ENG MAT CON
CONGRESSO ONLINE DE ENGENHARIA DE MATERIAIS
Edição 2021

CARACTERIZAÇÃO DOS ÓLEOS DE NEEM (AZADIRACHTA INDICA A. JUSS) E CITRONELA (CYMBOPOGON WINTERIANUS JOWITT) PARA USO NA INDÚSTRIA TÊXTIL

III Congresso Online de Engenharia de Materiais. inscrições encerradas, 4ª edição, de 27/04/2021 a 30/04/2021
ISBN dos Anais: 978-65-89908-00-5

SÁ; Christiane Siqueira de Azevedo [1], SILVA; Rita Kássia da [2], SILVA; Késia Karina de Oliveira Souto [3], CAMBOIM; wilka da Silva [4]

RESUMO

1. RESUMOOs materiais têxteis técnicos e funcionais têm sido amplamente pesquisados e desenvolvidos com a finalidade de serem utilizados em várias áreas da ciência, meio ambiente e em materiais tecnológicos. Os óleos essenciais e vegetais têm sido usados há muito tempo pela indústria, mas hoje também são muito utilizados para acabamentos funcionais, devido à sua eficácia sem prejudicar efeitos finais dos materiais têxteis. O objetivo deste trabalho foi realizar algumas caracterizações físico-químicas e biológica do óleo essencial de citronela e o óleo vegetal de neem para possíveis aplicações na área têxtil. Neste trabalho foram usados os óleos de citronela (*Cymbopogon Winterianus Jowitt*) e neem (*Azadirachta Indica A. Juss*). Os óleos usados neste trabalho foram obtidos comercialmente e caracterizados através do índice de acidez, índice de saponificação, índice de refração, densidade relativa, peso molecular médio e atividade antimicrobiana, os óleos foram testados contra as bactérias gram-positivas *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e gram-negativas *Escherichia coli* ATCC 25922. Os resultados preliminares obtidos foram satisfatório e apresentam potencial para aplicação em materiais têxteis. 2. ABSTRACTTechnical and functional textile materials have been extensively researched and developed for being used in many areas of science, environment and technological materials. Essential and vegetable oils have long been used by the industry, but today they are also widely used for functional finishes due to their efficacy without harming the final effects of textile materials. The objective of this work was to carry out some physico-chemical and biological characterizations of citronella essential oil and neem vegetable oil for possible applications in the textile area In this work, citronella (*Cymbopogon Winterianus Jowitt*) and neem (*Azadirachta Indica A. Juss*) oils were used. The oils used in this work were obtained commercially and characterized through the acidity index, saponification index, refraction index, relative density, average molecular weight and antimicrobial activity, the oils were tested against the gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 and gram-negative *Escherichia coli* ATCC 25922. The preliminary results obtained were satisfactory and have potential for application in textile materials. 3. INTRODUÇÃODevido à sua composição química complexa, os óleos essenciais e vegetais possuem um amplo espectro de atividade biológica e antimicrobiana (antibacterianos, antifúngicos, antivirais, controle de

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, christextil1@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, rkassiasilva@gmail.com
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, kesiasouto@hotmail.com
[4] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, wilkacamboim@yahoo.com.br

pragas, repelentes de insetos) (1) Por estas razões alguns óleos essenciais e vegetais são muitos utilizados atualmente em sistemas microemulsionados como agentes bioativos para aplicações em materiais têxtieis como acabamentos funcionais para uso na área da saúde.O Brasil tem lugar de destaque na produção de óleos essenciais (OEs) e, ao lado da Índia, China e Indonésia, é considerado um dos quatro grandes produtores mundiais. Há, pelo menos, 300 óleos essenciais de interesse comercial no mundo e, entre os 18 mais importantes, o Brasil lidera a produção de dois: laranja (*Citrus sinensis*) e lima destilada (Citrus aurantifolia) (2).O *Cymbopogon* é um importante membro da família das gramíneas Poaceae, que inclui plantas como capim-limão (C. flexuosus Nees ex Steud); capim-citronela ou citronela Java (C. Winterianus Jowitt) e palmarosa (C. Martini Roxb.)(3). Cymbopogon winterianus Jowitt (Poaceae), conhecido como citronela Java ("capim-citronela" no Brasil), é usado principalmente como repelente de insetos e ambientador (4) (5) (6). O óleo essencial de citronela (OC) apresenta cor amarelo claro, o mesmo é extraído das folhas, tem sido amplamente utilizado devido às suas propriedades medicinais e aromáticas. Seus principais componentes são citronelol, geraniol, acetato de geranila e limoneno.O neem é uma planta da família Meliacea nativa da Índia, Bangladesh, Tailândia, Nepal e Paquistão, atualmente presente em todo o mundo (7) (8) que tem excelentes propriedades medicinais e inseticidas devido à presença de Azadirachtin (9) (10). (11) (12) (10). O óleo da semente de neem (ON) contém pelo menos 100 compostos biologicamente ativos. Entre eles, os constituintes principais são triterpenos, chamados limonóides, sendo o mais importante a azadiractina, outros componentes presentes incluem meliantriol, nimbina, nimbidina, nimbinina, nimbolidos, ácidos gordos (oleico, estéico e palmítico) e salanina (13). 4. METODOLOGIAOs óleos foram caracterizados através dos Índices de Acidez (IA), Saponificação (IS) e refração (IR), Densidade Relativa (DR), Peso Molecular médio (PMm), Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Atividade Antimicrobiana. Os IA e IS foram calculados seguindo o procedimento descrito (14). A DR de um óleo determina a relação da massa de um volume unitário da amostra de óleo a 20ºC em relação a massa de um volume de água, aplicamos a equação 1. O peso molecular médio dos óleos pode ser determinado a partir do índice de saponificação, aplicamos a equação 2. Para a realização da análise de atividade antimicrobiana foi utilizado um procedimento onde as amostras são dispostas entre duas camadas de ágar. A camada inferior consiste em um meio de cultura específico para o teste de difusão (Ágar Muller-Hinton) livre de bactérias, e a camada superior, do mesmo meio de cultura é inoculada com a bactéria escolhida.DR= Mpicnômetro+óleo(g) - Mpicnômetrovazio(g)/Volume(ml) Eq. 1PMm= 168000/Índice de Saponificação Eq. 2 5. RESULTADOS E DISCUSSÃOPara o cálculo do IA e IS foi feito um experimento em duplicata na amostra de cada óleo. Foi obtido um IA (%) de 1,2803 para o ON e 0,9748 para o OC. Para o IS (mgKOH/g) foram obtidos 217,33 para o ON e 194,78 para o OC.O valor do índice de acidez do óleo de neem é compatível com o valor encontrado por (15).Quanto maior o valor da acidez maior será o grau de decomposição dos lipídeos. Este índice avalia o estado de conservação do produto. Os óleos com acidez inferior a 1% são classificados como do tipo 1 e quando o óleo apresentar no máximo 2,5% de acidez livre é considerado do tipo 3. O índice de saponificação é uma indicação da quantidade relativa de ácidos graxos de alto e baixo peso molecular.A densidade relativa foi calculada a partir da equação 1 para a água e para os óleos de neem e citronela. Para a água à temperatura de 27ºC a DR

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, christextil1@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, rkassiasilva@gmail.com
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, kesiasouto@hotmail.com
[4] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, wilkacamboim@yahoo.com.br

(g.ml-1) foi de 1,0456 e para os óleos foram 0,9595 (ON) e 0,8847 (OC).O peso molecular médio (g/mol) dos óleos foi calculado a partir da equação 2, onde foi obtido o valor de 773 para o ON e 862 para o OC. Na literatura podemos encontrar resultados para o peso molecular médio do óleo de neem (16) calculou um PMm de 904 (g/mol).Para a análise de atividade antimicrobiana os melhores resultados foram para o óleo de citronela tanto para a bactéria S. Aureus quanto para a bactéria E. Coli devido ser um óleo essencial, os óleos vegetais industrializados provavelmente têm misturas com outros óleos. Na imagem 1 são apresentados os resultados obtidos para o óleo de citronela.Figura 1: Atividade Antimicrobiana do OC para as bactérias *S. Aureus* (A) e *E. Coli* (B).Fonte: autora, 2020.O OC apresentou um halo significativo médio de inibição de aproximadamente 14,93 mm para a bactéria Staphylococcus Aureus, enquanto para a bactéria Escherichia Coli apresentou um halo de inibição médio de aproximadamente 10,35 mm.As espécies gram-negativas são menos susceptíveis à ação dos óleos essenciais devido à existência de uma membrana exterior que cerca a parede celular, o qual restringe a difusão de compostos hidrofóbicos através de parede externa (17). 6. CONCLUSÕESAtravés das caracterizações físico-químicas dos óleos de neem e citronela, podemos considerar os mesmos adequados para uso em composições na indústria têxtil. Os óleos podem ser usados na forma de microemulsão para a funcionalização de materiais têxtis funcionais, o óleo de citronela pode ser usado na área de têxteis médicos pois o mesmo apresentou atividade antimicrobiana. Diversas outras aplicações dos óleos estudados são possíveis na área têxtil, como relata a literatura, porém precisam ser feitas diversas análises para comprovar sua eficiência.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS1. Asbahani A El, Miladi K, Badri W, Sala M, Addi EHA, Casabianca H, et al. Essential oils: From extraction to encapsulation. Int J Pharm [Internet]. 2015;483(1–2):220–43. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpharm.2014.12.0692. Bizzo HR. Óleos essenciais: uma fonte de divisas a ser mais exploradas no Brasil. A Lavoura. 2013;48–53. 3. Baruah J, Gogoi B, Das K, Ahmed NM, Sarmah DK, Lal M, et al. Genetic diversity study amongst Cymbopogon species from NE-India using RAPD and ISSR markers. Ind Crops Prod [Internet]. 2017;95:235–43. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.10.0224. Silva MR, Ximenes RM, Da Costa JGM, Leal LKAM, De Lopes AA, De Barros Viana GS. Comparative anticonvulsant activities of the essential oils (EOs) from Cymbopogon winterianus Jowitt and Cymbopogon citratus (DC) Stapf. in mice. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol. 2010;381(5):415–26. 5. Wany A, Kumar A, Nallapeta S, Jha S, Nigam VK, Pandey DM. Extraction and characterization of essential oil components based on geraniol and citronellol from Java citronella (Cymbopogon winterianus Jowitt). Plant Growth Regul. 2014;73(2):133–45. 6. Wany A, Kumar N V, Pandey DM. Evolutionary Evidence for the Prevalence of Ty3 Gypsy Sub- Class Retrotransposons During Annotation of Geraniol Dehydrogenase Gene in Java Citronella (Cymbopogon Winterianus Jowitt). Int J Pharma Bio Sci. 2015;6(3):58–80. 7. Prashanth GK, Krishnaiah GM. Chemical composition of the leaves of Azadirachta Indica Linn (Neem). Int J Adv Eng Technol Manag Appl Sci [Internet]. 2014;1(5):21–31. Available from: http://www.ijaetmas.com/wp-content/uploads/2014/11/IJXCO10051.pdf8. Del Serrone P, Toniolo C, Nicoletti M. Neem (Azadirachta indica A. Juss) Oil: A Natural Preservative to Control Meat Spoilage. Foods. 2015;4(4):3–14. 9. Anjali CH, Sharma Y, Mukherjee A, Chandrasekaran N. Neem oil (Azadirachta indica) nanoemulsion - a potent larvicidal agent against Culex quinquefasciatus. Soc Chem Indstry. 2012;68(April 2011):158–

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, christextil1@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, rkassiasilva@gmail.com
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, kesiasouto@hotmail.com
[4] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, wilkacamboim@yahoo.com.br

63. 10. El-Khatib EM, Ali NF, El-Mohamedy RSR. Influence of Neen oil pretreatment on the dyeing and antimicrobial properties of wool and silk fibers with some natural dyes. Arab J Chem [Internet]. 2017;13(1):1094–104. Available from: https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2017.09.01211.

Hossain MA, Al-Toubi WAS, Weli AM, Al-Riyami QA, Al-Sabahi JN. Identification and characterization of chemical compounds in different crude extracts from leaves of Omani neem. J Taibah Univ Sci [Internet]. 2013;7(4):181–8. Available from: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S165836551300042312.

Rinaldi F, Hanieh PN, Longhi C, Carradori S, Secci D, Zengin G, et al. Neem oil nanoemulsions: characterisation and antioxidant activity. J Enzyme Inhib Med Chem [Internet]. 2017;32(1):1265–73. Available from: https://doi.org/10.1080/14756366.2017.137819013. Campos EVR, Fraceto LF, Pascoli M, de Lima R, de Oliveira JL. Neem Oil and Crop Protection: From Now to the Future. Front Plant Sci. 2016;7:1–8. 14.

Suzanne Nielsen S. Food Analysis Laboratory Manual. 2nd ed. West Lafayette IN: Springer; 2010. 103–111 p. 15. Chaudhari AB, Anand A, Rajput SD, Kulkarni RD, Gite V V. Synthesis, characterization and application of Azadirachta indica juss (neem oil) fatty amides (AIJFA) based polyurethanes coatings: A renewable novel approach. Prog Org Coatings. 2013;76(12):1779–85. 16. Chaudhari A, Kulkarni R, Mahulikar P, Sohn D, Gite V. Development of PU coatings from neem oil based alkyds prepared by the monoglyceride route. JAOCS, J Am Oil Chem Soc. 2015;92(5):733–41. 17. Santos JC, Filho CDC, Barros TF, Guimarães AG. Atividade antimicrobiana in vitro dos óleos essenciais de orégano, alho, cravo e limão sobre bactérias patogênicas isoladas de vôngole. Semin Agrar. 2011;32(4):1557–64.

PALAVRAS-CHAVE: óleo de neem, óleo de citronela, indústria têxtil

[1] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, christextil1@yahoo.com.br
[2] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, rkassiasilva@gmail.com
[3] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, kesiasouto@hotmail.com
[4] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, wilkacamboim@yahoo.com.br