenamento das resinas, bem como nas etapas de extração e purificação realizadas. Contudo, ressalta-se que o processo de purificação é fundamental

devido à presença de sais, proteínas, ligninas, ácidos nucleicos, areia e outras impurezas na resina bruta (Soares, 2022).



Figura 7: Goma do cajueiro purificada.

Fonte: Arquivo do autor, 2020.

Outras variáveis como sazonalidade, ritmo circadiano, condições climáticas, índice pluviométrico, estágio de desenvolvimento da planta, disponibilidade de água e nutrientes, altitude, poluição atmosférica e até estímulos mecânicos ou ataques de patógenos podem influenciar não apenas a quantidade total de metabólitos produzidos pelas plantas, mas também as proporções relativas dos componentes presentes na mistura (Kumar et al., 2012).

De acordo com Azevedo, Heinrichs e Moraes (2022), o rendimento da GC purificada a partir da goma bruta pode variar de aproximadamente 19% a 76%, dependendo do método utilizado. Nesse sentido, as modificações realizadas na metodologia também podem ter contribuído para o rendimento final da goma, principalmente pela mudança feita na última etapa de purificação, onde a secagem por liofilização foi substituída pela precipitação em isopropanol, seguida de ciclos de secagem em estufa a 50 °C e pulverização com o auxílio de um almofariz e pistilo, adicionando uma etapa adicional de precipitação e lavagens, o que, contudo, não modificou as características físicas da goma. Ao invés disso, essa modificação apresentou-se como uma alternativa mais econômica para o processo de purificação.

As propriedades físico-químicas da GC estão dispostas na Tabela 1. A GC apresentou-se como um pó branco, inodoro, com sabor levemente ácido e solúvel em água.

Tabela 1: Caracterização físico-química da GC extraída.

Parâmetro	Resultado
COR	Branca
ODOR	Inodora
pH	5,13 ± 0,18
SOLUBILIDADE	0,3 g/mL
VISCOSIDADE	15,67 ± 3,2 cps

Fonte: Dados da pesquisa, 2020

O aspecto da GC antes e após o processo de purificação, muda substancialmente, como observado nas Figuras 2 e 7. A GC bruta é rígida e quebradiça, com um aspecto âmbar avermelhada, enquanto a GC purificada é um pó fino de coloração branca. Estes resultados corroboram as descobertas de Rodrigues, Paula e Costa (1993), Nayak et al. (2019) e Azevedo, Heinrichs e Moraes (2022) sugerindo a semelhança entre os produtos obtidos.

Na indústria farmacêutica, a busca por novos excipientes com potencial de uso como agentes de ligação está em constante evolução. Nesse cenário, a goma do cajueiro mostra-se como uma candidata promissora devido às características hidrofílica, biodegradável e biocompatível (Cunha et al., 2020; Paz et al., 2022).

Estudos da literatura enumeraram várias aplicações da goma do cajueiro como excipiente farmacêutico, tais como agente de ligação em comprimidos e cápsulas, agente formador de matriz para dosagens de liberação prolongada, revestimento para formas de dosagem de liberação retardada, agente gelificante em géis tópicos, agente biomucoadesivo em formulações bucais e formulações de pasta dental. Além disso, a GC foi explorada como excipiente no desenvolvimento de sistemas de liberação de medicamentos flutuantes e bioadesivos de retenção gástrica (Nayak et al, 2019; Cunha et al., 2022). É relatado ainda, que a GC possui ação antimicrobiana, efeito antitumoral,

gastroprotetor, anti-inflamatório e curativo para feridas (Araújo et al., 2018; Limeira; Medeiros; Pessôa, 2022).

As principais vantagens da GC como excipiente farmacêutico são a fácil disponibilidade e o menor custo em comparação com outros excipientes de usos similares. Além disso, várias propriedades físico-químicas importantes da goma do cajueiro se assemelham às da goma arábica, delineando-a como uma alternativa potencialmente promissora para substituição no futuro (Nayak et al., 2019).

4 Conclusão

Empregou-se uma metodologia modificada para a obtenção da goma de cajueiro a partir do exsudato bruto da árvore, demonstrando sua eficácia. A goma obtida apresentou-se como um pó branco, fino e seco, inodoro, levemente ácido. Tais características assemelharam-se às descritas na literatura, exceto pelo baixo rendimento (45,2%), que se mostrou significativamente menor em comparação com estudos referenciados que utilizaram metodologia semelhante.

No entanto, apesar do rendimento mais baixo, a metodologia empregada demanda menos equipamentos, tornando o método mais simples e acessível para a extração da goma de cajueiro e em larga escala.

5 Referências

AMARAL, R. G. et al. Cashew Gum: A Review of Brazilian Patents and Pharmaceutical Applications with a Special Focus on Nanoparticles. **Micromachines**, v. 18, n. 7, jul., 2022.

ARAÚJO, S. et al. Aplicações farmacológicas e tecnológicas da goma do cajueiro (*Anacardium Occidentale* L.) - Um produto obtido da flora brasileira. **Geintec**, v. 8, n. 1, p. 4292-4305, 2018.

AZEVEDO, G. A.; HEINRICHS, M. C.; MORAES, Â. M., Cashew tree gum for biomaterials engineering: A versatile raw material in consolidation. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 139, n. 27, 2022.

BANDEIRA, C. T. **Métodos de extração da goma de cajueiro**. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Caju (CNPc), Fortaleza - CE, n. 06, jun, p.1-2, 1991.

BOTREL, D. A. et al. Application of cashew tree gum on the production and stability of spray-dried fish oil. **Food Chemistry**, v. 221, p. 1522-1529, 2017.

CHENG, H. N. et al. Chemical Modifications and Applications of Cashew Byproducts - A Selective Review. **ACS Food Science & Technology**, v. 3, n. 4, p. 546-552, 2022.

CUNHA, M. N. C. et al. Potencial farmacológico da goma do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.): Um biopolímero do nordeste brasileiro. In: Congresso Internacional da Agroindústria, 1, 2020, Recife. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<https://ciagro.institutoidv.org/ciagro/uploads/638.pdf>>. Acesso em: 15 ago 2023.

DAS, B.; NAYAK, A. K.; NANDA, U. Topical gels of lidocaine HCl using cashew gum and Carbopol 940: preparation and in vitro skin permeation. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 62, p. 514-517, 2013.

FRANCHETTI, M. M.; MARCONATO, J. C. Polímeros biodegradáveis - Uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 811-816, 2006.

GURU, P. R. et al. A comprehensive review on pharmaceutical uses of plant-derived biopolysaccharides. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 233, 2023.

HASNAIN, M. S. et al. Extraction and characterization of cashew tree (*Anacardium occidentale*) gum; use in aceclofenac dental pastes. **International journal of biological macromolecules**, v. 118, p. 1074-1081, 2018.

IBGE. **Produção de Castanha-de-caju (cultivo)**. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/castanha-de-caju-cultivo/br>>. Acesso em: 15 Junho 2023.

KUMAR, A. et al. Cashew Gum A Versatile Hydrophylic Polymer: A Review. **Current Drug Therapy**, v. 7, n. 1, p. 2-12, 2012.

LIMA, M. R. et al. Hydrophobization of cashew gum by acetylation mechanism and amphotericin B encapsulation. **International journal of biological macromolecules**, v. 108, p. 523-530, 2018.

LIMEIRA, R. R. T.; MEDEIROS, D. S.; PESSÔA, H. L. F. Ações terapêuticas do exsudato (goma) do cajueiro: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15, e269111537156, 2022.

NAYAK, A. K. et al. Cashew gum in drug delivery applications. **Natural Polysaccharides in Drug Delivery and Biomedical Applications**. Capítulo 11, p. 263-283, 2019.

NOVAES, T. E. R.; NOVAES, A. S. R. Análise dos potenciais medicinais do cajueiro (*Anacardium occidentale* Linn): uma breve revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e41810111838, 2021.

OLIVEIRA, E. F.; PAULA, H. C.; PAULA, R. C. Alginate/cashew gum nanoparticles for essential oil encapsulation. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 113, p. 146-151, 2014.

PAZ, S. T. et al. Goma de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) utilizada como alternativa de meio de montagem em preparações histológicas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, 2022.

RINAUDO, M.; MILLAS, M. **Polieletrólitos**. In: GROOTE, R. A. M. C.; CURVELO, A. A. S. (ed.). São Carlos: Editora USP, 1991.

RIZALUDIN, M. S. et al. The Chemistry of Stress: Understanding the 'Cry for Help' of Plant Roots. **Metabolites**, v. 11, n. 6, 357, 2021.

RODRIGUES, J. F.; PAULA, R. C. M.; COSTA, S. M. O. Métodos de isolamento de gomas naturais: comparação através da goma do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.). **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 31-36, 1993.

SABALINGAM, S. et al. Investigation of salbutamol tablets formulation using purified cashew (*Anacardium occidentale* L.) gum as binder. **International Journal of Modern Pharmaceutical Research**, v. 6, n. 8, p. 21-26, 2022.

SILVA, D. R. **Obtenção e caracterização de micropartículas utilizando goma de cajueiro**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2013.

SILVA, J. G. et al. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. em amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 4, p. 572-577, 2007.

SOARES, J. H. S. Hidrogéis a base da goma do cajueiro e poli(ácido acrílico) como potenciais fornecedores de água na agricultura. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 4, p. 1-17, 2022.