ISSN: 2358-8829

INVESTIGAÇÃO DE BACTÉRIAS COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

Gisely de Oliveira Barbosa [1]
Laís Ribeiro Silva [2]
Ryvanne Paranhos Soares Pinto [3]
Victor Moisés Batista Gomes [4]
Renato Corrêia Lima [5]

INTRODUÇÃO

Os microrganismos estão amplamente distribuídos na biosfera e estabelecem diferentes relações com os seres humanos. A pele abriga comunidades microbianas residentes e também microrganismos transitórios, adquiridos pelo contato com pessoas, objetos e superfícies. As mãos, por sua frequente interação com o ambiente, podem atuar como veículos de transferência de agentes microbianos, razão pela qual sua higienização constitui uma medida relevante de prevenção e controle de infecções (BRASIL, 2024; TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

A higienização das mãos com água e sabonete, associada ao uso adequado de preparações alcoólicas quando indicado, contribui para remover sujidades e reduzir a presença de microrganismos na superfície cutânea. Entretanto, a abordagem desse tema na escola pode ultrapassar a transmissão de recomendações de higiene: a observação de evidências microbiológicas permite relacionar conhecimentos científicos a práticas cotidianas e discutir os fundamentos da prevenção em saúde (BRASIL, 2024).

No Ensino Médio, atividades práticas e investigativas podem favorecer a compreensão de fenômenos biológicos que não são diretamente observáveis. Essa perspectiva aproxima o ensino de microbiologia das habilidades da Base Nacional

[1] Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, gisely.barbosa@uemasul.edu.br;
[2] Graduando pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, lais.r.silva@uemasul.edu.br;
[3] Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, ryvanne.pinto@uemasul.edu.br;
[4] Graduando do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão - UEMASUL, victor.gomes@uemasul.edu.br;
[5] Doutor em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva (PPG-GCBEv - INPA), Professor da Secretaria de Educação do Governo do Estado do Maranhão (SEDUC-MA), MA, renato.lima@prof.edu.ma.gov.br;

Comum Curricular relacionadas à análise de fenômenos e à construção de procedimentos investigativos, especialmente EM13CNT202 e EM13CNT301 (BRASIL, 2018).

A diversificação metodológica também é discutida por Silva Filho e Paixão (2026), que, ao examinarem os desafios do ensino de genética no Ensino Médio, destacam a abstração conceitual e a predominância de práticas tradicionais como obstáculos à aprendizagem, apontando o potencial de metodologias ativas, recursos didáticos e estratégias investigativas. Embora o objeto daquele estudo seja a genética, sua discussão oferece subsídios pedagógicos para refletir sobre o ensino de outros conteúdos das Ciências Biológicas, como a microbiologia.

Nesse contexto, a articulação entre universidade e escola pode ampliar o acesso dos estudantes a práticas experimentais e, simultaneamente, proporcionar aos licenciandos experiências de formação docente. Assim, este trabalho teve como objetivo comparar, qualitativamente, o crescimento microbiano observado em amostras coletadas das mãos de estudantes do Ensino Médio antes e após procedimentos de higienização, utilizando cultivo em meio de cultura e observação das características macroscópicas das colônias. A atividade também buscou promover a educação em saúde e aproximar os participantes de procedimentos básicos de investigação microbiológica, no contexto de uma ação vinculada ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

METODOLOGIA

2.1 Delineamento, local e participantes

Trata-se de uma experiência aplicada, de caráter descritivo e abordagem predominantemente qualitativa, desenvolvida no Laboratório Interdisciplinar de Ensino de Ciências do Centro de Ensino Graça Aranha, em Imperatriz, Maranhão. Participaram duas turmas do segundo ano do Ensino Médio, com aproximadamente 40 estudantes cada, totalizando cerca de 80 participantes. A atividade foi conduzida por quatro graduandos em Ciências Biológicas, sob orientação de profissional qualificado.

2.2 Fundamentação e biossegurança

ISSN: 2358-8829

Inicialmente, foi realizado levantamento bibliográfico nas plataformas Google Scholar e PubMed, com termos relacionados à higienização das mãos, educação em saúde, biossegurança, técnicas assépticas e manipulação de amostras microbiológicas. Em seguida, ocorreu uma atividade teórico-expositiva sobre microrganismos, bactérias, doenças bacterianas, transmissão e medidas preventivas, acompanhada de orientações sobre biossegurança e manipulação de materiais.

2.3 Coleta e cultivo

Foram preparadas placas de Petri contendo Ágar Batata Dextrose (BDA). A coleta ocorreu em dois momentos: (i) antes da higienização, por contato direto das extremidades dos dedos dos estudantes com a superfície do meio; e (ii) após a higienização, descrita no registro da atividade como lavagem com água e sabão, seguida de aplicação de álcool em gel a 70%. As placas foram mantidas por sete dias à temperatura ambiente, acondicionadas em caixa térmica de isopor e protegidas externamente com filme plástico.

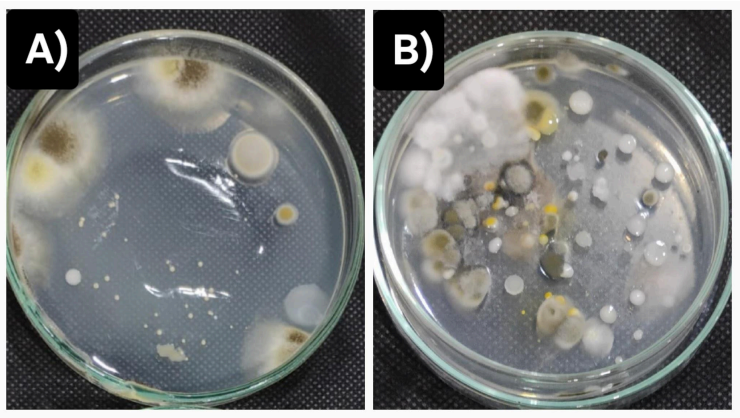
2.4 Análise das culturas

Após o período de incubação, as culturas foram examinadas macroscopicamente quanto à forma, coloração, tamanho e elevação das colônias, com registro fotográfico das placas. Também foi utilizado a coloração de Gram e microscopia óptica para observação da morfologia celular, incluindo formas cocóides e bacilares, utilizando a objetiva de 40×.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após sete dias de incubação, a análise macroscópica evidenciou diferenças visuais entre as culturas obtidas antes e depois da higienização das mãos nas duas turmas. Na Turma 1, a divisão de uma placa em duas regiões permitiu comparar as condições e observar colônias pigmentadas (alaranjadas, róseas e esbranquiçadas), além de pontos escuros compatíveis com fungos. Na Turma 2, as placas de “mãos limpas” apresentaram pouquíssimas colônias puntiformes, enquanto as de “mãos sujas” exibiram intensa proliferação, com predominância de colônias brancas cremosas e amareladas (Figura 1).

Figura 1 - Crescimento microbiano macroscópico. (A) Mãos higienizadas: raras colônias bacterianas e presença de fungos ambientais. (B) Mãos não higienizadas: proliferação bacteriana massiva e confluente.



Fonte: Elaborada pela autora (2026).

Como a alta densidade microbiana, sem diluição seriada prévia, gerou crescimento confluente nas placas de mãos não higienizadas, não foi possível contar as Unidades Formadoras de Colônia (UFC). Assim, a diferença deve ser interpretada qualitativamente, sem atribuição de significância estatística ou estimativa da magnitude da redução. Ainda assim, o resultado é compatível com o princípio de que a higienização reduz os microrganismos da pele e sua transferência para outras superfícies (BRASIL, 2024).

A lavagem com água e detergente promove a remoção mecânica da microbiota transitória, adquirida no contato com objetos e ambiente, enquanto a fricção com álcool 70% atua na desnaturação proteica e na dissolução lipídica dos microrganismos remanescentes. Dessa forma, é plausível que os organismos observados nas placas de "mãos limpas" incluam representantes da microbiota residente, localizada em camadas mais profundas da pele (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

Em ambas as turmas, houve crescimento de fungos filamentosos tanto nas amostras de mãos sujas quanto nas de mãos limpas. Esse resultado pode ser atribuído à ubiquidade dos esporos fúngicos no ar do ambiente escolar, uma vez que as placas não foram abertas em câmara de fluxo laminar, e ao uso do meio Ágar Batata Dextrose (BDA), que favorece o desenvolvimento fúngico.

Na microscopia óptica (objetiva de 40x) após a Coloração de Gram, identificaram-se bactérias Gram-positivas, coradas em roxo pela retenção do complexo cristal violeta-iodo no peptideoglicano espesso, e Gram-negativas, coradas em rosa pela

ISSN: 2358-8829

fucsina. Observaram-se cocos em cachos e em cadeias, bacilos isolados e cocobacilos, arranjos compatíveis com a literatura, que aponta *Staphylococcus*, *Streptococcus*, corineformes e bacilos Gram-negativos como colonizadores frequentes das mãos.

Contudo, a aparência das colônias e a morfologia celular não bastam para identificar espécies nem determinar patogenicidade, de modo que os gêneros citados constituem hipóteses, e não identificação taxonômica. Por outro lado, a diversidade de pigmentações e morfologias observadas permitiu introduzir, de forma visual, a noção de diversidade microbiana aos estudantes.

Do ponto de vista pedagógico, a atividade transformou uma prática cotidiana em objeto de investigação, articulando observação, comparação e interpretação de evidências. Os estudantes demonstraram curiosidade durante a inoculação e surpresa diante da quantidade de microrganismos nas placas de mãos sujas, consolidando a aprendizagem por meio de desenhos e registros fotográficos. Esse encaminhamento converge com Silva Filho e Paixão (2026), para quem estratégias que ampliam a participação e favorecem a visualização de fenômenos podem enfrentar dificuldades de aprendizagem em Ciências Biológicas.

A experiência evidencia ainda a contribuição da integração entre universidade e escola. A mediação dos graduandos aproximou conhecimentos acadêmicos da realidade escolar e possibilitou o contato dos estudantes com procedimentos experimentais, reforçando a dimensão formativa do PIBID. Como desafio, a limitação de infraestrutura do laboratório escolar exigiu o empréstimo de reagentes e meios de cultura da universidade, indicando que a replicação da prática no ensino público demanda suporte técnico e parcerias institucionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade demonstrou potencial para integrar microbiologia, educação em saúde e ensino investigativo no Ensino Médio. Nas duas turmas, as placas correspondentes às amostras coletadas após a higienização apresentaram menor crescimento microbiano aparente em comparação às amostras anteriores ao procedimento. Esse resultado, de natureza qualitativa, permitiu discutir a importância da higienização das mãos e relacionar conhecimentos microbiológicos a uma prática cotidiana.

A participação de aproximadamente 80 estudantes e a atuação de graduandos em Ciências Biológicas favoreceram a aproximação entre escola e universidade, oferecendo uma experiência de observação e interpretação de fenômenos microbiológicos. Conclui-se que atividades práticas contextualizadas podem contribuir para tornar o ensino de microbiologia mais próximo da realidade dos estudantes e fortalecer a educação em saúde. Seu valor científico, contudo, depende de procedimentos documentados e de interpretações compatíveis com os dados efetivamente obtidos.

Palavras-chave: Bactérias; Atividade prática; Higienização das mãos; Microbiologia; Educação em saúde.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: higiene das mãos.** Brasília, DF: Anvisa, 2024. (Série Segurança do Paciente, v. 12). ISBN 978-65-85051-59-0.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018.

CARVALHO, I. T. **Microbiologia básica.** Recife: EDUFRPE, 2010. 108 p. ISBN 978-85-7946-020-3.

CHAGAS, R. F.; SAIKI, P. T. O. **Apostila de técnicas básicas em microbiologia: cultivo, semeadura, identificação e crescimento.** Goiânia: Instituto Federal de Goiás (IFG), 2026.

DINIZ, C. G. **Roteiro de aulas práticas: bacteriologia.** Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, Setor de Microbiologia**,** 2018. Apostila.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio: volume 2.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

SILVA FILHO, A. P.; PAIXÃO, M. L. B. R. Desafios e estratégias no ensino de genética no Ensino Médio: uma revisão sistemática. **Revista Saberes Pedagógicos**, Criciúma, v. 10, n. 1, p. 124–138, 2026. DOI: https://doi.org/10.18616/rsp.v10i1.10768.

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