

TESTE DE CONTROLE QUÍMICO DE CRESCIMENTO MICROBIANO

Helena de Carvalho Monteiro Ribeiro Costa, Isabelle Vitória dos Santos Almeida, Júlia Santos Cunha, Laís Arantes Aguiar, Matteo Pace, Suzanny Oliveira Mendes.

Instituto Federal do Espírito Santo, Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, 29106 - 010 - Vila Velha-ES, Brasil, helenadecmont@gmail.com, isabellemilena700@gmail.com, juliaa.santoscunha@gmail.com, laisarantesaguiarescola@gmail.com, mattepax08@gmail.com, suzannymendes@gmail.com.

Resumo

Este estudo experimental teve como objetivo avaliar a eficácia de cinco diferentes agentes químicos contra um tipo de bactéria em condições controladas de laboratório. A metodologia envolveu a aplicação de antibióticos (oxacilina e amicacina) e substâncias comumente utilizadas para limpeza doméstica e higiene pessoal (hipoclorito a 2%, alvejante e enxaguante bucal) em placas contendo a cultura microbiana, medindo-se o diâmetro da zona de inibição após 24 horas. Os resultados demonstraram ineficácia da oxacilina e do enxaguante bucal (0 mm), inibição moderada com hipoclorito a 2% (10 mm), inibição mais acentuada com alvejante comercial (15 mm) e maior eficácia com amicacina (16 mm). A análise dos dados sugere que, entre os compostos testados, o antibiótico amicacina representa o tratamento mais ativo, enquanto algumas substâncias comumente utilizadas em residências, embora não destinadas a fins farmacológicos, apresentaram potencial atividade antibacteriana para higienização.

Palavras-chave: Contaminação bacteriana. Inibição. Produtos químicos. Risco biológico. Ambiente controlado.

Curso: Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio.

Introdução

A microbiologia é a área responsável pelo estudo dos microrganismos, bactérias, fungos e vírus, que desempenham papéis essenciais no dia a dia e na saúde humana. Entre as bactérias mais conhecidas está a *Escherichia coli* (*E. coli*), que pode ser encontrada naturalmente no intestino humano, mas que em algumas circunstâncias é capaz de provocar infecções gastrointestinais, como diarreias (Madigan, Martinko, Bender, 2016).

O cultivo de microrganismos em laboratório, por meio de meios de cultura como o ágar nutriente, auxilia na observação do seu crescimento e a realizar testes relacionados a sua resposta a diferentes agentes químicos. Uma das metodologias aplicadas nesse contexto é o teste de difusão em disco, em que papéis mergulhados em substâncias químicas são colocados sobre a superfície do meio inoculado com bactérias. A partir disso, forma-se uma área chamada de halo de inibição, onde as bactérias não crescem devido a ação do produto aplicado (Tortora; Funke; Case, 2017).

Esse tipo de experimento é essencial para avaliar a eficácia de substâncias antimicrobianas e compreender melhor quais produtos apresentam maior ou menor capacidade de conter o crescimento bacteriano (Nordicast - Bacteroides Study, 2023).

Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a ação antimicrobiana de diferentes agentes químicos como antibióticos e diferentes produtos de limpeza e higiene, normalmente utilizados em residência, a fim de verificar a eficácia destes produtos no controle de crescimento microbiano e segurança para a saúde.

Metodologia

O estudo experimental foi conduzido com base no método de disco-difusão em ágar (método de Kirby-Bauer) para avaliar a sensibilidade da bactéria *Escherichia coli* a diferentes agentes químicos antimicrobianos. A metodologia foi aplicada em duas etapas principais: a inoculação e deposição dos discos no primeiro dia, e a análise no segundo dia.

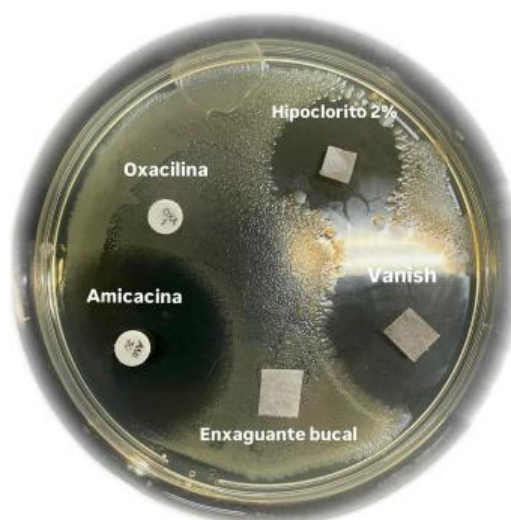
Inicialmente, a placa de Petri estéril foi preparada com ágar Mueller Hinton, que destinado à execução do teste de sensibilidade, e solidificada. Logo, iniciou-se o processo de inoculação. Com uma micropipeta, depositou-se 100 microlitros de suspensão de *E. coli* na placa de Petri. A alça de Drigalski, esterilizada, foi utilizada para espalhar todo o líquido pela superfície, com movimentos em espiral e, em seguida, movimentos em várias direções, o que consiste no método *spread plate*. Com o auxílio de pinça estéril, os discos de papel foram embebidos nas substâncias a serem testadas, o Hipoclorito 2% (água sanitária), alvejante comercial (Vanish, Reckitt Benckiser, Brasil) e enxaguante bucal (Casa de Mãe, Carone, Brasil). Os discos, já molhados, foram posicionados cuidadosamente sobre a superfície do ágar, de forma com que houvesse distância entre eles. Além disso, utilizou-se discos já prontos dos antibióticos Oxacilina, para Gram positivas, e Amicacina, para Gram negativas. Por fim, a placa foi levada para incubação em estufa a 37°C por 24h.

Depois da incubação, foi realizada a leitura dos resultados, por meio da medição dos diâmetros dos halos de inibição com uma régua milimetrada, a visualização das placas na lupa (com aumento de 8x) e a produção de imagens para análise posterior.

Resultados

A seguir, apresenta-se a placa utilizada no experimento microbiológico, evidenciando os halos de inibição formados pelas substâncias testadas (Figura 1).

Figura 1- Halos de inibição formados por diferentes substâncias em ensaio microbiológico.



Fonte: de autoria própria.

A seguir, apresentam-se os valores dos halos de inibição medidos para cada substância, bem como a respectiva interpretação quanto à eficácia antimicrobiana (Tabela 1).

Tabela 1- Eficácia antimicrobiana de substâncias testadas pelo método do halo de inibição.

Substância Testada	Halo de Inibição (mm)	Interpretação
Amicacina	16	Eficaz

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Oxacilina	-	Ineficaz
Hipoclorito 2%	10	Eficaz
Vanish	15	Eficaz
Enxaguante bucal	-	Ineficaz

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Discussão

As culturas de bactérias, dando destaque para *Escherichia coli*, são muito usadas em experimentos microbiológicos, uma vez que apresentam facilidade de crescimento e manipulação para meios de cultura (Madigan, Martinko, Bender, 2018). Sob esse viés, a aplicação de reagentes químicos e antibiogramas sob esses microrganismos permite a avaliação da resistência a diferentes compostos. Dessa forma, o estudo realizado objetivou compreender como substâncias específicas reagem com a *E. coli*, com os antibióticos Amicacina e Oxacilina, e produtos químicos comumente utilizados como hipoclorito a 2%, alvejante comercial e enxaguante bucal.

Observou-se que na região próxima onde foi adicionado o hipoclorito foi formado um halo com cerca de 10 mm. O hipoclorito muito conhecido como água sanitária é um alvejante muito utilizado para a limpeza de diferentes locais, embora, seu poder corrosivo seja prejudicial à saúde humana, ele apresenta significativo poder antimicrobiano, visto que sua forte capacidade oxidante danifica e destrói componentes celulares essenciais de microrganismos (Ferreira *et al.*, 2023).

Outro composto que foi eficiente quanto a eliminação de bactérias foi o alvejante comercial (Vanish, Reckitt Benckiser, Brasil). O Vanish é um produto utilizado para remover manchas e higienizar peças de roupa. Ademais, apresenta característica antimicrobiana, na composição do reagente, o percarbonato de sódio tem tecnologia oxigenada, ao desintegrar e eliminar microrganismos (OMS, 2019). Em contraste ao resultado apresentado pelo Vanish e Hipoclorito, o enxaguante bucal não demonstrou eficiência para eliminar a bactéria, uma vez que sua ação bactericida é destinada a microrganismos presentes na região da boca e a *E. coli* se localiza no intestino.

Para os testes com antibiogramas, foi utilizado a Amicacina e Oxacilina. A amicacina, presente no grupo dos aminoglicosídeos, apresenta eficácia contra bactérias Gram-negativas, como a *E. coli* é Gram-negativa, ela demonstrou sensibilidade a esse antibiótico. Em oposição, a Oxacilina é um antibiótico Gram-positivo, não demonstrando efeito sobre a colônia. Portanto, os resultados obtidos neste trabalho corroboram para demonstrar que a *E. coli* responde de maneira diferente a antibióticos e substâncias de limpeza doméstica diversas.

Conclusão

Pode-se inferir, portanto, a importância de conhecer as substâncias utilizadas para a limpeza doméstica e higiene pessoal, visando a eficiência na eliminação de microrganismos indesejáveis. Ademais, é destacada a relação entre o tipo de patógeno a ser destruído e o reagente utilizado, nem toda substância bactericida apresenta ação universal contra diferentes bactérias, a exemplo a resistência da *E. coli* ao enxaguante bucal. Por fim, ao usar antibióticos, deve-se realizar um estudo preliminar das bactérias presentes, uma vez que o antibiótico para Gram-positivas age na parede de peptidoglicano sendo específicas apenas para bactérias que apresentam esta característica.

Referências

BAUER, A. W. et al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 45, n. 4, p. 493–496, 1966.

CDC. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. p. 309–318, 2008. Disponível em: <https://www.cdc.gov/...> Acesso em: 07 set. 2025.

ESTRELA et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. **Braz Dent J**, v. 13, n. 2, p. 113-7, 2002. DOI: 10.1590/S0103-64402002000200007.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

FERREIRA et al. Mecanismos de ação do hipoclorito de sódio em ambientes de medicina legal. **Revista FATEC**, 2023. Disponível em: <https://revistaft.com.br/...> Acesso em: 06 set. 2025.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Brock: biologia dos microrganismos**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S. **Microbiologia de Brock**. 15. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

NORDICAST Study Group. Disk diffusion testing of *Bacteroides* spp.: a multicenter NordicAST evaluation of reproducibility and accuracy. **Anaerobe**, v. 81, p. 102683, 2023. DOI: 10.1016/j.anaerobe.2023.102683.

OMS. **BioCool CleanWater Product Evaluation Report**. 2019. Disponível em: cdn.who.int. Acesso em: 06 set. 2025.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.