

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA MICELAR DO TIPO O/A COM ÓLEOS ESSENCIAIS APLICADOS A DIFERENTES ÁREAS INDUSTRIAIS

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

SILVA; Rita Kássia da ¹, SÁ; Christiane Siqueira de Azevedo ², CAMBOIM; Wilka da Silva ³, NASCIMENTO; José Heriberto Oliveira do ⁴, ROSSI; Cátia Guaraciara Fernandes Texeira ⁵, SILVA; Késia Karina Oliveira soute ⁶

RESUMO

RESUMOOs óleos essenciais são produtos naturais que possuem um campo variável de aplicações, englobando diferentes áreas de atuação. Isso se dá, devidos suas propriedades, tais como ações de repelência, analgésicas, antimicrobianas, antiparasitárias, antirreumáticas, anti-inflamatórias, hidratantes e terapêuticas. Juntamente com técnica de desenvolvimento de sistemas micelares por serem de fácil preparação e aplicação, esta revisão se propõe a destacar alguns exemplos do uso de óleos essenciais no desenvolvimento de sistemas emulsionados aplicado a vários setores industriais, mostrando um breve resumo do progresso e resultados alcançados na aplicação dos benefícios dos extratos vegetais em diferentes áreas. Esta revisão fornece um resumo das informações recentes de pesquisas realizado nos últimos dez anos. ABSTRACTEssential oils are natural products that have a variable field of applications, encompassing different areas of operation. This happens, due to its properties, such as repellency, analgesic, antimicrobial, antiparasitic, antirheumatic, anti-inflammatory, moisturizing and therapeutic actions. Together with the micellar systems development technique as they are easy to prepare and apply, this review aims to highlight some examples of the use of essential oils in the development of emulsified systems applied to various industrial sectors, showing a brief summary of the progress and results achieved in the application of the benefits of plant extracts in different areas. This review provides a summary of recent research information from the past ten years. Palavras-Chaves: Óleo essencial. Sistema micelares. Diferentes aplicações. 1. INTRODUÇÃO Nos últimos anos a crescente demanda no uso de materiais oriundos de origem natural e o seu descarte ambientalmente correto diante dos produtos já formulados, se fez o surgir inúmeras pesquisas do uso de insumos industriais como cascas, e plantas. As plantas também utilizadas como fonte alimentícia, em diversas espécies são utilizadas na indústria com diferentes funções. No entanto, matérias primas obtidas das plantas são (óleos, carboidratos e fibras) utilizadas principalmente pelas suas propriedades medicinais ou aromáticas. A nível de produção industrial, as partes da planta (folha, fruto, raiz, caule, casca) também usadas na produção de corantes, e defensivos agrícolas (ESBAHANI et al., 2015; LUBBE; VERPOORTE, 2011).Dentre muitos produtos oriundos de plantas e seus extratos, os óleos essenciais são materiais especiais de grande

¹ UFRN, Escola de Ciência e Tecnologia, rkassiasilva@gmail.com

² UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Mecânica, christextil1@yahoo.com.br

³ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, wilkacamboim@yahoo.com.br

⁴ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, heriberoliver@hotmail.com

⁵ FANEC/UNIP, catia_gua@yahoo.com.br

⁶ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, kesiasouto@hotmail.com

importância no comércio medicinal, farmacêutico, cosmético e aromaterapêutico. Encontrados em uma grande diversidade na natureza, e, podem ter diferentes aplicações que favorecem muitas áreas de atuação. Pesquisadores vêm estudando ostensivamente as inúmeras propriedades que os óleos essenciais apresentam juntamente com o processo de produção de sistema emulsionados (emulsões, microemulsões e nanoemulsões) são um deles, descritos como sistemas eficazes na solubilização de substâncias apolares (SALVIA-TRUJILLO et al., 2013). São observados a utilização de alguns óleos essenciais comerciais, em sistemas emulsionados (emulsão e, microemulsões e nanoemulsões) frente atuante em diferentes áreas e em especial na indústria têxtil, que é um campo ainda não tão explorado.

2. DIVERSIDADE BRASILEIRA O Brasil tem lugar de destaque especialmente na produção de óleos essenciais, ao lado da Índia, China e Indonésia, que são considerados os grandes produtores mundiais. É o país com a maior diversidade genética vegetal do mundo, contando com 43.020 espécies vegetais, afirma Melillo et al., 2017, sendo elas distribuídas em seus diferentes biomas (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas, Caatinga e Pantanal), um grande potencial em desenvolvimento socioeconômico para o país, como fonte de corantes, óleos vegetais, gorduras, fitoterápicos, antioxidantes e óleos essenciais para o setor produtivo (MELILLO et al., 2017). O Brasil ocupa a quarta posição de maior consumidor mundial no setor de higiene, perfumaria e cosméticos. Em 2012 o mercado brasileiro de fragrâncias apresentou faturamento de 700 milhões de dólares, com possibilidades de aumento anual médio de 5,2 % até 2022. Este fato, está relacionado ao crescente interesse dos setores produtivos de novos produtos em diferentes segmentos, sendo elas nos setores cosmético, medicinal terapêutico, dentre outros (ABIHPEC, 2016; MELILLO et al., 2017).

3. ÓLEOS ESSENCIAIS A International Standard Organization (ISO) descreve os óleos voláteis ou óleos essenciais como produtos obtidos a partir de plantas. Tais produtos naturais isolados de plantas sendo substâncias que apresentam efeitos herbicidas, repelentes, inseticidas, fungicidas, hidratantes e farmacológicas tornam-se atraentes principalmente por sua natureza terapêutica (SENHORINI et al., 2012). Abaixo são citadas algumas publicações dos óleos essenciais mais utilizados comercialmente:

O óleo essencial de canela O óleo essencial de canela exibe uma variedade de atividades biológicas benéficas comprovadas, como ação antimicrobiana, antioxidante, atividades antitumorais e anti-Inflamatórias. E suas propriedades foram avaliadas em sistemas micelares com observado por Xing et al, 2011 que Investigou a propriedade antibacteriana do óleo de canela microencapsulado, para a produção de um revestimento protetor de alimentos (XING et al., 2011). Kin et al, 2014, estuda o microencapsulamento para produção de películas laminadas resistentes a insetos (KIM et al., 2014). E a produção de microencapsulas com óleo para avaliação das propriedades e atividade antimicrobiana in vivo em raízes de yacon (FELIX et al., 2017). Microcápsulas formuladas com combinações de materiais diferentes para a parede (goma arábica, isolado de proteína de soro de leite e maltodextrina) com o intuito de avaliar a influência desses materiais na formação das microcápsulas (FELIX et al., 2017).

O óleo essencial de alecrim O óleo essencial do alecrim possui propriedades importantes que podem combater reumatismo, eczema, úlcera e feridas, pode ser utilizado como estimulante, inseticida e desodorante bucal. estimulação do crescimento capilar e prevenção de caspa e oleosidade. A inalação ou ingestão do óleo estimula o Sistema Nervoso Central e atividade anticonvulsiva, hepatoprotetora e antimicrobiana. Em alguns trabalhos se

¹ UFRN, Escola de Ciência e Tecnologia, rkassiasilva@gmail.com

² UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Mecânica, christextil1@yahoo.com.br

³ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, wilkacamboim@yahoo.com.br

⁴ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, heriberoliver@hotmail.com

⁵ FANEC/UNIP, catia_gua@yahoo.com.br

⁶ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, kesiasouto@hotmail.com

observa o seu ncapsulamento em tamanho micro para investigar o material ideal para revestimento, analisando suas propriedades físico-químicas e estabilidade de armazenamento das microcápsulas (TURASAN; SAHIN; SUMNU, 2015). Como também a avaliação do seu armazenamento dos efeitos da utilização de diferentes modificações na goma arábica com amido, maltodextrina e inulina nas propriedades das micropartículas (FERNANDES; BORGES; BOTREL, 2014).

O óleo essencial de CitronelaO óleo essencial de citronela possui diversas propriedades com antimicrobiana e repelência. No trabalho de Solomon et al.,2012, utilizou a microencapsulação para diminuição da taxa de evaporação para aplicações de repelência (SOLOMON et al., 2012). Já nesse estudo foi verificado a funcionalização de nanopartículas de dióxido de titânio na superfície de microcápsulas poliméricas como um meio de controle de liberação(RIBEIRO et al., 2016). Comtambém a microencapsulação do óleo e aplicação em dois têxteis, para se avaliar e modelar a liberação controlada em cada tecido usado (BEZERRA et al., 2016). E o encapsulamento do óleo para avaliação de liberação controlada que proporcione propriedades repelentes (KHOUNVILAY et al., 2017).

O óleo essencial de JojobaO óleo essencial de jojoba é muito conhecido por suas funções terapêuticas e foi usado encapsulamento pelo método de polimerização em formato de miniemulsão, com um efeito de diferenciados em seus monômeros (hidrofílicos) (CARDOSO; ARAUJO; SAYER, 2013).

O óleo essencial de EucalípitoO óleo essencial de eucalipto muito conhecido por suas funções terapêuticas também auxilia no alívio de congestão, aromatização de ambientes, antimicrobianos e analgésicas. Um estudo fitoterápico no controle de nematóides gastrointestinais em pequenos ruminantes, tendo como objetivo avaliar a atividade anti-helmíntica in vitro e in vivo com o uso do óleo encapsulado (RIBEIRO et al., 2013). Desenvolvimento de microcápsulas para aplicações em tecidos de algodão com funções acaricidas (KIM, 2017).

O óleo essencial de LimãoO óleo essencial de limão possui propriedades bactericidas, fugicidas, terapêuticas microencapsulamento pelo método de coacervação complexa com isolado protéico de soro de leite, carboximetilcelulose, alginato de sódio e quitosana com diferentes agentes de ligação para estudos na eliminaçãp de fungos em frutas (PERDONES et al., 2012). E na produção de dispersões coloidais preparadas com diferentes tensoativos para aplicações na indústria de alimentos e bebidas (ZIANI; FANG; MCCLEMENTS, 2012).

O óleo essencial de CopaíbaO óleo essencial de copaíba possui propriedades como atividade antiinflamatória, ação cicatrizante, potencial anti-séptico, antitumoral, antibacteriano, expectorante, germicida, diurético, analgésico e hidratante. Usado na produção de hidrogéis em nanoformulações com agentes que propiciem uma boa permeação para avaliação de sua atividade anti-inflamatória (LUCCA et al., 2017). É também em forma de emulsões combinadas com quitosana para avaliação da atividade antimicrobiana e citotoxicidade (MARANGON et al., 2017).

O óleo essencial de AndirobaO óleo essencial de Andiroba possui diversos usos tradicionais, com propriedades repelentes, analgésicas, antibacteriano, antiparasitário, anti- reumáticas e anti-inflamatórias como também no uso terapêutico contra o câncer e alergias na pesquisa realizada por Senhorini et al.,2012, ele produz micropartículas de poli (3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) contendo óleo de Andiroba via sistema emulsionado que foram avaliadas suas inseticidas e medicinais pais encapsulada (SENHORINI et al., 2012).

O óleo essencial Capim LimãoO óleo essencial de capim limão possui propriedades e atividades farmacológicas, antiespasmódicas, analgésicas,

¹ UFRN, Escola de Ciência e Tecnologia , rkassiasilva@gmail.com

² UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Mecânica, christextil1@yahoo.com.br

³ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, wilkacamboim@yahoo.com.br

⁴ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, heriberoliver@hotmail.com

⁵ FANEC/UNIP, catia_gua@yahoo.com.br

⁶ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, kesiasouto@hotmail.com

anti-inflamatórias, antitérmicos, antibacterianas, antifúngicas, diuréticas e relaxantes. Vários outros efeitos, como antimaláricos, antimutagenicidade, antimicobacterianos, antioxidantes, hipoglicêmicos e neurocomportamentais, também estão sendo estudados. Desenvolvimento de filmes comestíveis por nanoemulsões de óleos para sua caracterização físico-química e aplicações antimicrobianas (ACEVEDO-FANI et al., 2015).

OBSERVAÇÕES GERAIS O referencial teórico exposta concentrou-se na área de sistemas micelares produzidos com óleos essenciais evidenciando a riqueza da biodiversidade. Muitos artigos relatam a aplicação de diferentes formas e modificações químicas e físicas dos óleos essenciais com o intuito atingir os objetivos específicos de cada pesquisa referenciada. O levantamento bibliográfico realizado de pesquisas realizadas nos últimos 10 anos revela que ainda existe uma gama de aplicações industriais para uso e desenvolvimento de sistemas micelares com óleos essenciais aplicados com diferentes finalidades.

REFERÊNCIAS ACEVEDO-FANI, Alejandra et al. Edible films from essential-oil-loaded nanoemulsions: Physicochemical characterization and antimicrobial properties. *Food hydrocolloids*, v. 47, p. 168-177, 2015. EL ASBAHANI, A. et al. Essential oils: from extraction to encapsulation. *International journal of pharmaceutics*, v. 483, n. 1-2, p. 220-243, 2015. LUBBE, A.; VERPOORTE, R. Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Industrial Crops and Products*, v. 34, n. 1, p. 785-801, 2011. SENHORINI, G. A. et al. Microparticles of poly(hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate) loaded with andiroba oil: Preparation and characterization. *Materials Science and Engineering C*, v. 32, n. 5, p. 1121-1126, 2012. SALVIA-TRUJILLO, L. et al. Physicochemical Characterization of Lemongrass Essential Oil-Alginate Nanoemulsions: Effect of Ultrasound Processing Parameters. *Food and Bioprocess Technology*, v. 6, n. 9, p. 2439-2446, 2013. XING, Y. G. et al. Antimicrobial Activity of Microencapsulated Cinnamon Oil and Its Application on Cherry Tomato. *Advanced Materials Research*, v. 236-238, p. 2307-2310, 2011. FELIX, P. H. C. et al. Physicochemical and Thermal Stability of Microcapsules of Cinnamon Essential Oil by Spray Drying. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 41, n. 3, p. 1-9, 2017. FERNANDES, R. V. DE B. et al. Physical and chemical properties of encapsulated rosemary essential oil by spray drying using whey protein-inulin blends as carriers. *International Journal of Food Science and Technology*, v. 49, n. 6, p. 1522-1529, 2014. TURASAN, H.; SAHIN, S.; SUMNU, G. Encapsulation of rosemary essential oil. *LWT - Food Science and Technology*, v. 64, n. 1, p. 112-119, 2015. MERTILLO ET AL. TOR, Termo de Referência. 7o Workshop em Bioeconomia “Óleos essenciais, plantas aromáticas e medicinais”. 2017. ABIHPE; <https://abihpec.org.br/novo/wp-content/uploads/2016-PANORAMA-DO-SETOR-PORTUGU%C3%8AS-14jun2016.pdf> Acesso em 20 de mar.2021. KIM, In-Hah et al. Indian meal moth (*Plodia interpunctella*)-resistant food packaging film development using microencapsulated cinnamon oil. *Journal of food science*, v. 79, n. 10, p. E2023-E2030, 2014. SENHORINI, Grece A. et al. Microparticles of poly (hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate) loaded with andiroba oil: Preparation and characterization. *Materials Science and Engineering: C*, v. 32, n. 5, p. 1121-1126, 2012. SOLOMON, B. et al. Microencapsulation of citronella oil for mosquito-repellent application: Formulation and in vitro permeation studies. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, v. 80, n. 1, p. 61-66, 2012. RIBEIRO, António D. et al. Microencapsulation of citronella oil for solar-activated controlled release as an insect repellent. *Applied Materials Today*, v. 5, p. 90-97, 2016. BEZERRA, Fabricio Maestá et

¹ UFRN, Escola de Ciência e Tecnologia, rkassiasilva@gmail.com

² UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Mecânica, christextil1@yahoo.com.br

³ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, wilkacamboim@yahoo.com.br

⁴ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, heriberoliver@hotmail.com

⁵ FANEC/UNIP, catia_gua@yahoo.com.br

⁶ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, kesiasouto@hotmail.com

al. Controlled release of microencapsulated citronella essential oil on cotton and polyester matrices. *Cellulose*, v. 23, n. 2, p. 1459-1470, 2016. KHOUNVILAY, Keonakhone et al. Microencapsulation of citronella oil with carboxymethylated tamarind gum. 2018. CARDOSO, Priscilla B.; ARAÚJO, Pedro HH; SAYER, Claudia. Encapsulation of jojoba and andiroba oils by miniemulsion polymerization. Effect on molar mass distribution. In: *Macromolecular Symposia*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag, 2013. p. 114-123. RIBEIRO, Wesley Lyevertton Correia et al. Activity of chitosan-encapsulated *Eucalyptus staigeriana* essential oil on *Haemonchus contortus*. *Experimental parasitology*, v. 135, n. 1, p. 24-29, 2013. PERDONES, A. et al. Effect of chitosan-lemon essential oil coatings on storage-keeping quality of strawberry. *Postharvest biology and technology*, v. 70, p. 32-41, 2012. ZIANI, Khalid; FANG, Yuan; MCCLEMENTS, David Julian. Encapsulation of functional lipophilic components in surfactant-based colloidal delivery systems: Vitamin E, vitamin D, and lemon oil. *Food chemistry*, v. 134, n. 2, p. 1106-1112, 2012. LUCCA, Letícia G. et al. Anti-inflammatory effect from a hydrogel containing nanoemulsified copaiba oil (*Copaifera multijuga* Hayne). *AAPS PharmSciTech*, v. 19, n. 2, p. 522-530, 2018. MARANGON, Crisiane A. et al. Chitosan/gelatin/copaiba oil emulsion formulation and its potential on controlling the growth of pathogenic bacteria. *Industrial Crops and Products*, v. 99, p. 163-171, 2017. AGRADECIMENTOS Os autores agradecem aos laboratórios da UFRN, como também a CAPES pelo apoio financeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo essencial, Sistema micelares, Diferentes aplicações

¹ UFRN, Escola de Ciência e Tecnologia, rkassiasilva@gmail.com

² UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Mecânica, christextil1@yahoo.com.br

³ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, wilkacamboim@yahoo.com.br

⁴ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, heriberoliver@hotmail.com

⁵ FANEC/UNIP, catia_gua@yahoo.com.br

⁶ UFRN, Centro de Tecnologia, Programa de Pós – Graduação em Engenharia Têxtil, kesiasouto@hotmail.com