

ESTUDO DE MICRORGANISMOS PRESENTES EM BANHEIRO ESCOLAR UTILIZANDO A COLORAÇÃO DE GRAM

**Ana Luisa Fernandes Goulart, Calebe Rosa Fusco, Júlia Santos Cunha, Marina
Maria Venancio de Carvalho da Silva, Maya Coelho Ramos, Suzanny Oliveira
Mendes.**

Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vila Velha, Avenida Ministro Salgado Filho, 1000 -
Soteco, 29106-010 - Vila Velha - ES, Brasil, analugoulart08@gmail.com, calebe.rfusco@gmail.com,
juliaa.santoscunha@gmail.com, marinamarina93809@gmail.com, mayacoelhom@gmail.com,
suzannymendes@gmail.com.

Resumo

O processo de coloração de gram é de extrema importância para a sociedade, principalmente na área da saúde e de avanço científico. Nesse sentido, faz-se necessário durante a laboração a análise da variação de gram em colônias obtidas em meio externo. O presente estudo buscou analisar microrganismos presentes em banheiro escolar com o intuito de identificá-los quanto à forma, arranjo e coloração de gram. O estudo foi obtido por meio do método de coloração de gram, realizado após a inoculação e incubação dos microrganismos coletados do vaso sanitário e da descarga de um banheiro escolar. Os microrganismos foram então analisados quanto à forma, arranjo e estrutura da parede como gram-positivo e gram-negativo. A análise revelou distintas formas, arranjos apontando a presença de microrganismos compatíveis com bactérias típicas da pele e enterobactérias. E a coloração de gram evidenciou ambos os tipos de classificação, distinção crucial para identificação bacteriana e para orientação no tratamento clínico adequado, uma vez que diferentes grupos respondem de formas distintas a antibióticos específicos para a sua parede celular.

Palavras-chave: Coloração de Gram. Amostras ambientais. Identificação bacteriana. Microbiologia. Diversidade microbiana.

Curso: Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio.

Introdução

A coloração de Gram é uma técnica laboratorial que classifica as bactérias em Gram-positivas ou Gram-negativas, com base nas diferenças na composição e nas estruturas da parede celular. A técnica de Gram é considerada o método diferencial mais utilizado na microbiologia, servindo como uma das primeiras etapas na identificação de microrganismos (Tortora *et al.*, 2024). Esse método é fundamental para o diagnóstico clínico, realizado em amostras com suspeitas de infecção e também ajuda a escolher o tratamento mais adequado, já que algumas bactérias respondem de forma diferente aos antibióticos. Por ser um tratamento com o melhor custo benefício é uma técnica muito importante nos laboratórios de microbiologia.

Apesar de a coloração de Gram ser amplamente utilizada, ainda não é possível prever, de forma antecipada, a classificação de determinadas bactérias encontradas no ambiente. Em algumas amostras, não se sabe se os microrganismos presentes serão Gram-positivos ou Gram-negativos antes da análise, o que reforça a importância da aplicação desse método para a correta identificação. Além disso, ainda há muito a ser investigado sobre esses microrganismos, como a presença de certas espécies em maior ou menor quantidade e o modo como se comportam em diferentes condições ambientais.

Desta forma, o estudo da coloração de Gram nos microrganismos presentes nos locais testados é muito importante, pois permite entender a distribuição e o arranjo de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Conhecer essas características ajuda a identificar os tipos de microrganismos presentes como também na escolha do tratamento adequado. Além disso, entender o arranjo possibilita observar

como elas vivem, se organizam e se relacionam entre si. Assim, o objetivo do estudo foi analisar microrganismos presentes em banheiro escolar com o intuito de identificá-los quanto à forma, arranjo e coloração de gram.

Metodologia

Para que o presente trabalho fosse realizado, foram coletadas amostras ambientais de dentro dos vasos sanitários e descargas dos banheiros que se situam no IFES - Campus Vila Velha, inoculadas em meio de cultura Ágar Nutriente e incubadas a 37°C.

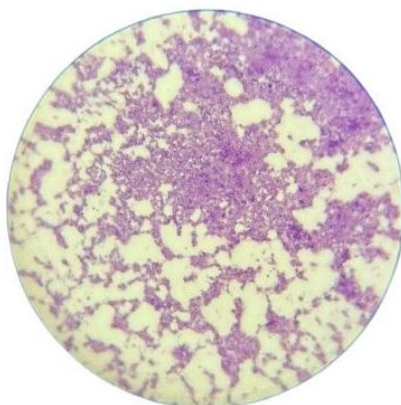
Para caracterização das bactérias isoladas, foi realizada a coloração de Gram. Para isso, colônias selecionadas foram retiradas com alça de inoculação e utilizadas para preparação de lâminas. Em seguida, aplicou-se o protocolo clássico da coloração de Gram, sendo ele composto por: fixar a lâmina que possui um esfregaço da amostra de cultura, aplicação do corante cristal violeta, solução de lugol, solução decolorante de gram e aplicação da Safranina para contra-coloração, sendo todas essas etapas intercaladas com a lavagem da lâmina com água destilada.

Vale ressaltar que todas as etapas foram realizadas com extrema excelência, tendo como objetivo principal estudar e analisar formas e arranjos de microorganismos presentes no meio ambiente por meio da coloração de Gram. Essa técnica permite distinguir bactérias Gram-positivas (que retêm o cristal violeta, apresentando coloração roxa) das Gram-negativas (que perdem a coloração inicial e são coradas com safranina, assumindo tonalidade rosa), sendo então analisadas ao microscópio óptico.

Resultados

A coloração de Gram da amostra retirada da descarga do vaso sanitário evidenciou uma predominância bactérias de morfologia cocos, coradas em roxo, sugerindo a presença de bactérias Gram-positivas. A distribuição em pequenos agrupamentos é compatível com *Staphylococcus*, microrganismos típicos da microbiota cutânea e de superfícies tocadas (Trabulsi; Alterthum, 2015). Esse resultado reforça a hipótese de que essa área contém principalmente bactérias de origem ambiental ou da pele humana, com pouca presença de contaminantes orgânicos mais complexos.

Figura 1- Amostra descarga do vaso sanitário, aumento de 1000x



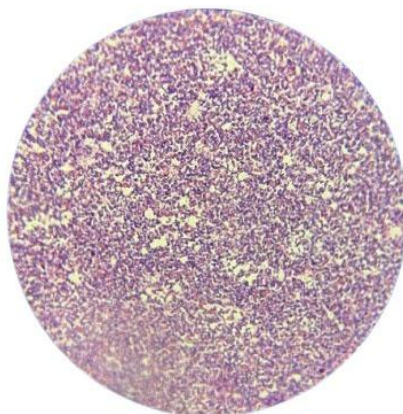
Fonte: elaborado pelo próprio autor

A amostra analisada do interior do vaso sanitário revelou a presença de coco Gram-positivos, observados em agrupamentos semelhantes a cachos, e de bacilos Gram-negativos, visualizados de forma isolada ou em pares. A presença simultânea de cocos Gram-positivos e bacilos Gram-negativos indica uma flora bacteriana diversificada, composta possivelmente por *Staphylococcus* e enterobactérias como *E. coli* ou *Klebsiella*. Esse padrão reforça a observação anterior de que o interior

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

do vaso é uma área com alta carga microbiana, frequentemente associada a resíduos fecais e matéria orgânica (Trabulsi; Alterthum, 2015).

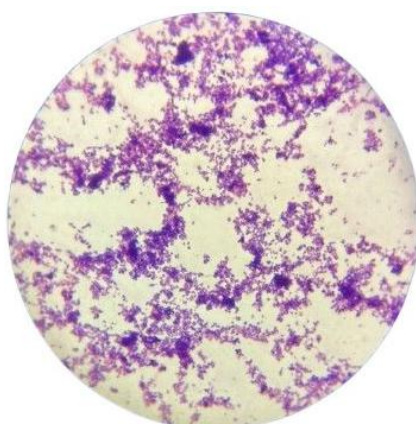
Figura 2- Amostra do interior do vaso sanitário, aumento de 1000x



Fonte: elaborado pelo próprio autor

A coloração de Gram da última amostra, também coletada da descarga do vaso sanitário, revelou uma predominância de estruturas coradas em roxo, indicando a presença de bactérias Gram-positivas. A morfologia observada mostra cocos agrupados, padrão típico de microrganismos do gênero *Staphylococcus*, como *Staphylococcus saprophyticus*. Essa espécie é frequentemente encontrada em ambientes inanimados e em áreas de contato humano, como superfícies de banheiros (Tortora *et al.*, 2024; Madigan *et al.*, 2019). A coloração intensa e bem distribuída reforça a ideia de que, embora a descarga apresenta menor diversidade microbológica em relação ao interior do vaso, ela ainda abriga uma população significativa de bactérias resistentes e adaptadas a esse ambiente.

Figura 3- Amostra da descarga do vaso sanitário, aumento de 1000x



Fonte: elaborado pelo próprio autor

Discussão

A coloração de Gram possibilitou entender melhor a composição microbiana das superfícies analisadas. Na descarga do vaso sanitário, observou-se uma predominância de cocos Gram-positivos corados em roxo, compatíveis com bactérias do gênero *Staphylococcus*. Esses microrganismos são comuns na pele humana e em locais frequentemente tocados, o que explica sua presença nesse ambiente (Murray *et al.*, 2021). Isso mostra que a descarga concentra bactérias mais relacionadas ao contato humano e menos associadas a resíduos orgânicos.

Já a amostra coletada no interior do vaso sanitário apresentou um resultado diferente, com coloração mista, tanto cocos Gram-positivos quanto bacilos Gram-negativos. Essa diversidade indica a presença de bactérias típicas da pele, mas também de enterobactérias, como *Escherichia coli* e *Klebsiella*, associadas a resíduos fecais. Esse achado reforça que o interior do vaso é uma região com maior carga microbiana e exposição constante à matéria orgânica, criando um ambiente mais propício para microrganismos variados, inclusive alguns de maior importância clínica (Madigan *et al.*, 2019).

Esses resultados demonstram que a coloração de Gram foi essencial para complementar a análise de diversidade de microrganismos presentes no ambiente, de modo que a coloração permitiu uma classificação celular mais precisa, evidenciando diferenças estruturais da parede bacteriana. Dessa forma, o método contribuiu não apenas para a identificação preliminar das bactérias, mas também para a compreensão da relação entre o ambiente de coleta e o tipo de microrganismo predominante.

Além disso, a distinção entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas tem importância clínica e epidemiológica, visto que esses grupos apresentam respostas distintas a antibióticos e diferentes mecanismos de resistência. Assim, a prática laboratorial reforça a relevância da coloração de Gram como uma ferramenta fundamental tanto na microbiologia ambiental, quanto na médica, permitindo inferir riscos potenciais de contaminação e infecção a partir de amostras ambientais (Brooks *et al.*, 2020).

Conclusão

As análises de forma, arranjo e coloração de Gram das amostras da descarga e do interior do vaso sanitário evidenciaram uma diversidade de microrganismos característicos desse tipo de ambiente. Ressalta-se, portanto, a importância de estudos complementares que incluam estimativas populacionais das bactérias presentes, identificação mais detalhada das espécies e avaliação de potenciais patógenos. Além disso, considerar a frequência de uso do vaso sanitário e influência de produtos de limpeza pode fornecer uma compreensão mais abrangente sobre a dinâmica microbiana desses ambientes.

Referências

TORTORA, Gerard J.; CASE, Christine L.; BAIR III, Warner B.; WEBER, Derek; FUNKE, Berdell R. **Microbiologia**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024.

TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flávio. **Microbiologia**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken S.; PFALLER, Michael A. **Microbiologia Médica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021.

MADIGAN, Michael T.; BENDER, Kelly S.; BUCKLEY, Daniel H.; STAHL, David A. **Brock: Biologia dos Microrganismos**. 15. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

BROOKS, Geo F.; CARROLL, Karen C.; BUTEL, Janet S.; MORSE, Stephen A.; MIETZNER, Timothy A. Jawetz, Melnick & Adelberg: **Microbiologia Médica**. 27. ed. Porto Alegre: AMGH, 2020.