

PRÁTICAS LABORATORIAIS DA BIOLOGIA: uma aproximação de alunos do Ensino Médio a microscopia óptica

Denise de Almeida Pires denisepires79@gmail.com

Francílio de Amorim dos Santos francilio.amorim@ifpi.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Piripiri

Resumo

O ensino da Biologia desempenha um papel essencial na compreensão da vida e do ecossistema. A disciplina é parte da matriz curricular básica e deve ser abordada de forma teórica e também prática, conforme diretrizes legais que promovem a educação científica. No entanto, o ensino tradicional, focado na memorização e distante do cotidiano dos alunos, apresenta desafios significativos. A dificuldade em compreender conteúdos complexos, como Bioquímica e Citologia, está frequentemente associada à ausência de atividades práticas que contextualizem os temas estudados. Visto isso, esse estudo propôs a criação de um material didático com protocolos para aulas práticas experimentais no ensino médio, destacando a utilização da microscopia óptica e técnicas laboratoriais. A metodologia incluiu a análise de artigos acadêmicos recentes e a aplicação de questionários em turmas do terceiro ano do Instituto Federal do Piauí. Os resultados demonstraram que a maioria dos alunos prefere aulas práticas no laboratório, pois estas facilitam o entendimento dos conteúdos e estimulam o interesse pelo aprendizado. A pesquisa concluiu que aulas práticas são fundamentais para promover um ensino mais significativo, aproximando os conteúdos da realidade dos estudantes e desenvolvendo habilidades críticas. Apesar dos desafios, como a falta de recursos e de participação voluntária, as aulas práticas se mostraram eficazes na melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Biologia. Ensino Médio. Microscopia e Dificuldades de Ensino-Aprendizagem.

Abstract

Biology teaching plays an essential role in understanding life and ecosystems. The subject is part of the basic curriculum and should be approached in both theoretical and practical ways, in accordance with legal guidelines that promote scientific education. However, traditional teaching, focused on memorization and distant from students' daily lives, presents significant challenges. The difficulty in understanding complex content, such as Biochemistry and Cytology, is often associated with the lack of practical activities that contextualize the topics studied. In view of this, this study proposed the creation of teaching material with protocols for experimental practical classes in high school, highlighting the use of optical microscopy and laboratory techniques. The methodology included the analysis of recent academic articles and the application of questionnaires to third-year classes at the Instituto Federal do Piauí. The results showed that most students prefer practical classes in the laboratory, as these facilitate the understanding of the content and stimulate interest in learning. The research concluded that practical classes are essential to promote more meaningful teaching, bringing the content closer to the students' reality and developing critical skills. Despite the challenges, such as lack of resources and voluntary participation, practical classes proved to be effective in improving the teaching-learning process.

Keywords: Biology. High School. Microscopy and Teaching-Learning Difficulties.

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, é preciso mencionar que é essencial compreender os princípios do pensamento científico ligado a Biologia, pois essa ciência desempenha um papel fundamental em nossas vidas (Gomes *et al.*, 2019), pois a partir dela é possível conhecer e entender o ecossistema em que vivemos e suas mudanças constantes. Por isso, para que esse corpo de conhecimentos seja compartilhado, a Biologia torna-se parte da matriz curricular das escolas públicas e privadas, de ensino fundamental e médio.

A lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, traz como um dos desígnios do Ensino Médio a percepção dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina para que o currículo dos estudantes possa evidenciar a educação básica e a compreensão do significado da ciência. (Brasil, 1996).

Dessa maneira, seguindo a perspectiva da LDB, é imperativo que o ensino da Biologia seja composto não só pelo conhecimento teórico mas também prático. Entretanto, para que esse conhecimento prático possa ser aplicado da melhor maneira possível, é necessário que sejam abordados estudos sobre metodologias práticas. Havendo essa necessidade, esse estudo buscou retratar a eficiência de aulas práticas, com ênfase na microscopia óptica e também a elaboração de um material didático com ideias de experimentos para serem aplicados em aulas práticas.

A metodologia empregada no estudo foi de natureza quali-quantitativa e utiliza o método indutivo para análise, consequente, em sua base teórica, foram analisados 10 (dez) artigos buscados nas bases de dados CAPES, Scielo e Google acadêmico, busca avançada adotando os seguintes critérios: artigos avaliados por pares, de 2018 a 2024 e de nacionalidade brasileira. O objetivo desse estudo foi elaborar material didático com protocolos destinados ao planejamento de aulas práticas experimentais, visando a facilitação do aprendizado dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio.

Como resultado, foi observada a necessidade de incentivar o aluno a adotar curiosidade sobre a vida, sobre a ciência e todo seu arcabouço, não de maneira mecânica e obrigatória, como atualmente é, mas de maneira genuína, em que o aluno busque por esse aprendizado e conhecimento. Outrossim, com a utilização do material didático elaborado e com sua aplicação, observou-se a eficácia da metodologia prática no ensino, ao passo em que a maioria dos alunos apontaram preferir as aulas no laboratório.

2 OBJETIVO GERAL

Elaborar material didático com protocolos destinados ao planejamento de aulas práticas experimentais, visando a facilitação do aprendizado dos conteúdos de Biologia no Ensino Médio.

2.1 Objetivos Específicos

A) Avaliar a eficácia das aulas práticas através da aplicação de questionários via *Google* Formulários;

B) Efetuar treinamento sobre microscopia, técnicas laboratoriais e manuseio da ferramenta Canva;

C) Executar aulas práticas experimentais, considerando os principais tópicos da Biologia e o emprego do protocolos selecionados;

D) Identificar as dificuldades de aprendizagem dos principais tópicos de Biologia por meio da aplicação de questionários via *Google* Formulários;

E) Realizar levantamento bibliográfico sobre a temática proposta, parte teórica e de experimentos a serem realizados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Dentre as áreas de estudo das ciências da natureza, a Biologia é uma das mais fascinantes, pois toma por estudo as diversas formas de vida na Terra, compreendendo seus processos e interações. Logo, é importante destacar que as ciências biológicas desempenham um papel fundamental em nossas vidas.

Por isso, para vivermos em harmonia com os avanços sociais e ambientais, é essencial compreender os princípios do pensamento científico ligados à Biologia (Gomes *et al.*, 2019). Para que haja esse entendimento geral por parte da sociedade, a Biologia torna-se parte de um corpo de disciplinas aplicadas nas matrizes curriculares do ensino básico, sendo comumente estudada no Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Para que o ensino da Biologia, entre outras áreas que envolvem entendimentos mais práticos, seja eficaz, criou-se a seção IV da lei nº 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), em 20 de dezembro de 1996. A lei traz como um dos desígnios do Ensino Médio a percepção dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina para que o currículo dos estudantes possa evidenciar a educação básica e a compreensão do significado da ciência (BRASIL, 1996).

Seguindo essa lógica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, fez-se presente como uma ferramenta essencial, pois, é proposto por ela o desenvolvimento de dez competências substanciais em cada etapa do ensino básico. Sendo uma referência para elaboração curricular, a BNCC visa a equidade do processo educativo em diferentes regiões, trazendo como competências a serem desenvolvidas: autonomia; cultura; conhecimento; pensamento científico; autogestão; autoconhecimento; autocuidado; empatia e cooperação.

Visto isso, Souza Neto e Lacerda (2022) pontuam que a prática de ensinar consiste em mecanismos que possibilitam a observação, interação, comparação e análise dos conteúdos, contribuindo na formação de cidadãos críticos e criadores de conhecimentos, a fim de desenvolver as habilidades e competências destacadas pela BNCC no meio educacional. Por isso, recomenda-se propor metodologias que os alunos possam trabalhar em pequenos grupos, promovendo debates, realizando pesquisas, visitas e demais atividades.

Por mais que existam diretrizes que guiam esse ensino para que ele seja direcionado de forma eficiente, ainda há um enorme impasse na questão dos moldes de ensino, o ato de ensinar Ciências/Biologia exige do docente o desafio de lidar com uma diversidade de conceitos, que são de difícil entendimento por parte do estudante apenas com a observação do dia a dia na sala de aula. Entretanto, os professores continuam a utilizar de metodologias obsoletas, mas Pereira (2018) indica que uma questão crucial na educação contemporânea é a capacidade de tomar a frente na mudança de abordagens pedagógicas ultrapassadas e centradas apenas no conteúdo, que não promovem efetivamente aprendizado.

Seguindo a ideia de Pereira (2018), as modalidades didáticas devem ser propostas mediante uma abordagem com diferencial do ensino de ciências tradicional, pois a sala de aula do Ensino Médio configura-se como um local de suma importância para o desenvolvimento e compartilhamento de conhecimentos. Nesse sentido, Santos *et al.* (2018) evidenciou que é nela onde os saberes dos alunos estão sendo formados e é lá onde eles estão vivenciando os primeiros contatos com a área da Biologia.

É pertinente que o ensino promovido em sala de aula seja derivado de uma metodologia prática e de fácil entendimento, para que o aluno se sinta atraído pelo conteúdo lecionado em sala de aula, gerando interação e fluidez no processo de ensino e aprendizagem. Em contrapartida, os moldes tradicionais de ensino ainda prevalecem nas Instituições, o que acaba tornando o aluno passivo do processo de aprendizagem. Souza e Lacerda (2022) apontam que os discentes estejam sendo influenciados, mesmo que de maneira indireta, a

perceber a ciência como uma prática isolada, desvinculada da sociedade e do próprio cotidiano.

Por essa razão, não é raro observar a dificuldade que alguns alunos possuem referente à Biologia, pois, classificam-na como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem memorizadas. Assim, Garcia e Zanon (2021) colocam que o enfoque que existe hoje em relação aos conteúdos de Biologia faz com que se perca esse fascínio original que a vida pode ter. Em contrapartida, Santana e Freitas (2023) destacaram que diversas metodologias podem ser utilizadas devido a abrangência e a natureza das ferramentas de estudo das ciências, graças a essas ferramentas o trabalho escolar pode ser realizado de forma bastante dinâmica.

4 METODOLOGIA

Essa pesquisa trata-se de um estudo de caso, de abordagem quali-quantitativa, que se utiliza do método indutivo, que, de acordo com Costa (2020), trata-se de um método baseado na observação e comparação de ideias e informações, buscando assim, um padrão ou tendência para possível generalização.

Realizou-se uma análise de literatura, totalizando 10 (dez) pesquisas para estudo e leitura, para busca nas bases de dados, utilizou-se as seguintes palavras-chave: Biologia; Ensino Médio; Microscopia e Dificuldades de Ensino-Aprendizagem. Foram selecionadas pesquisas das bases de dados CAPES, Google Acadêmico e Scielo, pesquisas do tipo artigo, pesquisas avaliadas por pares, pesquisas em língua portuguesa e com recorte temporal de 2018 a 2024.

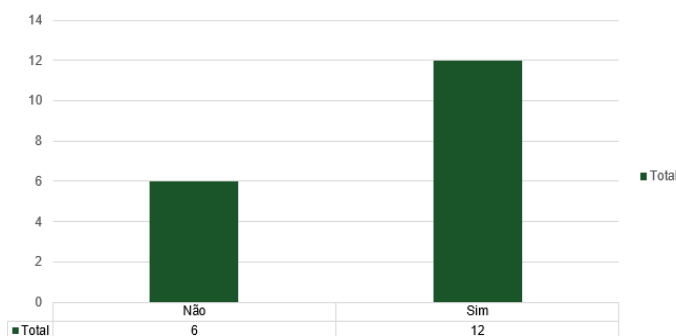
No que diz respeito a realização das aulas práticas experimentais, utilizou-se o microscópio biológico óptico binocular, do laboratório do Instituto Federal do Piauí (IFPI) / *Campus* Piripiri, quanto aos experimentos, foram selecionados com base nos protocolos do material (cartilha), desenvolvido após o levantamento bibliográfico. Como ferramenta para coleta de dados utilizou-se após as aulas realizadas, 2 (dois) questionários *online* nas 4 (quatro) turmas de terceiro ano, a saber: Vestuário, Administração (2 turmas) e Informática.

Os questionários utilizados foram elaborados no *Google* formulários, com perguntas semiestruturadas abertas e fechadas. Os questionários foram aplicados com o intuito de captar as principais dificuldades dos alunos no aprendizado da disciplina de Biologia e obter a avaliação deles quanto às metodologias aplicadas durante as aulas e, posteriormente, avaliar a eficácia da execução das aulas práticas.

5 RESULTADOS

Dada a aplicação do questionário com as turmas de terceiro ano do Ensino Médio, foi possível observar as dificuldades de aprendizagem dos alunos do Instituto Federal do Piauí. A princípio, os alunos foram questionados em relação a concentração durante as aulas em sala de aula. Os alunos em sua maioria, no total de 12 (doze), responderam que não conseguem se concentrar, ao passo que os demais 6 (seis) apontam que conseguem se concentrar (figura 01).

Figura 01 - Concentração durante as aulas em sala.

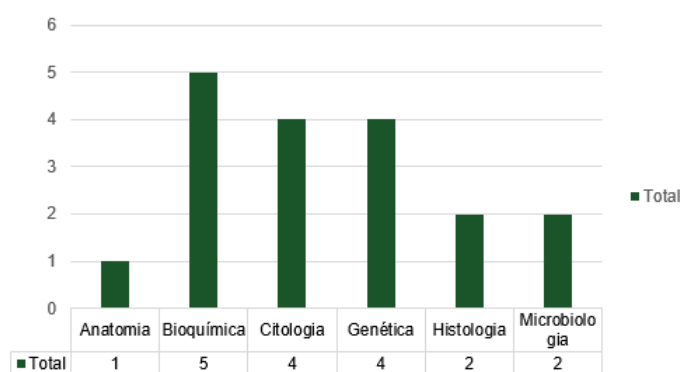


Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Tais dados coletados servem para comprovar a perspectiva de Santana e Freitas (2023), que pontuaram que o alto índice de dificuldades está ligado à complexidade dos conceitos. Conforme afirmado por Santos *et al.* (2018), o fato mencionado acontece em parte devido ao conteúdo ministrado ser uma estrutura não diretamente visível, exigindo equipamentos específicos para seu estudo, pois, a impossibilidade de observar diretamente os processos biológicos dentro de uma célula dificulta sua compreensão.

No que diz respeito aos conteúdos, a Bioquímica como mostrado na figura 02, foi o conteúdo apontado pelos alunos como sendo um dos mais difíceis, ficando atrás o conteúdo de Citologia. Tais conteúdos demandam a utilização de equipamentos, como o microscópio, para que haja uma melhor análise dos processos que são estudados, todavia, não há a realização dessas aulas práticas na maioria dos colégios, mesmo em alguns casos, havendo recursos.

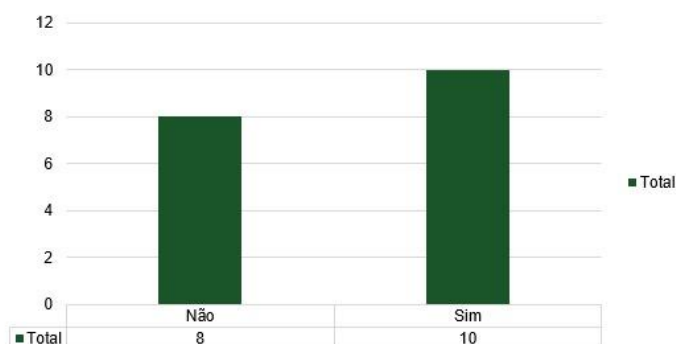
Figura 02 - Conteúdo de Biologia que tem ou teve mais dificuldade para entender.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Dentre os questionamentos abordados, um dos que mais tiveram respostas “sim”, foi em relação a frustração ou a ansiedade por não conseguir assimilar os conteúdos ou prestar atenção durante a aula (figura 3), geralmente isso pode vir de expectativas pessoais, familiares ou sociais sobre o desempenho escolar. Além disso, aqueles que enfrentam dificuldades de aprendizado, como dislexia ou déficit de atenção, sentem-se especialmente ansiosos por não conseguirem acompanhar o ritmo da turma.

Figura 03 - Sentimento de frustração ou ansiedade por não conseguir assimilar o conteúdo ou focar nas aulas de Biologia em sala de aula.

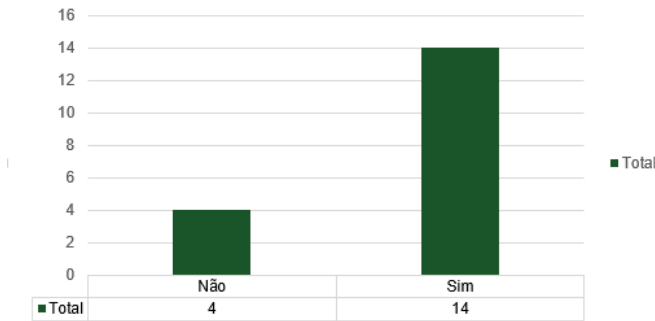


Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

O ambiente de aprendizado também desempenha um papel importante, metodologias engessadas nos moldes tradicionais, falta de apoio dos professores ou recursos educacionais inadequados podem criar um ambiente estressante que dificulta a concentração dos alunos. Garcia e Zanon (2021) afirmam ser crucial que o professor explore as distintas abordagens didáticas, uma vez que cada contexto de ensino demanda uma solução específica e visto que a variedade de atividades pode cativar e despertar um interesse mais pronunciado nos alunos.

A dificuldade, geralmente, acontece devido ao fato da Biologia ser um conjunto de conhecimentos onde existem conteúdos que envolvem cálculos matemáticos, além de também envolver diversos nomes técnicos que podem confundir os alunos, que apontaram algumas de suas dificuldades, como mostra a figura 4 e o quadro 1, sendo justamente a maior delas, a dificuldade de assimilar os termos técnicos e, também, pontuaram meios de melhorar os métodos de ensino para uma aprendizagem mais significativa.

Figura 04 - Dificuldade dos alunos em compreender os termos técnicos que são utilizados no ensino da Biologia.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

É inegável o interesse dos alunos por aulas práticas, não só pelo maior entendimento do conteúdo, mas também por sair do cotidiano e estar no laboratório com o professor e os colegas, como observa-se na figura 5, mais da metade dos alunos optaram por aulas práticas no laboratório em detrimento de aulas em sala de aula. O mesmo se observa na figura 6, que aponta o interesse deles em relação as práticas e teóricas, dos 18 (dezoito) alunos que responderam ao questionário, apenas 1 (um) aluno respondeu que prefere aulas em sala de aula, os outros 17 (dezessete) alunos responderam que preferem aulas práticas.

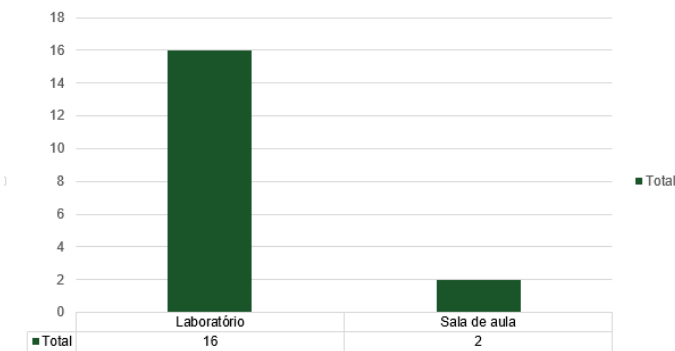
Quadro 01 - Sugestões para melhoria do ensino da disciplina Biologia.

Aluno 01: Com materiais de apoio e mais aulas no laboratório.
Aluno 02: Eu gosto muito da prática nas coisas que eu faço então aula prática seria muito bom!
Aluno 03: Com a aulas práticas, fica mais fácil o entendimento do conteúdo, por visualizar o assunto e estudar teoricamente.
Aluno 04: Com mais aulas práticas, para assim nós podermos ver melhor do que se trata os assuntos e participar mais.
Aluno 05: Utilizando mais exemplos práticos com menos nomes complexos.
Aluno 06: Seria possível melhorar por meio de aulas de reforço disponibilizadas para os alunos na parte da tarde. Além disso, com a aplicação de simulados sem finalidades de pontuação, para melhorar o entendimento do conteúdo - já que biologia se aprende também resolvendo questões - e as aulas devem ter foco no aprendizado do aluno - por meio de exemplos práticos

da realidade - e não na simples decoreba dos assuntos.
Aluno 07: Aulas práticas estimulam os alunos, melhorando assim o entendimento da matéria.
Aluno 08: Praticando mais.
Aluno 09: Menos teoria e mais prática, pois a prática envolve mais os alunos no conteúdo.
Aluno 10: Mais aulas práticas, sinto que tenho mais facilidade em aprender certas coisas quando pratico elas.
Aluno 11: Não sei dizer, pra mim biologia é fácil, mas seria muito importante ter aulas práticas as vezes, porém existe um fator que é minha turma (ela é grande e não cabe no laboratório).
Aluno 01 - Não conseguir me concentrar.
Aluno 02 - Muitos processos complicados do corpo humano, as células, função, e tudo nesse meio.
Aluno 03 - Assimilar os termos técnicos que são utilizados no ensino da Biologia.
Aluno 04 - O tempo reduzido das aulas faz com que o professor tenha que explicar de forma rápida o assunto, por isso, não consigo assimilar o conteúdo em sala de aula, além não tenho tempo pra revisar em casa. Assim, eu me sinto atrasado nos conteúdos e acabo aprendendo só o superficial.
Aluno 05 - Parte que envolver cálculo.
Aluno 06 - Compreensão de termos técnicos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

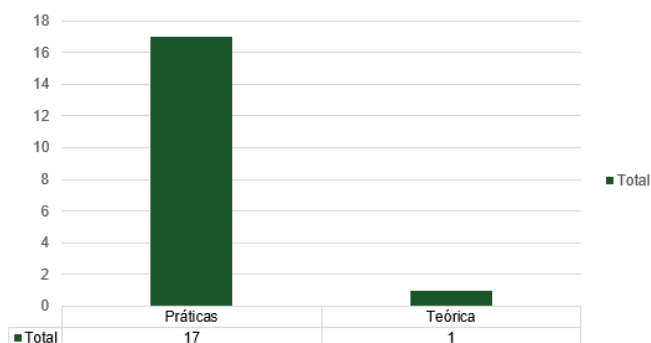
Figura 05 - Interesse dos alunos por aulas práticas.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Ademais, a partir da segunda aula realizada, foi possível observar um desinteresse significativo dos alunos pela disciplina de Biologia, por isso, é fundamental ressaltar que apesar dos resultados positivos obtidos através do questionário inicial onde foi possível captar suas dificuldades, quando a aula não é obrigatória, mas se trata de uma aula de participação voluntária, a maioria dos estudantes demonstra pouco interesse pelos conteúdos apresentados, participando somente apenas aqueles que realmente têm afinidade com a ciência. Nesse contexto, justifica-se o reduzido número de alunos que participaram da segunda aula e responderam ao questionário, apenas quatro estudantes demonstraram um interesse genuíno em participar das atividades de forma voluntária.

Figura 06 - Preferência por aulas práticas ou teóricas de Biologia.



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Consequente a isso, todos esses alunos responderam que “sim” no que diz respeito aos questionamentos sobre sua aprendizagem, se conseguiram fixar o conteúdo e se o conteúdo foi apresentado de forma clara e compreensível. Ademais, segundo os alunos, as aulas práticas contribuem de maneira significativa para o processo de ensino aprendizagem, isso pode ser observado no quadro abaixo, no qual consta a perspectiva dos próprios.

Quadro 02 – Respostas dos alunos acerca de como eles podem estar aprendendo os conteúdos de Biologia

Aluno 01: Com mais aulas práticas como essa.
Aluno 02: Aumentar as aulas práticas no laboratório para estimular a melhora da interação dos alunos com o professor. E com mais experimentos para uma melhor compreensão dos conteúdos.
Aluno 03: Com mais aulas práticas e experimentos.
Aluno 04: Com mais aulas práticas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Os alunos tendem a fixar melhor o conteúdo quando conseguem relacionar os temas abordados em aula com suas experiências diárias, por isso, é de suma importância que os professores estabeleçam essa conexão, facilitando uma compreensão mais profunda e uma aplicação mais eficaz do conhecimento por parte dos alunos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando o aluno é uma parte envolvida de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem ele pode desenvolver uma perspectiva crítica em detrimento da realidade que o cerca, conseguindo ter sentidos e percepções mais certas da realidade em que está inserido. A dificuldade em absorver o que é ensinado em sala de aula e em responder questões é causada pelo método fragmentado e descontextualizado de apresentar os conteúdos.

É possível enfatizar que pode haver uma melhora no rendimento dos estudantes com a adoção de aulas práticas. Ademais ficou evidente, também, nas respostas dos alunos após o questionário que os mesmos preferem aulas práticas no laboratório. As aulas práticas e as metodologias não se limitam a apenas o laboratório, podendo então, transformar os mais diversos locais em um cenário saberes e aprendizagens significativas.

Esse trabalho estimula a adoção de aulas práticas para o fazer docente, basilarmente de conteúdos mais imagináveis e de difícil compreensão e visualização, bem como a realização de pesquisas utilizando as mais diversas ferramentas didáticas em sala de aula. As análises destacam que o exercício da profissão docente está cada vez mais difícil de ser realizada, frente os percalços, a falta de recursos e inovações metodológicas.

Uma alternativa para aproximar professores e alunos do contexto das atividades experimentais é que estas estejam vinculadas aos processos de ensino e de aprendizagem desde as séries iniciais e se mantenham durante toda a educação básica. Todo esse processo contribui de maneira importante para a alfabetização científica desses alunos. É essencial que as atividades experimentais sejam integradas de forma reflexiva e prática em sua abordagem pedagógica ao longo da educação básica.

O ensino de ciências deve adotar uma abordagem investigativa, permitindo que os alunos desenvolvam hipóteses e questionamentos relacionados ao seu cotidiano por meio de experiências práticas. É fundamental levar em consideração os conhecimentos locais adquiridos pelos alunos em seu contexto cotidiano como elemento chave no processo de ensino-aprendizagem. Isso implica em utilizar conceitos e temas pertinentes à vida desses estudantes, como ponto de partida para atividades experimentais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996.

COSTA, V.S. da; COSTA, F.G. da; CASTRO, Y.A. de A.; CASTRO, I.F. de A. Atividade enzimática como ferramenta didática para o ensino e aprendizagem da Biologia em uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública, localizada em Uruçuí-PI. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS, 6., 2019, Recife. **Anais...** Recife: 2019, p. 1-19.

GARCIA, R.A.G.; ZANON, A.M. Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 23, n. 1, p. 42-62, 2021.

GOMES, R.M.C.; ALENCAR, M.P.; SANTOS, M.J.N.; SILVA, R.S. da; MESSIAS, J.B.; FLORENCIO, M.S. Café com Saúde: Podcast como Ferramenta de Ensino nos Cursos de Saúde. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 4., 2019, Recife. **Anais...** Recife: 2019, p.1-9.

OLIVEIRA, M.A.F.; ANDRADE, L.C.R.; ARAÚJO, C.M.M.; ARAÚJO, V.R. Promoção dos saberes em Biologia no Ensino Médio através do uso de diferentes ferramentas pedagógicas. **Acta Scientiarum Education**, v. 45, n. 1, p. 1-13, 2023.

PEREIRA, D.D. Elaboração e utilização de modelo didático no ensino e Genética de Populações. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 10., 2010, Recife. **Anais[...]**. Recife: UFRPE, 2010.

SANTANA, N.; FREITAS, S.R.S. Estudo sobre a percepção dos alunos do Ensino Médio de uma escola pública do município de Santo Antônio do Içá/AM sobre as metodologias alternativas aplicadas nas ciências biológicas. **Educere: Revista da Educação ea Unipar**, v. 23, n. 2, p.1005-1017, 2023.

SANTOS, R. de O.; SILVA, P.S. da; LIMA, J.L. de S. Modelo didático como recurso para o ensino de Ciências: Sua influência como ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem. **Revista vivências em ensino de Ciências**, v. 2, n. 2, p. 177-185, 2018.

SILVA, H.M.; SANTANA, N.S. Avaliação de uma aula prática orientada a “Osmose em ovos de codorna”: contribuições e possibilidades para o ensino de Bioquímica no ensino médio. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 20, n. 1, p. 129-144, 2022.

SOUZA NETO, A. da S.P.; LACERDA, F.K.D. de. O Ensino de Citologia No Ensino Médio: um estudo sobre a contribuição de um jogo didático. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 4, p. 400-419, 2022.