



**INSTITUTO FEDERAL**

Brasília

Campus Planaltina

**Curso Superior de Licenciatura em Biologia**

LAIANE DE ALKMIM SANTANA

**PRÁTICA EDUCACIONAL VISANDO A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO  
DE MICROBIOLOGIA NO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA *CAMPUS*  
PLANALTINA**

Planaltina - DF  
2025

LAIANE DE ALKMIM SANTANA

**PRÁTICA EDUCACIONAL VISANDO A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO  
DE MICROBIOLOGIA NO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA *CAMPUS*  
PLANALTINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso Superior de Licenciatura em Biologia do  
*Campus* Planaltina do Instituto Federal de  
Brasília como requisito parcial para obtenção de  
título de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Dra. Ana Paula do Carmo.

Planaltina – DF  
2025

## Agradecimentos

A Deus, pelo dom da vida, pela saúde e pela sabedoria concedida ao longo desta jornada.

Aos meus pais, Ducineya e Valmir, por todo o amor, carinho e paciência nos momentos de aflição. À minha irmã, Laryssa, pela confiança, apoio incondicional, carinho e compreensão. Ao meu marido, Fernando, por toda a paciência, amor, incentivo constante e por cada palavra de apoio que me fortaleceu. Aos meus avós, Tercilia e Ótávio, e Tomaza e Luís (in memoriam), por todo amor, ensinamentos e confiança depositada em mim.

À minha orientadora, professora Dra. Ana Paula, pela orientação firme, paciência e por acreditar no meu potencial. À professora Silvia, responsável pela disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, pelo suporte prestado ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Às professoras Dra. Heloisa e Dra. Edilsa, integrantes da banca avaliadora, pelo olhar atento, pelas contribuições valiosas e pela generosidade com que acolheram este projeto.

Aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pelo conhecimento compartilhado, dedicação e inspiração durante toda a formação. À monitora Isabela Mel, do Laboratório de Microbiologia, que com muito carinho, paciência e dedicação me auxiliou durante as atividades práticas. Aos colegas do curso, pela convivência, apoio mútuo e partilha de experiências ao longo da graduação. Aos alunos que participaram da aula prática, pela colaboração, interesse e protagonismo no processo de aprendizagem.

Ao Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – *Campus* Januária, e ao Instituto Federal de Brasília – *Campus* Planaltina, pelo suporte institucional, infraestrutura disponibilizada e pela oportunidade de crescimento acadêmico e científico. À equipe da biblioteca, pela contribuição para a realização deste trabalho.

Agradeço a todos que, de alguma forma, fizeram parte dessa conquista.

## RESUMO

A atividade metabólica dos micro-organismos foi empiricamente utilizada pelos seres humanos desde a Antiguidade. Com o avanço científico, tem sido possível destacar e explorar o potencial desse Universo microbiano para impactar profundamente a sociedade. Os micro-organismos exercem papéis benéficos importantes para a saúde, além de suas interações com o meio ambiente e com outros seres vivos. Estabelecer a integração da Microbiologia ao ambiente escolar, especialmente por meio de aulas práticas, é de grande relevância. O presente trabalho propõe uma abordagem inovadora para o ensino de Microbiologia no Instituto Federal de Brasília – *Campus Planaltina*, ao integrar teoria e prática em uma experiência educativa real e transformadora. A atividade central consistiu na investigação da presença de micro-organismos em superfícies e ambientes escolares de uso comum, como maçanetas, celulares, bebedouros e objetos pessoais, utilizando técnicas laboratoriais de coleta, inoculação e análise microbiológica. A prática foi desenvolvida em duas etapas: a primeira envolveu o preparo dos materiais e coleta das amostras; a segunda, a análise dos resultados e discussão crítica em grupo. A partir dos dados obtidos, foi possível não só identificar a diversidade microbiana presente no ambiente escolar, mas também despertar nos estudantes uma consciência crítica sobre a importância das práticas de higiene e do cuidado coletivo. Mais do que uma observação científica, a prática consolidou-se como uma ferramenta formativa potente — estimulando o protagonismo estudantil, a formulação de hipóteses, a construção de argumentos e o pensamento reflexivo. Além disso, promoveu a valorização das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem e proporcionou experiências significativas para a formação inicial e continuada de professores. Conclui-se que o ensino de Microbiologia, quando contextualizado e ancorado em investigações práticas, não apenas contribui para a compreensão dos conteúdos científicos, mas também amplia o compromisso social da educação — formando sujeitos mais críticos, conscientes e engajados com a promoção da saúde e com o bem-estar coletivo.

**Palavras-chave:** prática educacional; microbiologia; diversidade microbiana; ambiente escolar; contaminação.

## ABSTRACT

The metabolic activity of microorganisms has been empirically utilized by humans since Antiquity. With scientific advancements, it has become possible to highlight and explore the vast potential of this microbial universe and its profound impact on society. Microorganisms play essential beneficial roles in human health, as well as in their interactions with the environment and other living beings. Integrating Microbiology into the school environment — particularly through practical lessons — is of significant importance. This work presents an innovative approach to teaching Microbiology at the Federal Institute of Brasília – Planaltina *Campus*, by integrating theory and practice in a real and transformative educational experience. The central activity involved investigating the presence of microorganisms on commonly used surfaces and environments within the school, such as doorknobs, mobile phones, drinking fountains, and personal objects, using laboratory techniques for sampling, inoculation, and microbial analysis. The practice was conducted in two stages: the first involved preparing materials and collecting samples; the second, analyzing the results and engaging in group discussion. Based on the data obtained, it was possible not only to identify the microbial diversity present in the school environment, but also to awaken in students a critical awareness regarding the importance of hygiene practices and collective care. More than a scientific observation, the activity became a powerful formative tool — stimulating student protagonism, hypothesis formulation, argumentative reasoning, and reflective thinking. Furthermore, it promoted the appreciation of active methodologies in the teaching-learning process and offered meaningful experiences for both initial and continuing teacher education. It is concluded that the teaching of Microbiology, when contextualized and grounded in practical investigations, contributes not only to the understanding of scientific content but also strengthens the social commitment of education — shaping individuals who are more critical, aware, and engaged in health promotion and collective well-being.

**Keywords:** educational practice; microbiology; microbial diversity; school environment; contamination.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Prática educativa de Microbiologia no ambiente escolar.....	<b>16</b>
<b>Figura 2</b> - Etapas aula prática no ensino de Microbiologia no cotidiano.....	<b>17</b>
<b>Figura 3</b> - Análise dos resultados da atividade prática em aula.....	<b>18</b>
<b>Figura 4</b> - UFC em ágar PCA a partir de amostras ambientais e humanas.....	<b>19</b>
<b>Figura 5</b> - UFC em caldo EC com tubos de Durham.....	<b>20</b>
<b>Figura 6</b> - Utensílios e equipamentos utilizados nas aulas práticas.....	<b>31</b>

## LISTA DE QUADRO

<b>Quadro 1 - Superfícies e materiais analisados para contaminação.....</b>	<b>14</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 Local do estudo.....	11
2.2 Materiais utilizados .....	12
2.3 Organização das aulas, preparo dos meios de cultura, coleta de amostras e evidenciação do crescimento Microbiano .....	12
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
3.1 Desenvolvimento da prática educacional investigativa de Microbiologia com estudantes do Ensino Superior do IFB <i>Campus</i> Planaltina.....	14
3.2 Evidenciação do crescimento microbiano a partir da coleta de amostras de diferentes ambientes da Instituição de Ensino .....	18
3.3 Promoção da reflexão dos estudantes sobre os riscos à saúde relacionados à contaminação cruzada e a importância das práticas de higiene escolar .....	21
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE A - Plano de Aula .....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE B - Uso da Autoclave e Preparo de Meios de Cultura .....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE C - Roteiro: Aula Prática N° 1.....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Microbiologia é o ramo da Biologia que estuda os micro-organismos, que perfazem o Universo microscópico do nosso cotidiano. Estes seres vivos microscópicos, representados pelas bactérias, vírus, fungos filamentosos, leveduras, protozoários e algas unicelulares, só podem ser observados com o auxílio de microscópios para sua visualização (Tortora *et al.*, 2012). Segundo Batista (2011), os micro-organismos estão amplamente distribuídos em ambientes naturais e artificiais, entando presentes em diversos ambientes como água, ar, solo, objetos, no corpo humano e em outras superfícies, inclusive nos espaços escolares.

O reconhecimento do mundo microbiano é fundamental em áreas como Medicina, produção de alimentos, controle de doenças, biotecnologia e preservação ambiental. Compreender esses micro-organismos ajuda a enfrentar desafios sanitários e tecnológicos. Embora muitos sejam benéficos, alguns são patogênicos e podem transmitir doenças pelo contato com superfícies contaminadas, especialmente em locais de grande circulação, como escolas (Trabulsi *et al.*, 2008).

A evolução tecnológica tem transformado profundamente o cenário educacional, exigindo novas competências dos docentes e novas formas de engajamento dos discentes. A integração de recursos digitais, como microscopia virtual, simulações interativas e plataformas de aprendizagem adaptativa, amplia as possibilidades de ensino da Microbiologia, tornando-a mais acessível e atrativa (Anjos *et al.*, 2024). No entanto, essa transformação exige formação continuada dos professores e investimentos em infraestrutura, especialmente em contextos de vulnerabilidade social.

O ensino de Ciências na Educação Básica, quando aliado à realidade cotidiana dos estudantes, possibilita a construção de saberes significativos e contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Nesse sentido, o ensino de Microbiologia tem ganhado espaço na Educação Básica como ferramenta essencial para a promoção da saúde, da consciência ambiental e da formação científica dos estudantes. A Microbiologia, apesar de ser um campo essencial para a compreensão de diversos aspectos da vida e da saúde, muitas vezes é abordada de forma superficial no ambiente escolar. Sua abordagem ainda enfrenta desafios relacionados à abstração dos conteúdos e à escassez de recursos didáticos acessíveis (Barbosa & Barbosa, 2010; Ovigli, 2010). Essa limitação evidencia a necessidade de estratégias que aproximem os conteúdos científicos da realidade dos alunos (Souza, 2023).

Nesse cenário, as aulas práticas emergem como estratégias pedagógicas fundamentais, pois permitem a visualização e a experimentação de conceitos muitas vezes invisíveis a olho nu, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado (Albuquerque, 2013; Moresco *et al.*, 2017). Segundo Filomeno *et al.* (2022), atividades práticas em Microbiologia favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico, a formulação de hipóteses e o protagonismo estudantil, especialmente quando os alunos se tornam agentes ativos na construção do conhecimento. Essa abordagem segue as metodologias ativas, eficazes para superar o ensino tradicional centrado na memorização e transmissão unidirecional (Chassot, 2001).

Os ambientes escolares são caracterizados por muita interação entre alunos, professores e funcionários, o que aumenta o risco de contaminação cruzada por meio do compartilhamento de objetos e da convivência em espaços comuns (Bessa, 2025). Conforme Meadow *et al.* (2014), a permanência de micro-organismos em superfícies inanimadas, ou fômites, está associada a fatores como temperatura, umidade e tipo de material, sendo potencializada pela frequência de contato humano (Bright *et al.*, 2010). Segundo os autores Campos (2012) e Oliveira *et al.* (2012), a higienização inadequada das mãos e de objetos de uso frequente como celulares, canetas e *notebooks*, favorece a presença de bactérias patogênicas.

Como destaca Souza (2023), a Microbiologia pode se tornar uma ferramenta pedagógica poderosa dentro desse contexto. A realização de práticas investigativas, como a coleta e análise de micro-organismos presentes em superfícies escolares, permite que os estudantes se apropriem do conhecimento científico de forma ativa e crítica. Conforme Trabulsi *et al.* (2008), tais práticas contribuem para o desenvolvimento de competências como observação, pensamento crítico, argumentação e cooperação, além de aproximarem os conteúdos escolares da realidade dos alunos (Bright *et al.*, 2010; Meadow *et al.*, 2014).

A abordagem investigativa favorece ainda a formação docente, ao incentivar o uso de metodologias ativas, materiais acessíveis e estratégias interdisciplinares no ensino de Ciências, de acordo com Benjamin *et al.* (2023). Dessa forma, o professor deixa de ser apenas um transmissor de informações para se tornar um mediador da construção do conhecimento, ampliando a aprendizagem em sala de aula.

Diante do exposto, torna-se essencial discutir e promover práticas educativas que estimulem a adoção de comportamentos preventivos e conscientes dentro do espaço escolar (Brasil, 2020; Ramos, 2020). Nesse sentido, o ensino de Microbiologia

por meio de práticas investigativas e contextualizadas representa não apenas uma inovação metodológica, mas uma resposta ética e pedagógica às demandas de uma educação mais inclusiva, crítica e conectada com os desafios do século XXI (Benjamin *et al.*, 2023; Bright *et al.*, 2010; Meadow *et al.*, 2014).

Este estudo visa promover uma prática educativa no ensino de Microbiologia no IFB – *Campus* Planaltina, estimulando a aprendizagem ativa e a conscientização sobre contaminação microbiana em superfícies escolares e a importância da higiene.

A atividade envolveu a coleta de amostras em ambientes coletivos da instituição, inoculação em meios de cultura e posterior análise laboratorial, permitindo aos estudantes relacionarem conteúdos teóricos a situações reais do cotidiano escolar. Além da experiência prática, a proposta incluiu a elaboração de um material didático voltado ao apoio docente na abordagem do tema, com foco na promoção da saúde, responsabilidade coletiva e valorização da educação científica como instrumento de formação integral. Por fim, buscou-se refletir sobre os impactos dessa prática na formação docente, destacando o papel das metodologias ativas na promoção de uma aprendizagem significativa

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Local do estudo**

A prática de ensino foi realizada no laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de Brasília (IFB) – *Campus* Planaltina-DF, latitude 15° 39' 32" S, longitude 47° 41' 53" W e altitude de 971 metros, durante o mês de maio de 2025, utilizando as devidas paramentações exigidas para o uso do laboratório durante a execução do procedimento prático. A aula foi ministrada para uma turma de 15 estudantes da disciplina optativa de Análises Microbiológicas, provenientes dos cursos de graduação em Tecnologia em Agroecologia e de Licenciatura em Biologia.

A prática educacional foi desenvolvida durante dois encontros presenciais, abrangendo dois horários de aula em cada encontro. No primeiro deles, realizado no dia 29/05/2025, os estudantes dedicaram-se ao preparo dos meios de cultura e à coleta de amostras microbianas. Já o segundo encontro, realizado dia 05/06/2025, teve como foco a análise e discussão dos resultados obtidos. Ambos encontros foram iniciados às 16:20 e se encerraram às 17:50.

## 2.2 Materiais utilizados

Para a realização do experimento, foram utilizados os seguintes materiais e utensílios: lamparina, placas de Petri estéreis contendo ágar PCA (*Plate Count Agar*, ou Ágar Padrão para Contagem), tubos de ensaio estéreis com Caldo EC (Caldo *Escherichia coli*), cotonetes estéreis, pinça, álcool 70%, estufa de incubação e canetas para identificação dos tubos e placas utilizados no experimento. Além disso, foram utilizados recursos visuais para apoio durante a aplicação das atividades. A avaliação considerou a participação dos alunos, a capacidade de formular hipóteses, a elaboração de perguntas relevantes durante o experimento e a interpretação dos resultados para a construção das conclusões.

## 2.3 Organização das aulas, preparo dos meios de cultura, coleta de amostras e evidenciação do crescimento Microbiano

A atividade prática foi executada conforme plano de aula previamente estruturado (**Apêndice A**), com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma experiência concreta acerca da presença de microrganismos em diferentes ambientes escolares, além de promover a conscientização sobre práticas adequadas de higiene. O plano de aula contemplou desde a contextualização teórica sobre conceitos fundamentais de Microbiologia até a realização dos experimentos no laboratório, garantindo a articulação entre teoria e prática.

Conforme mencionado previamente, a prática educacional foi desenvolvida em duas etapas, perfazendo dois encontros distintos. No primeiro dia de aula, realizou-se uma abordagem introdutória sobre Microbiologia e a existência de micro-organismos no ambiente. Foi feita uma explicação sobre a natureza microscópica dos microorganismos, bem como sua presença ubíqua no mundo em que vivemos. Em seguida, foram feitas as seguintes perguntas norteadoras: *Quais são os principais grupos de micro-organismos? Onde e como eles vivem no ambiente? Como podemos confirmar o crescimento microbiano em meios de cultura líquidos e sólidos?*

A partir desses questionamentos, o conteúdo pôde ser pautado no contexto da Microbiologia Geral, explanando a diversidade e ubiquidade, que são inerentes ao crescimento microbiano. Durante as contribuições dos estudantes, a mediação educacional esclareceu que o crescimento microbiano pode ser confirmado por amostras do ar, água, solo, objetos e superfícies escolares, além do corpo humano.

Dessa forma, foi possível transmitir informações sobre como um indivíduo pode identificar um provável contaminante a partir da observação do aspecto das colônias formadas na placa. Também foram abordadas formas de contaminação, como a via respiratória (tosse, espirros), contato com superfícies ou alimentos contaminados, feridas abertas e contato interpessoal. Uma vez no organismo, esses microorganismos se multiplicam e podem causar sintomas como febre, dor, diarreia e tosse. Por fim, foram elencadas as medidas de Boas Práticas para correta higienização das mãos e prevenção da contaminação cruzada.

Depois os estudantes receberam todas as orientações necessárias para o preparo dos meios de cultura, seguindo o Roteiro Técnico: Uso da Autoclave e Preparo de Meios de Cultura (**Apêndice B**), e o roteiro de Aula Prática nº 1 – Coleta e Evidenciação da Presença de Micro-organismos no Ambiente Escolar (**Apêndice C**).

Os roteiros de aula foram elaborados para orientar os estudantes nos procedimentos laboratoriais. Inicialmente, a turma foi orientada a realizar o planejamento experimental, incluindo o cálculo das vidrarias e reagentes necessários. Os meios de cultura (Ágar PCA e Caldo EC) foram preparados com água destilada nas proporções indicadas e identificados em tubos e frascos. Os cálculos das massas dos componentes seguiram a regra de três, conforme os rótulos dos produtos.

Os referidos meios de cultivo foram escolhidos por permitirem o crescimento de uma grande variedade de micro-organismos, incluindo bactérias, fungos filamentosos e leveduras. O caldo EC, inclusive, é um meio de enriquecimento para o crescimento de coliformes termotolerantes, como a *E.coli*. Adicionalmente, os estudantes prepararam cotonetes de algodão com hastes flexíveis que necessários para a execução da técnica de inoculação por *swab*. Este material foi embalado adequadamente em papel alumínio para posterior esterilização. Todos os materiais, meios de cultura e utensílios foram esterilizados em autoclave, seguindo o procedimento padrão de autoclavagem, conforme descrito no Apêndice B.

Após a esterilização, os estudantes foram orientados sobre como proceder durante a etapa de preparo das placas de Petri com meio de cultura. Para isso, o ágar foi resfriado e vertido nas placas de Petri estéreis sob condições assépticas, antes de sua completa solidificação. As placas foram devidamente identificadas e armazenadas em geladeira até o uso, com todos os procedimentos discutidos com os estudantes.

Concluída a preparação dos materiais, iniciou-se a parte expositiva sobre a coleta das amostras, com foco na contextualização da prática educacional. Para este

fim, a turma foi dividida em duplas, e cada equipe escolheu uma condição de inoculação para coleta de amostras, definindo se seria em meio líquido ou sólido. Os ambientes selecionados para coleta estão listados no quadro 1.

Quadro 1 – Listagem das superfícies e materiais diversos analisadas para contaminação.

<b>Amostra</b>	<b>Superfície e materiais investigados</b>	<b>Amostra</b>	<b>Superfície e materiais investigados</b>
1	Escarro de tosse	8	Mão limpa (sem álcool 70%)
2	Passe estudantil	9	Mão limpa (com álcool 70%)
3	Celular	10	Dispenser de papel
4	Unha suja	11	Sola do sapato
5	Unha limpa	12	Bebedouro
6	Maçaneta	13	Vaso sanitário
7	Mão suja	14	Controle de lamparina

Fonte: dados da pesquisa.

A técnica de coleta escolhida foi a do *swab* em superfície, utilizando cotonetes estéreis umedecidos em Caldo EC. A mediação da prática permitiu orientar os alunos quanto ao procedimento de coleta com o *swab*. Em termos gerais, o cotonete foi friccionado sobre as superfícies ou parte do corpo escolhida durante aproximadamente 10 segundos. As amostras destinadas ao meio líquido foram inseridas diretamente nos tubos de ensaio com tampa rosqueada, enquanto as destinadas ao meio sólido foram inoculadas por esfregaço na superfície do ágar.

Após a coleta, as amostras foram incubadas à temperatura ambiente durante 72 horas, de modo a permitir o crescimento de colônias microbianas visíveis e bem diferenciadas. Decorrido o período de incubação, os estudantes retornaram ao laboratório no segundo encontro para observar e analisar os resultados, discutindo sobre a diversidade microbiana presente nas diferentes condições investigadas e relacionando-a ao contato humano e à frequência de higienização.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 Desenvolvimento da prática educacional investigativa de Microbiologia com estudantes do Ensino Superior do IFB *Campus* Planaltina**

A Figura 1A representa um panorama do público estudantil presente nas aulas ministradas. Observa-se uma turma heterogênea, sendo constituída por estudantes que cursavam desde o segundo semestre até mesmo formandos do curso de Licenciatura em Biologia, bem como estudantes cursando a metade do curso de

Tecnologia em Agroecologia. Foi possível construir conceitos e trabalhar os conteúdos de maneira satisfatória pelo fato de a Microbiologia ser um tópico que já era de interesse dos estudantes matriculados, pois estão cursando uma disciplina optativa e, portanto, de livre escolha. Outro ponto a se considerar é que alguns estudantes estão cursando sua segunda graduação; logo, foi possível resgatar conhecimentos prévios adquiridos em outras disciplinas ou mesmo no contexto do cotidiano.

À medida em que a aula evoluía, foi possível demonstrar a execução de procedimento prático, no qual a mediação educacional trabalha através de metodologia ativa para representar a manipulação de culturas microbianas sob condições assépticas, conforme demonstrado na Figura 1B. Pode-se inferir que atividades práticas investigativas, interativas e contextualizadas não apenas despertam o interesse dos estudantes, mas também contribuem significativamente para a promoção da alfabetização científica, como já demonstrado por Souza (2023). Quando a Microbiologia é relacionada a situações cotidianas, os alunos são incentivados a perceber como os conhecimentos adquiridos podem ser aplicados na vida real, ampliando sua compreensão sobre saúde, ciência e cidadania.

Conforme Meadow *et al.* (2014), há inúmeras oportunidades que podem ser exploradas por meio de aulas práticas envolventes e bem elaboradas. Ao abordar conteúdos de Microbiologia utilizando a metodologia investigativa, o professor consegue proporcionar experiências de aprendizado mais significativas, favorecendo a construção de saberes contextualizados.

Segundo Bright *et al.* (2010), conectar a Microbiologia ao cotidiano dos estudantes ajuda a valorizar e aplicar o conteúdo e o seu dia a dia. Projetos experimentais com metodologias acessíveis e materiais alternativos, aliados a práticas seguras de descarte microbiológico, são eficazes para construir saberes significativos. Essas atividades estimulam o engajamento e consolidam conceitos científicos por meio da experimentação e reflexão crítica.

A estruturação da prática educacional embasada em atividades práticas permitiu aos estudantes compreender de forma realista todo o processo de investigação microbiológica, desde a preparação laboratorial até a interpretação dos dados. Para melhor compreensão, foi fundamental iniciar a explanação por meio de perguntas norteadoras para obter uma melhor mediação do Ensino de Microbiologia com contextualização teoricamente a prática a ser realizada a seguir (Figura 1C e 1D).

Figura 1 – Desenvolvimento da prática educacional do Ensino de Microbiologia no ambiente escolar.

Legenda: (A) Estudantes matriculados na disciplina optativa, sendo constituídos por alunos de diferentes cursos de graduação e cursando fases curriculares distintas; (B) Uso de metodologia ativa de ensino, com prévia demonstração da execução prática para instruir os estudantes quanto à manipulação de culturas microbianas sob condições assépticas; (C) Mediação do Ensino de Microbiologia com contextualização teórica da abordagem por meio de perguntas norteadoras; e (D) Acondicionamento dos materiais, meios de cultura e utensílios para serem esterilizados em autoclave. Esses materiais foram utilizados no procedimento de coleta de amostras ambientais.



A



B



C



D

Fontes: Arquivo pessoal

De acordo com a Figura 2, evidencia o protagonismo estudantil, mostrando a participação ativa dos alunos em todas as etapas da atividade prática. Com o início da explanação do conteúdo (Figura 2A), a turma participou ativamente e interagiu durante o planejamento experimental (Figura 2B e 2C), bem como na coleta de amostra utilizando a técnica do *swab* em superfície (Figura 2D) e no preparo dos meios de cultura (Figura 2E). Como destaca Bessa (2025), essa participação ativa, além de despertar o interesse pelo conteúdo, permitiu que os estudantes construíssem conhecimento com base em observações reais.

Figura 2 – Etapas do desenvolvimento da prática educacional visando o contexto do Ensino de Microbiologia no cotidiano. Legenda: (A) Explicação da professora orientadora, complementando a abordagem da aula prática; (B) Demonstração da técnica de imersão do swab em meio de cultura estéril, antes de efetuar a coleta da amostra; (C) Coleta de inóculo da microbiota da mão utilizando a técnica do swab em superfície; (D) Identificação das placas de Petri inoculadas com as condições investigadas; e (E) Acondicionamento do material inoculado, que foi incubado à temperatura ambiente durante 72 horas.



A



B



C



D



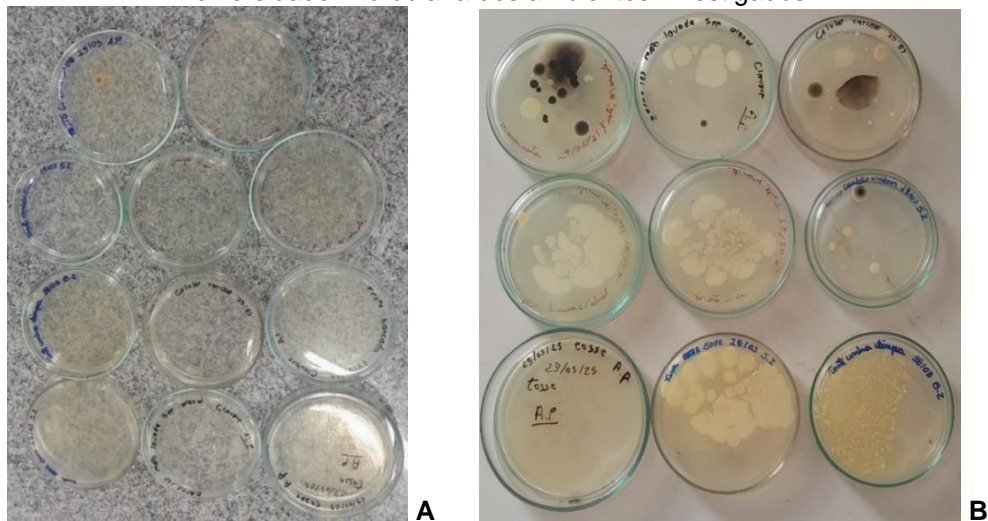
E

Fontes: Arquivo pessoal

### 3.2 Evidenciação do crescimento microbiano a partir da coleta de amostras de diferentes ambientes da Instituição de Ensino

A Figura 3 demonstra os resultados obtidos imediatamente após a inoculação das placas de Petri (T0) (Figura 3A), bem como após o período de incubação das amostras investigadas (Figura 3B). Como pode ser observado, a execução da técnica de *swab* em superfície foi realizada adequadamente, sendo possível visualizar o crescimento microbiano após o período de incubação das placas de Petri (Figura 3B). Os estudantes puderam identificar a presença de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) em todas as amostras analisadas, desde o celular até a placa inoculada com amostras da mão de um estudante após lavagem e desinfecção com álcool 70% (conforme listagem do quadro 1).

Figura 3 – Análise e discussão dos resultados obtidos após execução da atividade prática proposta em aula. Legenda: (A) Placas de Petri contendo meio de cultura estéril imediatamente após a inoculação (T0) das amostras coletadas dos diversos ambientes investigados, utilizando a técnica de *swab* em superfície ou coleta de fômites; (B) Decorrido o período de incubação, foi possível a observação de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) visíveis, evidenciando o crescimento e a diversidade microbiana dos ambientes investigados.



Fontes: Arquivo pessoal

A evidenciação do crescimento microbiano em placas de Petri contendo ágar PCA está demonstrada na Figura 4. A mediação educacional foi importante na orientação dos estudantes sobre como analisar e diferenciar as colônias microbianas formadas, enumerando suas características individuais quanto à cor, forma e tamanho.

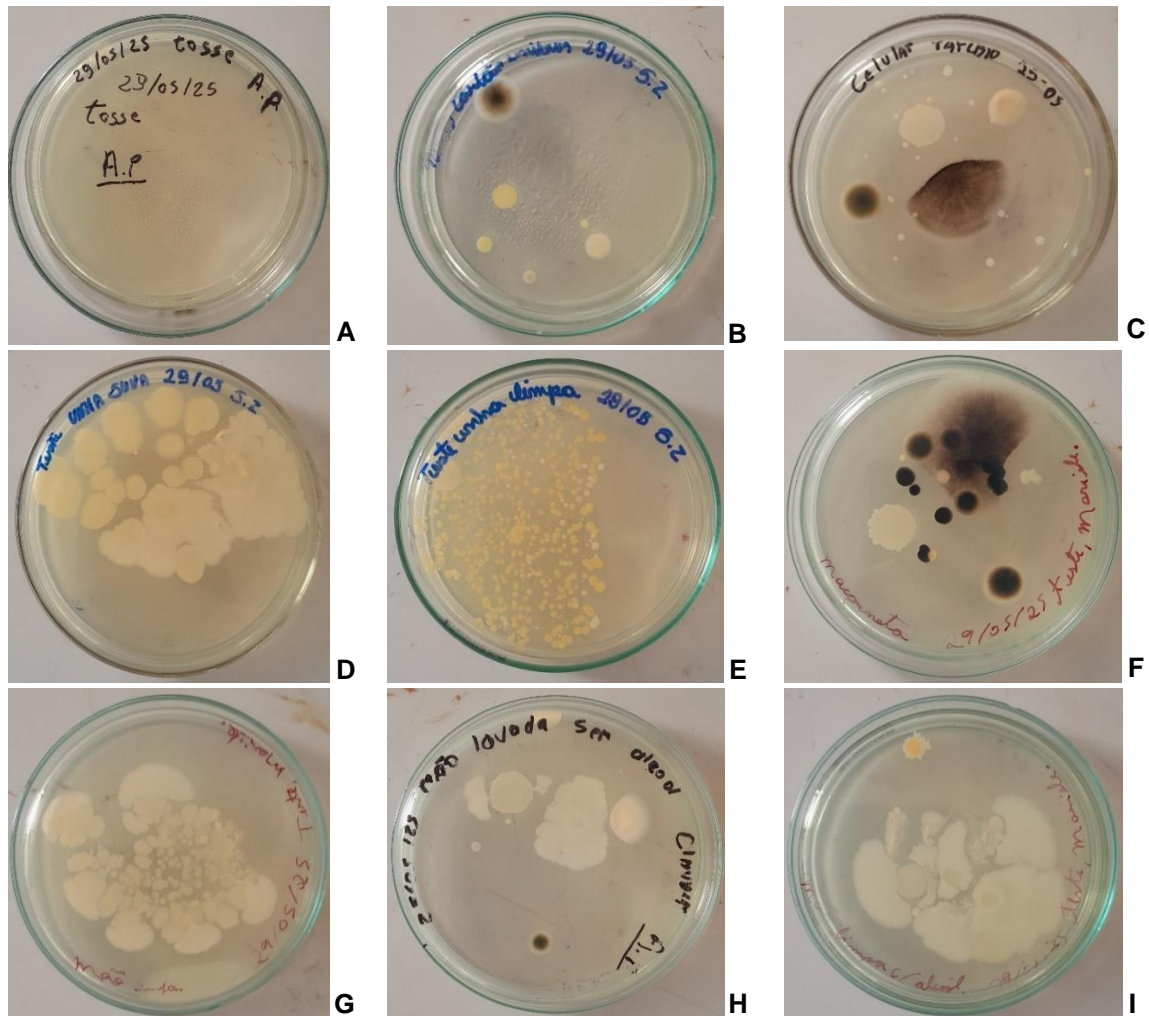
Foi possível registrar variações na morfologia, cor e aspecto das colônias (Figura 4). Com os resultados das placas em mãos, foi feita uma explicação sobre os

aspectos das colônias que diferenciam os micro-organismos cultivados em meio sólido. Por exemplo, a turma conseguiu visualizar as colônias de bactérias, que normalmente são opacas, translúcidas e com aspecto brilhante, podendo ou não apresentarem coloração além do esbranquiçado, como pode ser verificado em todas as placas do experimento. As colônias de leveduras normalmente são pequenas, de cor leitosa ou amarelada (Figura 4A, 4B e 4C). Por fim, foi possível salientar as diferenças morfológicas das colônias fúngicas (Figura 4B, 4C, 4F, 4H e 4I). As colônias de fungos filamentosos possuem crescimento radial, com aspecto cotonoso ou couráceo na superfície, sendo possível visualizar o micélio com formações de conidióforos com esporos, que podem apresentar colorações distintas. No caso do presente estudo, foi possível detectar esporos na cor preta e amarela.

Observou-se, ainda que, para uma mesma amostra analisada, as colônias apresentaram-se com coloração esbranquiçada, amarelada ou alaranjada, com formatos circulares e irregulares, e tamanhos variados, indicando a presença de diferentes tipos de micro-organismos (Figura 4B, 4C, 4D, 4E, 4G e 4H). Neste contexto, os estudantes foram capazes de construir o conceito de diversidade microbiana em ecossistemas a partir da abordagem ativa da metodologia proposta.

Conforme aponta Souza (2023), práticas investigativas como a do presente estudo favorecem o engajamento dos estudantes, estimulando a formulação de hipóteses, a análise de resultados e a aprendizagem significativa. A alfabetização científica foi promovida de forma contextualizada, com os alunos compreendendo criticamente a importância da higiene para a saúde coletiva, indo além da simples memorização de conteúdo.

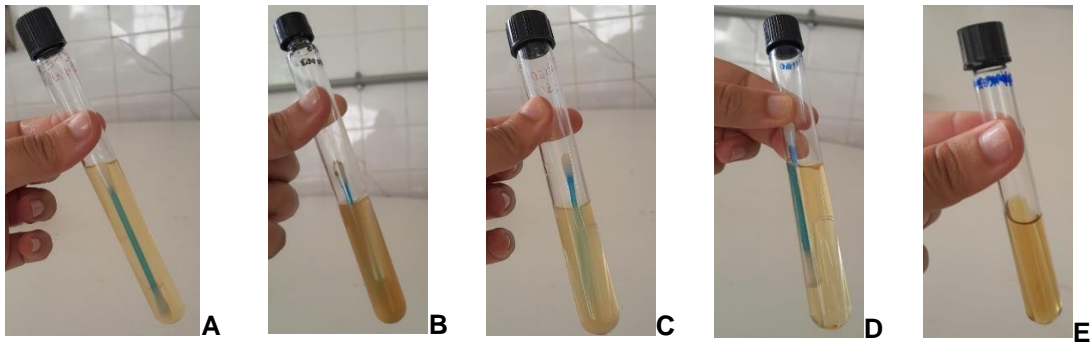
Figura 4 - Evidenciação do crescimento microbiano em placas de Petri contendo ágar PCA (*Plate Count Agar* ou Ágar Padrão para Contagem). As Unidades Formadoras de Colônia (UFC) foram observadas em todas as placas inoculadas, a partir de amostras provenientes de superfícies e partes do corpo humano. Legenda: (A) tosse; (B) passe estudantil; (C) celular; (D) unha suja; (E) unha limpa; (F) maçaneta; (G) mão suja; (H) mão lavada sem álcool; e (I) mão lavada com álcool 70%.



Fontes: Arquivo pessoal

A evidência do crescimento microbiano nos tubos de ensaio contendo caldo EC e tubos de Durham invertidos está ilustrada na Figura 5. A partir do ensaio de cultivo em meio de cultura líquido e sólido, foi possível coordenar a discussão fazendo um contraponto sobre os aspectos do crescimento nessas duas condições. Nos tubos contendo Caldo EC e tubos de Durham invertidos, verificou-se a ocorrência de turvação do meio de cultura, sedimentos no fundo dos tubos ou película na superfície do líquido, características que evidenciam o crescimento microbiano (Figura 5). A presença de turvação foi mais comum em amostras oriundas de frequente contato, (sola de sapato, bebedouro e controle da lamparina).

Figura 5 – Evidenciação do crescimento microbiano em tubos contendo caldo EC (*Escherichia coli*) e tubos de Durham invertidos. As amostras foram coletadas a partir das seguintes superfícies e materiais (A) dispensador de papel, (B) sola de sapato, (C) bebedouro, (D) vaso sanitário. O tubo descrito em (E) representa o controle de esterilidade conferido pela lamparina.



Fontes: Arquivo pessoal

Adicionalmente, foi debatido com o grupo de estudantes sobre a formação de uma grande bolha de ar no tubo de Durham invertido do tubo demonstrado na Figura 5B. Como mencionado anteriormente, o caldo EC é um meio de enriquecimento para *E. coli*, uma bactéria pertencente ao grupo dos coliformes termotolerantes. Esta bactéria apresenta metabolismo anaeróbio facultativo para geração de energia, degradando a glicose para produção de energia, acidificando o meio de cultura e liberando gás carbônico no meio, que é aprisionado pelo tubo de Durham. Despertou a atenção dos estudantes com relação ao risco de contaminação cruzada.

Diante dos resultados obtidos, pode-se inferir que a atividade prática de Microbiologia realizada no Instituto Federal de Brasília – *Campus Planaltina* permitiu evidenciar, de forma concreta, a presença de micro-organismos em superfícies escolares diversas, como bancadas, banheiros e áreas de uso coletivo. Mais do que identificar a contaminação microbiológica, a experiência contribuiu significativamente para o processo formativo dos estudantes, promovendo o desenvolvimento de competências científicas, pedagógicas e reflexivas (Lima *et al.*, 2016).

### **3.3 Promoção da reflexão dos estudantes sobre os riscos à saúde relacionados à contaminação cruzada e a importância das práticas de higiene escolar**

Uma vez que houve uma amostra que apresentou resultado positivo para o crescimento de coliformes termotolerantes, e sendo está proveniente da sola de sapato (Figura 5B), a evidenciação da presença desses micro-organismos de origem fecal na sola de um sapato pode ser indicativa de potencial risco à saúde. Nesse contexto, a mediação educacional permitiu ilustrar a situação em que uma pessoa chegaria em casa com este sapato contaminado e atravessaria alguns cômodos até retirar o calçado do pé. Supondo que haja um bebê em casa que engatinhe pela casa, está criança estaria diretamente exposta ao risco de ser contaminada por uma microbiota potencialmente patogênica.

Ao visualizarem tanto as colônias de diferentes formas, cores e tamanhos nas placas de Petri (Figura 4), como a ocorrência de turvação, sedimentos, bolha de gás ou película nos tubos com Caldo EC (Figura 5), foi possível associar os resultados aos conceitos discutidos em sala, como contaminação cruzada, patogenicidade e eficácia da higienização. Dessa forma, o conceito de contaminação cruzada foi amplamente debatido com a turma. O mesmo raciocínio foi empregado para diversas outras situações exemplificadas nos ensaios, como o dispensador de papel (Figura 5A), o bebedouro (Figura 5C) e o vaso sanitário (Figura 5D).

De acordo com Meadow *et al.* (2014), a sobrevivência de micro-organismos em superfícies inanimadas, depende de vários fatores. Entre eles, destacam-se a espécie do micro-organismo, a umidade do ambiente ou da superfície, a temperatura, o tipo de material e suas propriedades. No caso dos vírus, a presença ou ausência de envelope viral também influencia sua resistência no ambiente. Bactérias de origem fecal apresentam maior resistência ambiental, o que eleva a frequência e a gravidade da contaminação cruzada, já que a presença de coliformes termotolerantes costuma indicar micro-organismos potencialmente patogênicos.

Bright *et al.* (2010), aponta que quando a dispersão entre superfícies é um fator determinante na composição das comunidades microbianas, superfícies próximas tendem a apresentar microbiotas mais semelhantes entre si do que as mais distantes. Além disso, se a movimentação e o contato humano são elementos importantes na distribuição desses microrganismos, espera-se que a frequência e o tipo de contato influenciem diretamente a estrutura microbiana presente nos ambientes.

Para finalizar a conceituação de assepsia, foi realizado um teste de esterilidade da lamparina (Figura 5E), onde o meio de cultura permaneceu estéril e sem crescimento microbiano. O tubo fora mantido aberto dentro do diâmetro de esterilidade conferido pela chama da lamparina, sendo fechado após 15 minutos de exposição. Como não houve crescimento microbiano, a visualização da prática educacional favoreceu o entendimento sobre a importância de se adotar práticas assépticas, seja durante o manuseio de culturas em laboratório como também no nosso cotidiano, a fim de prevenir a disseminação indesejada de micro-organismos pelos ambientes.

Conforme amplamente discutido, os estudantes protagonizaram ativamente as análises das colônias obtidas quanto à cor, forma e tamanho, onde puderam registrar variações visualmente notórias conforme a condição de inoculação investigada. Os estudantes foram orientados sobre como evidenciar a ocorrência de crescimento

microbiano que, nos meios de cultura analisados, é possível ser identificado a olho nu. A metodologia adotada buscou promover a observação crítica dos riscos microbiológicos no ambiente escolar, estimulando a formulação de hipóteses, a observação direta e a elaboração de conclusões baseadas nos dados obtidos. A introdução teórica inicial, que abordou os principais conceitos sobre microorganismos, doenças e prevenção, preparou os estudantes para a prática investigativa.

Dessa forma, a aula prática proporcionou uma experiência concreta de investigação científica, integrando teoria e prática. Além de reforçar a importância dos cuidados microbiológicos no ambiente escolar, também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades científicas relevantes à formação docente dos licenciados. Outro aspecto crucial é a inclusão de estudantes com necessidades específicas, que demanda práticas pedagógicas sensíveis à diversidade. Aulas práticas bem planejadas podem ser adaptadas com o uso de tecnologias assistivas, materiais táteis, recursos visuais e estratégias colaborativas, promovendo a equidade no acesso ao conhecimento (Brites, 2025; Morelli, 2025). Como destaca Viviani Guimarães, do Movimento Orgulho Autista Brasil, a inclusão não se resume à presença física em sala de aula, mas à garantia efetiva da aprendizagem e do bem-estar dos estudantes (Morelli, 2025).

A comparação entre as amostras revelou maior presença de micro-organismos em superfícies de contato frequente, como celular, maçaneta, bebedouro, sola de sapato e dispenser de papel (Figura 5). Também se destacaram as amostras de mãos sujas e unhas (Figura 4D e 4E). Esses dados confirmam os achados de Bright *et al.* (2010) e Meadow *et al.* (2014), que associam a sobrevivência de micro-organismos em fômites à frequência de toque humano e às condições ambientais.

Além da construção de saberes científicos, a prática possibilitou a formação de competências docentes. A professora, ao conduzir a atividade, atuou como mediadora do conhecimento, conforme Benjamin *et al.* (2023), promovendo o protagonismo estudantil e articulando teoria e prática de forma efetiva. O uso de metodologias ativas e o planejamento detalhado da aula demonstram a viabilidade da abordagem investigativa no ensino de Ciências.

Como destaca Bessa (2025), a vivência no laboratório permitiu aos licenciandos experimentar o uso de equipamentos e técnicas da Microbiologia, fortalecendo sua identidade profissional e proporcionando segurança para replicar práticas semelhantes em escolas. Assim, os resultados transcendem a análise microbiológica,

integrando-se ao campo da didática, ao oferecer um modelo replicável de ensino que une conteúdo científico, saúde e formação cidadã.

Segundo Souza (2023), a realização da atividade reforça o valor pedagógico de se abordar temas de relevância social no ensino de Ciências, como a higiene e a prevenção de doenças, a partir de práticas interdisciplinares que mobilizam competências cognitivas e sociais.

#### **4 CONCLUSÃO**

A prática educacional desenvolvida no Instituto Federal de Brasília - *Campus Planaltina* evidenciou que o ensino de Microbiologia, quando articulado à investigação prática e ao cotidiano dos estudantes, potencializa a aprendizagem significativa e contribui para a formação de cidadãos críticos e conscientes. A análise microbiológica das superfícies escolares não apenas demonstrou a presença de microrganismos em locais de uso frequente, mas também serviu como ponto de partida para reflexões sobre saúde, higiene e responsabilidade coletiva.

Do ponto de vista pedagógico, a aula prática oportunizou o desenvolvimento de habilidades científicas como a formulação de hipóteses, o registro de observações e a interpretação de dados. Contribuiu para o protagonismo estudantil e a metodologias ativas, fortalecendo o papel do professor como mediador do conhecimento.

A vivência no laboratório também representou um momento formativo essencial para os licenciandos, permitindo o contato com técnicas reais de coleta e análise microbiológica, fundamentais para sua futura atuação docente. Conclui-se que práticas investigativas no ensino de Ciências é uma estratégia eficaz para estimular o pensamento crítico, promover a alfabetização científica e formar professores mais preparados, reflexivos e comprometidos com a promoção da saúde escolar.

Ao unir saberes teóricos e experiências empíricas, a proposta se destacou como um exemplo de metodologia ativa, capaz de tornar o ensino mais significativo e conectado com questões sociais urgentes. Além de impulsionar a aprendizagem, a ação contribuiu diretamente para a formação de educadores mais reflexivos, preparados e comprometidos com práticas pedagógicas contextualizadas. A prática educacional proposta neste estudo confirma que aulas práticas em Microbiologia não apenas facilitam a compreensão de conceitos complexos, mas também transformam a percepção dos estudantes sobre o mundo à sua volta — estimulando a cidadania científica e o cuidado com a coletividade.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. D. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano, **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, n. 1, 2013.
- ANJOS, S. M.; PERIN, T. A.; MEDA, M. P. de O.; ANDRADE, H. R. I.; FREIRES, K. C. P.; MINETTO, V. A. **Tecnologia na educação: uma jornada pela evolução histórica, desafios atuais e perspectivas futuras**, 1. ed. Campos Sales: Quipá, v. 1, 2024.
- BARBOSA, M. L.; BARBOSA, H. F. O ensino de Microbiologia na Educação Básica: um relato de experiência na interface escola-universidade, **Revista Educação Pública**, Disponível em: (<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/21/o-ensino-de-microbiologia-naeducacao-basica-um-relato-de-experiencia-na-interface-escola-universidade>). Acesso em: 10 jun. 2025. 2010.
- BATISTA, C.; Microrganismos: o que são e tipos. **Toda Matéria**, [s.d.]. Pernambuco, 2011. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/microrganismos/> . Acesso em: 5 jan. 2025.
- BENJAMIN, K. A. A; QUERINO, G. A; Avaliação de contaminação microbiológica em um ambiente laboratorial de formação acadêmica, **Revista Conexão Saúde Fib**, Bauru-Sp, v. VI, n. 1, p. 1-14, 26 dez. 2023.
- BESSA, M. X. F; Controle de contaminação nos serviços de alimentação coletiva: medidas para prevenir doenças transmitidas por alimentos em restaurantes, escolas e hospitais, **Revista FT**, Rio de Janeiro-RJ, v.29, ed. 144, 11 mar. 2025.
- BRASIL, Plano de contenção da covid-19 para instituições de longa permanência de idosos, UFPE medicina *campus* agreste, caruaru, p. 7-27, 2020.
- BRIGHT, K. R.; BOONE, S. A.; GERBA, C. P. Occurrence of bacteria and viruses on elementary classroom surfaces and the potential role of classroom hygiene in the spread of infectious diseases, **The Journal of School Nursing**, Thousand Oaks, v. 26, n. 1, p. 33-41, 2010.
- BRITES, L. **Como identificar e abordar necessidades específicas na educação**, Instituto Neurosaber, 2025. Disponível em: (<https://institutoneurosaber.com.br/artigos/comoidentificar-e-abordar-necessidades-especificas-na-educacao/>) . Acesso em 12 jun. 2025.
- CAMPOS, R. F.; **Identificação das colônias bacterianas encontradas em bebedouros escolares**, Brasília, p. 12-38, 2012.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**, Ijuí: Unijuí, 1ª ed. p. 434, 2000. 2ª ed. p. 438, 2001.

FILOMENO, A. P. *et al.* Aulas práticas e o ensino de Microbiologia: contribuições para a aprendizagem significativa, **Revista Educação Pública**, v. 23, n. 21, 2022. Disponível em: [educacaopublica.cecierj.edu.br](http://educacaopublica.cecierj.edu.br). Acesso em: 10 jun. 2025.

LIMA, A. C. H.; TURSKI, A. R. O.; SILVA, B. O.; SEVERIANO, J. F.; FARIAS, M. S.; SILVA, N. R. A.; HELLMANN, V. O.; CERQUEIRA, G. R.; LOPES, D. A. **Análise da presença de microrganismos em superfícies distintas da Faculdade São Paulo de Rolim de Moura, análise da presença de microrganismo**, p. 45-54, jan/jun 2016.

MEADOW, J. F.; ALTRICHTER, A. E.; BATY, R.; STARKS, H; FERRO, A; FEAZEL, L, M.; MENDEL, M; GREEN, J, L.; BOHANNAN, B, J. M. **Bacterial communities on classroom surfaces vary with human contact**, *Microbiome*, [S.l.], v. 2, n. 7, p. 1-7, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/2049-2618-2-7> . Disponível em: <https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2049-2618-2-7> . Acesso em: 27 maio 2025.

MORELLI, M. **Tecnologia inclusiva: o caminho para transformar a educação de estudantes com necessidades especiais no Brasil**, *Diário do aço*, 27 jun. 2025. Disponível em: (<https://www.diariodoaco.com.br/noticia/0125569-tecnologiainclusiva-o-caminho-para-transformar-a-educacao-de-estudantes-comnecessidades-especiais-no-brasil>) . Acesso em: 29 jun. 2025.

MORESCO, T. R; ROCHA, J. B. T.; BARBOSA, N. B. V. Ensino de Microbiologia e a Experimentação no Ensino Fundamental, **Revista Contexto & Educação**, v. 32, n. 103, p. 165-190. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.103.165-190>. 1 dez. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6469>. Acesso em: 11 jun. 2025.

OLIVEIRA, A. C.; SILVA, M. das D. M.; GARBACCIO, J. L.; Vestuário de profissionais de saúde como potenciais reservatórios de microrganismos: uma revisão integrativa, **Revisão de Literatura**, Florianópolis, p. 684-691, jul/set. 2012.

OVIGLI, D.F.B. **A abstração no ensino de Microbiologia: desafios e possibilidades.** Experiências em Ensino de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, v. 5, n. 1, p. 145-158, 2010.

RAMOS, L. S.; GOMES, H. A. L. F.; AGUIAR, T. C. G.; SOARES, R. M. S.; CORRÊA, M. X.; MORGAN, L. T. F.; MOTA, J. C.; MOTA, C. A. C.; QUEIROZ, K. A.; COTTA, A. L. G. Instruções de higiene na escola e na sociedade como ação de saúde e prevenção de doenças: uma revisão bibliográfica, **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v 12 (10), p.1-7, out. 2020.

SOUZA, T. A. A; **Projetos experimentais para o ensino de Microbiologia na educação básica e segurança no descarte de resíduos**, Universidade Federal de Minas Gerais Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte-MG, p. 14-70, 1 ago.2023.

TORTORA, J. G; FUNKE, R. B; CASE, L. C; **MICROBIOLOGIA**. 10.ed. Artmed, Porto Alegre, 2012.

TRABULSI, R. L; ALTERTHUM, F; **MICROBIOLOGIA**. 5.ed. Atheneu, São Paulo, 2008.

## APÊNDICE A



### Plano de Aula

Curso: Ensino Superior  
Docente: Laiane de Alkmim Santana  
Período: 2-7º semestre

Disciplina: Análises Microbiológicas  
Sem/Ano: 1º/2025  
Duração: 1:40 horas

- 1. Tema:** Prática educacional visando a contextualização do ensino de microbiologia no Instituto Federal de Brasília *Campus* Planaltina.
- 2. Competência ou Objeto de Conhecimento:** Observação dos riscos microbiológicos no ambiente escolar. Elaboração de hipóteses, observação e conclusão com base em dados coletados.
- 3. Habilidades:** (EM13CNT301) avaliar diferentes técnicas e métodos experimentais empregados na produção do conhecimento científico e tecnológico, com base em seus fundamentos, aplicações e limites.
- 4. Metodologia:** A proposta metodológica consistirá na investigação qualitativa da presença de micro-organismos em diferentes superfícies de uma instituição localizada em Planaltina-DF. A diversidade microbiana observada será relacionada com o nível de contato humano e com a frequência de higienização das áreas analisadas. A atividade prática terá início com uma breve introdução teórica, na qual serão abordados conceitos fundamentais sobre microrganismos, seus potenciais patogênicos, exemplos de doenças causadas e formas de prevenção. Após a contextualização, será apresentada a dinâmica da aula prática.

Durante a atividade laboratorial, os (as) alunos (as) do IFB de Planaltina realizarão coletas de amostras em diferentes superfícies. Serão disponibilizadas sugestões de coleta, mas cada estudante deverá registrar na placa qual superfície, seu nome e data do experimento, a fim de permitir análise comparativa entre os diferentes tipos de amostra. As opções incluem:

- Mãos (antes e depois da lavagem com sabão neutro)
- Mãos (com aplicação de álcool 70%, antes e depois da lavagem)
- Superfícies de uso comum: celular, dispenser de papel, sapato, banheiro, maçanetas, bebedouros, cartões (crédito/débito) ou passe estudantil.

### Procedimentos práticos:

- Coletar a amostra com cotonete e inocular em placa de ágar PCA ou tubo com Caldo EC;
- Identificar a amostra com nome do(a) aluno(a), data e local da coleta;
- Incubar as amostras em estufa por 3 a 5 dias;
- Observar o crescimento de colônias microbianas.

As amostras serão colhidas em superfícies compostas por diferentes materiais (plástico, vidro, metal, aço inox), totalizando 9 placas de Petri com ágar PCA e 5 tubos de ensaio com Caldo EC (cada tubo contendo 15 mL, com tampa rosqueada). Os ambientes escolhidos para coleta foram: banheiro, laboratório e áreas comuns. O critério de seleção das superfícies baseou-se na diversidade de uso e na frequência de contato humano. Após uma semana, os (as) alunos (as) retornarão para a análise dos resultados microbiológicos.

**5. Recursos didáticos:** Placas de Petri com ágar nutriente, tubos de ensaio com Caldo EC, cotonetes estéreis, estufa de incubação, caneta para identificação, álcool 70%, caderno e caneta, pincel e quadro branco (se necessário).

**6. Avaliação da aprendizagem:** A avaliação será baseada na participação dos (as) alunos (as), nas hipóteses levantadas, nas perguntas realizadas durante o experimento e nas conclusões elaboradas a partir dos dados observados.

**7. Adaptação para inclusão:** Estudante com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

### 8. Bibliografia:

MEADOW, J. F.; ALTRICHTER, A. E.; BATY, R.; STARKS, H; FERRO, A; FEAZEL, L, M.; MENDEL, M; GREEN, J, L.; BOHANNAN, B, J. M. **Bacterial communities on classroom surfaces vary with human contact.** *Microbiome*, [S.l.], v. 2, n. 7, p. 1–7, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/2049-2618-2-7>. Disponível em: <https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2049-2618-2-7>. Acesso em: 27 maio 2025.

SILVA, N; BRASÃO, H, J, P; GHELLI, K, G, M; SILVA, M, R, L; CARDOSO, M, R, G; FONSECA, R, C. **Estratégias para possibilitar o desenvolvimento das potencialidades do aluno com TDAH.** *Cadernos da FUCAMP*, Monte Carmelo, v. 22, n. 55, p. 174–184, 2023. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/31622>. Acesso em: 20 maio 2025.

## APÊNDICE B

### Roteiro Técnico: Uso da Autoclave e Preparo de Meios de Cultura

#### 1. Preparação dos Materiais para Esterilização

Os materiais a serem esterilizados, como placas de Petri, tubos de ensaio, cotonetes e frascos com meio de cultura, foram organizados e devidamente embalados. As peças foram envolvidas em papel kraft reforçado, amarradas com barbante para facilitar o manuseio, enquanto os cotonetes foram acondicionados em papel alumínio e colocados em um béquer. Em seguida, todos os itens foram reunidos em um saco plástico grande e amarrados para o processo de esterilização.

#### 2. Operação da Autoclave

1. Verifique se o nível de água no reservatório cobre a base do cesto interno.
2. Ligue a autoclave e aguarde a fervura da água.
3. Com a tampa aberta, insira os materiais organizados no cesto.
4. Feche a tampa, rosqueando os pinos em formato cruzado para vedação.
5. Abra o registro até a saída constante de vapor e, em seguida, feche-o.
6. Ajuste para “calor alto” até atingir 120 no manômetro.
7. Ao atingir a pressão, mude para “calor médio” e mantenha por 15 minutos.
8. Após esse tempo, desligue o aquecimento.
9. Abra o registro para liberar a pressão até o manômetro marcar zero.
10. Desrosqueie a tampa em cruz e retire os materiais com cuidado.
11. Mantenha os materiais embalados no papel *kraft* até o uso.

#### 3. Preparo dos Meios de Cultura

##### Ágar PCA (*Plate Count Agar*)

1. Separe 5,64 g de ágar para 240 ml de água destilada.
2. Pese o ágar em balança previamente zerada.
3. Misture com bastão de vidro até dissolver completamente.
4. Transfira para frasco de vidro com tampa rosqueada (sem encher totalmente).
5. Esterilize em autoclave conforme procedimento padrão.
6. Após autoclavagem, distribua ~20 ml em placas de Petri estéreis.
7. Tampe imediatamente e aguarde solidificação.

### Caldo EC (*Escherichia coli*)

1. Separe 9,25 g para 250 ml de água destilada.
2. Pese o Caldo EC e misture com bastão de vidro até dissolver.
3. Aqueça no micro-ondas por 1 minuto (sem deixar ferver).
4. Transfira com pipeta para tubos de ensaio com esferas de vidro.
5. Mantenha os tubos fechados e refrigerados até o uso.

### 4. Cuidados durante o manuseio dos meios

- Esterilize a bancada com álcool 70% antes de manipular os meios.
- Acenda a lamparina para criar uma zona de proteção contra contaminação durante a manipulação.
- Identifique todos os materiais com nome, data e tipo de meio.

### 5. O que é Pipeta?

Uma pipeta é um instrumento de laboratório utilizado para medir e transferir volumes precisos de líquidos. Ela é muito comum em práticas de química, biologia e Microbiologia, especialmente quando é necessário lidar com pequenas quantidades de líquidos com exatidão.

Figura 6 – Utensílios e equipamentos utilizados nas aulas práticas de Microbiologia. Legenda: (A) Autoclave; (B) Pipeta.

**A****B**

Fontes: Arquivo pessoal

## APÊNDICE C

### Aula Prática Nº 1 – Coleta e Evidenciação da Presença de Microrganismos no Ambiente Escolar

INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA - *CAMPUS* PLANALTINA

DISCIPLINA: ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Profª Laiane de Alkmim Santana.

#### 1. Introdução

Os micro-organismos estão presentes em praticamente todas as superfícies e ambientes, inclusive em instituições de ensino, representando um risco potencial à saúde caso práticas de higiene e assepsia não sejam adotadas. A educação científica sobre contaminação microbiana torna-se uma ferramenta importante para promover hábitos saudáveis entre os estudantes.

Nesta aula prática, os alunos serão introduzidos ao processo de evidência da presença microbiana em superfícies comuns da escola, como maçanetas, vasos sanitários e celulares. A atividade promove o ensino de Microbiologia de forma aplicada, ao mesmo tempo que reforça a importância de práticas de higiene e o conhecimento das ferramentas laboratoriais, como o uso da autoclave, preparo de meios de cultura e inoculação.

#### 2. Objetivos

- Evidenciar a presença de microrganismos em superfícies comuns escolares.
- Introduzir o uso da autoclave e o preparo de meios de cultura.
- Demonstrar técnicas de coleta e inoculação de amostras microbiológicas.
- Refletir sobre a eficácia da higiene pessoal e limpeza de ambientes.

#### 3. Materiais e Métodos

##### 3.1. Materiais Utilizados

Foram utilizados cotonetes estéreis (*swabs*), placas de Petri contendo ágar PCA (*Plate Count Agar*), tubos de ensaio com Caldo EC (*Escherichia coli*), caneta de

marcação, pinça, álcool 70%, estufa de incubação, alça de platina, lamparina, papel kraft, barbante, saco plástico, além de pipeta e pera de borracha.

### **3.2. Preparo dos Meios de Cultura**

#### **Preparo do Ágar PCA**

1. Pesar 5,64 g de ágar PCA com balança devidamente zerada.
2. Misturar em 240 ml de água destilada com bastão de vidro.
3. Transferir para frasco de vidro com tampa de rosca (preenchendo até 60% do volume) e não rosquear completamente.
4. Autoclavar conforme instruções já passadas, no outro roteiro.

#### **Preparo do Caldo EC**

1. Pesar 9,25 g de Caldo EC.
2. Misturar com 250 ml de água destilada.
3. Levar ao micro-ondas por 1 minuto (não deixar ferver).
4. Transferir com pipeta para tubos de ensaio, já contendo esferas de vidro.

### **3.3. Procedimento Experimental**

1. Esterilizar a bancada com álcool 70% e acender a lamparina.
2. Utilizar cotonetes estéreis umedecidos no Caldo EC para coleta.
3. Friccionar o cotonete por 10 segundos nas superfícies escolhidas.
4. Inocular diretamente em placas de Petri com ágar PCA.
5. Jogar o cotonete dentro do tubo com caldo EC.
6. Identificar cada placa com: nome, data, local de coleta.
7. Incubar as placas e tubos de ensaio a 35–37°C por 72 horas.
8. Observar o crescimento das colônias por 2 dias após a incubação.

#### **Superfícies investigadas pelos alunos**

As amostras investigadas incluíram escarro de tosse, passe estudantil, celular, unha suja, unha limpa, maçaneta, mão suja, mão limpa (sem álcool 70%), mão limpa (com álcool 70%), dispenser de papel, sola do sapato, bebedouro, vaso sanitário e controle de lamparina.

#### **4. Resultados**

Após o período de incubação, as colônias microbianas formadas nas placas de Petri foram observadas e registradas com base em características como cor, forma e tamanho. Nos tubos contendo Caldo EC, também foram analisados aspectos como a presença de turvação, sedimentos ou formação de película, que indicam o crescimento microbiano.

Para melhor compreensão dos procedimentos e resultados, podem ser elaborados esquemas representativos das placas de Petri e dos tubos de ensaio, destacando os seguintes elementos:

- Tipo de ensaio realizado;
- Zona de esterilidade, correspondente à área próxima à chama da lamparina, onde o risco de contaminação é reduzido.