

EXTRATO DE ERVA-MATE E IMOBILIZAÇÃO EM FILMES DE QUITOSANA

HENRIQUE BLANK¹; INGRID DE AVILA DUTRA²; ADRIANE DA CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA³; ALINE JOANA ROLINA WOHLMUTH ALVES DOS SANTOS⁴

¹Universidade Federal de Pelotas, Curso de Farmácia – henriqueblank3@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, Curso de Química Licenciatura – dingrid523@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas, CCQFA – adriane-doliveira292@educar.rs.gov.br

⁴Universidade Federal de Pelotas, CCQFA – alinejona@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A quitosana (Figura 1) é um polímero orgânico, atóxico e solúvel em soluções ácidas. Possui diversas propriedades relatadas na literatura, destacando-se a sua versatilidade na imobilização de ligantes que podem modificar suas propriedades físicas, químicas e biológicas, além de proporcionar uma gama de novas formulações e aplicações (BLANK et al., 2022; HACKBART, 2017; HIRDES, 2021; MUJTABA et al., 2020).

A quitosana é sintetizada a partir da quitina purificada (Figura 1), que por sua vez, passou por processos de desmineralização e Desproteínização, oriunda, por exemplo, de carapaças de crustáceos. O processo de síntese de quitosana é a desacetilação por hidrólise alcalina, sendo que podem ser empregadas diferentes métodos, tais como o uso da radiação de micro-ondas, que diminui o tempo de reação em comparação ao sistema de refluxo, além de diminuir o gasto energético (BLANK et al., 2022; EL KNIDRI et al., 2016).

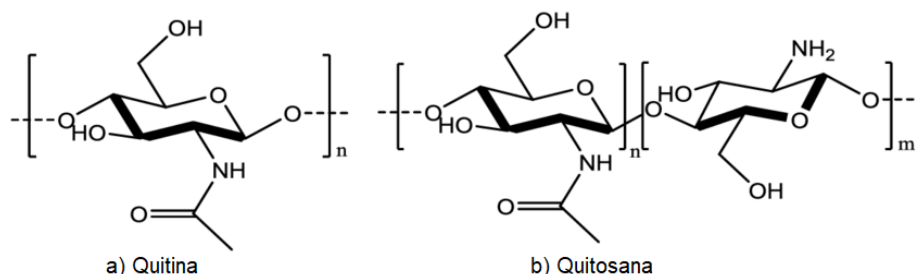


Figura 1. Estrutura polimérica de quitina (a) e quitosana (b).

A erva-mate (*Ilex paraguariensis*), é uma planta consumida em forma de chá muito utilizada nas regiões do sul do Brasil, nos países Argentina, Uruguai e Paraguai, conhecida popularmente como “chimarrão”. Essa bebida é preparada utilizando as folhas e caules secos e moídos, juntamente com água quente. Para esse chá são relatadas propriedades antitumorais, antioxidantes, além de propriedades diuréticas e estimulantes devido à presença de cafeína (HECK; MEJIA, 2017).

A literatura relata o uso de extrato de erva-mate associado à quitosana no preparo de novos compostos, assim como para a confecção de microesferas e nanopartículas (HARRIS, et al., 2011), embalagens (STEFANI, et al., 2017) e aditivos alimentares (FENOGLIO, et al., 2020).

Com base no que foi descrito, o objetivo deste trabalho foi extrair compostos de erva-mate, preparando extratos etanólicos, seguido da imobilização desses compostos em filmes de quitosana pelo método de *casting*, caracterização estrutural por espectroscopia na região do infravermelho e investigação futura de suas propriedades biológicas.

2. METODOLOGIA

Vários extratos foram produzidos empregando diferentes metodologias, tais como percolação (SANTOS et al., 2021), uso de radiação micro-ondas (KAPPE; DALLINGER; MURPHREE, 2009) e ultrassom (SANTOS et al., 2021), além do uso de turbólise (CARELLI, et al., 2011; SIMÕES et al., 2010), no entanto para a discussão nesse trabalho optou-se por tratar somente daquele que evidenciou maior quantidade de fenóis totais obtido em análise anterior.

Assim, o extrato foco desse trabalho foi preparado com 0,5g do pó de erva-mate em 10 mL de álcool etílico 80% (v/v), seguido de turbólise durante 1,5 minutos, em vórtex modelo QL 901. Após a filtração em papel filtro, o extrato foi armazenado em tubo falcon de 15 mL em ultra freezer, marca Indrel modelo-IULT, à temperatura de -86°C. A erva-mate utilizada é da marca Tio Thomaz, orgânica, sem adição de açúcar, tipo PN-1, EMATER Certificada, CNPJ 87.584.942/0001-42, inscrição estadual 251.000.046-7, registro SEMA-RS-DEFAP 003.24204/99, fabricação em 19/07/21.

Fazendo uso de quitosana sintetizada no Laboratório de Sólidos Inorgânicos – LASIR, duas porções de 20 mL de solução filmogênicas foram preparadas em ácido acético diluído. À uma porção foi adicionado 260 µL de extrato. As duas soluções filmogênicas deram origem a dois filmes finos pelo método de *casting* (SOBCZYK et al., 2021).

O extrato e os filmes de quitosana foram caracterizados por espectroscopia na região do infravermelho com Transformada de Fourier (FT-IV), da marca Shimadzu, modelo IRAffinity-1, em um intervalo de varredura de 600 a 4000 cm⁻¹ e resolução de 4 cm⁻¹, com acessório de Reflectância Total Atenuada (ATR), pertencente ao curso de Química Industrial da UFPel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os espectros de IV são observados na Figura 2 para extrato etanólico 80% e filmes de quitosana com extrato de erva-mate (B) e sem (A).

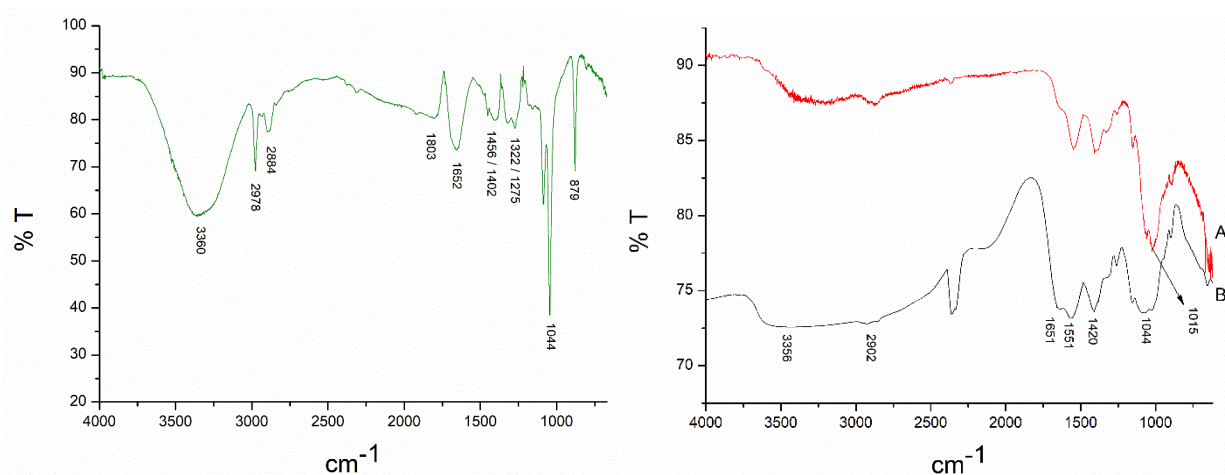


Figura 2. Espectros de IV para extrato de erva-mate (esquerda) e filmes de quitosana (direita). (A) Filme de quitosana. (B) Filme de quitosana com extrato.

O extrato de erva-mate apresentou as seguintes bandas (cm⁻¹): 3360 [ν O-H / ν N-H]; 2978 e 2884 [ν C-H]; 1803 [ν C=O]; 1652 [ν C=O / δ N-H / ν C=C]; 1456

e 1402 [ν C-N / δ C-H]; 1322 e 1275 [ν C-O / δ O-H]; 1044 [δ C-H / ν O-H]; 879 [ν C-O / δ O-H / δ C-H] (possivelmente provenientes do álcool), que são também relatadas por GRIS (2018) e SILVERSTEIN; WEBSTER; KIEMLE (2007). Nos filmes A e B podem ser observadas bandas características de quitosana (cm^{-1}): 3450 [ν O-H / ν N-H]; 2902 [ν CH]; 1651 [ν C=O] denominada amida I; 1551 [δ N-H] denominada amida II; 1420 [δ CH₃]; 1015 [ν C-O-C] e [ν C-O] das ligações glicosídicas, que estão de acordo com a literatura (HIRDES, 2021; EL KNIDRI, et al., 2016). Ao se observar o filme B em comparação com o filme A, observa-se que em B, devido à presença do extrato de erva-mate, foi observado que a banda na região de 1000 cm^{-1} , sofre um alargamento e um deslocamento para maior número de onda (de 1015 para 1044 cm^{-1}), sendo que nesta região são observadas as bandas [ν C-O] e [δ C-H] do extrato.

4. CONCLUSÕES

O extrato de erva-mate foi preparado com sucesso, sendo observado seu espectro na região do infravermelho, com bandas características. Da mesma forma os filmes de quitosana e quitosana-extrato foram preparados e caracterizados com sucesso, sendo possível observar na região de 1044 cm^{-1} uma banda indicativa da imobilização do extrato em suporte de quitosana.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANK, H.; ÁVILA, I.D.; HIRDES, A.R.; SANTOS, A.J.R.W.A. Reaproveitamento de resíduos de pesca para síntese de quitosana com uso de metodologias diversas e aplicação de princípios da química verde. In: SANTOS, E.D.; BRINDEIRO, F.O. da S.; MELLO, R.G. (Org) **Energias Renováveis e Valorização de Resíduos: o caminho para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro. Editora E-publicar, 2022, Cap. 7, p. 82-98. <http://dx.doi.org/10.47402/ed.ep.c202215577634>

CARELLI, G; MACEDO, S.M.D; VALDUGA, A.T; CORAZZA, M.L; OLIVEIRA, J. V; FRANCESCHI, E; VIDAL, R; JASKULSKI, M.R. Avaliação preliminar da atividade antimicrobiana do extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St. - Hil.) obtido por extração com CO₂ supercrítico. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 13, n. 1, p. 110-115, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-05722011000100016>

EL KNIDRI, H. EL KHALFAOUY, R. LAAJEB, A. ADDAOU, A. LAHSINI, A. Eco-friendly extraction and characterization of chitin and chitosan from the shrimp shell waste via microwave irradiation. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 104, p. 395–405, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psep.2016.09.020>

FENOGLIO, D; MADRID, D. S.; MOYANO, J. A.; FERRARIO, M.; GUERRERO, S.; MATIACEVICH, S. Active food additive based on encapsulated yerba mate (*Ilex paraguariensis*) extract: effect of drying methods on the oxidative stability of a real food matrix (mayonnaise). **Journal of Food Science And Technology**, v. 58, n. 4, p. 1574-1584, 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-020-04669-y>

GRIS, C.C.T., **Proteção antioxidante de extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) veiculado em partículas lipídicas solidas**. 2018. 128f. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo-RS.

HACKBART, H.C. dos S. **Síntese e caracterização de quitosana como suporte para o desenvolvimento de polímeros híbridos contendo níquel (II)**. 2017.196 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

HARRIS, R.; LECUMBERRI, E.; MATEOS-APARICIO, I.; MENGÍBAR, M.; HERAS, A. Chitosan nanoparticles and microspheres for the encapsulation of natural antioxidants extracted from *Ilex paraguariensis*. **Carbohydrate Polymers**, v. 84, n. 2, p. 803-806, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2010.07.003>

HECK, C.I.; MEJIA, E.G. de. Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): a comprehensive review on chemistry, health implications, and technological considerations. **Journal of Food Science**, v. 72, n. 9, p. 138-151, 2007. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00535.x>

HIRDES, A.R. **Síntese e caracterização de quitosana e quitosana triazenídica: filmes e aplicações**. 2021. 270 f. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

KAPPE, C.O.; DALLINGER, D.; MURPHREE, S.S. **Practical Microwave Synthesis for Organic Chemists**, Wiley-VCH: Weinheim, Alemanha, 2009. <http://dx.doi.org/10.1002/anie.200900791>

MUJTABA, M.; MORSI, R.E.; KERCH, G.; ELSABEE, M.Z.; KAYA, M.; LABIDI, J.; KHAWAR, K.M. Current advancements in chitosan-based film production for food technology: A review. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 121, p. 889–904, 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.10.109>

SANTOS, M.A.C.; VIANA, A.F.S.; SILVA, B.A.; SANTOS, A.S.; ABREU, A.S.; MOREIRA, D.K.T. Avaliação de diferentes métodos de extração e atividade antioxidante de compostos bioativos do resíduo madeireiro de maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Standl.). **Revista Fitos**, v. 15, n. 1, p. 32-39, 2021. <http://dx.doi.org/10.32712/2446-4775.2021.948>

SIMÕES, C.M.O. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. Porto Alegre e Florianópolis: Editora UFRGS; Editora da UFSC, 2010.

SILVERSTEIN, R.M.; WEBSTER, F.X.; KIEMLE, D.J. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2007.

SOBCZYK, A.E.; LUCHESE, C.L.; FACCIN, D.J.L.; TESSARO, I. C. Influence of replacing oregano essential oil by ground oregano leaves on chitosan/alginate-based dressings properties. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 181, p. 51-59, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.03.084>

STEFANI, R.; BEMME, L.C.; PEREIRA-JUNIOR, V.A.; MOURA, K.A. Chitosan/PVA/Starch ternary film with *Ilex paraguariensis* hydroalcoholic extract as antimicrobial active package for chilly beef. **Agriculture and Food Chemistry**, v. 1, p. 1-16, 2017. <http://dx.doi.org/10.26434/chemrxiv.5367157.v1>