



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102021016445-0 A2

(22) Data do Depósito: 19/08/2021

(43) Data da Publicação Nacional:
28/02/2023

(54) **Título:** PROCESSO DE PRODUÇÃO E USO DE GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA

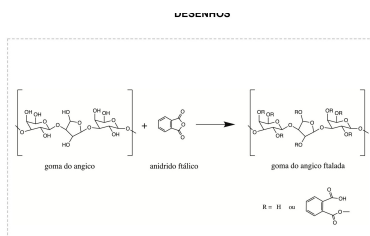
(51) **Int. Cl.:** A61K 36/00.

(52) **CPC:** A61K 36/00; C08J 2305/00.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO; UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA - UFDPAR; UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI.

(72) **Inventor(es):** THAÍSA CARDOSO DE OLIVEIRA; ANTÔNIA CARLA DE JESUS OLIVEIRA; LUÍSE LOPES CHAVES; YURI BASILIO GOMES PATRIOTA; DURCILENE ALVES DA SILVA; EDSON CAVALCANTI SILVA FILHO; MÔNICA FELTS DE LA ROCA SOARES; JOSÉ LAMARTINE SOARES SOBRINHO.

(57) **Resumo:** PROCESSO DE PRODUÇÃO E USO DE GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA. A presente invenção é referente ao processo de preparação de derivados quimicamente modificados a partir da goma do angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) com anidrido ftálico e ao uso dos derivados. Os derivados de goma do angico ftalada tiveram suas características físico-químicas determinadas e apresentaram-se como um pó branco-amarelado com baixa solubilidade em água.



PROCESSO DE PRODUÇÃO E USO DE GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA

Campo da invenção

[001] A presente invenção é referente a preparação de derivados quimicamente modificados a partir da goma do angico. Esta invenção se refere ao campo de química, composição de formulação farmacêutica, alimentos e produtos biotecnológicos.

Fundamentos da invenção

[002] Polissacarídeos a base de plantas têm sido estudados para diversas aplicações farmacêuticas por serem biocompatíveis, biodegradáveis e economicamente viáveis. Dentre estes, tem-se como exemplo, a goma do angico, um polissacarídeo proveniente da exsudação do caule da espécie *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* que possui em sua composição arabinose, galactose, ácido glucurônico e ramnose (Delgobo, Gorin, Tischer, & Iacomini, 1999; Oliveira, Ciarlini, Feitosa, de Paula, & Paula, 2009; Paula, Sombra, Abreu, & De Paula, 2010).

[003] Os polissacarídeos possuem em sua estrutura uma série de grupos reativos, como por exemplo, hidroxilas e ácidos carboxílicos os quais são susceptíveis a determinadas reações, tais como carboximetilação (Oliveira et al., 2007), sulfatação (Z. Wang, Xie, Shen, Nie, & Xie, 2018), acetilação (Vasconcelos Silva et al., 2019), quaternização (Quelemes et al., 2017) e ftalação (Lustosa et al., 2017).

[004] Recentemente, tem-se aumentado o interesse no desenvolvimento de polissacarídeos modificados para uma série de aplicações como: o desenvolvimento de materiais que apresentem interação com metais (García-Casas, Montes, Pereyra, & Martínez de la Ossa, 2017; Vieira et al., 2010), para potencializar sua atividade antimicrobiana (Braz et al., 2018), para o desenvolvimento de sistemas larvicidas (Paula, De Oliveira, Abreu, & De Paula, 2012).

[005] Na área de tecnologia farmacêutica é relevante para formação de géis, hidrogéis, bem como para o desenvolvimento de sistemas de liberação de fármacos (Dias et al., 2016; Lima et al., 2018; Pitombeira et al., 2015; Vasconcelos Silva et al., 2019).

[006] A modificação de um polissacarídeo é necessária para direcionar o fármaco a um local específico, melhorar a solubilidade do fármaco, melhorar a estabilidade térmica do sistema, reduzir o efeito tóxico do fármaco, promover liberação controlada de um fármaco, entre outros (Joye & McClements, 2014; Malviya, Sharma, & Dubey, 2016).

[007] Após uma busca minuciosa nos principais bancos de patentes internacionais e nacional, até o presente momento não foram encontradas patentes de invenção contendo a goma do angico. Foram encontradas apenas patentes referentes ao extrato alcoólico da casca, que não há correlação com a invenção proposta nesta patente.

[008] A patente de número BR1020130109843 A2 intitulado trata sobre uma formulação de microemulsão com o extrato hidroalcoólico da casca do angico e sua aplicação no tratamento da dor orofacial. A patente de número BR 102014029031-1 A2 trata sobre a padronização do extrato da casca do angico para aplicação em formulações dermocosméticas e farmacêuticas. A patente de número PI 0702480-0 trata sobre o uso do extrato de angico em formulações tópicas com atividade anti-inflamatória.

[009] Outros tipos de modificação química com a goma do angico, que não possuem correlação com a presente invenção, foram verificados alguns artigos publicados em bases de dados científicas:

[0010] O trabalho de De Souza e colaboradores (2020) intitulado “Quaternization of angico gum and evaluation of anti-staphylococcal effect and toxicity of their derivatives” e o trabalho de Ribeiro e colabores (2020) intitulado “Structural characterization, antifungal and cytotoxic profiles of quaternized heteropolysaccharide from *Anadenanthera colubrina*” tratam sobre o processo de desenvolvimento de derivados quimicamente modificados a partir da goma do angico utilizando o reagente amônio quaternário (N- (Cloro de 3-cloro-2-hidro-hipropil) trimetilamônio - CHPTAC). Os derivados tiveram suas características físico-químicas investigadas e, além disso, foram avaliadas as atividades antifúngica (F. de O. S. Ribeiro et al., 2020) e antimicrobiana contra o gênero *Estafilococos* (de Sousa et al., 2020).

[0011] O trabalho de Oliveira e colaboradores (2007) trata sobre a síntese e caracterização da goma do angico modificada por carboximetilação (Oliveira et al., 2007).

[0012] Até o presente momento, não existem registros em bancos de patentes e bancos de revistas científicas sobre o processo de produção de goma do angico quimicamente modificada com anidrido ftálico.

Breve descrição dos desenhos

A Figura 1 apresenta o esquema do processo de produção da goma do angico quimicamente modificada.

A Figura 2 ilustra a análise de FTIR das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 3 ilustra as curvas TG das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 4 ilustra as curvas dTG (derivadas) das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 5 ilustra os espectros DRX das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 6 ilustra as análises de GPC (cromatografia de permeação em gel) das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 7 ilustra as análises de solubilidade das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 8 ilustra os espectros de RMN das gomas do angico quimicamente modificadas.

A Figura 9 ilustra a análise elementar de uma das gomas do angico quimicamente modificadas.

Descrição da invenção

[0013] A presente patente refere-se aos processos de produção de derivados de goma do angico quimicamente modificados com anidrido ftálico e aos compostos obtidos baseados em goma do angico quimicamente modificada com anidrido ftálico.

[0014] A presente invenção refere-se também ao uso das gomas do angico quimicamente modificadas com anidrido ftálico nas áreas alimentícia, química e farmacêutica.

[0015] A goma do angico, um polissacarídeo proveniente da exsudação do caule da espécie *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* que possui em sua composição arabinose, galactose, ácido glucurônico e ramnose (Delgobo et al., 1999; Oliveira et al., 2009; Paula et al., 2010).

[0016] A goma do angico possui em sua estrutura uma série de grupos reativos, como por exemplo, hidroxilas e ácidos carboxílicos os quais são susceptíveis a reações químicas, procedimento capaz de alterar suas propriedades físico-químicas e torná-la uma matéria prima aplicável em diversas áreas industriais, como farmacêutica, química, composição de alimentos, entre outros (García-Casas et al., 2017; A. J. Ribeiro et al., 2016; Vieira et al., 2010).

[0017] O processo descrito nesta patente trata-se de uma reação de esterificação entre as hidroxilas presentes nos monossacarídeos e o ácido carboxílico do ácido ftálico, promovendo a formação de um grupamento éster. A Figura 1 representa o esquema do processo de obtenção da goma do angico modificada.

[0018] A Figura 2 representa os espectros de infravermelho por transformada de fourier (FTIR) dos derivados da goma do angico quimicamente modificados. A análise de FTIR confirma a reação de modificação dos derivados, no qual são observadas bandas características da inserção do ácido ftálico em determinadas regiões do espectro IV, tais como banda em torno de 1270 cm^{-1} correspondente ao alongamento C-O. Além disso, é verificada banda em torno de 1702 cm^{-1} atribuída ao alongamento C=O.

[0019] A análise termogravimétrica (TG) representada na Figura 3 evidencia que o processo de modificação foi realizado com sucesso, pois os produtos do processo de modificação apresentaram curva TG distinta dos materiais iniciais (goma do angico in natura e anidrido ftálico).

[0020] A análise da primeira derivada da análise termogravimétrica, chamada de DTG, está representada na Figura 4 e determina que os produtos do processo de modificação apresentam características térmicas distintas dos materiais iniciais (goma do angico in natura e anidrido ftálico). Esse resultado demonstra sucesso do processo de modificação.

[0021] A Figura 5 ilustra os resultados da análise DRX que determina sobre a incorporação do anidrido ftálico na cadeia de polissacarídeo. A análise evidencia que alguns produtos da modificação possuem padrão amorfo, semelhante a goma do angico in natura, enquanto outros apresentam padrão mais cristalino, semelhante ao anidrido ftálico.

[0022] A cromatografia de permeação em gel (GPC), representada na figura 6, é uma técnica capaz de determinar a massa molar de materiais. Por meio desta técnica é possível demonstrar que o produto da reação possui características distintas de peso molecular de acordo com a intensidade de reação.

[0023] A modificação química de políssacarídeos tem como objetivo alteração de suas propriedades para torná-los úteis para diversas aplicações como em sistemas de liberação de fármacos. A reação de ftalação deve promover diminuição da solubilidade em água do polissacarídeo, devido à presença de grupamentos hidrofóbicos. A Figura 7 evidencia a alteração da solubilidade em água promovida pelo processo de modificação da goma do angico.

[0024] RMN é uma técnica para a elucidação da estrutura de polissacarídeos, pois a cadeia biopolimérica é composta por monossacarídeos distintos com proporções diferentes e que podem se ligar de diferentes formas, formando cadeias ramificadas, por exemplo. Além disso, uma análise profunda em espectros de RMN de um biopolímero modificado pode permitir elucidar o monossacarídeo e a região mais susceptível a modificação química, além de determinar o grau de substituição do polímero modificado (Pawar, Kamat, & Choudhary, 2015). A figura 8 evidencia o espectro RMN dos produtos GA10 e GA20 e destaca-se pelos sinais entre 7,5 e 8 ppm, uma região característica de prótons ligados a aromático, o qual está relacionado à inserção do grupamento ftalado nas unidades de polissacarídeos (H. Wang, Chen, Wei, Zhang, & Liu, 2017).

[0025] A análise elementar permitiu avaliar o percentual de elementos químicos como carbono (C) e hidrogênio (H), bem como a relação C/H presentes em um determinado material. Por meio desta técnica, pode-se verificar a possível alteração da relação C/H promovida pela modificação dos materiais (QUELEMES et al., 2017). O processo de modificação resultou em aumento da porcentagem da razão C/H na molécula, podendo

ser proporcionado pela consequente adição do ácido ftálico ao longo das cadeias do da goma do angico (Figura 9).

Exemplos de concretizações da invenção

[0026] Por meio da presente invenção foi possível concretizar um processo de produção de goma do angico quimicamente modificada. Esse processo foi capaz de produzir cinco derivados ftalados cujas características foram extensivamente exploradas por técnicas de caracterização robustas. Os derivados apresentaram-se como um pó branco-amarelado com características hidrofóbicas.

[0027] Os produtos desse processo podem ser utilizados como excipientes farmacêuticos, cosméticos e alimentar. De forma mais específica, os derivados foram aplicados para a produção de sistemas nanoparticulados.

Referências

[0028] Braz, E. M. de A., Silva, S. C. C. C. e., da Silva, D. A., Carvalho, F. A. de A., Barreto, H. M., Santos Júnior, L. de S., & da Silva Filho, E. C. (2018). Modified chitosan-based bioactive material for antimicrobial application: Synthesis and characterization. *International Journal of Biological Macromolecules*, 117, 640–647. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.05.205>

[0029] de Sousa, A. K. A., Ribeiro, F. O. S., de Oliveira, T. M., de Araújo, A. R., Dias, J. do N., Albuquerque, P., ... da Silva, D. A. (2020). Quaternization of angico gum and evaluation of anti-staphylococcal effect and toxicity of their derivatives. *International Journal of Biological Macromolecules*, 150, 1175–1183. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.126>

[0030] Delgobo, C. L., Gorin, P. A. J., Tischer, C. A., & Iacomini, M. (1999). The free reducing oligosaccharides of angico branco (*Anadenanthera colubrina*) gum exudate: An aid for structural assignments in the heteropolysaccharide. *Carbohydrate Research*, 320(3–4), 167–175. [https://doi.org/10.1016/S0008-6215\(99\)00159-7](https://doi.org/10.1016/S0008-6215(99)00159-7)

- [0031] Dias, S. F. L., Nogueira, S. S., De França Dourado, F., Guimarães, M. A., De Oliveira Pitombeira, N. A., Gobbo, G. G., ... Da Silva, D. A. (2016). Acetylated cashew gum-based nanoparticles for transdermal delivery of diclofenac diethyl amine. *Carbohydrate Polymers*, 143, 254–261. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.02.004>
- [0032] García-Casas, I., Montes, A., Pereyra, C., & Martínez de la Ossa, E. J. (2017). Generation of quercetin/cellulose acetate phthalate systems for delivery by supercritical antisolvent process. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 100, 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2017.01.010>
- [0033] Joye, I. J., & McClements, D. J. (2014). Biopolymer-based nanoparticles and microparticles: Fabrication, characterization, and application. *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, 19(5), 417–427. <https://doi.org/10.1016/j.cocis.2014.07.002>
- [0034] Lima, M. R., Paula, H. C. B., Abreu, F. O. M. S., da Silva, R. B. C., Sombra, F. M., & de Paula, R. C. M. (2018). Hydrophobization of cashew gum by acetylation mechanism and amphotericin B encapsulation. *International Journal of Biological Macromolecules*, 108, 523–530. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.12.047>
- [0035] Lustosa, A. K. M. F., De Jesus Oliveira, A. C., Quelemes, P. V., Plácido, A., Da Silva, F. V., Oliveira, I. S., ... de Souza de Almeida Leite, J. R. (2017). In situ synthesis of silver nanoparticles in a hydrogel of carboxymethyl cellulose with phthalated-cashew gum as a promising antibacterial and healing agent. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(11). <https://doi.org/10.3390/ijms18112399>
- [0036] Malviya, R., Sharma, P. K., & Dubey, S. K. (2016). Modification of polysaccharides: Pharmaceutical and tissue engineering applications with commercial utility (patents). *Materials Science and Engineering C*, 68, 929–938. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2016.06.093>
- [0037] Oliveira, M. A., Ciarlini, P. C., Feitosa, J. P. A., de Paula, R. C. M., & Paula, H. C. B. (2009). Chitosan/"angico" gum nanoparticles: Synthesis and characterization. *Materials Science and Engineering C*, 29(2), 448–451. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2008.08.032>

- [0038] Oliveira, M. A., Silva, D. A., Uchoa, D. E. A., Maciel, J. S., Feitosa, J. P. A., Paula, H. C. B., & Paula, R. C. M. De. (2007). Synthesis and Characterization of Carboxymethylated Red Angico (*Anadenanthera macrocarpa*) Exudate Polysaccharide. *Journal of Applied Polymer Science*, 103, 2985–2991. <https://doi.org/10.1002/app>
- [0039] Paula, H. C. B., De Oliveira, E. F., Abreu, F. O. M. S., & De Paula, R. C. M. (2012). Alginate/cashew gum floating bead as a matrix for larvicide release. *Materials Science and Engineering C*, 32(6), 1421–1427. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2012.04.021>
- [0040] Paula, H. C. B., Sombra, F. M., Abreu, F. O. M. S., & De Paula, R. C. M. (2010). Lippia sidoides essential oil encapsulation by angico gum/chitosan nanoparticles. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 21(12), 2359–2366. <https://doi.org/10.1590/S0103-50532010001200025>
- [0041] Pawar, H. A., Kamat, S. R., & Choudhary, P. D. (2015). An overview of natural polysaccharides as biological macromolecules: Their chemical modifications and pharmaceutical applications. *Biology and Medicine*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.4172/0974-8369.1000224>
- [0042] Pitombeira, N. A. O., Veras Neto, J. G., Silva, D. A., Feitosa, J. P. A., Paula, H. C. B., & De Paula, R. C. M. (2015). Self-assembled nanoparticles of acetylated cashew gum: Characterization and evaluation as potential drug carrier. *Carbohydrate Polymers*, 117, 610–615. <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.05.039>
- [0043] Quelemes, P. V., de Araújo, A. R., Plácido, A., Delerue-Matos, C., Maciel, J. S., Bessa, L. J., ... Leite, J. R. S. A. (2017). Quaternized cashew gum: An anti-staphylococcal and biocompatible cationic polymer for biotechnological applications. *Carbohydrate Polymers*, 157, 567–575. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.10.026>
- [0044] Ribeiro, A. J., De Souza, F. R. L., Bezerra, J. M. N. A., Oliveira, C., Nadvorny, D., De La Roca Soares, M. F., ... Soares Sobrinho, J. L. (2016). Gums' based delivery systems: Review on cashew gum and its derivatives. *Carbohydrate Polymers*, 147, 188–200. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.02.042>

[0045] Ribeiro, F. de O. S., de Araújo, G. S., Mendes, M. G. A., Daboit, T. C., Brito, L. M., Pessoa, C., ... da Silva, D. A. (2020). Structural characterization, antifungal and cytotoxic profiles of quaternized heteropolysaccharide from *Anadenanthera colubrina*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 165, 279–290. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.09.087>

[0046] Vasconcelos Silva, E. de L., Oliveira, A. C. de J., Patriota, Y. B. G., Ribeiro, A. J., Veiga, F., Hallwass, F., ... Soares-Sobrinho, J. L. (2019). Solvent-free synthesis of acetylated cashew gum for oral delivery system of insulin. *Carbohydrate Polymers*, 207(October 2018), 601–608. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.11.071>

[0047] Vieira, A. P., Santana, S. A. A., Bezerra, C. W. B., Silva, H. A. S., de Melo, J. C. P., Filho, E. C. d. S., & Airoidi, C. (2010). Copper sorption from aqueous solutions and sugar cane spirits by chemically modified babassu coconut (*Orbignya speciosa*) mesocarp. *Chemical Engineering Journal*, 161(1–2), 99–105. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2010.04.036>

[0048] Wang, H., Chen, Y., Wei, Y., Zhang, A., & Liu, C. (2017). Homogeneous esterification mechanism of bagasse modified with phthalic anhydride in ionic liquid. Part 2: Reactive behavior of hemicelluloses. *Carbohydrate Polymers*, 157, 1365–1373. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.11.007>

[0049] Wang, Z., Xie, J., Shen, M., Nie, S., & Xie, M. (2018). Sulfated modification of polysaccharides: Synthesis, characterization and bioactivities. *Trends in Food Science and Technology*, 74(235), 147–157. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.02.010>

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO de modificação da goma do angico, caracterizado por compreender as etapas de adição de anidrido ftálico, aquecimento de anidrido ftálico, adição da goma do angico, agitação, adição de dimetilacetamida, adição de água, centrifugação e secagem, tratamento do pó.
2. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelas etapas de aquecimento serem por: manta de aquecimento, chapa aquecedora, forno micro-ondas, reator micro-ondas, preferencialmente chapa aquecedora.
3. PROCESSO, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por aquecimento entre 50 e 250 °C, preferencialmente 150 °C.
4. PROCESSO, de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizado pela etapa de aquecimento em reator entre 50 e 600 W, preferencialmente 200 W.
5. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender que, na etapa de adição de anidrido ftálico, este componente está presente em uma concentração que varia de 0,1 a 99,9%.
6. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender que, na etapa de adição de goma do angico, este componente está presente em uma concentração que varia de 0,1 a 99,9%.
7. PROCESSO, de acordo com as reivindicações 1, 5 e 6, caracterizado por compreender a etapa adição de anidrido ftálico e goma do angico nas proporções 1:1, 1:2, 2:1, 4:1, 3:1, preferencialmente 2:1.
8. PROCESSO, de acordo com as reivindicações 1, 5, 6 e 7, caracterizado por compreender a etapa agitação e/ou homogeneização por meio de agitador magnético e/ou mecânico.

9. PROCESSO, de acordo com as reivindicações 1, 3, 5, 6, 7 e 8, caracterizado por compreender a etapa agitação e/ou homogeneização pelo tempo de 1 a 50 minutos.
10. PROCESSO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender a etapa de adição de dimetilacetamida, dimetilformamida ou hidróxido de sódio, preferivelmente dimetilacetamida.
11. GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA, caracterizado por ser obtido pelo processo conforme qualquer uma das reivindicações anteriores.
12. GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato do referido composto apresentar banda de infravermelho entre 1650 e 1750 cm^{-1} .
13. GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA, de acordo com as reivindicações 11 e 12, caracterizado pelo fato do referido composto apresentar baixa solubilidade em água.
14. USO DA GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA, de acordo com todas as reivindicações anteriores, caracterizada por utilização nas indústrias alimentícia, cosmética, farmacêutica, engenharia, agrícola, química e biotecnológica.

DESENHOS

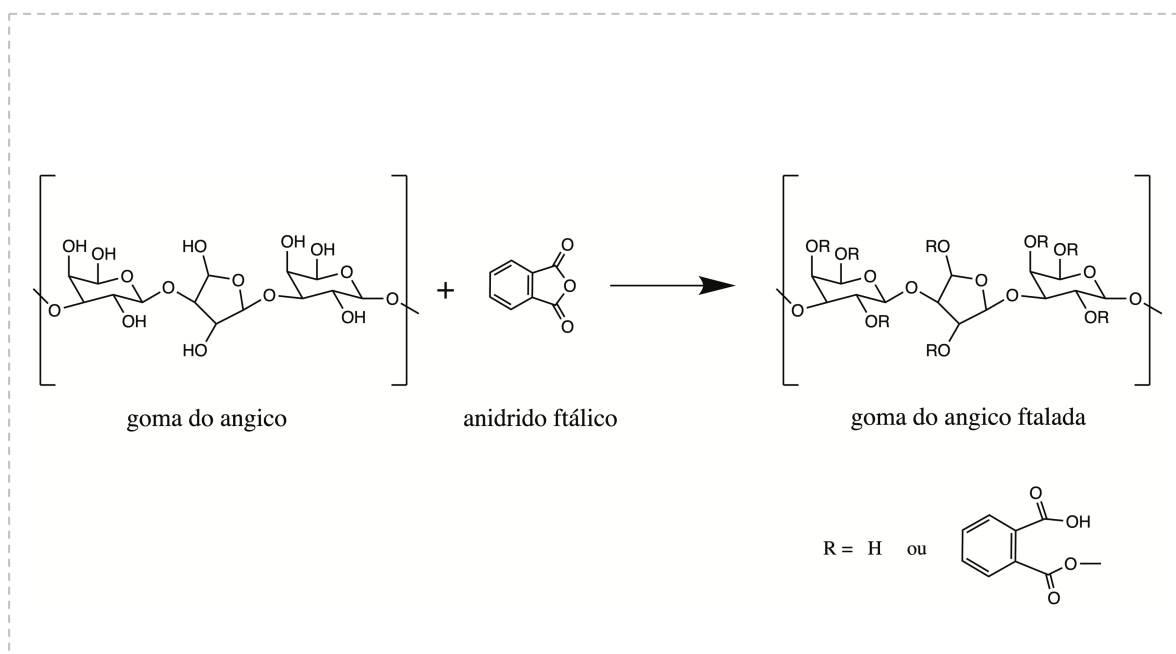


Figura 1

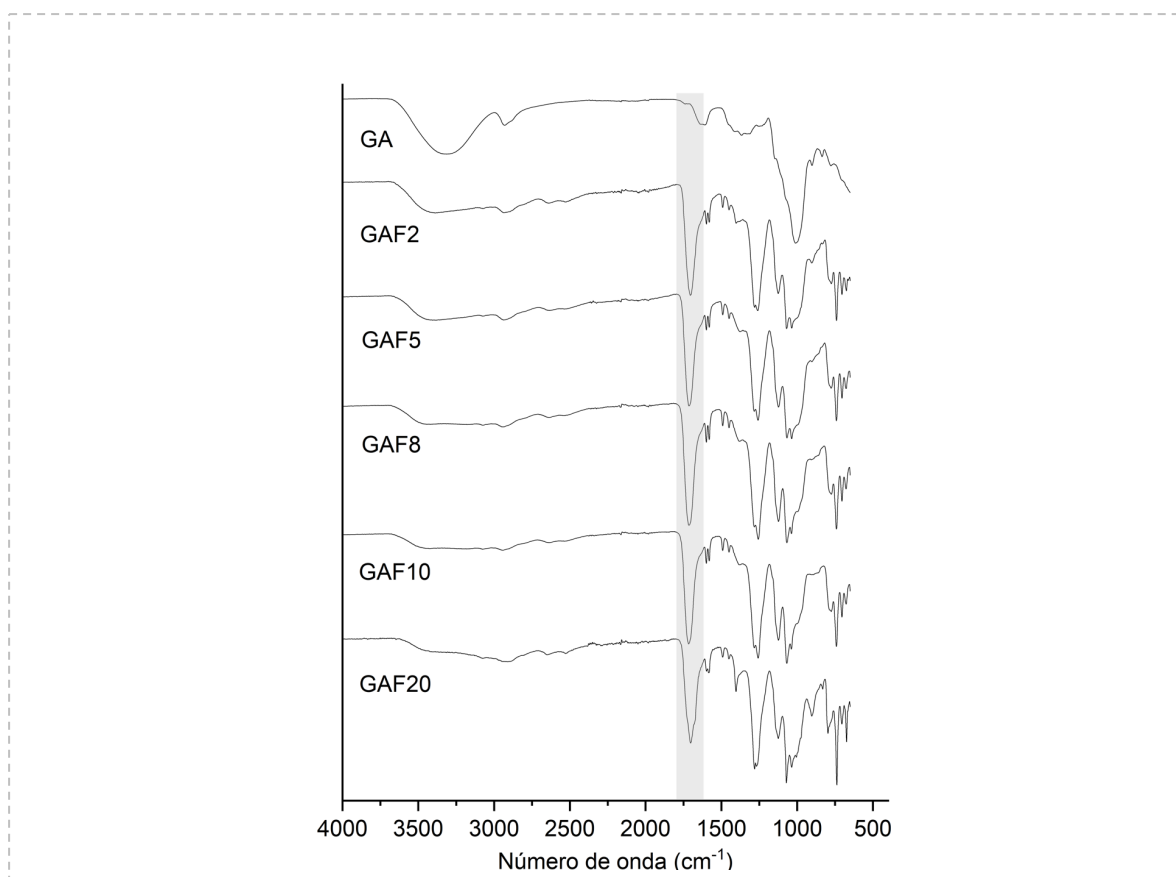


Figura 2

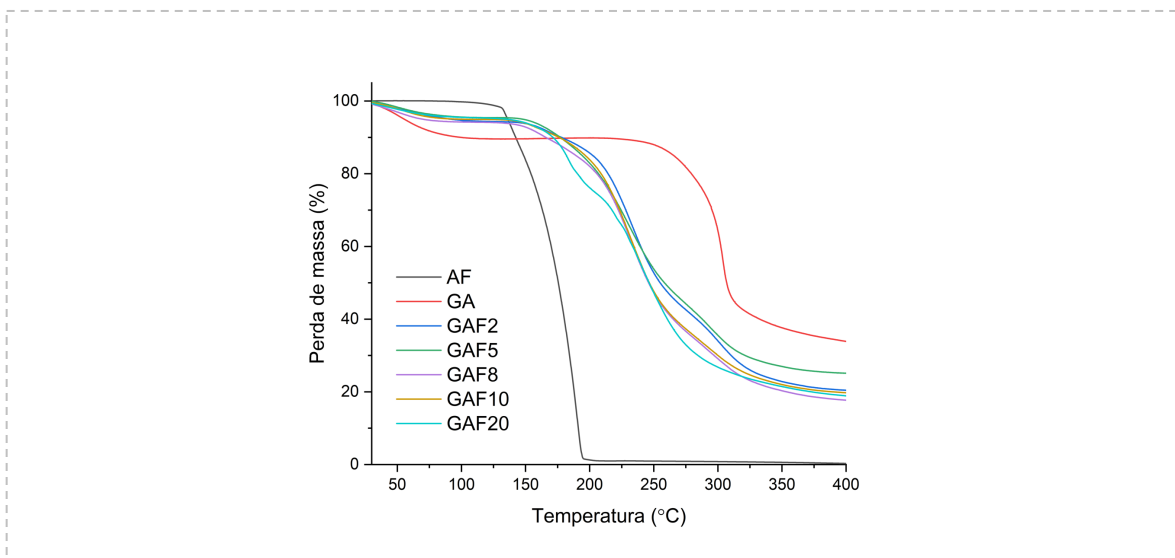


Figura 3

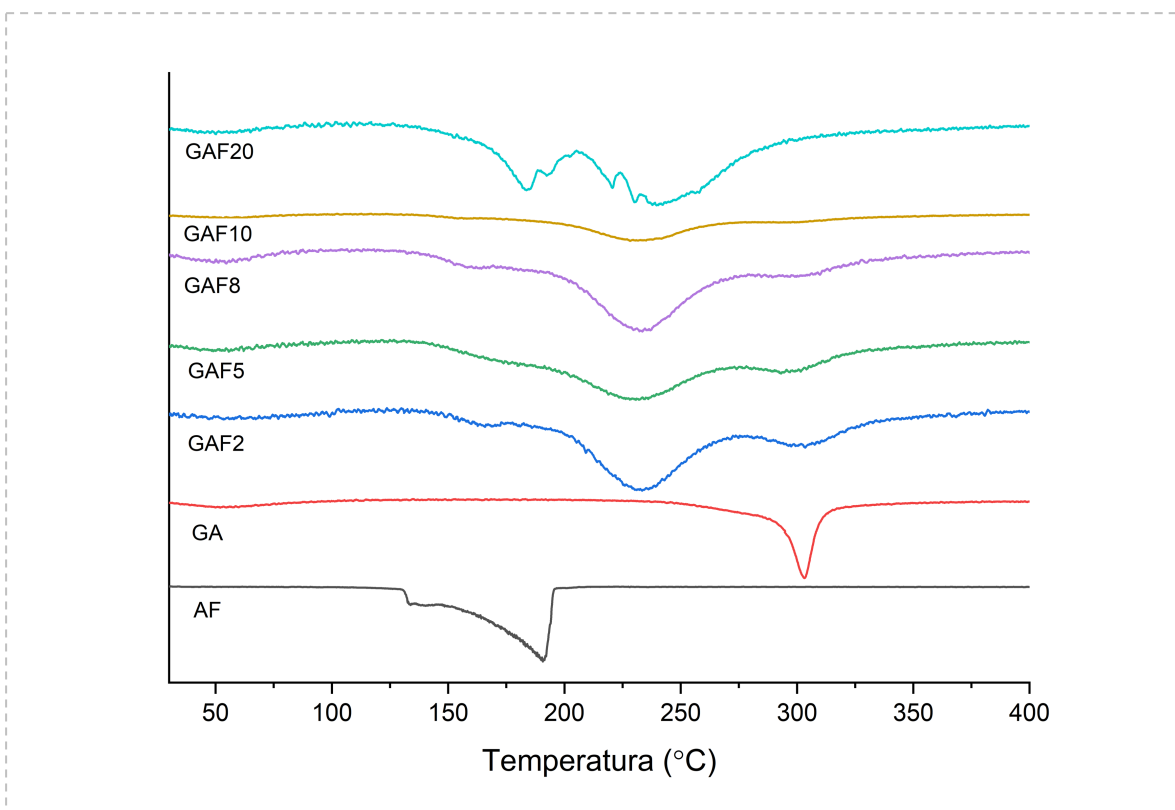


Figura 4

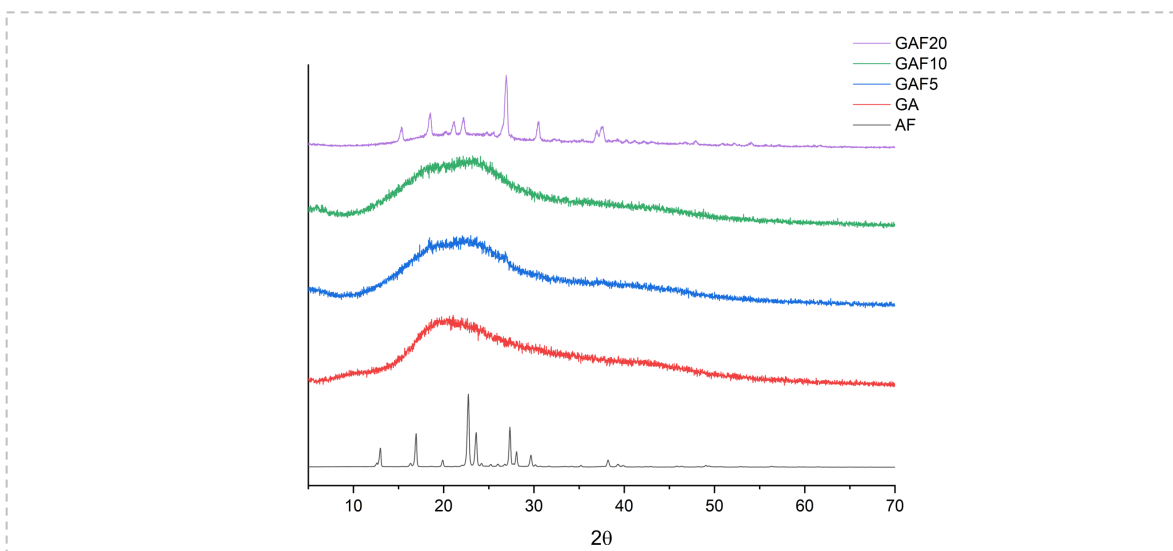


Figura 5.

	Mn (g/mol)	Mw (g/mol)	PD
GA	$1,79 \times 10^3$	$1,89 \times 10^5$	$1,89 \times 10^1$
GAF5	$1,64 \times 10^3$	$2,54 \times 10^4$	$1,54 \times 10^1$
GAF10	$1,32 \times 10^3$	$1,06 \times 10^4$	8,09
GAF20	$1,40 \times 10^3$	$1,94 \times 10^3$	1,38

Figura 6.

Goma	Solubilidade	Desvio Padrão
GA	95,74	0,3
GAF5	33,04	13,38
GAF10	34,34	6,14
GAF20	14,36	0,85

Figura 7.

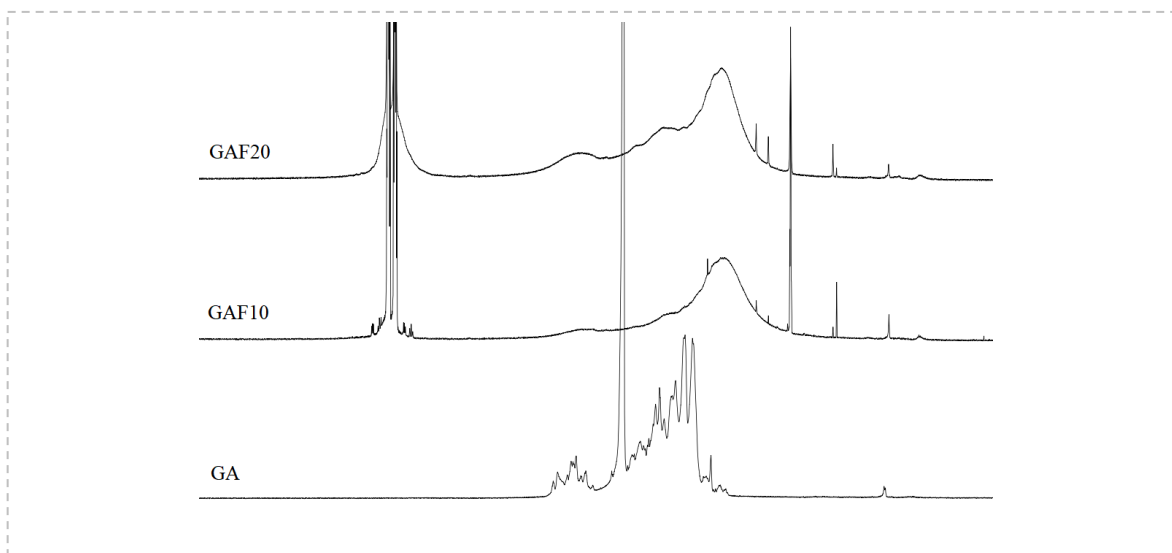


Figura 8.

	C (%)	H (%)	C (mmol/g)	H (mmol/g)	C/H
GA	39,2	7,2	3,3	7,2	0,4
GAF20	51,8	4,6	4,3	4,6	0,9

Figura 9.

RESUMO**PROCESSO DE PRODUÇÃO E USO DE GOMA DO ANGICO QUIMICAMENTE MODIFICADA**

A presente invenção é referente ao processo de preparação de derivados quimicamente modificados a partir da goma do angico (*Anadenanthera colubrina* var. *cebil*) com anidrido ftálico e ao uso dos derivados. Os derivados de goma do angico ftalada tiveram suas características físico-químicas determinadas e apresentaram-se como um pó branco-amarelado com baixa solubilidade em água.