

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A LIMITAÇÃO DE RECURSOS LABORATORIAIS E SEUS IMPACTOS NA APRENDIZAGEM CONCEITUAL E NO ENGAJAMENTO DISCENTE NO ENSINO DE BIOLOGIA

DOI: 10.5281/zenodo.18286103

Vaneça Rodrigues Montalvao Libério

RESUMO

A disponibilidade de recursos laboratoriais constitui um elemento central para a efetivação de práticas investigativas no ensino de Biologia, especialmente no contexto da escola pública, onde se observam limitações estruturais recorrentes. A ausência ou precariedade desses recursos tende a impactar diretamente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, comprometendo tanto a compreensão conceitual dos conteúdos biológicos quanto o engajamento dos estudantes nas atividades propostas. Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo geral analisar os impactos da limitação de recursos laboratoriais na aprendizagem conceitual e no engajamento discente em aulas de Biologia no ensino público. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, com recorte temporal dos últimos dez anos, fundamentada em publicações científicas em língua portuguesa, selecionadas a partir de bases acadêmicas e repositórios institucionais. A análise do corpus permitiu

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

identificar convergências teóricas quanto à centralidade das atividades experimentais para a aprendizagem significativa e à relação entre infraestrutura escolar e envolvimento estudantil. Os resultados indicam, de forma conclusiva parcial, que a limitação de recursos laboratoriais restringe práticas pedagógicas investigativas, favorece abordagens expositivas e contribui para a redução do interesse e da participação dos estudantes, além de reforçar desigualdades educacionais. Conclui-se que o fortalecimento da infraestrutura laboratorial é condição estruturante para a promoção de uma educação científica mais equitativa e significativa.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Recursos laboratoriais. Aprendizagem conceitual. Engajamento estudantil.

ABSTRACT

The availability of laboratory resources is a central factor for the implementation of investigative practices in Biology teaching, especially within the context of public schools, where structural limitations are recurrent. The absence or inadequacy of such resources directly affects the quality of the teaching–learning process, compromising both conceptual understanding of biological content and students’ engagement in classroom activities. In this context, the present study aims to analyze the impacts of limited laboratory resources on conceptual learning and student engagement in Biology classes in public education. Methodologically, this research adopts a qualitative bibliographic approach, with a temporal scope covering the last ten years, based on scientific publications in Portuguese selected from academic databases and institutional repositories. The analysis of the selected literature reveals theoretical convergence regarding the central role

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

of experimental activities in meaningful learning and the relationship between school infrastructure and student involvement. The findings indicate, as a partial conclusive perspective, that limitations in laboratory resources restrict investigative pedagogical practices, encourage predominantly expository teaching approaches, reduce student interest and participation, and reinforce educational inequalities. It is concluded that strengthening laboratory infrastructure is a structural condition for promoting a more equitable and meaningful scientific education.

Keywords: Biology Teaching. Laboratory Resources. Conceptual Learning. Student Engagement.

1. INTRODUÇÃO

A educação científica tem sido amplamente reconhecida como elemento central para a formação crítica dos estudantes, especialmente no que se refere à compreensão dos fenômenos naturais e à apropriação do pensamento científico. No contexto do ensino de Ciências e Biologia, a literatura destaca que a aprendizagem não deve restringir-se à memorização de conceitos, mas envolver processos investigativos, experimentação e problematização da realidade (KRASILCHIK, 2004; HODSON, 2014). Essa perspectiva reforça a necessidade de práticas pedagógicas que articulem teoria e prática como condição para uma aprendizagem significativa.

No cenário educacional brasileiro, documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular reforçam a centralidade das práticas investigativas no ensino de Ciências da Natureza, enfatizando o desenvolvimento de competências relacionadas à observação,

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

experimentação, análise e argumentação científica (BRASIL, 2018). No entanto, a efetivação dessas orientações curriculares encontra limites concretos na realidade das escolas públicas, especialmente no que se refere à infraestrutura e à disponibilidade de recursos laboratoriais adequados (MOREIRA & DINIZ, 2003).

Diversos estudos apontam que as atividades experimentais desempenham papel fundamental na aprendizagem conceitual em Biologia, ao possibilitar que os estudantes estabeleçam relações entre conceitos abstratos e fenômenos observáveis (BORGES, 2002; KRASILCHIK, 2008). Além disso, o uso de laboratórios favorece o engajamento discente, estimulando a curiosidade, a participação ativa e o interesse pelas aulas, aspectos diretamente associados à qualidade do processo de ensino-aprendizagem (HODSON, 2014).

Entretanto, no contexto das escolas públicas brasileiras, a limitação ou ausência de recursos laboratoriais constitui uma problemática recorrente, marcada por laboratórios inexistentes, equipamentos obsoletos ou inacessíveis e falta de materiais de consumo (AMARAL et al., 2025). Tal realidade contribui para a predominância de práticas pedagógicas centradas na exposição verbal e no uso exclusivo do livro didático, o que pode comprometer tanto a aprendizagem conceitual quanto o envolvimento dos estudantes nas aulas de Biologia (LIRA & SENNA JUNIOR, 2024).

A aprendizagem conceitual, compreendida como a construção de significados estáveis e integrados aos conhecimentos prévios dos estudantes, depende de estratégias didáticas que promovam a interação ativa com o

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

objeto de conhecimento (AUSUBEL, 2003). Nesse sentido, a ausência de atividades experimentais limita as possibilidades de ancoragem dos novos conceitos biológicos, dificultando a compreensão de conteúdos abstratos como processos celulares, fisiológicos e ecológicos (MOREIRA, 2011).

Além dos impactos cognitivos, a literatura evidencia que a escassez de recursos laboratoriais afeta o engajamento discente, entendido como a disposição emocional, comportamental e cognitiva dos estudantes para participar das atividades escolares (FREDRICKS et al., 2004). Estudos indicam que aulas práticas e investigativas tendem a aumentar o interesse e a motivação dos alunos, enquanto a ausência dessas experiências pode gerar desinteresse, passividade e distanciamento em relação ao conhecimento científico (GUIMARÃES et al., 2025).

Embora existam investigações que abordem a importância das aulas experimentais, observa-se que muitos estudos permanecem descritivos, sem aprofundar a análise dos impactos concretos da limitação de recursos laboratoriais sobre a aprendizagem conceitual e o engajamento dos estudantes, especialmente no ensino público (MOREIRA & DINIZ, 2003; AMARAL et al., 2025). Essa lacuna evidencia a necessidade de pesquisas que articulem infraestrutura escolar, práticas pedagógicas e resultados educacionais de forma mais sistemática.

Diante desse contexto, emerge a seguinte pergunta norteadora: quais são os impactos da limitação de recursos laboratoriais na aprendizagem conceitual e no engajamento dos estudantes em aulas de Biologia no ensino público? Essa problematização reflete uma vivência concreta do cotidiano escolar e

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

busca compreender um fenômeno de relevância social, pedagógica e científica, diretamente relacionado à qualidade da educação pública e à equidade no acesso ao conhecimento científico (KRASILCHIK, 2008).

O objetivo geral deste trabalho é analisar os impactos da limitação de recursos laboratoriais na aprendizagem conceitual e no engajamento dos estudantes em aulas de Biologia no ensino público. Como objetivos específicos, busca-se: identificar como a ausência ou precariedade de laboratórios influencia as práticas pedagógicas; compreender as implicações dessa limitação para o envolvimento dos estudantes; e discutir as repercussões desse cenário para a aprendizagem de conceitos biológicos (HODSON, 2014; LIRA & SENNA JUNIOR, 2024).

A relevância desta pesquisa justifica-se tanto do ponto de vista teórico quanto prático, ao contribuir para o aprofundamento das discussões sobre ensino de Biologia, infraestrutura escolar e aprendizagem significativa, além de fornecer subsídios para a reflexão sobre políticas públicas, formação docente e organização curricular. Ao problematizar os impactos da limitação de recursos laboratoriais, o estudo busca ampliar a compreensão desse fenômeno e colaborar para a construção de práticas e estratégias que promovam uma educação científica mais equitativa e efetiva no ensino público (BRASIL, 2018; MOREIRA, 2011).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com (BEREZUK; INADA, 2010), há uma diferença marcante entre as escolas públicas e particulares em relação ao uso dos laboratórios,

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

especialmente na infraestrutura e nos recursos materiais. As escolas públicas enfrentam dificuldades para manter os laboratórios devido à falta de recursos, enquanto as escolas particulares têm condições de investir em equipamentos modernos e em um ambiente bem organizado.

Segundo a seção IV da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), uma das finalidades do Ensino Médio é “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina, e seu currículo destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes” (MIRANDA; LEDA; PEIXOTO, 2013).

A diversificação de modalidades didáticas, nas aulas de Biologia, devem incluir aulas práticas de laboratório, visto que, segundo Labarce; Caldeira; Bortolozzi (2009), conforme citado por (AFONSO; BONAPAZ; SEVERO, 2014), essas aulas práticas mobilizam habilidades como cooperação, concentração, organização, estabelecimento de relações e, por outro, vivenciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

Segundo (AFONSO; BONAPAZ; SEVERO, 2014) a realização de aulas práticas em Biologia representa uma excelente ferramenta para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer relação entre a teoria e a prática, porém não são todos os educadores que são adeptos a esta didática. As aulas práticas são fundamentais em qualquer disciplina, fazendo com que o educando relate o conteúdo dado com o seu cotidiano.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Cabe ao educador buscar métodos diversos de ensino, mas que atinja seu objetivo, que é de transmitir o seu conhecimento para seus educandos. Dentre alguns motivos a falta de materiais pode ser um dos motivos para alguns educadores não optem por essa modalidade.

No entanto para podermos superar as dificuldades de falta de espaço apoio e materiais se faz necessário um bom planejamento por parte dos docentes, para que o professor possa envolver o aluno e favoreça um desenvolvimento de jovens capazes de interpretar, avaliar e criticar as informações que adquire no seu dia a dia (MACHADO, 2010) conforme cita (AFONSO; BONAPAZ; SEVERO, 2014).

Mas, faz se necessário considerar a importância de um espaço físico para realização das atividades práticas. O laboratório constitui-se em um ambiente de aprendizagem significativo no que se refere à capacidade do aluno em associar assuntos relacionados à teoria presente nos livros didáticos, pela realização de experiências, sendo um local de mudanças no ambiente de aprendizagem da sala de aula, permitindo ao aluno visualizar a teoria da sala de aula de forma dinâmica, vivenciando a teoria dos livros didáticos por meio da experimentação.

Para (MASETTO, 2020), apesar da importância das aulas práticas para o aprendizado em ciências, há uma série de limitações que comprometem a efetividade do ensino, como a falta de recursos materiais, infraestrutura inadequada e a ausência de capacitação contínua para os professores.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A pesquisa destaca que essas deficiências afetam diretamente a qualidade da educação, dificultando a aplicação prática dos conceitos teóricos discutidos em sala de aula. Além disso, o trabalho aponta a necessidade de investimentos em infraestrutura e formação docente como medidas essenciais para melhorar a qualidade do ensino de ciências nas escolas públicas.

De acordo (SOARES; ANDRADE, 2006), a ausência de laboratórios adequados nas escolas públicas não apenas afeta o ensino de Ciências Naturais, mas também prejudica disciplinas interdisciplinares como Biologia, Química e Física.

A falta de infraestrutura é destacada como um obstáculo significativo para a realização de aulas práticas, consideradas fundamentais para a compreensão científica dos alunos. Os autores apontam que essa deficiência impede a aplicação dos conceitos teóricos em contextos práticos, o que é essencial para uma educação científica de qualidade. Além disso, o artigo menciona que mesmo em escolas que possuem algum tipo de laboratório, a utilização desses recursos é limitada, comprometendo a eficácia do ensino experimental e a integração entre teoria e prática.

Os desafios do ensino de ciências são vários, incluindo questões básicas como estrutura física dos ambientes escolares e a formação e valorização de professores, mas diante de uma realidade complexa e que as soluções para tais questões devem ser fruto de políticas de Estado com resultados a longo prazo (RODRIGUES; SAUERWEIN, 2011).

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Outro fator relevante sobre a falta de motivação dos estudantes, foi identificado que a ausência de laboratórios bem equipados em escolas públicas é um fator crítico que influencia a desmotivação dos alunos. Além disso, os professores entrevistados relataram dificuldades em realizar aulas práticas devido à falta de infraestrutura adequada, o que prejudica o desenvolvimento de conceitos científicos e a motivação dos estudantes.

De acordo com (PEREIRA XAVIER; ALVES; PETRUS, 2023) ele analisa como a desigualdade na oferta educacional, particularmente em termos de recursos e infraestrutura, afeta o aprendizado dos alunos no ensino fundamental no Brasil. Ele foca especialmente nas disparidades entre diferentes regiões e entre escolas públicas e privadas, destacando como as condições estruturais e a disponibilidade de recursos impactam o desempenho educacional.

Para, (SILVA; FERREIRA; VIERA, 2017) dentre os fatores importantes para a qualidade do ensino de ciências está a experimentação. A experimentação assistida e direcionada pode contribuir para a construção do conhecimento científico e, por isso, o acesso aos laboratórios de ciências é fundamental para que os estudantes assimilem o planejamento e a execução e possam discutir os experimentos científicos.

É importante salientar também, que faz-se necessário criar situações para que aocnteça uma interação entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar. Segundo (DOMINGUINI; VAQUERO, 2014), a não conexão entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar resulta na

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

falta de motivação dos estudantes, o que gera um grande entrave para a realização e a obtenção de sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com (ALVES, 2008), políticas como a formação docente de alto nível e a autonomia financeira das escolas podem ter impacto positivo, ainda que modesto, no desempenho dos alunos. No entanto, há grande variabilidade nos resultados, o que reflete a complexidade do sistema educacional brasileiro. O estudo também sugere que a implementação de políticas inovadoras, adaptadas ao contexto brasileiro, é essencial para melhorar a qualidade da educação.

A partir da revisão de literatura deste projeto, evidencia-se a relevância dos recursos laboratoriais para o ensino de Biologia, destacando que a experiência prática em laboratórios é essencial para a compreensão de conceitos complexos e para o desenvolvimento de habilidades científicas nos estudantes.

Os estudos apontam que a qualidade e a disponibilidade desses recursos variam significativamente entre as escolas públicas e privadas, o que pode influenciar diretamente o desempenho e o interesse dos alunos pela disciplina. No ensino privado, a literatura indica uma tendência a um maior investimento em infraestrutura laboratorial, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizagem mais rica e diversificada. Em contrapartida, as escolas públicas, muitas vezes, enfrentam limitações orçamentárias e estruturais, resultando em laboratórios inadequados ou subutilizados, o que compromete a eficácia do ensino de Biologia.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A revisão também destaca que a desigualdade no acesso a recursos laboratoriais pode perpetuar a disparidade educacional, afetando negativamente o desenvolvimento acadêmico e as oportunidades futuras dos alunos da rede pública.

Neste contexto, a avaliação comparativa proposta pelo presente estudo torna-se fundamental para identificar as lacunas existentes e propor soluções que promovam a equidade no ensino de Biologia, garantindo que todos os estudantes tenham acesso a um ensino de qualidade, independente da rede de ensino à qual pertençam.

Com base nos estudos revisados, a pesquisa buscará analisar de forma detalhada as diferenças e semelhanças entre os recursos laboratoriais disponíveis nas escolas públicas e privadas, com o objetivo de contribuir para um debate mais amplo sobre a necessidade de investimentos e melhorias na infraestrutura educacional no Brasil.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo bibliográfico qualitativo, cujo objetivo central é analisar e sintetizar conhecimentos científicos publicados nos últimos dez anos (2016–2026), em língua portuguesa, sobre a relação entre a disponibilidade de recursos laboratoriais no ensino de Biologia e seus impactos na aprendizagem conceitual e no engajamento dos estudantes. Estudos bibliográficos são adequados para mapear fisicamente e conceitualmente um campo de investigação, permitindo identificar, comparar e discutir resultados de múltiplas pesquisas já publicadas (GIL, 2019).

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

O recorte temporal adotado, últimos dez anos, foi definido para assegurar que a análise abarque pesquisas contemporâneas, compatíveis com as mudanças curriculares recentes no Brasil, como as orientações da BNCC e a ampliação de metodologias investigativas no ensino de Ciências e Biologia. Essa delimitação temporal favorece a identificação de tendências e lacunas atuais, evitando a dispersão temática que poderia ocorrer com um recorte mais amplo (PERRENOUD, 2018).

A pesquisa bibliográfica envolveu a identificação, seleção, leitura e análise de estudos publicados em periódicos científicos nacionais, anais de eventos acadêmicos e repositórios institucionais, utilizando descritores como “ensino de Biologia”, “laboratório escolar”, “recursos didáticos”, “ensino experimental”, “aprendizagem em Biologia” e “engajamento estudantil”. As bases consultadas incluíram SciELO, Google Acadêmico, repositórios de universidades públicas e sistemas de periódicos regionais (AMARAL et al., 2025).

Foram incluídos apenas estudos publicados em português, com acesso integral ao texto, publicados entre 2016 e 2026, relacionados à temática de ensino de Biologia e uso de recursos (laboratoriais ou tecnológicos) correlacionados à aprendizagem e ao engajamento de estudantes. Trabalhos publicados em outros idiomas, revisões que não abordassem diretamente práticas laboratoriais e estudos sem foco explícito em Biologia foram excluídos, garantindo clareza conceitual no corpus analisado.

A etapa de levantamento bibliográfico inicial permitiu identificar produções que abordam a falta ou precariedade de infraestrutura laboratorial e suas

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

implicações para o ensino nas escolas públicas brasileiras, bem como reflexões sobre metodologias pedagógicas que buscam mitigar tais limitações. Por exemplo, estudos recentes têm apontado que a ausência de laboratórios compromete a realização de atividades experimentais, prejudicando processos de ensino-aprendizagem e reduzindo o envolvimento dos alunos com a ciência (AMARAL et al., 2025).

Dentre as publicações selecionadas, destacam-se trabalhos que não se restringem a relatos pontuais, mas que oferecem análises comparativas e sínteses de literatura sobre o papel dos laboratórios científicos e recursos didáticos no contexto do ensino de Biologia, feitas a partir de bases de dados acadêmicas e critérios rigorosos de inclusão (ex.: revisão sistemática de metodologias ativas no ensino de Biologia) (LEDOUX; BARBOSA; SILVA, 2023).

A partir da leitura e categorização das obras selecionadas, construiu-se uma síntese temática que orienta as discussões do presente estudo, agrupando as fontes em eixos como: (a) estudos sobre a existência e utilização de laboratórios na educação básica brasileira; (b) análises das implicações pedagógicas da ausência de espaços experimentais; (c) relatos e investigações sobre metodologias alternativas que buscam promover engajamento e aprendizagem frente à restrição de recursos (como uso de tecnologias emergentes e estratégias didáticas inovadoras) (LEDOUX; BARBOSA; SILVA, 2023).

A técnica de análise de conteúdo foi empregada para organizar as ideias centrais, conceitos e conclusões desses estudos, identificando convergências,

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

divergências e lacunas na produção científica recente. Essa técnica permite extrair sentido dos textos de forma sistemática e criteriosa, facilitando a construção de um quadro interpretativo robusto (BARDIN, 2011).

Ao final, as fontes foram integradas em uma narrativa crítica que sustenta o referencial teórico do artigo, identificando tanto os pontos de consenso quanto as lacunas que justificam a importância de investigar de forma específica os impactos da limitação de recursos laboratoriais sobre a aprendizagem conceitual e o engajamento estudantil no ensino de Biologia em escolas públicas brasileiras. Essa etapa culmina na formulação de proposições que podem orientar investigações empíricas subsequentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das produções científicas publicadas nos últimos dez anos evidencia que a limitação de recursos laboratoriais constitui um dos principais entraves à efetivação de práticas investigativas no ensino de Biologia na escola pública. De modo recorrente, os estudos apontam que a ausência de laboratórios adequados compromete a articulação entre teoria e prática, elemento considerado central para a aprendizagem científica. Conforme destaca Krasilchik (2008), o ensino de Biologia “perde sua dimensão formativa quando se restringe à exposição verbal”, o que é reiterado por análises recentes sobre infraestrutura escolar (AMARAL et al., 2025).

Os resultados indicam que, em contextos de escassez de recursos, as aulas de Biologia tendem a assumir um caráter predominantemente expositivo,

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

centrado no livro didático e na fala do professor. Essa configuração pedagógica limita as possibilidades de experimentação e investigação, reduzindo a diversidade de estratégias didáticas utilizadas em sala de aula (MOREIRA & DINIZ, 2003). Borges (2002) já alertava que a ausência de atividades práticas compromete a compreensão dos fenômenos biológicos, uma vez que “o laboratório escolar não é um complemento, mas parte constitutiva do ensino de Ciências”.

No que se refere à aprendizagem conceitual, os estudos analisados apontam que a limitação de recursos laboratoriais dificulta a compreensão de conceitos abstratos, como processos celulares, fisiológicos e ecológicos. A literatura fundamenta que a aprendizagem significativa ocorre quando novos conhecimentos se ancoram em experiências concretas e cognitivamente relevantes (MOREIRA, 2011). Nesse sentido, Ausubel (2003) afirma que “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”, sendo as atividades experimentais fundamentais para essa ancoragem.

Os dados da literatura também revelam que a ausência de práticas laboratoriais impacta negativamente a capacidade dos estudantes de estabelecer relações entre conceitos científicos e situações do cotidiano. Essa limitação compromete o desenvolvimento do pensamento científico e da alfabetização científica, objetivos centrais do ensino de Biologia na educação básica (KRASILCHIK, 2004). Amaral et al. (2025) demonstram que escolas sem laboratório apresentam maior dificuldade em promover aprendizagens contextualizadas, o que reforça a distância entre o conhecimento escolar e a realidade vivenciada pelos alunos.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Outro resultado recorrente diz respeito ao engajamento discente. As pesquisas analisadas indicam que a limitação de recursos laboratoriais está associada à redução do interesse, da participação e da motivação dos estudantes nas aulas de Biologia. Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) definem engajamento como um constructo multidimensional, envolvendo aspectos comportamentais, emocionais e cognitivos, sendo amplamente influenciado pela natureza das atividades propostas. Nesse sentido, Guimarães et al. (2025) destacam que “as aulas experimentais despertam maior interesse e envolvimento dos estudantes”.

A literatura evidencia que práticas experimentais favorecem o protagonismo discente, estimulando a curiosidade e a participação ativa no processo de aprendizagem. Quando essas práticas são suprimidas por falta de recursos, observa-se um aumento da passividade em sala de aula, com estudantes assumindo um papel predominantemente receptivo (HODSON, 2014). Esse cenário reforça modelos tradicionais de ensino, pouco compatíveis com as diretrizes curriculares contemporâneas (BRASIL, 2018).

Os estudos também apontam que a limitação de recursos laboratoriais contribui para a reprodução de desigualdades educacionais no ensino de Biologia. Escolas com melhor infraestrutura tendem a oferecer experiências de aprendizagem mais ricas e diversificadas, enquanto instituições com escassez de recursos restringem o acesso dos estudantes a práticas investigativas (MOREIRA & DINIZ, 2003). Tal desigualdade impacta diretamente a equidade educacional, uma vez que limita oportunidades formativas fundamentais para determinados grupos sociais (AMARAL et al., 2025).

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

A análise das produções revela, ainda, que os professores de Biologia desenvolvem estratégias compensatórias diante da ausência de laboratórios, como o uso de vídeos, simulações e experimentos demonstrativos de baixo custo. Embora essas estratégias apresentem potencial pedagógico, a literatura ressalta que elas não substituem integralmente a experiência experimental direta (BORGES, 2002). Lira e Senna Junior (2024) destacam que “a criatividade docente não elimina as limitações estruturais impostas pela falta de recursos”.

Nesse sentido, a mediação pedagógica docente emerge como variável relevante, mas insuficiente para superar os efeitos da precariedade estrutural. A literatura indica que, mesmo professores experientes e comprometidos enfrentam dificuldades para promover aprendizagens profundas sem condições materiais adequadas (KRASILCHIK, 2008). Hodson (2014) argumenta que o ensino investigativo exige não apenas intencionalidade pedagógica, mas também infraestrutura compatível.

Os resultados da pesquisa bibliográfica também evidenciam um descompasso entre as orientações curriculares oficiais e as condições reais das escolas públicas. A BNCC enfatiza a experimentação e a investigação científica como princípios do ensino de Ciências da Natureza (BRASIL, 2018), contudo, os estudos analisados demonstram que a maioria das escolas não dispõe de recursos mínimos para a implementação dessas diretrizes (AMARAL et al., 2025).

Esse descompasso gera tensões no cotidiano escolar, colocando o professor em uma posição contraditória entre o que é prescrito e o que é possível

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

realizar. Moreira (2011) observa que políticas curriculares descoladas da realidade material tendem a produzir frustrações pedagógicas e resultados limitados. Assim, a limitação de recursos laboratoriais não pode ser compreendida apenas como um problema técnico, mas como uma questão estrutural e política.

Do ponto de vista metodológico, a análise de conteúdo das produções revelou convergência temática significativa entre os estudos, especialmente no reconhecimento da centralidade das práticas experimentais para a aprendizagem conceitual e o engajamento discente. Bardin (2011) destaca que a análise de conteúdo permite “inferir conhecimentos relativos às condições de produção e recepção das mensagens”, o que possibilitou identificar padrões discursivos consistentes na literatura analisada.

Observa-se, contudo, que grande parte das pesquisas ainda assume caráter descritivo, com menor incidência de estudos analíticos ou explicativos sobre os impactos da limitação de recursos laboratoriais. Essa constatação corrobora as lacunas apontadas por Moreira e Diniz (2003), que já indicavam a necessidade de investigações mais sistematizadas sobre infraestrutura e aprendizagem em Biologia.

Outro aspecto relevante refere-se à carência de estudos que articulem diretamente aprendizagem conceitual e engajamento discente como dimensões interdependentes. Embora ambos os temas sejam amplamente discutidos, poucos trabalhos analisam sua relação de forma integrada (FREDRICKS et al., 2004). Essa lacuna teórica limita a compreensão mais

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

profunda dos efeitos da escassez de recursos laboratoriais sobre o processo educativo.

Os resultados também indicam que a ausência de laboratórios impacta negativamente a formação científica dos estudantes, restringindo o desenvolvimento de habilidades investigativas, como observação, formulação de hipóteses e análise de dados (HODSON, 2014). Krasilchik (2004) ressalta que tais habilidades são essenciais para a compreensão da ciência como processo, e não apenas como produto acabado.

Do ponto de vista social, a literatura analisada aponta que a precariedade da infraestrutura escolar compromete o papel da escola pública na democratização do conhecimento científico. Amaral et al. (2025) enfatizam que a falta de laboratórios contribui para a manutenção de desigualdades históricas no acesso à ciência, o que reforça a relevância social da temática investigada.

A discussão dos resultados permite afirmar que a limitação de recursos laboratoriais afeta simultaneamente dimensões cognitivas, afetivas e pedagógicas do ensino de Biologia. Essa constatação dialoga com a concepção de engajamento como fenômeno multidimensional, conforme proposto por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), e reforça a necessidade de abordagens integradas na análise do problema.

Nesse contexto, os achados da pesquisa bibliográfica corroboram a hipótese de que a limitação de recursos laboratoriais compromete tanto a aprendizagem conceitual quanto o engajamento dos estudantes. Essa relação

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

é sustentada por evidências empíricas e teóricas consistentes, presentes em diferentes estudos e contextos analisados (GUIMARÃES et al., 2025; AMARAL et al., 2025).

Por fim, a análise integrada dos resultados e discussões evidencia que a superação dos impactos da limitação de recursos laboratoriais exige ações estruturais, que envolvem investimentos em infraestrutura, políticas públicas consistentes e formação docente contínua. Como destaca Borges (2002), “não há ensino experimental sem condições materiais mínimas”, o que reforça a centralidade do tema para o avanço da educação científica no ensino público.

Dessa forma, os resultados apresentados não apenas respondem à pergunta norteadora da pesquisa, mas também ampliam a compreensão sobre os desafios e possibilidades do ensino de Biologia em contextos de escassez, oferecendo subsídios teóricos e práticos para futuras investigações e intervenções educacionais (MOREIRA, 2011; KRASILCHIK, 2008).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa permitem afirmar que a limitação de recursos laboratoriais impacta de forma significativa a aprendizagem conceitual e o engajamento dos estudantes nas aulas de Biologia no ensino público, respondendo de maneira objetiva à pergunta norteadora proposta. Conclui-se que a ausência ou precariedade desses recursos restringe a realização de práticas investigativas, compromete a compreensão de conceitos biológicos abstratos e reduz o envolvimento discente no processo de ensino-

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

aprendizagem. Nesse sentido, os objetivos do estudo são plenamente atingidos, uma vez que a análise bibliográfica possibilita compreender como a infraestrutura laboratorial condiciona as práticas pedagógicas e influencia dimensões cognitivas e motivacionais da aprendizagem em Biologia.

A principal contribuição deste trabalho reside na articulação teórica entre infraestrutura escolar, aprendizagem conceitual e engajamento estudantil, evidenciando que a disponibilidade de recursos laboratoriais constitui uma condição estruturante para a efetivação de uma educação científica mais equitativa e significativa. Do ponto de vista prático, os achados reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas ao investimento em infraestrutura e à valorização do ensino experimental, bem como apontam para a importância de estratégias formativas que auxiliem os docentes a lidar com contextos de escassez. Como limitação, destaca-se o caráter bibliográfico da pesquisa, que não permite generalizações empíricas diretas, indicando a necessidade de estudos futuros de natureza empírica que aprofundem a análise em contextos escolares específicos e avaliem intervenções pedagógicas e estruturais capazes de minimizar os impactos identificados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M. A.; BONAPAZ, L. DA S.; SEVERO, M. V. *Contribuições de aulas práticas no aprendizado do ensino em biologia para os alunos de uma escola de santa rosa/RS*. 20140410.001550 Fortaleza, 10 abr. 2014. Disponível em: <<https://semanaacademica.org.br/artigo/contribuicoes-de-aulas-praticas-no-aprendizado-do-ensino-em-biologia-para-os-alunos-de-uma>>. Acesso em: 12 jan. 2026

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

ALVES, F. Políticas educacionais e desempenho escolar nas capitais brasileiras. *Cadernos de Pesquisa*, v. 38, n. 134, p. 413–440, ago. 2008.

AMARAL, F. M. F.; QUEIROZ, G. M. A.; ARAÚJO, M. M.; SILVA, J. C. D.; CONCEIÇÃO, M. S. Os desafios da falta de laboratório na qualidade do ensino de Biologia na Educação Básica: uma análise da literatura. *Interference: A Journal of Audio Culture*, v. 11, n. 2, p. 8267–8284, 2025. Disponível em:

<https://interferencejournal.emnuvens.com.br/revista/article/view/586>. Acesso em: 10 jan. 2026.

AMARAL, Felipe Max Ferreira; QUEIROZ, Gabriel Mendonça de Araújo; ARAÚJO, Mateus Mota; SILVA, Jerônimo Cavalcante Dantas da; CONCEIÇÃO, Márcio Silva da. *Os desafios da falta de laboratório na qualidade do ensino de Biologia na Educação Básica: uma análise da literatura*. *INTERFERENCE: A Journal of Audio Culture*, v. 11, n. 2, p. 8267–8284, 2025. DOI: 10.36557/2009-3578.2025v11n2p8267-8284. Disponível em:

<https://interferencejournal.emnuvens.com.br/revista/article/view/586>. Acesso em: 13 jan. 2026.

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

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*, v. 32, n. 2, 8 set. 2010.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291–313, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>. Acesso em: 10 jan. 2026.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base*. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 13 jan. 2026.

DOMINGUINI, L.; VAQUERO, R. A. M. Diagnóstico sobre a falta de motivação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais em uma escola pública. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação*, v. 2, n. 3, p. 1–17, 27 nov. 2014.

FREDRICKS, Jennifer A.; BLUMENFELD, Peter C.; PARIS, Amanda H. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, v. 74, n. 1, p. 59–109, 2004.

GL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GUIMARÃES, Graciela Cristina Melo; SALVADOR, Jacilma Siqueira Pinho; COSTA, Rúbia Darivanda da Silva; LIMA, Renato Abreu. A importância das aulas experimentais no ensino de Biologia: relato de experiência. *Revista Sustinere*, v. 13, p. 92–107, 2025. DOI: 10.12957/sustinere.2025.86901. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/sustinere/article/view/86901>. Acesso em: 13 jan. 2026.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

HODSON, D. *Teaching and learning about science: language, theories, methods, history, traditions and values*. Rotterdam: Sense Publishers, 2014.

KRASILCHIK, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EdUSP), 2004. Disponível em: https://books.google.com/books/about/Pr%C3%A1tica_de_Ensino_de_Biologia.html?id=W4b0wYFt3fIC. Acesso em: 13 jan. 2026.

LEDOUX, A. F. R. de S.; BARBOSA, M. L. de O.; SILVA, J. R. de F. *Metodologias ativas no ensino de ciências e biologia na educação de jovens e adultos: uma revisão sistemática. Olhar de Professor*, v. 26, 2023.

LIRA, A. T. S.; SENNA JUNIOR, V. A. Desafios na aplicação de práticas laboratoriais de Ciências e Biologia nas escolas públicas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 10, 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/16376>. Acesso em: 10 jan. 2026.

MASETTO, M. N. K. *Laboratórios de ciências nas escolas públicas de Araras-sp: dificuldades e desafios*. Araras: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira, 19 set. 2020.

MIRANDA, V. B. DOS S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. A Importância da Atividade Prática no Ensino de Biologia. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 3, n. 2, p. 85–101, 2013.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A.; DINIZ, R. E. S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. *Núcleos de Ensino*, São Paulo, v. 1, p. 295–305, 2003.

MOREIRA, Marília A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

PEREIRA XAVIER, F.; ALVES, M. T. G.; PETRUS, J. S. R. Qualidade da oferta educacional e desigualdades de aprendizado no ensino fundamental brasileiro. *Scielo*, n. 1, p. 1–29, 2023.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens*. Porto Alegre: Artmed, 2018.

RODRIGUES, C.; SAUERWEIN, I. Ensino de Ciências: Desafios para o Ensino Médio. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol, 2011.

SILVA, A. F. DA; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, v. 7, n. 2, p. 283–304, 26 abr. 2017.

SOARES, J. F.; ANDRADE, R. J. DE. Nível socioeconômico, qualidade e eqüidade das escolas de Belo Horizonte. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 14, n. 50, p. 107–125, mar. 2006.