

## CARACTERIZAÇÃO DE GRUPOS BACTERIANOS EM FÔMITES NOS BANHEIROS DA UNIFIO

### BACTERIAL GROUPS CHARACTERIZATION ON FOMITES IN UNIFIO'S BATHROOMS

<sup>1</sup>BANDEIRA, Júlia Helenna Lemos; <sup>2</sup>PINTO, Gabriel Vitor da Silva,  
<sup>3</sup>GEMEINDER, José Lúcio Pádua

<sup>1</sup>Discente do Curso de Farmácia  
Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-UNIFIO

<sup>2e3</sup>Docentes do Curso de Farmácia  
Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-UNIFIO

#### RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar a presença bacteriana em fômites dos banheiros do curso de Farmácia da Unifio. As amostras foram coletadas especificamente nos assentos dos vasos sanitários durante os períodos de maior utilização. Durante a análise, observou-se a formação de dois padrões distintos de colônias bacterianas: uma com coloração amarelada e outra esbranquiçada. Notavelmente, constatou-se um crescimento bacteriano mais acentuado no banheiro masculino em comparação com o feminino. A identificação das bactérias revelou a presença de cocos gram-positivos catalase positiva, sugerindo a possível presença de estafilococos. Diante desses achados, torna-se evidente a necessidade de implementar medidas eficazes de higienização e controle de infecções para salvaguardar a saúde dos frequentadores desses ambientes.

**Palavras-chave:** Microbiologia. Bactérias. Banheiros. Contaminação. Feminino. Masculino.

#### ABSTRACT

This study aimed to investigate the bacterial presence in fomites in the bathrooms of the Unifio Pharmacy's course. Samples were collected specifically from toilet seats during periods of highest use. During the analysis, the formation of two distinct patterns of bacterial colonies was observed: one with a yellowish color and the other with a whitish color. Notably, there was greater bacterial growth in the men's bathroom compared to the women's bathroom. Identification of the bacteria revealed the presence of gram-positive cocci and positive catalase, suggesting the possible presence of staphylococci. Given these findings, the need to implement effective hygiene and infection control measures to safeguard the health of those who frequent these environments becomes evident.

**Keywords:** Microbiology. Bacteria. Bathrooms. Contamination. Female. Male.

#### INTRODUÇÃO

Os microrganismos são seres muito pequenos, sendo possível a visualização apenas com o auxílio de microscópio, presentes em diversas superfícies, inclusive no corpo humano, desempenhando funções extremamente importantes na microbiota. Porém, há diversos casos de proliferação inadequada desses microrganismos que acarretam prejuízo a saúde do indivíduo, levando ao surgimento de doenças infecciosas, podendo levar ao óbito (Tortora; Funke; Case, 2017; Winn Junior, 2008). Grande parte das infecções têm origem da exposição do indivíduo a fontes externas

contaminadas, ou da proliferação aumentada ou em lugares inapropriados anatomicamente de microrganismos pertencentes à microbiota humana. Sendo que o saneamento básico e ações sanitárias são fatores que colaboram fortemente com a diminuição dessas infecções (Brooks *et al.*, 2014; França; Cruz; Silva, 2013; Winn Junior, 2008).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2023), objetos inanimados contaminados por microrganismos patogênicos, que desempenham a função de transportá-los servindo como fonte de infecção, são caracterizados como fômites.

Os banheiros são lugares considerados insalubres, devido à alta prevalência de microrganismos, principalmente de origem fecal, podendo ser classificados como fômites, já que são grandes fontes de contaminação (França; Cruz; Silva, 2013).

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo realizar a caracterização dos grupos bacterianos presentes em fômites dos banheiros do bloco do curso de Farmácia da Unifio, durante o período de maior uso.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo experimental realizado no Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos, onde foram coletadas amostras das superfícies dos assentos dos vasos sanitários, dos banheiros masculino e feminino do bloco 1, onde são realizadas as aulas do curso de Farmácia.

Foram coletadas três amostras de cada banheiro entre as 21:00h e 21:30h, momento de maior fluxo de pessoas. Utilizou-se *swabs* descartáveis estéreis embebidos em solução salina estéril, o qual foi friccionado na superfície superior do assento, em seguida inserido em tubo de ensaio estéril contendo meio de transporte *Amies* (Vermelho *et al.*, 2019; Oliveira Filha *et al.*, 2018; França; Cruz; Silva, 2013).

Após a coleta, as amostras foram semeadas por esgotamento em meio Ágar Nutriente e incubadas em estufa a 37°C ( $\pm$  2°C) por 36 horas (Vermelho *et al.*, 2019).

Após o período, foram selecionadas colônias isoladas de padrões diferentes as quais foram fixadas em lâmina para coloração de Gram. Com esta técnica é possível identificar a estrutura dos microrganismos com a diferença da coloração, onde as bactérias *Gram*-positivas apresentam coloração roxa devido a espessa camada de peptídeos em suas paredes celulares. Por outro lado, as bactérias *Gram*-negativas, com uma parede mais fina, apresentam a coloração vermelha (Vermelho *et al.*, 2019;

Almeida; Pires; Coelho, 2014 Trabulsi *et al.*, 2015).

Em seguida, as características morfotintoriais foram observadas em análise microscópicas com aumento de 400x e 1000x (Vermelho *et al.*, 2019; Almeida; Pires; Coelho, 2014; Trabulsi *et al.*, 2015).

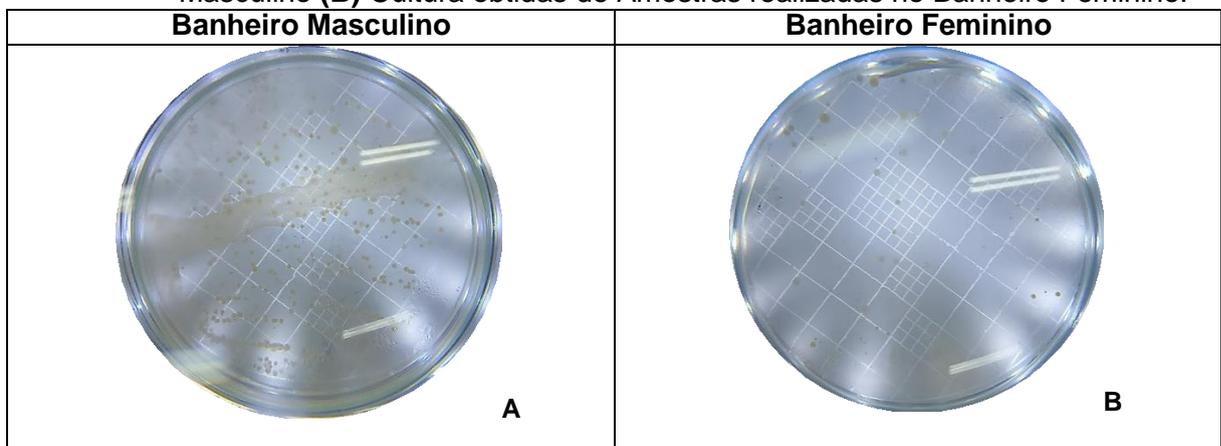
As colônias também foram submetidas ao ensaio bioquímico de catalase, onde a enzima catalase é responsável por converter o peróxido de hidrogênio em oxigênio e água, liberando oxigênio evidenciada pela formação de bolhas. Desta forma é possível realizar a diferenciação entre microrganismos do gênero *Streptococcus*, catalase negativos, e os do gênero *Staphylococcus spp*, catalase positivos (ANVISA, 2013; Vermelho *et al.*, 2019; Trabulsi *et al.*, 2015).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversos microrganismos podem ser encontrados em banheiros, como: *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Salmonella sp.* e *Shigella spp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, *Staphylococcus sp.* Além de alguns relatos de *Proteus spp.*, *Citrobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Serratia sp.*, *Enterococcus spp.*, *Propionibacterium sp.* e *Corynebacterium sp.* (Mendes; Oliveira Júnior; Siqueira, 2022).

Foram visualizados macroscopicamente dois padrões diferentes de colônias nas amostras, um amarelado e um esbranquiçado, notou-se também um maior crescimento bacteriano das amostras do banheiro masculino em comparação ao feminino, Figura 1.

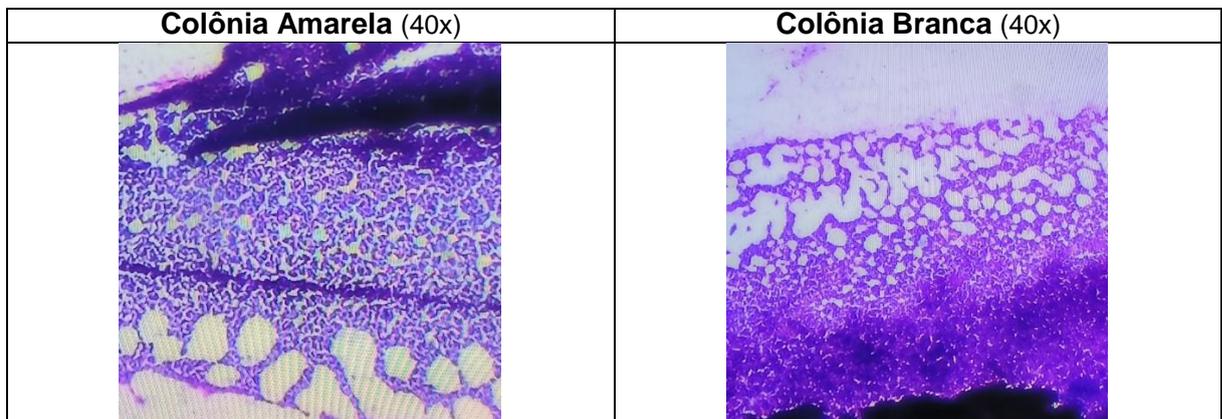
**Figura 1** - Crescimento bacteriano - **(A)** Cultura obtidas de Amostras realizadas no Banheiro Masculino **(B)** Cultura obtidas de Amostras realizadas no Banheiro Feminino.



Fonte: Autores.

Estudo observacional avaliando a higiene baseada na bioluminescência do ambiente, realizado em 12 banheiros, reprovou as condições de higiene masculina. Valores de adenosina trifosfato (ATP) <500 unidades relativas de luz (URLs) foram considerados uma boa higiene. Os valores de ATP dos banheiros feminino e masculino foram de 203 e 3.718 URLs, respectivamente. Demonstrando uma notável diferença entre os gêneros, considerando mulheres mais higiênicas (Lam *et al.*, 2021). Com as lâminas coradas em *Gram*, foi possível realizar a diferenciação celular, de acordo com as características morfotintoriais das bactérias encontradas, Quadro 2.

**Figura 2** - Crescimento bacteriano e caracterização para Coloração de *Gram*.



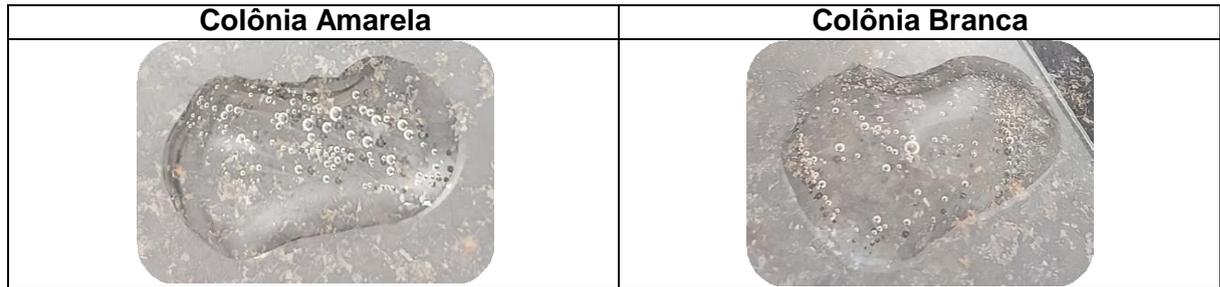
Fonte: Autor.

Observando as imagens da Figura 2, onde as células se apresentaram no formato oval e coloração roxa, os microrganismos foram caracterizados como cocos *Gram*-Positivo.

Em estudo realizado por França, Cruz, Silva (2013) foi constatada a incidência de 37,07% de cocos *Gram*-Positivo em amostras coletadas em banheiros de bares.

No ensaio da catalase, as amostras apresentaram resultados positivos, demonstrando a formação de bolhas, característico deste ensaio, conforme pode ser observado na Figura 3.

**Figura 3 - Ensaio de catalase.**



Fonte: Autor.

O teste da catalase é um teste bioquímico utilizado para diferenciar microrganismos com base na presença ou ausência da enzima catalase. O resultado é considerado positivo quando há a formação imediata de bolhas de gás após a adição de uma gota de peróxido de hidrogênio à colônia bacteriana. Isso indica a presença da enzima catalase, que está convertendo o peróxido de hidrogênio em água e oxigênio, gerando as bolhas observadas (ANVISA, 2013; Vermelho *et al.*, 2019; Trabulsi *et al.*, 2015).

O gênero mais significativo de bactérias cocos *Gram*-positivos e catalase positiva é o *Staphylococcus ssp.* Atualmente, engloba mais de 80 espécies e subespécies, muitas das quais são habitualmente encontradas na pele e nas mucosas. A transmissão dessas infecções ocorre principalmente através do contato com superfícies contaminadas, pela transferência de bactérias da microbiota de um indivíduo infectado assintomático para um indivíduo suscetível, ou pela ingestão de alimentos contaminados. Essas bactérias podem causar uma ampla gama de danos à saúde, resultando em infecções oportunistas e diversas doenças sistêmicas graves, incluindo infecções cutâneas, ósseas, do trato urinário e dos tecidos moles (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2022; Madigan *et al.*, 2016; Trabulsi *et al.*, 2015).

O tratamento de infecções por estafilococos é desafiador devido à resistência da maioria das cepas à meticilina (MRSA) e aos antibióticos  $\beta$ -lactâmicos. Entre todas as espécies, as mais prevalentes em humanos são a *Staphylococcus epidermidis* e a *Staphylococcus aureus*, esta última sendo a mais virulenta (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2022; Murray, 2018; Madigan *et al.*, 2016; Trabulsi *et al.*, 2015).

O *Staphylococcus epidermidis* é um patógeno oportunista, reconhecido por sua falta de pigmentação e sua ocorrência é mais comum na pele e em membranas mucosas. Seus potenciais consequências para a saúde incluem bacteremia, endocardite, infecções em feridas cirúrgicas e infecções oportunistas associadas a

cateteres (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2022; Madigan *et al.*, 2016; Trabulsi *et al.*, 2015).

O *Staphylococcus aureus* exibe uma coloração amarelada e é a espécie mais associada a doenças em humanos. É comumente encontrado nas narinas, orofaringe, pele e nos sistemas digestivo e urogenital. Devido aos seus fatores de virulência, é responsável por uma ampla gama de danos à saúde, incluem-se impetigo, foliculite, furúnculos, pneumonia, endocardite, osteomielite, artrite séptica, intoxicação alimentar, síndrome da pele escaldada e síndrome do choque tóxico (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2022; Murray, 2018; Madigan *et al.*, 2016; Trabulsi *et al.*, 2015).

Como medida profilática, indica-se que a instituição busque sempre orientar algumas medidas para a manutenção da limpeza e a sempre disponibilizar orientações na busca de uma higiene ideal, assim como o bem-estar de todos os seus usuários, como: aumento do número de funcionárias que realizam a limpeza, realização mais frequente de higienização, utilização de saneantes com ação antimicrobiana, disponibilização de protetores de assento nos banheiros, além da realização de campanhas educacionais reforçando a necessidade do uso correto dos banheiros para diminuir a contaminação microbiana e instalações de placas (Figura 04) que auxiliem na educação em saúde dos frequentadores dos banheiros.

**Figura 4 –** Placas Ilustrativas para os Ambientes de Banheiro.



Fonte: <https://www.seton.com.br/higiene-and-coleta/sinalizacao/sinalizacao-de-banheiro.html>

## CONCLUSÕES

Com a caracterização das bactérias, observou-se a existência de dois distintos padrões de crescimento nas colônias desenvolvidas nos meios de cultura: um de coloração amarelada e outro esbranquiçado. As bactérias identificadas compartilharam características morfotintoriais e bioquímicas similares, sendo ambas estafilococos gram-positivos e catalase positivos. As amostras coletadas no banheiro masculino apresentaram um nível mais elevado de contaminação em comparação com o banheiro feminino, o que foi possível constatar condição de insalubridade nos locais da coleta.

A realização de análises microbiológicas de fômites em banheiros de um centro universitário com aproximadamente 4000 alunos é uma prática essencial para garantir a saúde e a segurança da comunidade acadêmica. Análises nesse sentido fornecem dados importantes que ajudam a prevenir doenças, avaliar a eficácia das práticas de limpeza, educar os usuários, monitorar a resistência antimicrobiana e cumprir regulamentações de saúde pública. Com base nesses dados, a instituição pode tomar medidas para melhorar a higiene e o bem-estar de todos os seus usuários, como: aumento do número de funcionárias que realizam a limpeza, realização mais frequente de higienização, utilização de saneantes com ação antimicrobiana, disponibilização de protetores de assento nos banheiros, além da realização de campanhas educacionais reforçando a necessidade do uso correto dos banheiros para diminuir a contaminação microbiana e instalações de placas que auxiliem na educação em saúde dos frequentadores dos banheiros.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M.; PIRES, C. E. B. M.; COELHO, A. B. **Microscopia: contexto histórico, técnicas e procedimentos para observação de amostras biológicas**. São Paulo: Érica, 2014. 121p.

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). **Microbiologia clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde: módulo 6: detecção e identificação de bactérias de importância médica**. Brasília: ANVISA, 2013. 150p.

BROOKS, G. F.; CARROLL, K. C.; BUTEL, J. S.; MORSE, S. A.; MIETZNER, T. A. **Microbiologia médica: de Jawetz, Melnick e Adelberg**. 26. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 874 p. Disponível em: <https://www.seton.com.br/higiene-and-coleta/sinalizacao/sinalizacao-de-banheiro.html>. Acesso em: 13 jun. 2024.

FRANÇA, A. B.; CRUZ, K. S.; SILVA, R. A. Análise microbiológica de banheiros de bares do município de Anápolis. **Anais do Conic – Semesp**, v. 1, p. 1-9, 2013. ISSN 2357-8904. Disponível em: <https://www.conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000015180.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

LAM, S. C.; CHEUNG, M. M. F.; AU, J. K. L.; SUEN, L. K. P. Bioluminescence-based hygiene evaluation of public washroom environment: repeated measurement of post-handwashing facilities on baseline and before and after cleaning schedule. **American Journal of Infection Control**, v. 49, n. 6, p. 746–752, 2021. Disponível em: [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(20\)30960-3/abstract](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(20)30960-3/abstract). Acesso em: 13 mai. 2024.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 1006p.

MENDES, M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. B.; SIQUEIRA, A. B. S. Análise bacteriológica de banheiros (vasos sanitários, maçanetas e torneiras): revisão de literatura. **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**, v. 5, n. 1, p. 35-41, 2022. ISSN 2595-4407. Disponível em: <https://arqcientificosimmes.emnuvens.com.br/abi/article/view/552>. Acesso em: 26 ago. 2023.

MURRAY, P. R. **Microbiologia médica básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 248p.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia médica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022. 834p.

OLIVEIRA FILHA, H. M. D. C. *et al.* Ocorrência de agentes infecciosos em torneiras dos banheiros de uma instituição de ensino superior. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v. 63, n. 1, p. 25-30, 2018. Disponível em: <https://arquivosmedicos.fcmsanta.casasp.edu.br/index.php/AMSCSP/article/view/60>. Acesso em: 26 ago. 2023.

OPAS (Organização Pan-Americana da Saúde). **Fômites**. Disponível em: [https://decs.bvsalud.org/ths/resource/?id=51233&filter=ths\\_termall&q=F%C3%B4mites](https://decs.bvsalud.org/ths/resource/?id=51233&filter=ths_termall&q=F%C3%B4mites). Acesso em: 26 ago. 2023.

TRABULSI, L. R. *et al.* **Microbiologia**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. 920p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 940 p. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582713549/pageid/0>. Acesso em: 26 ago. 2023.

VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F.; COELHO, R. R. R.; PADRÓN, T. C. B. S. S. **Práticas de microbiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 256p.

WINN JUNIOR, W. *et al.* **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 1760p.