**PRESENÇA DE MICRORGANISMOS E USO DE AGENTES ANTIMICROBIANOS EM TECIDOS DE BANCOS AUTOMOTIVOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

**Mariane Fraga Dias Santana1**; Jeancarlo Pereira dos Anjos2, Marcelo Pinheiro Fontes2, Tatiana Barreto Rocha Nery2.

1Graduando em Engenharia Química; Iniciação científica - CNPq; mariane\_santana@aln.senaicimatec.edu.br.

2 Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; jeancarlo.anjos@fieb.org.br.

**RESUMO**

Este trabalho discorre acerca da presença de microrganismos em materiais têxteis, em especial, nos bancos automotivos e do uso de agentes antimicrobianos. Foi percebido que o principal intermédio entre o usuário e o sistema microbiano do automóvel são os bancos, devido o contato direto com os usuários, além disso, o ambiente em que o carro está inserido, tipo de carro e o tipo de tecido do banco influenciam diretamente na reprodução do sistema microbiano. Os microrganismos encontrados com frequência em diferentes partes de carros, especialmente nos bancos, são potenciais ameaças para a saúde humana. Assim, para que haja o combate desses sistemas biológicos, é necessário o estudo acerca dos agentes antimicrobianos que visem a eliminação ou inibição da reprodução destes e, consequentemente, a promoção da higienização, garantindo a saúde e bem-estar dos usuários de automóveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bactérias; Fungos; Têxtil; Bancos automotivos; Agentes antimicrobianos.

**1. INTRODUÇÃO**

A partir de um cenário globalizado, a necessidade de locomover-se tem contribuído para que indivíduos passem cada vez mais tempo dentro de automóveis. O revestimento do banco é a parte do carro que o usuário tem mais contato, e isso pode acarretar consequências na ecologia microbiana humana.1 Os sistemas microbianos presentes no interior de um automóvel variam de acordo com o ambiente em que está inserido, tipo de carro, com a composição interna do carro e, principalmente, com organização estrutural do tecido, os quais são apontados como bons substratos para o desenvolvimento de microrganismos.1,2

Os tecidos mais utilizados para a fabricação de bancos automotivos são: couro, courvin, tecido navalhado, teares e malharia. A organização estrutural do tecido tem relação com a absorção de água, oxigênio e nutrientes, o que faz com que os tecidos de fibras naturais e vegetais sejam mais suscetíveis à proliferação de microrganismos.1,3

Consoante a isso, tem-se a crescente expectativa em torno de tecidos com propriedades antibacterianas. Possibilitadas pela inserção de agentes antimicrobianos na estrutura dos tecidos, permitindo a capacidade de prevenir ou inibir a propagação de microrganismos, sendo consideradas, respectivamente, como biocida ou bioestático. A incorporação do agente antimicrobiano aos tecidos varia de acordo com a atuação do mesmo, tipo de fibra do material têxtil e microrganismo mais suscetível para o tecido.4 Os principais antimicrobianos que vêm sendo utilizados em materiais têxteis são os compostos quaternários de amônio, piritionato de zinco, compostos nitrogenados e nanopartículas de prata e cobre. Entretanto, ainda são escassos, na literatura, materiais que demonstrem a utilização e eficácia do uso de agentes antimicrobianos em tecidos utilizados em bancos automotivos.

Dessa forma, com o intuito de possibilitar maior segurança à saúde dos usuários de automóveis, torna-se necessário um estudo que proporcione a realização de uma revisão bibliográfica dos aspectos relacionados à presença de microrganismos no interior de veículos, com ênfase nos bancos automotivos, bem como ao uso de agentes antimicrobianos para minimizar a carga microbiológica nos assentos.

**2. METODOLOGIA**

As pesquisas bibliográficas foram delimitadas num período máximo de 7 anos e realizadas em bancos de dados de sites como Scielo e Science Direct Para a construção da pesquisa, foi-se estudado sobre os tecidos automotivos, microrganismos presentes no interior dos carros e seus respectivos impactos à saúde. Além disso, foi considerada a aplicação e ação de agentes antimicrobianos em materiais têxteis. Dessa forma, foram utilizadas as palavras-chave “fabric”, microorganism” e “car” para a identificação de artigos relacionados ao tema.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

 Diante da pesquisa bibliográfica realizada, observa-se que os fungos mais frequentes encontrados no ar interno de um veículo são *Cladosporium sp., Penicillium sp., Aspergillus sp e Alternariaem sp*..1 Consoante a isso, tem-se que as bactérias do gênero *Staphylococcus sp.* e *Propionibacterium acnes sp.* (Tabela 1) possuem uma população considerável em áreas comuns do automóvel, mostrando-se em grandes quantidades em volantes, botão de marcha e área próxima do porta-copos.

Tabela 1- Quantidade relativa estimada de gêneros bacterianos (%) em localizações de carros\*. (Fonte: Adaptado de Stephenson et al, 2014)3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Carro 1 | Carro 2 | Carro 3 | Carro 4 | Carro 5 |
| Gênero | **A** | **B** | **C** | **B** | **C** | **B** | **C** | **A** | **B** | **C** | **A** | **B** | **C** |
| *Staphylococcus sp.* | 77,1 | 74,1 | 10,2 | 19,1 | 3,32 | 14 | 63,7 | 12,5 | 10,5 | 1,05 | 19,7 | 29,2 | 28,2 |
| *Propionibacterium acnes sp.* | 9,72 | 17,5 | 3,5 | 7,44 | 0,5 | 6,04 | 2,75 | 22,6 | 8,53 | 0,06 | 21,3 | 17,4 | 0,08 |
| *Acidovorax sp.* | 1,23 | 0,17 | 6,55 | 3,41 | 0 | 9,22 | 0,02 | 7,55 | 3,75 | 0 | 11,5 | 2,96 | 23,5 |
| *Streptococcus sp.* | 1,02 | 0,07 | 4,17 | 7,3 | 0 | 12,5 | 5,49 | 5,8 | 0 | 0,06 | 9,93 | 13,2 | 5,15 |
| *Clostridium sp.* | 0,15 | 1,16 | 0 | 14,3 | 0 | 3 | 0,11 | 0,23 | 13,1 | 0,03 | 1,79 | 5,67 | 1,93 |
| *Mycobacterium sp.* | 0,22 | 0,01 | 0,39 | 0 | 0 | 0,09 | 0,12 | 0 | 38,0 | 0,05 | 0 | 0 | 0,13 |
| *Acinetobacter sp.* | 0,64 | 1,32 | 0,57 | 1 | 0 | 2,61 | 0 | 1,66 | 0,21 | 0,01 | 9,06 | 1,48 | 3,22 |
| *Pseudomonas sp.* | 0 | 1,02 | 0,03 | 3,2 | 0,08 | 2,18 | 0,68 | 1,79 | 0,02 | 0 | 0,05 | 0 | 5,66 |

\* A - Volante, B- botão de mudança de marcha, C- Área próxima ao porta-copos.

Dentre os gêneros encontrados, os mais patogênicos podem causar infecções na pele, pneumonia, endocardite, osteomielite, doenças pulmonares, na corrente sanguínea, nas válvulas do coração, bem como doenças auriculares.6,7 De maneira genérica, os gêneros frequentemente encontrados no interior de veículos, são considerados infectos oportunistas, pois só desenvolvem o papel de alérgicos leves, e somente quando em grandes quantidades e com o sistema imunológico do indivíduo enfraquecido, que podem ocasionar graves problemas respiratórios.8,9

Dessa forma, o surgimento de doenças oriundas de microrganismos indesejados em superfícies, tornou necessário o estudo de agentes antimicrobianos para a promoção da higiene pessoal e coletiva. As formas de ação desses agentes podem ser por meio do estabelecimento de novas forças intermoleculares ou, até mesmo, por meio da oxidação da matéria orgânica presente nesses organismos.4,10 Dentre esses produtos, tem-se os álcoois etílico e isopropílico e sais quaternários de amônio que atuam na desnaturação das proteínas; fenóis que atuam no rompimento da membrana externa, inativação de sistemas enzimáticos, entre outros; derivados de cloro e peróxidos que são capazes de oxidar a matéria orgânica do microrganismo.10 Além disso, existem as nanopartículas de prata (Ag-NPs) e cobre (NPs-Cu).11,12

Alguns estudos indicam que a atividade antimicrobiana das nanopartículas de prata está relacionada à liberação dos íons Ag+ no meio. Consoante a isso, é observada uma potencialização do seu efeito quando utilizada em volumes menores, devido ao aumento na superfície de contato. Quando utilizadas em baixas concentrações, a prata não apresenta efeitos significativos ao organismo humano, mas Ag-NPs possuem efeito antibacteriano para bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. A priori, as interações entre as cargas negativas presentes na superfície da bactéria e os cátions de prata são fundamentais para que ocorra a ligações entre essas estruturas; esses íons promovem a desativação de enzimas celulares e, consequentemente, a lise celular.11

Assim como os as Ag-NPs, as nanopartículas de cobre, também apresentam uma relação entre a velocidade e a superfície de contato das nanopartículas, em que, menores tamanhos são favorecidos. O cobre apresenta a habilidade de mudar de nox em um processo contínuo, o que pode gerar a penetração na membrana celular, ocasionando em uma disfunção nessa região, bem como no citoplasma.12

No entanto, para a impregnação desses agentes em materiais têxteis, é necessário o conhecimento do seu modo de atuação no tecido.4 Essa aplicação é frequentemente feita por esgotamento, onde o tecido é imergido em uma solução com o agente ou *fourladagem*, a qual utiliza-se a mesma técnica, mas é adicionada uma pressão maior do agente ao tecido.13 Em termos químicos, os agentes antimicrobianos podem ser inseridos ao tecido por incorporação na matriz polimérica assim como por aplicação na superfície da fibra.4

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É possível considerar que os bancos automotivos são fontes significativas para a propagação de microrganismos, o que pode influenciar negativamente na saúde dos usuários de automóveis. Os avanços tecnológicos e científicos relativos ao estudo de agentes antimicrobianos têm contribuído significativamente para a promoção de um ambiente menos agressivo à saúde humana.

Diante da limitação na base de dados disponíveis acerca de microrganismos em cada tipo de tecido automotivo, bem como de estudos que comprovem o mecanismo de ação de alguns agentes antimicrobianos, este trabalho mostra a necessidade de estudos mais detalhados sobre o uso e eficácia de agentes antimicrobianos em tecidos utilizados nos revestimentos de bancos automotivos.

**Agradecimentos**

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de iniciação científica.

**5. REFERÊNCIAS**

1 LEE, J; JO, W. Exposure to airborne fungi and bacteria while commuting in passenger cars and public buses. **Atmospheric Environment**, v. 39, n. 38, p. 7345-7348, 2016.

2 CORADI, M. **Têxteis Antimicrobianos Produzidos Pela Modificação Superficial De Tecidos De Algodão E Imobilização De Enzima Pectinolítica.** Florianópolis, maio, 2018.

3 STEPHENSON, R; *et al*. **Elucidation of bacteria found in car interiors and strategies to reduce the presence of potential pathogens.** Biofouling,2014.

4 SCACCHETTI, F. **Desenvolvimento de um tecido multifuncional por acabamento para utilização em vestuário desportivo.** Braga. 2017.

5 SILVA, J.et al. **Staphylococcus spp.: Incidência e surtos.** Embrapa. v.1, pg. 51, 2015.

6 BRUSH, L; SCHMIDT, C.;PEREZ, M. **Infecções estafilocócicas.**  Manual MSD:versão para Profissionais de Saúde, 2019. Disponível em <https://www.msdmanuals.com/pt-pt/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/cocos-gram-positivos/infec%C3%A7%C3%B5es-estafiloc%C3%B3cicas.> Acessado em: 24 out. 2020.

7 BRUSH, L. **Infecções por Pseudomonas.**  Manual MSD: versão Saúde para a família, 2020. Disponível em  < <https://www.msdmanuals.com/pt/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-bact%C3%A9rias-gram-negativas/infec%C3%A7%C3%B5es-por-pseudomonas>.> Acessado em: 24 out. 2020.

8 DANTAS, T. **Atividade antifúngica in vitro de timo sobre cepas do gênero *penicillium***. João Pessoa, p. 25, 2013.

9 MENEZES, C.; PÉREZ, L.; LIMA, E. ***Cladosporium* spp: Morfologia, infecções e espécies patogênicas.** João Pessoa, fev. 2017.

10 LIMA, M.; RAMON, A.; FONSECA, F.; GONÇALVEZ, C. A Química Dos Saneantes Em Tempos De Covid-19: Você Sabe Como Isso Funciona?. **Química Nova.** vol. 43, n. 5, p. 668-678, 2020.

11 FERNANDES, P. **Síntese, Caracterização E Ação Antimicrobiana De Nanopartículas De** **Prata.** Viçosa, Ago. 2014.

12 RIBEIRO, V. **Desenvolvimento De Compósitos Antimicrobianos A Base De Sebs/Pp Aditivados Com Partículas De Cobre.** Porto Alegre. 2019.

13 MARTINS, Tayene G. *et al.* Comparação da Eficiência de Diferentes Técnicas (Esgotamento e Foulardagem) de Fixação de Permetrina em Tecidos Têxteis. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 4, p. 1119-1129, 2015.