

USO DE SALA MULTIUSO PARA AULAS PRÁTICAS DE MICROSCOPIA E AVALIAÇÃO DA MOTIVAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ODS 4

Elaine Machado Pereira (Universidade de Taubaté)

Denis Giovane de Oliveira (Universidade de Taubaté)

Prof. Dr. Cristovam da Silva Alves (Universidade de Taubaté)

Prof. Dr. Valter José Cobo (Universidade de Taubaté)

Resumo

As aulas práticas de microscopia são muito importantes no ensino de Ciências, proporcionando uma abordagem ativa e envolvente. Contudo, sua implementação enfrenta desafios, como a falta de equipamentos e a resistência de alguns docentes ao uso de métodos práticos de ensino. Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência de professores na elaboração e implementação de aulas práticas de microscopia na disciplina de Ciências, no Ensino Fundamental II, em uma escola pública, situada no Vale do Paraíba, São Paulo, destacando as dificuldades encontradas e as primeiras impressões sobre a motivação e o aprendizado dos alunos. A metodologia incluiu registros escritos e fotográficos que documentam o processo e o envolvimento dos estudantes. Os resultados revelam que, apesar das limitações de tempo e da infraestrutura inadequada, com o apoio da gestão escolar, as aulas de microscopia tiveram um impacto positivo no aprendizado dos alunos, que demonstraram interesse em aprofundar seus conhecimentos e se engajaram nas atividades. Como considerações finais, destaca-se que, mesmo diante das adversidades, a criatividade e a colaboração entre a comunidade escolar foram essenciais para o sucesso das aulas de microscopia, evidenciando a importância do trabalho em equipe e da busca por soluções inovadoras no contexto educacional.

Palavras-chave: Aula Prática; Ensino Básico; Desafios.

Introdução

Com o avanço da Ciência e Tecnologia como pilares do desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino de Ciências ganhou destaque nas reformas educacionais (Krasilchik, 2000). Diante do rápido progresso científico, é fundamental que os alunos adquiram conhecimentos nessa área, pois isso não apenas aprimora suas competências, mas também lhes permite compreender melhor a vida e o mundo ao seu redor (Santos *et al.*, 2011).

A dificuldade que muitos alunos têm em relacionar os conteúdos de Ciências e Biologia com a realidade cotidiana evidencia a importância de metodologias diversificadas para uma aprendizagem significativa (Reginaldo, Sheid, Güllich, 2012; Silva, Vianna, 2022). Nesse sentido, torna-se essencial propor ou adaptar práticas pedagógicas que estimulem a curiosidade e a reflexão, com o objetivo de engajar os estudantes e promover a ampliação ou transformação de seus conhecimentos prévios sobre os fenômenos do dia a dia (Fala *et al.*, 2010).

As aulas práticas e experimentais são estratégias complementares às aulas teóricas que possibilitam aos alunos manipular materiais, operar equipamentos e observar fenômenos, promovendo um aprendizado mais ativo e envolvente (Berezuk, Inada, 2010; Martins *et al.*, 2021). Essas atividades ajudam a reduzir a passividade dos estudantes, estimulando a reflexão sobre a relação entre teoria e prática por meio da observação e experimentação (Alvim, Zanotello, 2014).

A microscopia, ramo das Ciências Naturais dedicado ao estudo e uso dos microscópios para observar estruturas invisíveis a olho nu, revela um mundo fascinante que desperta a curiosidade sobre a organização e complexidade dos organismos (De Robertis, Hib, 2014; Wallau *et al.*, 2008). Considerado uma tecnologia valiosa no ambiente escolar, o microscópio oferece experiências significativas que ampliam a aprendizagem em Ciências Biológicas, proporcionando novas perspectivas sobre o conhecimento e a realidade (Mielke *et al.*, 2018; Sepel *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2009).

Embora a microscopia seja uma prática valiosa no ensino de Ciências, sua implementação enfrenta como principal obstáculo a escassez de microscópios e equipamentos nas escolas, além da falta de capacitação dos professores e da

resistência a novas metodologias (Barreto, Costa, 2017). Diante disso, este trabalho tem como objetivo relatar a experiência de professores na aplicação de aulas práticas de microscopia no Ensino Fundamental II em uma escola pública do Vale do Paraíba (SP), evidenciando as dificuldades enfrentadas e as primeiras impressões sobre a motivação e o aprendizado dos alunos.

Revisão da literatura

O Ensino de Ciências no Brasil tem enfrentado um cenário de negligência, evidenciado pela falta de investimentos adequados em novos recursos e pela defasagem na formação inicial e continuada dos professores atuantes nessa área (Zuliani *et al.*, 2012).

Apesar das mudanças no cenário educacional, o modelo tradicional ainda predomina nas instituições escolares, influenciado pela estrutura do sistema de ensino e pela formação docente (Buss, Mackedanz, 2017). Mesmo com avanços, currículos de base tradicionalista seguem presentes no Brasil e em outros países, independentemente de seu nível de desenvolvimento (Krasilchik, 2000).

A formação docente ainda é, em muitos casos, influenciada por um modelo tradicional e autoritário, centrado no professor como único detentor do saber e no aluno como receptor passivo, o que se reflete em práticas pedagógicas unilaterais nas escolas (Silva *et al.*, 2009). Do ponto de vista dos estudantes, esse modelo favorece a memorização mecânica, a fragmentação do conhecimento, o trabalho individual e a aceitação acrítica das informações, limitando a reflexão e a construção autônoma do saber (Barros *et al.*, 2004).

Métodos de ensino baseados apenas na transmissão de informações não são mais eficazes para formar indivíduos críticos e participativos, pois reduzem o aluno a um espectador passivo do conhecimento (Berbel, 2011). As críticas a esse modelo tradicional remontam ao século XVIII e impulsionaram o surgimento de pedagogias inovadoras, que colocam o estudante como protagonista do processo educativo (Neiva, 2018).

Como reação ao modelo tradicional, surgiu no final do século XIX o movimento da Escola Nova, que propôs uma educação centrada no aluno e

valorizou a aprendizagem ativa e significativa (Duarte, 2018; Viana *et al.*, 2023). Um de seus principais representantes, John Dewey, criticou a rigidez e o foco excessivo na teoria do ensino tradicional, considerando-o inadequado diante das mudanças sociais, econômicas e históricas da época (Souza, Martineli, 2009).

No Brasil, diversos educadores se sobressaíram ao seguir os princípios de Dewey, incluindo Anísio Teixeira, Lourenço Filho, Fernando Azevedo e Francisco Campos, defendendo que as instituições escolares deveriam estar em consonância com as demandas da sociedade (Souza, Martineli, 2009; Caron *et al.* 2016).

Abordagens alternativas de ensino promovem a transição de um modelo centrado no ensino para outro focado na aprendizagem, no qual o aluno assume responsabilidade ativa por seu processo formativo e desenvolve múltiplas habilidades (Souza *et al.*, 2014). Nesse contexto, o papel do professor é ressignificado, passando de transmissor de conteúdo a mediador que cria ambientes de aprendizagem dinâmicos e colaborativos, estimulando a pesquisa, o pensamento crítico e a construção coletiva do conhecimento (Mota, Rosa, 2018; Ros, 2002).

A mediação da aprendizagem envolve a construção de vínculos autênticos que favorecem o diálogo, a comunicação e a transformação de saberes, mesmo entre áreas aparentemente distantes (Silva, 2007). Nessa perspectiva, o ensino vai além da simples transmissão de conhecimento, exigindo uma relação dialógica em que educador e educando aprendem juntos e assumem papéis ativos no processo de construção do saber (Freire, 2019).

Embora as metodologias práticas se oponham às expositivas, isso não significa que estas sejam inadequadas; o problema está no uso exclusivo e repetitivo das aulas expositivas, o que pode reduzir sua eficácia (Suhr, 2016; Buss, Mackedanz, 2017). Um processo pedagógico significativo pode ser construído por meio de diferentes abordagens, especialmente quando há envolvimento colaborativo entre professores e alunos, fortalecendo o papel social da escola (Meira, 1998).

Método

Para este relato de caso, foram convidados alunos do 9º ano, com idades entre 14 e 15 anos, de uma escola pública do Vale do Paraíba – SP, para participarem de uma aula prática de microscopia na sala multiuso da escola, em horário de contraturno. Os critérios incluíram matrícula regular na escola, ter aulas de Ciências com os professores habilitados e autorização dos responsáveis. A realização no contraturno foi necessária devido ao espaço limitado da sala, que comporta no máximo metade dos alunos, o que reduziu o número de participantes disponíveis, mesmo com o objetivo de reunir o maior número possível.

Figura 1: Local destinado à sala multiuso.



Fonte: Fotografia realizada pelos autores (2024).

O processo ocorreu em duas etapas: planejamento no primeiro semestre e implementação no segundo semestre de 2024. No planejamento, dois professores desenvolveram um plano para integrar aulas práticas de microscopia ao currículo de Ciências, incluindo estudos teóricos sobre ensino experimental. Também avaliaram o material disponível, como microscópios e lâminas, e adaptaram a sala multiuso da escola para funcionar como laboratório.

A implementação das aulas práticas ocorreu com duas turmas do Ensino Fundamental II, do 9º ano, totalizando 18 alunos. Cada turma participou de pelo

menos uma das aulas práticas, realizadas na sala multiuso da escola, em encontros semanais de uma hora-aula, no contraturno das aulas regulares.

Previamente à aula prática, os alunos responderam a um questionário com questões norteadoras que abordavam sua familiaridade com o uso do microscópio em aulas de Ciências. O objetivo foi compreender o nível de contato prévio e a motivação dos estudantes em relação ao tema. As perguntas incluíam: 1) O que você sabe sobre microscopia? 2) Você já usou algum equipamento científico antes? 3) Qual método você prefere para aprender a usar um microscópio?

Os professores registraram, por meio de escritos e fotos, o processo de elaboração e implementação das aulas práticas de microscopia, assim como o envolvimento dos alunos, permitindo uma análise qualitativa das dificuldades e adaptações. Além disso, elaboraram uma sequência didática em três etapas: introdução teórica, atividades práticas com montagem de lâminas e manuseio dos microscópios, e aplicação de um questionário pós-aula para avaliar as observações e a motivação dos alunos.

Os microscópios usados nas aulas pertencem à Experimentoteca da escola, um projeto do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) que oferece empréstimo gratuito de material experimental para escolas públicas, atendendo à demanda dos professores por atividades práticas sem necessidade de infraestrutura especial. A aula prática teve duração de aproximadamente 60 minutos, tempo suficiente para que os alunos visualizassem quatro grupos de lâminas permanentes, realizando rodízio entre os microscópios e observando também lâminas de cortes de tecido vegetal produzidas ao final da atividade.

Foi realizada a observação de lâminas permanentes com material identificável em microscopia óptica (*®Prepared Slides – Professional Type*) (figura 3).

Figura 2: Microscópio óptico, material integrante da Experimentoteca.



Fonte: Fotografia realizada pelos autores (2024).

Figura 3: Lâminas permanentes ®Prepared Slides – Professional Type.



Fonte: Fotografia realizada pelos autores (2024).

Cada grupo recebeu um conjunto de lâminas permanentes, com estruturas diversas, conforme mostrado no quadro 1, para as observações foram utilizadas as objetivas de 4x e de 10 x.

Quadro 1. Composição do conjunto de lâminas utilizadas pelos alunos durante as aulas de microscopia.

Conjunto de lâminas	Estruturas			
1	Pata de abelha	Raiz de Planta	Venação de folhas	Pelo de gato
2	Antena de Abelha	Ovário de pepino	Algas	Pelo de coelho
3	Asa de abelha	Ovário de abóbora	Haste de pinheiro	Pena de canário
4	Pata de gafanhoto	Algas	Espinho de rosa	Pena de pássaro
5	Corte de tecido vegetal (<i>Zamioculcas zamiifolia</i>)			

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Nas aulas, foram abordados os componentes do microscópio, preparo de lâminas temporárias e ajuste do foco, seguindo um roteiro pré-estabelecido. Quatro microscópios foram usados por grupos de quatro a cinco alunos, que manusearam os equipamentos e analisaram amostras biológicas (figura 4) com autonomia. Conforme os grupos concluía a visualização de um conjunto de lâminas, trocavam de estação para observar outras amostras, solicitando autorização para prosseguir.

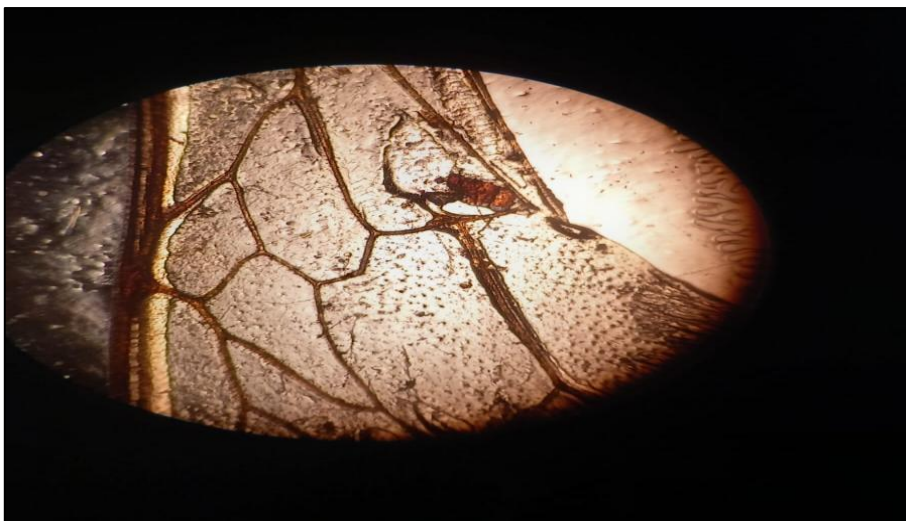
Figura 4: Haste de pinheiro vista ao microscópio óptico com aumento de 4x.



Fonte: Fotografia realizada pelos autores (2024).

Durante as aulas, os professores supervisionaram as atividades , garantindo que os alunos executassem os procedimentos de observação e discutissem em grupo os resultados das observações microscópicas (figura 5).

Figura 5: Asa de abelha vista ao microscópio óptico com aumento de 4x.



Fonte: Fotografia realizada pelos autores (2024).

Ao final das observações, os alunos responderam a um questionário para registrar suas percepções sobre a experiência, focando nas dificuldades no manuseio do microscópio, nos aspectos mais impressionantes da aula e na avaliação geral da atividade. As perguntas foram: 1) Qual foi a maior dificuldade ao usar o microscópio? 2) O que mais te impressionou na aula? 3) Como você avalia sua experiência com a microscopia?

Resultados e discussão

A elaboração e implementação de aulas práticas de microscopia no ensino de Ciências, em uma escola pública, revelaram desafios e resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem. Apesar das dificuldades iniciais dos alunos em focalizar corretamente as imagens, o apoio dos professores proporcionou segurança para manusear os microscópios, realizar trocas de lâminas e ajustar o foco com mais autonomia.

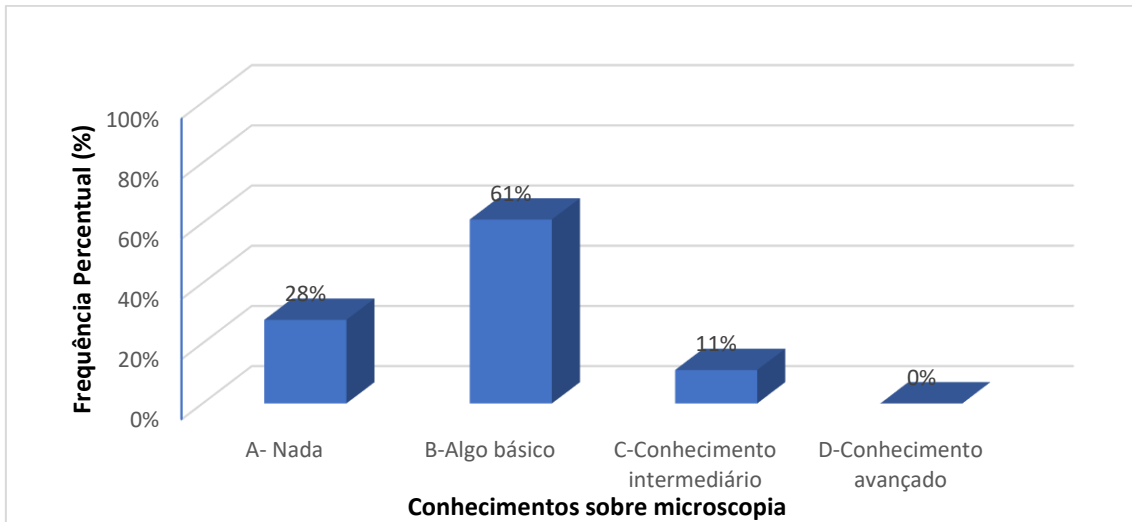
Segundo Santos *et al.* (2020), professores da educação básica enfrentam desafios como a escassez de tempo para planejamento e a necessidade de adaptar espaços para atividades práticas, o que exige esforço adicional. Isso reforça a importância de o educador analisar o ambiente escolar e buscar aprimorar sua prática pedagógica (Aquinord, Araujo, 2013). Na escola em questão, embora houvesse quatro microscópios da Experimentoteca, muitos estavam danificados ou incompletos devido à inatividade, demandando pequenos reparos para viabilizar seu uso.

Após responderem o questionário pré aula, 28% dos alunos responderam não conhecer nada sobre o tema microscopia e 61% responderam conhecer o básico sobre o equipamento e suas funções, como mostra a figura 6.

A atividade evidenciou que grande parte dos alunos do Ensino Fundamental nunca havia manuseado um microscópio ou participado de aulas com equipamentos científicos (figura 7), refletindo a ausência de práticas experimentais no ensino de Ciências. Esse cenário reforça a importância de incluir atividades práticas no currículo, mesmo em contextos com recursos limitados, conforme

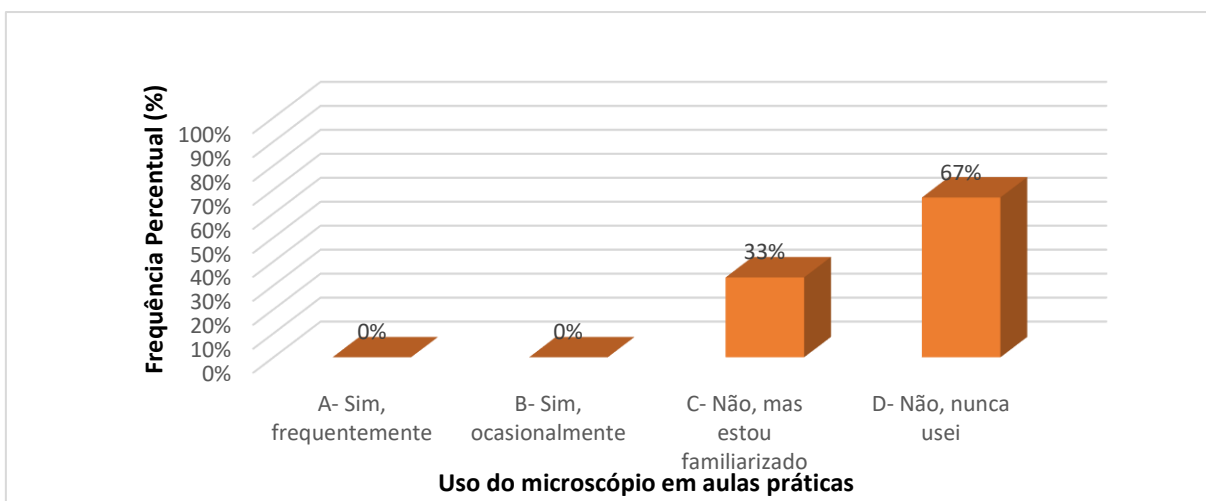
aponta Giordan (1999), ao destacar os benefícios significativos que essa abordagem pode trazer para o processo de aprendizagem.

Figura 6: Grau de conhecimento sobre microscopia informado pelos alunos participantes em questionário pré atividade.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Figura 7: Distribuição das categorias de utilização de equipamento científico durante as aulas de Ciências.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Os dados mostraram que 67% dos alunos nunca usaram o equipamento e 33% responderam nunca terem usado, mas possuíam uma certa familiaridade com o aparelho, o que demonstra a falta de contato dos alunos com o meio científico na prática, acarretando a perda de inovações do conhecimento e atrasando o futuro desempenho do meio científico.

Os resultados indicam que a ausência de aulas práticas pode contribuir para o desinteresse dos alunos, uma vez que, segundo Barreto e Costa (2017), a integração entre teoria e prática favorece uma aprendizagem mais significativa. Apesar dos obstáculos enfrentados, o planejamento revelou aspectos positivos, especialmente o apoio da gestão escolar, que se mostrou fundamental ao viabilizar a adequação do espaço e a reparação dos microscópios. Nesse sentido, como destaca Krawczyk (1999), a gestão escolar exerce um papel essencial na transformação educativa, ao criar condições favoráveis para o trabalho docente e promover um ambiente de interação com os alunos.

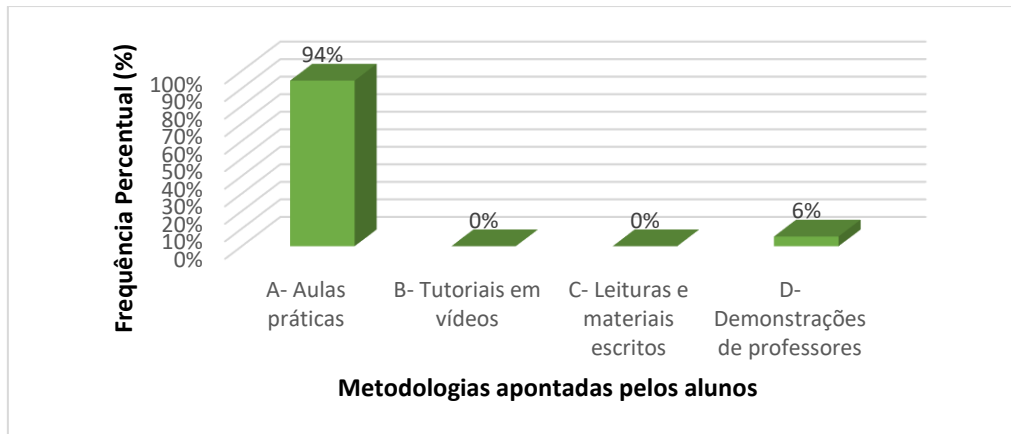
Além disso, o entusiasmo dos alunos, ainda durante a fase de planejamento, serviu como um indicativo positivo do impacto que a microscopia poderia ter nas aulas de Ciências, visto que muitos deles expressaram interesse em participar das futuras atividades práticas, o que se revelou um grande incentivo para os professores prosseguirem com o projeto, mesmo diante das múltiplas dificuldades, como mostra a figura 8.

Sobre a preferência de métodos e práticas pedagógicas em aulas de Ciências, 94% dos alunos assinalaram a alternativa aulas práticas, mostrando entusiasmo, curiosidade e disposição para o novo, visto que essa prática não era comum na rotina de aulas durante os anos de ensino e aprendizagem.

Esse resultado não chega a ser uma surpresa, já que inovações no ensino de Ciências tendem a tornar a aprendizagem mais dinâmica e envolvente, favorecendo a compreensão dos conteúdos (Fonseca, Soares, 2016). A motivação dos alunos, nesse contexto, é um fator essencial, pois influencia diretamente o grau de envolvimento no processo de ensino-aprendizagem (Lourenço, Paiva, 2010). Alunos motivados demonstram maior interesse em adquirir novos conhecimentos,

participam ativamente das atividades e se mostram mais dispostos a enfrentar desafios, conforme destacam Alcará e Guimarães (2007).

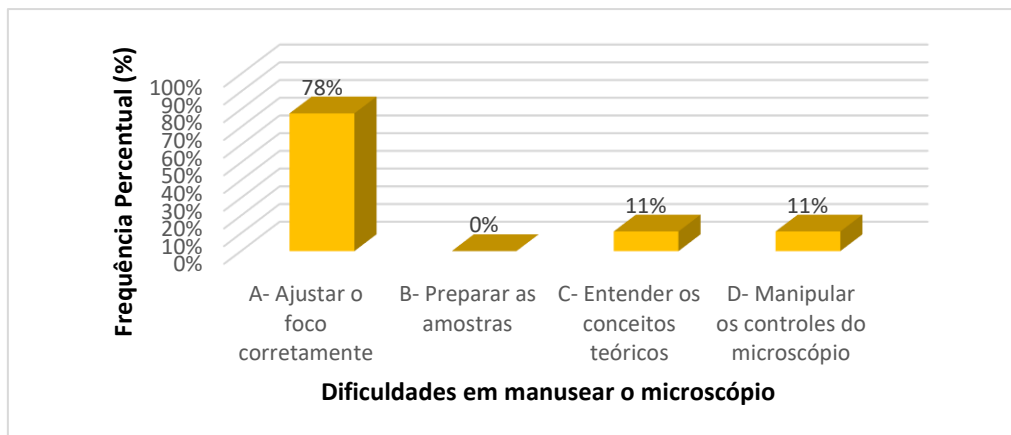
Figura 8: Distribuição da preferência dos alunos quanto aos métodos e práticas durante as aulas de Ciências.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Quanto às principais dificuldades relatadas pelos alunos durante a aula prática, 78% apontaram o ajuste do foco como o maior desafio, enquanto 11% tiveram dificuldades com os conceitos teóricos e outros 11% relataram dificuldades no manuseio dos controles do microscópio, como mostra a figura 9.

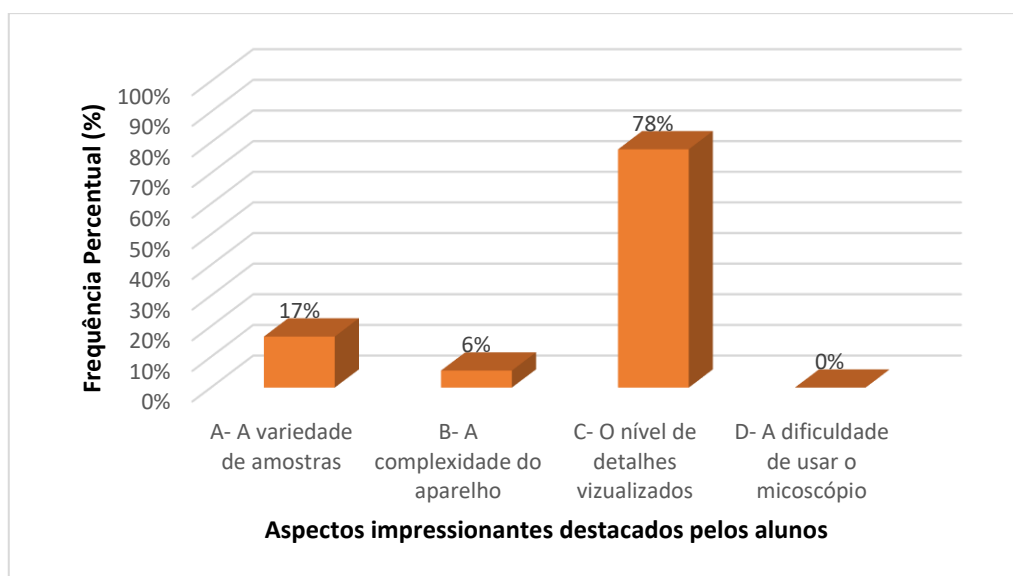
Figura 9: Distribuição dos tipos de dificuldade encontrados pelos alunos para manusear o microscópio durante as aulas de microscopia.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A impressão mais relevante que os alunos tiveram sobre a aula de microscopia foi a riqueza de detalhes visualizados nas lâminas, sendo essa opção de alternativa assinalada por 78% dos respondentes, seguido de 17% que se mostraram impressionados com a variedade de amostras, enquanto apenas 6% destacaram a complexidade do aparelho (figura 10).

Figura 10: Aspectos que mais impressiona os alunos durante as aulas de microscopia.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

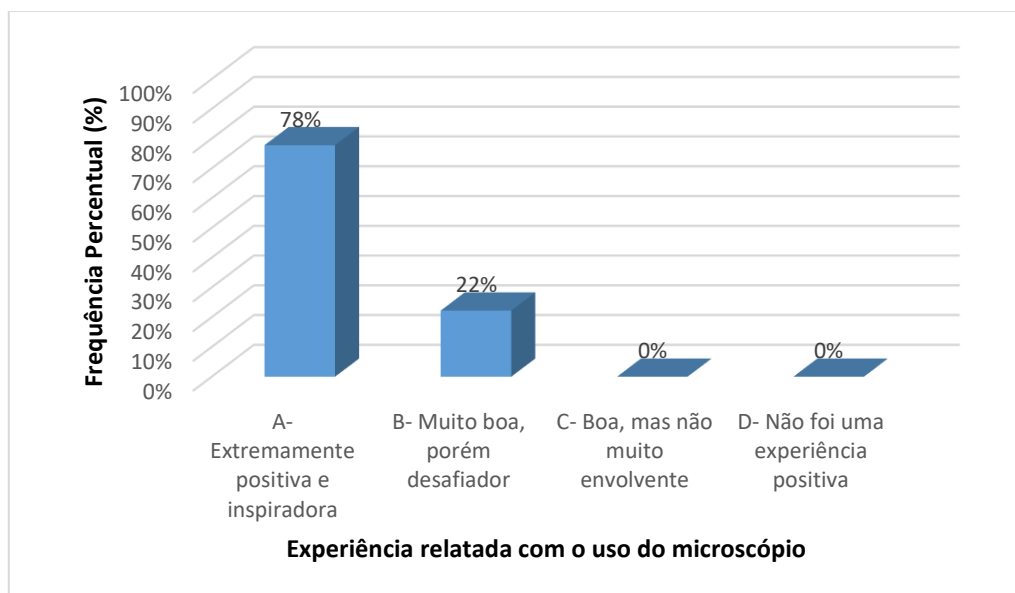
Durante a fase de implementação da aula prática, surgiram novos desafios, especialmente relacionados à infraestrutura e à logística. O grande número de alunos interessados, embora positivo, dificultou a condução da atividade devido ao espaço limitado e à quantidade reduzida de microscópios. A sala adaptada para funcionar como laboratório não comportava todos os estudantes simultaneamente, exigindo a divisão em grupos menores. Além disso, o tempo restrito a uma hora-aula semanal limitou a possibilidade de uma exploração mais aprofundada das observações, já que os alunos precisaram se revezar no uso dos equipamentos.

Apesar dessas dificuldades, os resultados positivos da implementação foram amplamente perceptíveis, o que evidencia a importância da proatividade dos docentes e na sua relação com os seus educandos, o que de acordo com Gatti,

(2016), reflete um complexo conjunto de mudanças na nossa sociedade, as quais exigem cada vez mais do professor.

Após a aula prática com microscopia, 78% dos alunos avaliaram a experiência como extremamente positiva e inspiradora, enquanto 22% a consideraram boa, porém desafiadora (figura 11). Conforme Berbel (2011), o envolvimento do aluno baseado na compreensão e interesse é fundamental para ampliar sua autonomia e liberdade no processo educativo.

Figura 11: Avaliação da experiência com a utilização do microscópio em aula prática.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Segundo Krasilchik (2004), os alunos dão mais significado aos conceitos teóricos quando conseguem relacioná-los a exemplos do cotidiano, estabelecendo conexões com suas experiências pessoais, o que é fundamental para uma aprendizagem crítica e significativa (Libâneo, 2013). A interação com o mundo microscópico vai além do conteúdo curricular, estimulando questionamentos e reflexões que ampliam o conhecimento e contribuem para a formação de cidadãos críticos, tornando os estudantes protagonistas de suas próprias descobertas e aprendizagens.

Considerações Finais

A experiência de elaboração e aplicação das aulas práticas de microscopia, apesar das limitações de tempo e recursos, trouxe benefícios pedagógicos importantes. Os desafios logísticos refletem a realidade de muitas escolas brasileiras, mas foram superados graças à criatividade e colaboração entre professores, gestão escolar e alunos, destacando a relevância do trabalho em equipe e da inovação no contexto educacional.

Um dos destaques foi o grande interesse demonstrado pelos alunos, especialmente pelo fato que muitos estavam tendo seu primeiro contato com um microscópio. Muitos estudantes, que anteriormente possuíam uma visão distante da prática científica, mostraram-se impressionados e entusiasmados ao observar amostras biológicas de perto, despertando neles a curiosidade científica.

Esta experiência confirma que a introdução de práticas laboratoriais, mesmo em condições adversas, pode ter um efeito transformador no ensino de Ciências, ao mesmo tempo em que enfatiza a capacidade dos educadores de se adaptarem e inovarem diante dos desafios.

A motivação e o engajamento dos alunos indicam que o ensino prático é uma estratégia eficaz para promover uma aprendizagem ativa, na qual os estudantes assumem um papel protagonista em seu próprio processo de construção do conhecimento.

Os resultados mostraram que os alunos ficaram impressionados e motivados pela aula de microscopia, demonstrando interesse em aprofundar o conhecimento e contribuindo para aulas mais dinâmicas, o que reforça a ideia de Giordan (2019) sobre o desenvolvimento de habilidades metacognitivas por meio de atividades experimentais. Assim, incentiva-se a adoção de aulas práticas diversificadas que promovam uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências essenciais para os desafios atuais.

Referências

ALCARÁ, A. R.; GUIMARÃES, S. É. R. A instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar e Educacional**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 177-178, jun. 2007.

ALVIM, M. H.; ZANOTELLO, M. História das ciências e educação científica em uma perspectiva discursiva. **Revista Brasileira de História da Ciência**, [S.L.], v. 7, n. 2, p. 349-359, 27 dez. 2014.

AQUINORD, E. C. G.; ARAUJO, E. A. de. Lugar-Escola: espaços educativos. **Revista Mal-Estar e Subjetividade**, Fortaleza, p. 221-248, 2013.

BARRETO, G. G.; COSTA, N. P. da. Microscopia Óptica em Escola Pública. In: Congresso Nacional De Educação, IV, 2017, Campina Grande. **Anais**. Campina Grande: Realize, 2017. p. 1-9.

BARROS, J. A. de; REMOLD, J.; SILVA, G. S. F. da; TAGLIATI, J. R. Engajamento interativo no curso de Física I da UFJF. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 63-69, mar. 2004.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 25, 27 mar. 2011.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human And Social Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BUSS, C.; MACKEDANZ, L. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 122-131, ago. 2017.

CARON, D.; SOUZA, F. V. da C.; SOUZA, C. R. M. de. John Dewey e Paulo Freire: uma análise sobre a educação e democracia. **Cadernos da Fucamp**, [S.L.], v. 15, n. 22, p. 100-107, 2016.

DE ROBERTIS, E. M.; HIB, J. **Biologia Celular e Molecular**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 474 p.

DUARTE, V. G. **Metodologias ativas e ensino de Ciências na Educação Superior**: um estudo a partir da percepção do aluno. 2018. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Mestrado em Educação em Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.

FALA, A. M.; CORREIA, E. M.; PEREIRA, H. D. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências & Cognição**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 137-154, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 74. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019. 144 p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004. 200 p.

KRASILCHIK, M. Reformas E Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRAWCZYK, N. A gestão escolar: um campo minado... análise das propostas de 11 municípios brasileiros. **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 20, n. 67, p. 112-149, ago.1999.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013. 288 p.

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. de. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

MARTINS, I. M.; SAMPAIO, A. da G.; SIMÕES, G. dos S.; CORRÊA, J. G. B.; SENKIIO, C. S.; FUJII, L. C.; VEGIAN, M. R. da C.; CAMPOS, M. A. C. de O. e; LEITE, L. D. P.; PAIVA, C. A.de. Aplicação de protótipo de microscópio de baixo custo como estratégia para o ensino de ciências e conscientização ambiental. **Extensão Tecnológica: Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense**, [S.L.], v. 8, n. 15, p. 191-207, 30 jun. 2021.

MEIRA, M. E. M. Desenvolvimento e aprendizagem: reflexões sobre suas relações e implicações para a prática docente. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 61-70, 1998.

MIELKE, A. R.; BERVIAN, P. V.; SANTOS, E. G. dos. Microscópio: primeiros aprendizados no ensino básico. In: GÜNZEL, R. E.; GÜLLICH, R. I. da C. **Aprendendo Ciências: ensino e extensão**. Bagé: Faith, 2018. p. 110-115.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. da. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, [S.L.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 mai. 2018.

NEIVA, T. M. da S. **As metodologias ativas de ensino e aprendizagem na promoção da qualidade do Ensino Superior**: uma análise no curso de medicina do Campus UFS Lagarto. 2018. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Administração Pública, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. da C.; O ensino de ciências e a experimentação. In: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, IX, 2012, Caxias do Sul. **Anais**. Caxias do Sul: UCS, 2012.

ROS, S. Z. da. **Pedagogia e mediação em Reuven Feuerstein**: o processo de mudança em adultos com história de deficiência. 2. ed. São Paulo: Plexus Editora, 2002. 136 p.

SANTOS, A. C. dos; CANEVER, C. F.; GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. de O. A importância do Ensino de Ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. **Revista Univap**, [S.L.], v. 17, n. 30, p. 68, 22 dez. 2011.

SANTOS, A. L. C.; SILVA, F. V. C.; SANTOS, L. G. T.; FEITOSA, A. A. F. M. A.. Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 21959-21973, 2020.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B.T. da; LORETO, É. L. S. Construindo um microscópio II. **Genética na Escola**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 1-5, 25 ago. 2011.

SILVA, D. R. M. e; VIEIRA, N. P.; OLIVEIRA, A. M. de. O Ensino de Biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede estadual de Sanclerlândia - GO. In: Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino, III, 2009, Goiás. **Anais**. Goiás: CEPED, 2009. v. 1, p. 1-5.

SILVA, I. M. O professor como mediador. **Cadernos de Pedagogia Social**, [S.L.], n. 1, p. 117-123, jan. 2007.

SILVA, L. M. de P.; VIANNA, M. P. Aulas práticas no ensino de zoologia dos invertebrados: um relato no âmbito de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Journal Of Education Science And Health**, [S.L.], v. 2, n. 4, p. 1-10, 26 dez. 2022.

SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; FILHO, A. P. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**. Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 284-292, 3 nov. 2014.

SOUZA, R. A. de; MARTINELLI, T. A. P. Considerações históricas sobre a influência de John Dewey no pensamento pedagógico brasileiro. **Revista Histedbr On-Line**, Campinas, v. 9, n. 35, p. 160-172, out. 2012.

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. **Revista Transmutare**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 4-21, jul. 2016.

VIANA, J. A. R.; COSTA, M. J. M.; MARQUES, S. M. F. Repensando a cultura escolar na pandemia: uma discussão acerca das implicações emergentes das metodologias ativas. **Boletim de Conjuntura (Boca)**, Boa Vista, v. 13, n. 37, p. 253-267, jan. 2023.

WALLAU, G. L.; ORTIZ, M. F.; RUBIN, P. M.; LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N. Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes às dos primeiros microscopistas. **Genética na Escola**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 8-12, 20 abr. 2008.

ZULIANI, S. R. Q. A.; BOCANEGRA, C. H.; GAZOLA, R. J. C.; MARTINS, D. dos S.; MELLO, D. F. de. O experimento investigativo e representações de alunos de ensino médio: obstáculos epistemológicos em questão. **Educação: Teoria e Prática**, [S.L.], v. 22, n. 40, p. 100–113, 2012.