



O Laboratório de Ciências e Biologia como Espaço de Investigação: Entre a Prática Experimental e o Desafio da Alfabetização Científica

The Science and Biology Laboratory as a Research Space: Between Experimental Practice and the Challenge of Scientific Literacy

Mônica Cristina Gama dos Santos

Programa de pós graduação em ciências da educação Universidad del Sol.

Resumo: O ensino de ciências constitui uma engrenagem fundamental na construção do método científico e na formação intelectual dos estudantes, visando superar abordagens tradicionais baseadas na memorização passiva e no raciocínio isolado. O Laboratório de Ciências emerge como um recurso pedagógico indispensável, atuando como o elo entre o universo abstrato dos pensamentos e o mundo tangível das realidades físicas. Contudo, observa-se um hiato entre o ideal pedagógico e a prática cotidiana, com a subutilização de espaços laboratoriais em escolas estaduais. A metodologia deste estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa do tipo revisional, com caráter exploratório-descritivo. O percurso metodológico fundamenta-se no exame criterioso de fontes bibliográficas e documentos normativos, como os PCNs e a BNCC. O referencial teórico justifica a transição do antigo “ensino por descoberta” para uma abordagem investigativa e mediada, destacando marcos históricos como o lançamento do satélite Sputnik e a atuação do IBECC no Brasil. Discutem-se as visões de autores como Krasilchik e Moraes, defendendo que a experimentação deve superar o “modelo de receita” para que o aluno se torne protagonista na construção do saber científico. Conclui-se que o uso efetivo do laboratório é uma estratégia essencial para a alfabetização científica e o desenvolvimento da autonomia, exigindo o envolvimento de gestores e a formação continuada de docentes.

Palavras-chave: ensino de ciências; experimentação; prática pedagógica.

Abstract: Science teaching is a fundamental mechanism for constructing the scientific method and fostering students' intellectual development, emphasizing investigation over traditional rote learning. This study highlights the Science Laboratory as an essential pedagogical resource that bridges the gap between abstract thoughts and the tangible physical world. The methodology is qualitative, revisional, and exploratory-descriptive, utilizing a systematic review of bibliographic sources and official regulatory documents such as the PCNs and BNCC. The theoretical framework justifies the transition from “teaching by discovery” to a mediated “investigative approach,” referencing historical milestones like the 1957 Sputnik launch and the influence of IBECC in Brazil. Drawing on authors like Krasilchik, Delval, and Moraes, the study argues that experimentation must move beyond the “recipe model” to promote student autonomy and cognitive development. Despite the pedagogical ideal, there is a significant gap due to the frequent underutilization of laboratories in state schools. The study concludes that effective laboratory use is a vital strategy for scientific literacy and critical citizenship, provided there is continuous teacher training and institutional support.

Keywords: science teaching; experimentation; pedagogical practice.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências é reconhecido como uma engrenagem fundamental na construção do método científico, atuando de forma decisiva na formação intelectual e crítica dos estudantes. A ciência, em sua natureza mais intrínseca, surge do questionamento; é através da dúvida e da incerteza que se inicia o processo de investigação. No entanto, a perpetuação desse saber e a propagação de descobertas dependem diretamente de uma instrução adequada no ambiente escolar, o que exige a união entre os fundamentos teóricos e a atividade prática. Historicamente, o ensino de ciências baseou-se por décadas na repetição de padrões e na memorização de conceitos, partindo do pressuposto de que fenômenos naturais poderiam ser compreendidos apenas pela observação passiva. Atualmente, busca-se superar essa perspectiva positivista e conteudista, promovendo o uso de atividades inovadoras que transformem o aluno em um participante ativo na construção do seu próprio saber.

Nesse cenário, o Laboratório de Ciências emerge como um recurso pedagógico essencial e indispensável para o aprendizado e suporte à prática docente. Ele é descrito na literatura especializada como o elo que falta entre o universo abstrato dos pensamentos e conceitos e o mundo tangível das realidades físicas. A aula em laboratório possibilita uma melhor qualidade na absorção dos conteúdos disciplinares, contribuindo para o desenvolvimento de conceitos científicos de forma integrada. Ao retirar o estudante da rotina cotidiana da sala de aula e inseri-lo em um ambiente especializado, desperta-se a curiosidade e o interesse por fenômenos inéditos, criando a motivação necessária para o início de um aprendizado verdadeiramente relevante.

A importância das aulas experimentais é sustentada por marcos pedagógicos e legais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatizam a necessidade do letramento científico. Segundo essas diretrizes, a experimentação não deve ser um “apêndice” da teoria, mas uma atividade investigativa que aproxime o ensino do trabalho científico real, permitindo ao aluno formular hipóteses, testar variáveis e discutir resultados. A visão freireana, citada como base para este debate, alerta que transformar a experiência educativa em mero treinamento técnico é amesquinhar o caráter formador do exercício humano, reforçando que a educação deve visar a autonomia e a emancipação do sujeito.

Contudo, a realidade das instituições de ensino público, especificamente no contexto das escolas estaduais de Manaus investigadas em 2022, revela um hiato preocupante entre a teoria e a prática. Embora o laboratório seja uma ferramenta crucial para estimular a motivação e a criatividade, muitas escolas enfrentam desafios estruturais severos. Pesquisas indicam que diversos espaços destinados a laboratórios são subutilizados ou desviados de sua função original, servindo frequentemente como depósitos de materiais de limpeza, escritório ou outros fins, o que impede o professor de utilizar esse recurso didático de forma plena. Além disso, a pandemia de Covid-19 agravou essa situação, paralisando

atividades experimentais e gerando danos ao aprendizado dos estudantes que ficaram impossibilitados de testar na prática as formulações teóricas.

A justificativa para este estudo reside na necessidade imperativa de confirmar a utilização efetiva desses espaços por professores e discentes, destacando que o laboratório não é apenas uma sala equipada, mas um ambiente de interação social e aprimoramento de habilidades cognitivas e motoras. Para que essa ferramenta seja eficaz, é necessário o envolvimento de todos os atores educacionais, incluindo a gestão escolar e órgãos mantenedores, como a SEDUC/AM, na oferta de insumos, manutenção e formação continuada. A experimentação possibilita um contato dinâmico com a ciência, permitindo que o jovem compreenda que os estudos não se limitam a memorizar regras, mas a adquirir conhecimentos que modificam sua interação com o mundo.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo discutir a relevância do uso do Laboratório de Ciências como recurso essencial para o aprendizado e avaliar de que forma a aula prática possibilita ao aluno um melhor desempenho. Através de um estudo qualitativo, busca-se identificar como a atividade experimental pode atuar como diferencial na absorção de conteúdos e na promoção do interesse e participação dos alunos, visando, em última análise, o fortalecimento do método científico no cotidiano escolar.

METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa e do tipo revisional, com caráter descritivo e exploratório. O percurso metodológico foi delineado para fundamentar a relevância do Laboratório de Ciências como recurso pedagógico, utilizando como base o exame criterioso de fontes bibliográficas e documentos normativos que discutem a transição dos métodos de ensino e a operacionalização das atividades práticas no ambiente escolar.

Fontes de Dados e Critérios de Busca

As fontes de dados que compõem o referencial teórico deste estudo foram buscadas a partir de um levantamento sistemático que priorizou autores fundamentais da pedagogia e da educação científica. Foram consultadas obras e reflexões de teóricos como Piaget, Vygotsky, Delval (1998), Schnetzler, Moraes (2000), Barberá e Valdez (1996), além de documentos oficiais que regem a educação brasileira. A busca concentrou-se em literatura que define e discute três variáveis centrais: Metodologia, Laboratório e Aulas Experimentais.

A seleção dessas fontes justifica-se pela necessidade de compreender a metodologia não apenas como um conjunto de técnicas, mas como um “trajeto ou rota” para a aquisição de conhecimento científico. O levantamento incluiu a análise de diferentes métodos pedagógicos aplicados no Brasil, como o tradicional (conteudista), o construtivismo e o sociointeracionismo, permitindo uma base comparativa sólida para a defesa do ensino experimental.

Justificativa do Referencial Teórico

O referencial teórico extraído das páginas 48 a 62 justifica-se por fornecer a base epistemológica e operativa necessária para validar o uso do laboratório. A escolha de autores como Delval (1998) fundamenta a ideia de que a função da escola deve ser o favorecimento do desenvolvimento psicológico e social para a formação de adultos livres e autônomos. Complementarmente, o uso das concepções de Moraes (2000) justifica o referencial ao aproximar o ensino de ciências do trabalho científico real, integrando teoria e prática como elementos complementares.

A inclusão de marcos históricos, como o lançamento do satélite Sputnik (1957), é fundamental nesta metodologia para contextualizar o início das reformas curriculares globais que inseriram a dimensão dos processos científicos no ensino. Esse referencial justifica a transição da visão de “aluno receptor” para a de “aluno protagonista”, capaz de construir hipóteses e testar variáveis.

Procedimentos de Análise e Operacionalização

Para garantir o rigor científico, a metodologia baseou-se em uma definição operacional das variáveis, estruturada em um quadro analítico que relaciona as dimensões teóricas aos seus indicadores práticos. Este procedimento permitiu categorizar as atividades laboratoriais em:

1. Espaços de Mediação: Onde o professor atua como facilitador, respeitando e apreciando as concepções dos estudantes.
2. Ambientes de Experimentação: Locais dedicados ao domínio de técnicas de coleta de informações e validação de hipóteses por meio do método científico.
3. Processos Cognitivos e Afetivos: Consideração dos sentimentos e da curiosidade do aluno como “motor” do interesse científico.

A análise dos dados bibliográficos seguiu a lógica de confrontar o ensino tradicional com o contemporâneo, avaliando como o espaço apropriado para aulas experimentais transforma a maneira de aprender, tornando-a mais interativa e criativa. Justifica-se, assim, a necessidade de envolver todos os atores educacionais (incluindo a Secretaria de Educação (SEDUC/AM) e gestores escolares) no suporte e capacitação constante para que o laboratório não seja subutilizado ou transformado em depósito, mas sim empregado como ferramenta de emancipação social.

Dessa forma, a metodologia adotada assegura que a revisão de literatura forneça subsídios não apenas para a compreensão teórica, mas para a proposição de mudanças práticas na dinâmica das escolas estaduais, unindo o universo abstrato dos pensamentos ao mundo tangível das realidades físicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aula em Laboratório

Até mesmo aqueles que nunca estiveram em um laboratório específico de Ciências têm uma ideia de como é e como operam os processos dentro de um laboratório. No entanto, muitos se equivocam, já que pode haver laboratórios de Ciências sem sequer uma sala dedicada a eles. Um laboratório pode estar situado na rua, no campo ou até numa simples sala de aula, já que qualquer um desses espaços possibilita a realização de observações e a coleta de dados em uma experiência científica. Vários experimentos podem ser conduzidos fora do ambiente escolar, como a medição de velocidades e aceleração de indivíduos ou veículos; a recolha de vegetais ou animais para análise.

Contudo, é evidente que os resultados de certos experimentos não alcançarão a qualidade requerida se não forem conduzidos em locais apropriados. A atenção aos detalhes e o gerenciamento do experimento requerem que certos experimentos sejam realizados em locais especializados. Há algumas diretrizes fundamentais para um bom desempenho nas aulas de laboratório. Inicialmente, os estudantes devem agir com cortesia durante as aulas. Para que um experimento seja bem-sucedido, os estudantes precisam ser extremamente competentes na sua condução. Normalmente, um experimento envolve vários materiais e a troca de ideias entre os membros do grupo, o que contribui para a dispersão dos estudantes durante a atividade. Contudo, para o êxito da pesquisa, é essencial muita atenção e foco.

Ao longo da sua execução, também é crucial que os estudantes obedeçam ao professor e às suas diretrizes. Em diversas atividades realizadas nos laboratórios de Ciências, os estudantes recebem um plano de aula que precisa ser cuidadosamente analisado, pois servirá como guia para a realização das experiências durante a aula. De acordo com Souza e Spinelli (1997, p. 22), mesmo adotando todas as normas mencionadas anteriormente, é essencial nunca esquecer que a lógica e a imaginação devem estar sempre unidas, pois quando empregadas adequadamente, resultarão em grande êxito nos estudos científicos. Certamente, a concepção predominante entre os docentes de Ciências é a de que as atividades práticas são fundamentais para um ensino eficaz. Isso não pode ser visto como totalmente correto. Há várias maneiras de abordar as atividades práticas. A organização das atividades experimentais difere dependendo da visão pedagógica de cada docente, podendo ir desde atividades totalmente estruturadas e orientadas (demonstrativas) até experimentos de caráter investigativo.

É crucial lembrar que as atividades experimentais de qualidade se baseiam na solução de problemas, abordando temas da realidade dos estudantes. Contudo, “resolver o problema” não implica que a tarefa foi concluída. Uma coisa é ter habilidade, outra é entender. “ (Carvalho , 1998 p. 22). Portanto, ao unir teoria e prática, o ensino de Ciências pode oferecer uma perspectiva das Ciências como uma atividade complexa, construída socialmente, onde não há um método universal para solucionar todas as questões, mas uma atividade dinâmica, uma interação contínua entre pensamento e ação.

Nesse sentido:

[...] a escola não deve servir para a produção de indivíduos submissos, nem para a simples transmissão de conhecimentos concretos, [...] sua função deve ser a de favorecer o desenvolvimento psicológico e social das crianças, contribuindo para que se tornem adultos livres e autônomos dentro da sociedade (Delval, 1998, p. 147).

Acredita-se que as atividades experimentais em laboratório podem auxiliar significativamente a escola a cumprir essa declaração. No entanto, além da relevância das atividades práticas no ensino de Ciências, é crucial considerar os sentimentos dos estudantes.

Nossos sentimentos são nosso sexto sentido, o sentido que interpreta, organiza, dirige e resume os outros cinco. Os sentimentos nos dizem se o que estamos experimentando é ameaçador, doloroso, lamentável, triste ou alegre (Viscott, 1982, p. 11).

A curiosidade é essencial para que os estudantes demonstrem interesse e desejo de aprender coisas novas. Conforme afirmam Harlan e Rivkin (2002, p. 22), “A maioria das teorias sobre a curiosidade não a retratam como uma emoção em si, mas como um afeto: um estado mental que afeta as emoções.” Sem dúvida, as emoções têm um impacto significativo na curiosidade, que é o alicerce dos trabalhos desenvolvidos com crianças no ambiente escolar. Se os estudantes demonstram curiosidade, desejo de aprender e curiosidade sobre o futuro, o trabalho se torna muito cativante. De acordo com Harlan e Rivkin (2002), pesquisas indicam que indivíduos mais seguros tendem a explorar, enfrentar desafios e correr atrás do que desejam. Em vez disso, sentimentos de incerteza e temor podem interromper ou paralisar a curiosidade dos indivíduos. No entanto, a incerteza, aliada a um certo receio do desconhecido, parece incentivar a curiosidade e a pesquisa.

Como mencionado anteriormente, lamentavelmente, o que se sabe atualmente sobre a educação é que algumas crianças não apreciam, não desejam e não demonstram interesse em aprender. No entanto, os docentes compreendem que, para que os estudantes se interessem pelo conteúdo, é preciso motivá-los a fim de torná-lo mais cativante, o que não é uma tarefa simples. Por essa razão, um dos maiores desafios do educador é como estimular mais seus estudantes. O conteúdo abordado é um elemento que muitas vezes dificulta o despertar do interesse do estudante. Numerosas instituições de ensino exigem, em seus programas curriculares, matérias muito distantes da vivência dos alunos que, ao serem abordadas, tornam-se totalmente irrelevantes para eles. Se os conteúdos fossem atualizados, relevantes, pertinentes e atrativos para os leitores, eles seriam mais atraentes.

Synders (1993, p. 210) menciona duas citações intrigantes, a primeira, de Freud: “A escola deve estimular nos jovens o desejo de viver e fornecer-lhes suporte e apoio”, e a segunda, de Einstein: “O trabalho mais significativo do mestre é

estimular a alegria da ação criativa e do saber”. Delval (1998) compara a importância da motivação no ambiente escolar à prática de adicionar açúcar ao medicamento das crianças para torná-lo mais atrativo. Apenas quando as aulas se tornarem mais criativas, emocionantes e cativantes, a escola começará a se transformar em um lugar onde os estudantes terão prazer e vontade de frequentar. Portanto, o ensino e a aprendizagem se tornarão muito mais simples e deixarão de ser algo compulsório, tornando-se algo prazeroso, benéfico e cativante.

Desafios para o uso do Laboratório de Ciências

Dando continuidade aos nossos estudos sobre o Laboratório de Ciências e, particularmente, o Laboratório de Biologia, compreendemos que não é suficiente ampliar o número de horas na escola (período integral) se mantivermos uma estrutura fragmentada de ensino para cada tópico, matéria ou campo de conhecimento (Mota, 2013). As diretrizes para o uso do Laboratório escolar de Ciências Naturais podem ser fornecidas pela Administração Escolar. Como já abordamos no texto, o incentivo ao uso deste espaço inclui: motivar os docentes a usarem o laboratório; preservar o laboratório apenas para a realização de atividades experimentais, e não permitir que se transforme em um local de armazenamento.

As principais funções das aulas práticas, reconhecidas na literatura sobre o ensino de Biologia, são despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades (Krasilchik, 2004, p. 85).

O uso de vários locais, incluindo o Laboratório de Ciências/Biologia, pode tornar mais fácil para os estudantes o acesso ao conhecimento científico acumulado ao longo da história. Para compreender os conceitos, os estudantes são estimulados a fazer suposições sobre temas ao seu redor, como os fenômenos naturais, e a procurar respostas por meio da observação, pesquisa e investigação.

Moran (2013, p. 1) declara que:

Quando insistimos em melhorar os processos sem mudar o modelo convencional, ele não nos serve para um mundo que exige pessoas muito mais competentes em lidar com a mudança, com a complexidade, com a convivência em projetos diferentes e com pessoas de culturas e formações diferentes. A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora.

É essencial ter um espaço dedicado e um especialista na área para apoiar nas práticas e participar do planejamento coletivo da escola, já que é crucial reunir

todos os recursos e ferramentas para o estudo de conhecimentos químicos, físicos, biológicos ou até mesmo de Astronomia e Geologia, além de expor os resultados das atividades dos alunos. No entanto, para ensinar Ciências/Biologia, não é necessário um local ou recursos sofisticados, pois é sempre viável fazer ajustes. Muitas atividades, como a observação de fenômenos e outras que envolvem elementos naturais, são realizadas no pátio ou jardim. No entanto, enfatizamos que o Laboratório é o local mais apropriado para a execução de atividades práticas. Lorenzetti e Delizoicov (2001) sugerem um Ensino de Ciências que não visa apenas a preparação de futuros cientistas, mas que possa oferecer recursos para que os alunos possam entender e debater os conceitos científicos e aplicá-los na sua compreensão do mundo. A expressão usada para atingir essas competências é Alfabetização Científica.

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (Lorenzetti; Delicov, 2001, p. 43).

Assim, Krasilchik e Marandino (2004) sugerem atividades que buscam expandir a compreensão do papel que as Ciências e seus saberes desempenham na nossa sociedade. As suas propostas possuem uma abordagem interdisciplinar, pois defendem a importância de envolver diversos campos do saber, além de várias parcerias: escola, comunidade e famílias, para alcançar a “Alfabetização Científica”, que ocorre ao longo de toda a Educação Básica, e a integração com a rotina escolar.

Em uma exposição que aborda o alcance e a relevância dos saberes científicos e tecnológicos em nossa sociedade, Krasilchik e Marandino (2004) destacam a importância de os cidadãos serem aptos a distinguir temas relacionados à Ciência e fazerem avaliações sobre tais conhecimentos e suas consequências. Para essas autoras, ao refletirmos sobre a Alfabetização Científica, devemos considerar a ciência como um componente da nossa cultura, o que implica discussões tanto sobre como seus saberes se desenvolveram ao longo dos anos, quanto discussões sobre os progressos e riscos que suas tecnologias possam ter causado.

A relevância do Laboratório de Ciências como local pedagógico é apoiada por vários autores e abordada no capítulo anterior, mesmo que a falta deste espaço ainda seja uma realidade em algumas instituições de ensino. No entanto, essa circunstância não pode levar à falta de aulas que incluam experimentação e aulas práticas, que coloquem os alunos em contato direto com o seu tema de estudo e impeçam o desenvolvimento de habilidades essenciais. Segundo Sasseron (2015, p. 52), os Laboratórios de Ciências têm uma conexão significativa com as aulas práticas conduzidas no Ensino de Ciências. Contudo,

[...] a realidade que hoje encontramos na grande maioria das escolas brasileiras deixa claro que esse espaço tem recebido cada vez menos atenção, implicando não apenas o escasso

suporte par que seja utilizado, devido à falta de manutenção e de reposição de itens centrais, como também a falta de condições para o planejamento e organização hábeis.

Não adianta estabelecer o espaço sem capacitar os docentes para usá-lo e monitorar as atividades realizadas nele. Portanto, o primeiro foco deve ser a capacitação, já que a equipe precisa entender claramente os propósitos das atividades experimentais e sua conexão com outras atividades de sala de aula. Rosito (2011, p. 153) destaca que “[...] o que foi discutido em sala de aula e o que foi alcançado no laboratório devem se complementar, [...] uma vez que as atividades experimentais realizadas sem uma base teórica não passam de ativismo.” Qualquer tarefa no Laboratório de Ciências/Biologia deve ser integrada a uma sequência didática que inclua apresentações teóricas, anotações dos alunos e confronto de conceitos (Santamauro, 2019). A utilização deste laboratório requer não só conhecimento acadêmico em Química, Física ou Biologia, mas também um conhecimento didático adequado à realidade escolar para assegurar um uso eficaz do laboratório.

Em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições..., são procedimentos que possibilitam a aprendizagem (Brasil, 1997, p. 34).

Com um método de ensino mais interativo e investigativo que promova as competências e habilidades dos alunos, através do uso de seus equipamentos e instrumentos, sempre sob a orientação e supervisão do docente, os alunos têm a oportunidade de aplicar as informações aprendidas em sala de aula, o que favorece e impulsiona o aprendizado. Portanto, o Laboratório de Ciências/Biologia, mais do que um instrumento pedagógico, contribui para aprimorar a prática de ensino e aprendizagem, fortalecendo assim as discussões sobre sua aplicação no ensino de Ciências e Biologia. Cachapuz *et al.* (2005) defendem a necessidade de mudar essa visão do Ensino de Ciências como uma produção individual e destinada às minorias, além de abandonar a Educação convencional, marcada pelo ouvir, decorar e reproduzir.

Waldhelm (2007, p. 32) afirma que “[...] a educação científica manteve-se bastante formal, ainda fundamentada no ensino de definições, deduções, equações e experimentos cujos resultados são previamente conhecidos”. As tarefas executadas em um laboratório podem estimular o aprimoramento de competências investigativas e expandir a interação entre aluno e professor. As mediações do professor devem estimular a participação dos alunos nas atividades realizadas no laboratório, incentivando-os a refletir sobre os fenômenos observados, orientando-os nas observações, análises e conclusões. Ressalta-se a importância do papel do

Diretor Escolar na gestão das atividades experimentais realizadas no espaço do Laboratório Escolar.

A Educação e a Ciência devem se unir na criação de uma nova perspectiva - sobre o mundo e a sociedade brasileira - guiada pelo fascínio, pela curiosidade e pelo anseio de saber e de mudança. Para que isso aconteça, é necessário um rearranjo no sistema educacional que priorize a Alfabetização Científica na educação dos alunos, em vez de práticas pedagógicas que priorizem a memorização de conteúdos de maneira descontextualizada.

A Educação Básica ainda tem adiado a Alfabetização Científica dos nossos alunos. Existem deficiências amplamente reconhecidas no aprendizado deles, que estão ligadas à qualidade do treinamento dos professores. Existe uma grande necessidade de atualização de currículos e intenções para atender às exigências dos tempos modernos. A mensagem principal pode ser a importância de incluir a Ciência como prioridade, além de Português e Matemática, na Educação Básica.

Laboratório e seus Múltiplos Espaços

O laboratório é um ambiente pedagógico utilizado no ensino de Ciências e Biologia para vários propósitos. Conforme destaca Krasilchik (2004), pode estimular o interesse pela Ciência, engajar os alunos em pesquisas, na solução de problemas, no entendimento de conceitos e no aprimoramento de competências dos alunos, tanto no Ensino Superior quanto no Ensino Básico. Contudo, antes de apresentarmos algumas considerações sobre o Laboratório de Ciências/Biologia, é imprescindível esclarecer algumas terminologias empregadas em diversos estudos no campo, tais como Laboratório de Ensino/Didático, Laboratório de Ciências e Laboratório de Biologia.

O laboratório é um ambiente físico equipado com instrumentos de medição adequados para a execução de experimentos e estudos científicos variados, variando conforme a área científica para a qual foi projetado (Aurélio, 2018). O Laboratório de Ensino/Didático é voltado para a realização de atividades acadêmicas de docentes e alunos do Ensino Superior (Barbieri, 2002). Neste local, é possível realizar pesquisas acadêmicas, oficinas e cursos, monitoramento de aulas, monitorias, entre outras atividades. Estes laboratórios dispõem de recursos que aproximam o licenciado da Educação Básica, possibilitando aos alunos o contato com materiais pedagógicos, a criação de recursos didáticos e a experiência de atividades práticas para o ensino de Ciências Naturais e Biologia.

O laboratório didático ajuda na interdisciplinaridade e na transdisciplinaridade, já que permite desenvolver vários campos, testar e comprovar diversos conceitos, favorecendo a capacidade de abstração do aluno. Além disso, auxilia na resolução de situações-problema do cotidiano, permite a construção de conhecimentos e a reflexão sobre diversos aspectos, levando-o a fazer inter-relações. Isso o capacita a desenvolver as competências, as atitudes e os valores que proporcionam maior conhecimento e destaque no cenário sociocultural (Cruz, 2009, p. 22).

Neste cenário, o Laboratório de Ensino/Didático pode auxiliar na conexão entre os conteúdos de Biologia ensinados em escolas formais e os conhecimentos adquiridos no dia a dia dos alunos. Isso pode auxiliar na transformação da visão dos alunos sobre a importância da Biologia em suas vidas e em sua prática pedagógica. Brodin (1978, p.10) enfatiza que o laboratório é a ligação que falta entre o universo abstrato dos pensamentos e conceitos e o mundo tangível das realidades físicas. Portanto, a função do laboratório é ligar dois universos, o teórico e o prático. O escritor nos convida a reconhecer o laboratório como um local onde podemos atribuir significados, potencializar o conhecimento teórico e auxiliar na formação do professor em formação.

Também se acredita que o Laboratório de Ensino pode favorecer, entre outras coisas, uma relação interpessoal mais eficaz entre professor e aluno, criando um ambiente mais interativo marcado por uma dinâmica de ensino mais dinâmica, maior afetividade, motivação, envolvimento, interação social e respeito pelos colegas, tornando o ensino e aprendizado de Ciências e Biologia mais contextualizados. O Laboratório de Ciências, também chamado de Laboratório de Ciências da Natureza, normalmente inclui atividades ligadas às matérias de Física, Química e Biologia. Seu objetivo é promover a aquisição de conhecimento sobre fenômenos naturais, sua origem, através da observação e formulação de hipóteses que elucidem o que foi observado.

Neste conceito abrangente, a experimentação assume um papel proeminente e é geralmente através dela que ocorre a sua utilização. Portanto, o laboratório é o espaço destinado à experimentação. Este princípio é abordado por autores como Cruz (2009) e Paraná (2013). Quanto à sua utilidade no ensino, Paraná (2013, p. 10) afirma:

Quanto aos aspectos pedagógicos associados às atividades experimentais realizadas no laboratório escolar de Ciências da Natureza, vários pontos suscitam questionamentos e discussões, como aos relacionados à concepção de ensino, à natureza da Ciência ou ao método científico. Estas questões são abordadas nas Diretrizes Curriculares Estaduais das disciplinas de Biologia, Ciências, Química e Física [...]

Trata-se de um espaço com atividades práticas onde os conceitos científicos podem ser experimentados, discutidos, entendidos e expandidos. Trata-se de um meio para os alunos iniciarem o contato com as Ciências, tendo a oportunidade de interagir com os recursos escolares e com outros participantes da escola. Bizzo (2002, p. 75) argumenta que o argumento de Bizzo (2002, p. 75) é que o argumento de Bizzo é que o argumento é válido. E argumenta:

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que devem pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

Como abordo anteriormente, é indiscutível que o ensino de Ciências/Biologia precisa ir além da “receita de bolo” e pode ser realizado de forma integrada com as atividades laboratoriais, uma vez que reconhecemos que o experimento/aula prática pode ser o recurso mais apropriado para a construção do saber. O investimento de tempo e energia, a necessidade de espaço para laboratórios especializados, equipamentos e suprimentos são totalmente compensados quando consideramos a relevância do trabalho científico e os excelentes resultados que são gerados e frequentemente exibidos em Feiras de Ciências.

Contudo, é necessário ter uma visão mais abrangente do trabalho prático que não deve se restringir ao estudo em laboratório. A possibilidade de aprimorar o ensino através da experimentação não apenas representa uma quebra com as metodologias “tradicionais”, mas também representa uma estratégia para o avanço científico e tecnológico do Brasil (Marandino *et al.*, 2009). De acordo com Cruz (2009), o trabalho em laboratório pode ser realizado com diversos propósitos, incluindo: demonstrar um fenômeno; ilustrar um princípio teórico; recolher dados; testar uma suposição; familiarizar-se com os equipamentos; proporcionar experiências com luz e som, além de compreender os costumes alimentares e o modo de vida de certas espécies. Assim sendo:

As atividades práticas desenvolvidas como investigação podem aproximar o ensino de Ciências do trabalho científico, integrando, além da parte experimental, outros aspectos próprios das ciências, em que teoria e prática constituem algo que se complementa (Moraes, 2000, p. 205).

Existem inúmeras atividades e processos a serem realizados em um laboratório, não se limitando apenas à observação por meio de microscópios ou à combinação de reagentes químicos. Para isso, é crucial que o docente promova o uso e a partilha de experiências. Segundo Cruz (2009), o Laboratório de Biologia se distingue do Laboratório de Ciências em relação aos seus propósitos: a Ciência é um conceito abrangente, enquanto a Biologia se concentra no conhecimento relacionado à vida em todas as suas dimensões.

O ensino de biologia deve garantir ao aluno o acesso e a compreensão que leva ao conhecimento biológico, graças à utilização dos métodos de investigação, especialmente os de caráter científico, e à análise dos aspectos sociais, políticos e econômicos envolvidos na produção, na divulgação e na aplicação de tais conhecimentos. Dessa maneira, espera-se que o aluno possa assumir uma postura mais crítica e transformadora do mundo (Cruz, 2009, p. 51).

O educador que ministra aulas em laboratórios precisa estar ciente de que o ambiente onde os alunos executam as tarefas fornece pistas sobre a abordagem utilizada nos processos de ensino e aprendizado (Krasilchik, 1987; Weissmann, 1998). Estes escritores afirmam que espaços com cadeiras e mesas fixas voltadas para a mesa do docente favorecem o trabalho individual focado na transmissão de informações na direção professor-aluno.

Em contraste com o modelo convencional, no laboratório de Biologia, assim como em qualquer outro, o docente pode não ter um papel central no conjunto composto por mesas e cadeiras móveis que podem ser organizadas de diversas maneiras apropriadas para o trabalho individual ou coletivo, apresentando, assim, uma abordagem didática inovadora que fomenta as interações entre professor e aluno. Krasilchik (2004) define as aulas práticas como aquelas onde os alunos podem interagir diretamente com os fenômenos, manipulando materiais e equipamentos e observando organismos, geralmente envolvendo a prática experimental. Em outras palavras, essas aulas incluem atividades práticas e o Laboratório de Biologia tem vários aparelhos para a observação e análise de material biológico, incluindo microrganismos, células, tecidos e outras estruturas de animais e vegetais, além de modelos de estruturas biológicas.

O ensino de Biologia deve assegurar ao aluno o acesso e a compreensão que conduz ao conhecimento biológico através do uso de métodos de pesquisa, particularmente os científicos, e a avaliação dos elementos sociais, políticos e econômicos envolvidos na criação, disseminação e utilização desses conhecimentos. Assim, o objetivo é que o aluno possa adotar uma visão mais crítica e transformadora do mundo. Conforme Krasilchik (2004), muitas vezes a oportunidade de estimular a criatividade do aluno é perdida quando a aula é estruturada para que o aluno siga instruções minuciosas para descobrir as respostas corretas e não para solucionar problemas, tornando o trabalho de laboratório uma mera tarefa manual e/ou cópia do livro didático.

Portanto, é essencial escolher conteúdos e metodologias que estejam em consonância com nossos objetivos educacionais. Com base na interdisciplinaridade, integrar o saber de várias disciplinas para compreender fenômenos ou processos biológicos. Neste local, é possível detalhar os processos e particularidades do ambiente ou de organismos observados, seja por meio de microscópio ou não.

O papel do aluno e do professor é colaborar para tornar o universo a ser explorado no ensino de Biologia mais atraente. Podemos investigar plantas, animais, examinar sistemas, órgãos e tecidos até alcançarmos o interior das células, além de outras experiências que enriquecem o aprendizado na área. Logo, a experimentação no ensino de Biologia pode ser realizada através do uso do laboratório.

REFERÊNCIAS

BACON, F. *Novum Organum*. “**Aforismo XIX**”. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. **El trabajo práctico em La enseñanza de las ciencias: una revisión**. Enseñanza de las ciencias, v. 14, n. 3, 1996.

BARBIERI, M.R. **Laboratório de Ensino de Ciências: 20 anos de História**. Ribeirão Preto: Holos, 2002.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Biruta, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1997.

BRODIN, G. **The role of the laboratory in the education of industrial physicists and electrical engineers**. [S.l.: s.n.], 1978.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CRUZ, J. B. **Laboratórios: Curso técnico de formação para os funcionários da educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

DELVAL, J. **Crescer e Penar: A construção do conhecimento na escola**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Curitiba: Positivo, 2018.

HARLAN, J.; RIVKIN, M. **Ciências na Educação Infantil: Uma abordagem integrada**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Ed. da USP, 2004.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

MORAN, J. M. **TV e informática na educação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 2013.

MOTA, M. D. A. **Integração curricular do curso Técnico em Enfermagem com a disciplina Biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

PARANÁ. **Orientações para utilização do Laboratório escolar de Ciências da Natureza**. Curitiba: Secretaria do Estado da Educação (SEED), 2013.

ROSITO, B. A. **O ensino de ciências e a experimentação**. In: MORAES, R. (org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011.

SANTOMAURO, B. **O que ensinar em ciências**. Nova Escola, 2009.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola.** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SNYDERS, G. **Alegria na Escola.** São Paulo: Manole, 1988.

SOUZA, M.; SPINELLI, W. **Guia Prático para curso de Laboratório: Do material à elaboração de relatórios.** São Paulo: Scipione, 1997.

VISCOTT, D. **A linguagem dos sentimentos.** São Paulo: Summus, 1982.

WALDHELM, M. C. V. **Como aprendeu ciências na educação básica quem hoje produz ciência?.** Tese (Doutorado em Educação) – PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2007

WEISSMANN, H. (Org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 1998.