



## GAZES MODIFICADAS COM CITRONELAL E SEUS DERIVADOS NA ESTABILIZAÇÃO DE FERIMENTOS

MATHEUS GULARTE<sup>1</sup>; ANDRÉ FAJARDO<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – [omatheusguarte@gmail.com](mailto:omatheusguarte@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – [drefajardo@hotmail.com](mailto:drefajardo@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

As gazes atualmente são amplamente utilizadas em diferentes tipos de feridas cutâneas como curativos. No mundo, por exemplo, são feitos diversos procedimentos cirúrgicos que necessitam de curativos eficientes no tratamento ou estabilização dos ferimentos. O uso das gazes, por sua vez, se deve a uma série de fatores como sua conveniência, seu valor econômico, bem como elas atuam como barreira física de feridas cutâneas protegendo a pele de patógenos, como infecção bacteriana (LI et al., 2020). Entretanto, percebe-se que o uso constante das gazes pode ter efeito adverso no tratamento de pacientes como, por exemplo, a deterioração da ferida coberta pela gaze devido à infecção provocada pelo crescimento indevido de bactérias, uma vez que o ambiente proporcionado pela gaze é bastante propício. Ainda, a troca constante da gaze, devido à infiltração excessiva de exsudados, pode acarretar lesões graves chamadas lesões secundárias (LUMBRERAS-AGUAYO et al., 2018).

Estratégias estão sendo reportadas na literatura para a fim de resolver os problemas mencionados acima. Um dos principais problemas na utilização da gaze é a colonização bacteriana. Atualmente, materiais curativos de feridas estão sendo desenvolvido para que mantenham a ferida livre de infecção além de proporcionarem a cicatrização de feridas. Tendo isso em vista, um material curativo ideal deve proporcionar, além disso, uma série de fatores, como, por exemplo, a biocompatibilidade, fácil remoção, alta absorção de exsudados das feridas proporcionando um ambiente favorável livre de patógenos, além de uma boa permeabilidade de oxigênio, bem como atividade antimicrobiana (MONTASER et al., 2020).

O citronelal (3,7-dimetiloct-6-em-1-al) é um aldeído monoterpnoide, predominantemente formado pelo metabolismo secundário das plantas (LENARDÃO et al., 2007). O uso desses compostos naturais possui grande atração, pois podem entregar boas propriedades como biocompatibilidade, baixa toxicidade, além de ter fácil disponibilidade. Além disso, estudos prévios demonstraram grandes atrativos biológicos e farmacêuticos de compostos derivados de selênio, pois se obtém uma melhora em propriedade antibacteriana, antifúngica e antioxidante (GULARTE et al., 2019).

MONTAGUT et al. (2019) evidencia a incorporação de moléculas bioativas na estrutura de têxteis. O composto bioativo por sua vez pode ser inserido na superfície da gaze covalentemente ou fisicamente. Com isso, a inserção de moléculas como citronelal e seus derivados podem ser ancorados na superfície da gaze, de preferência de forma covalente, impedindo a lixiviação do composto, melhorando diversas funcionalidades da gaze para ajudar na proteção de feridas e acelerando o processo de cicatrização.

Levando em consideração tais informações, o objetivo do presente projeto tem como objetivo a obtenção de material curativo antimicrobiano através da

modificação de gazes com citronelal e seus derivados e avalia-las como curativo no tratamento de feridas cutâneas.

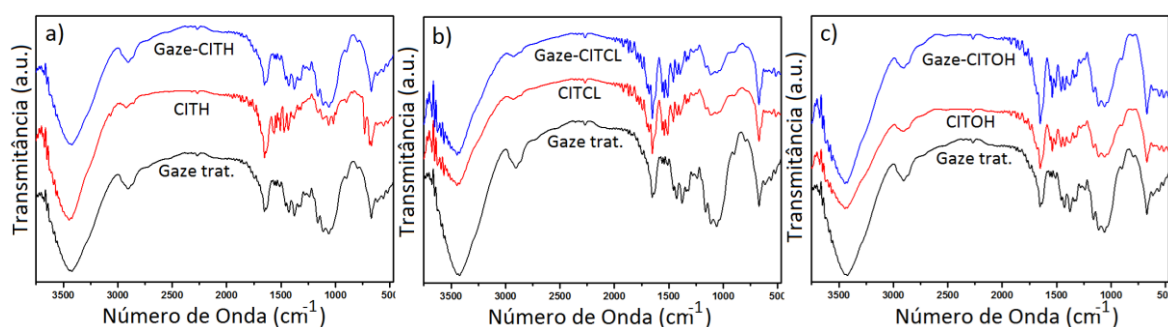
## 2. METODOLOGIA

Primeiramente as gazes foram tratadas com uma solução básica a fim de livrar de qualquer resina. Colocou-se a gaze em contato com uma solução de NaOH (10% m/v) a temperatura ambiente por 24 h. Após isso, a gaze foi recolhida, lavada abundantemente com água destilada até a naturalização. A gaze foi seca em estufa 40 °C (MONTAGUt et al. 2019).

Para a modificação das gazes foi preparado uma solução 1% do citronelal (CITH) e seus derivados, cloreto de citronelol (CITCL) e citronelol (CITOH) em Dimetilsulfóxido (DMF). A gaze foi imersa nessa solução e mantida a 80 °C sob agitação por 12 h. A gaze foi recolhida, lavada abundantemente com água destilada e seca em estufa 40 °C.

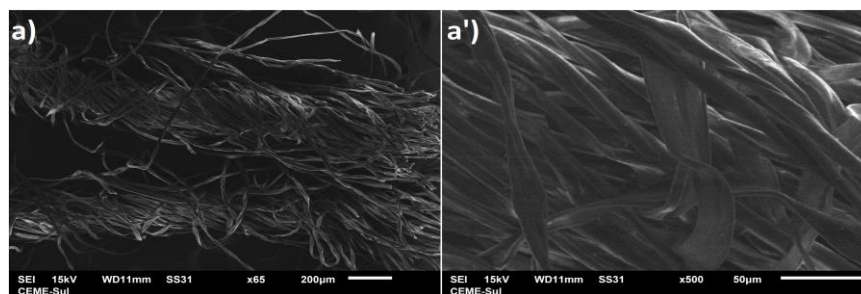
## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do FTIR foi utilizada para caracterizar a natureza química dos materiais finais obtidos. A Fig. 1 apresenta os espectros obtidos para as gazes modificadas e pós-tratamento básico bem como dos compostos de citronelal e seus derivados. Os espectros obtidos para gaze tratada apresentaram bandas características relacionadas à estrutura da celulose. As bandas em 3400  $\text{cm}^{-1}$  e 2890  $\text{cm}^{-1}$  são atribuídas aos estiramentos das ligações O-H (grupos hidroxilas) e C-H respectivamente, enquanto as bandas observadas nas regiões 1340  $\text{cm}^{-1}$ , 1620  $\text{cm}^{-1}$ , 1110  $\text{cm}^{-1}$  referem-se às vibrações C-H, C=O e C-O respectivamente. Além disso, todos os espectros das gazes modificadas exibiram seus picos característicos, que estavam relacionados à estrutura da celulose, bem como pequenas alterações.



**Figura 1.** Espectros de FTIR obtidos para as gazes tratada e modificadas com (a) CITH, (b) CITCL e (c) CITOH.

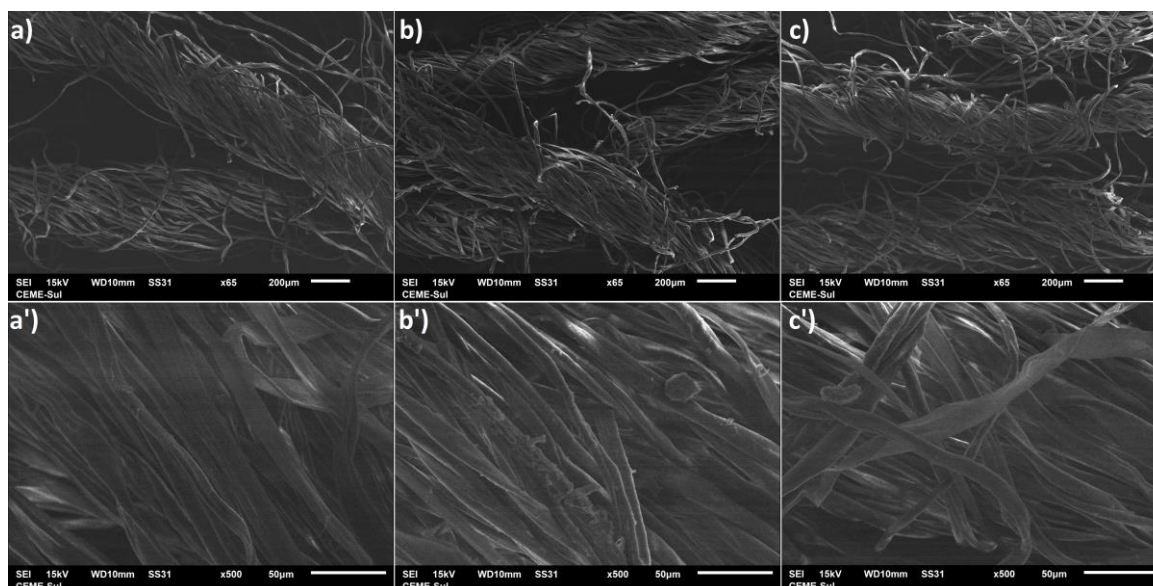
A morfologia de superfície das gazes e gazes modificados são avaliadas nas figuras de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Após o tratamento básico a morfologia da amostra de gaze (Figura 2) evidenciou uma rede bem definida com fios de algodão com uniformidade e uma superfície lisa.



**Figura 2.** Imagens obtidas por MEV para gaze pós tratamento alcalino.

Após a inserção das moléculas CITH, CITCL e CITO<sub>H</sub> na superfície da gaze, não foram observadas mudanças drásticas nas fibras da gaze pura. Contudo, observam-se nas Figuras 3a-3c que ocorre uma pequena desorganização das fibras da gaze pós reação de modificação. Além disso, a gaze-CITH não apresentou mudanças significativas, por outro lado, as imagens obtidas referentes à gaze-CITCL e gaze-CITO<sub>H</sub> apresentaram uma pequena camada de resíduos em alguns fios. Esse comportamento pode não estar diretamente relacionado com a reação, e sim, com algum tipo de contaminação ou resíduo resultante da lavagem não eficiente.

Um material curativo ideal deve atender uma série de características que potencialize o combate a bactérias induzindo a cicatrização dos ferimentos com mais eficiência, apesar disso, eles também precisam apresentar boas propriedades mecânicas. Os resultados encontrados nas análises de MEV não foram observadas alterações visíveis nas fibras, sugerindo a mesma aplicabilidade da gaze pura.



**Figura 3:** Imagens obtidas por MEV para gazes modificadas com citronelal (a, a'), cloreto de citronelal (b, b') e citronelal (c, c').

#### 4. CONCLUSÃO

Neste projeto, foram produzidas gazes modificadas com citronelal e seus derivados. A análise de FTIR demonstrou a incorporação dos materiais percursores na superfície da gaze. As imagens obtidas por MEV evidenciaram que com a incorporação dos compostos na superfície da gaze, ocorre uma leve



mudança na estrutura das fibras. Ainda, mais testes de caracterização estão sendo conduzidos a fim de confirmar a incorporação dos compostos na matriz da gaze, avaliar suas propriedades físico-químicas bem como analisá-las no tratamento *in vivo* avaliando sua atividade antimicrobiana.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LI, S.; CHEN, A.; CHEN, Y.; YANG, Y.; ZHANG, Q.; LUO, S.; YE, M.; ZHOU, Y.; AN, Y.; HUANG, W.; XUAN, T.; PAN, Y.; XUAN, X.; HE, H.; WU, J. Lotus Leaf Inspired Antiadhesive and Antibacterial Gauze for Enhanced Infected Dermal Wound Regeneration. **Chemical Engineering Journal**, v.402, 2020.

MONTASER, A.S.; MOHAMED, R.; EL-SENOUSY, W.M.; ZAGHLOUL, S.; Designing strategy for coating cotton gauze fabrics and its application in wound healing. **Carbohydrate Polymers**, v.244, p.?, 2020.

LUMBRERAS-AGUAYO, A.; MELENDEZ-ORTIZ, H.I.; PUENTE-URBINA, B.; ALVARADO-CANCHE, C.; LEDEZMA, A.; ROMERO-GARCÍA, J.; BETANCOURT-GALINDO, R. Poly(methacrylic acid)-modified medical cotton gauzes with antimicrobial and drug delivery properties for their use as wound dressings, **Carbohydrate Polymers**, v.205, p.203-210, 2018.

MONTAGUT, A.M.; GRANADOS, A.; LAZURKO, C.; EL-KHOURY.; SUURONEN, E.J.; ALARCON, E.I.; SEBASTIÁN, R.M.; VALLRIBERA, A. Triazine mediated covalent antibiotic grafting on cotton fabrics as a modular approach for developing antimicrobial barriers. **Electronic supplementary material**, v.26, p.7495-7505, 2019.

LENARDÃO, E.J.; BOTTESELLE, G.V.; AZAMBUJA, F. PERIN, G.; JACOB, R. Citronellal as key compound in organic synthesis. *Tetrahedron*, v.63, n.803, p.6671-6712, 2007.

GULARTE, M.S.; ANGHINONI, J.M.; ABENANTE, L.; VOSS, G.T.; OLIVEIRA, R.L.; VAUCHER, R.A.; LUCHESE, C.; WILHELM, E.A.; LENARDÃO, E.J.; FAJARDO, A.R. Synthesis of chitosan derivatives with organoselenium and organosulfur compounds: Characterization, antimicrobial properties and application as biomaterials. **Carbohydrate Polymers**, v.219, p.240-250, 2019.