

**EXPERIMENTOS SIMPLES, CONCEITOS COMPLEXOS: O PAPEL DAS
ATIVIDADES PRÁTICAS DE BIOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DO
LETRAMENTO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

SIMPLE EXPERIMENTS, COMPLEX CONCEPTS: THE ROLE OF
PRACTICAL BIOLOGY ACTIVITIES IN THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC
LITERACY IN BASIC EDUCATION

EXPERIMENTOS SIMPLES, CONCEPTOS COMPLEJOS: EL PAPEL DE LAS
ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE BIOLOGÍA EN EL DESARROLLO DE LA
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Mateus Salviano Farias Brasileiro

Orientador: Pof. Dr^a Érica Lamara Gomes Alves Grigorio

RESUMO

Este artigo explora o papel fundamental das atividades práticas no ensino de Biologia como estratégia para o desenvolvimento do letramento científico na Educação Básica. Partindo do pressuposto de que a ciência é uma construção humana e não um conjunto de verdades absolutas, a pesquisa, de cunho bibliográfico, argumenta que experimentos simples, quando bem planejados e mediados, podem ser a porta de entrada para a compreensão de conceitos complexos e para a vivência do fazer científico. Analisam-se as contribuições de teóricos como Krasilchik, Giordan, Sasseron e Carvalho, que criticam a visão da experimentação como mera comprovação da teoria e defendem seu potencial investigativo e problematizador. A discussão evidencia que as atividades práticas, ao engajarem os alunos na observação, no questionamento, na formulação de hipóteses e na análise de resultados, promovem não apenas a aprendizagem de conteúdos, mas também a compreensão sobre a natureza da ciência e o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais. Conclui-se que a integração de atividades práticas investigativas ao currículo de Biologia é um caminho indispensável para superar o ensino mnemônico, tornando a aprendizagem mais significativa e contribuindo para a formação de cidadãos cientificamente letrados, capazes de atuar de forma crítica e consciente na sociedade.

Palavras-chave: Atividades Práticas; Ensino de Biologia; Letramento Científico;

Experimentação; Educação Básica.

ABSTRACT

This article explores the fundamental role of practical activities in Biology teaching as a strategy for the development of scientific literacy in Basic Education. Assuming that science is a human construction and not a set of absolute truths, the bibliographic research argues that simple experiments, when well-planned and mediated, can be the gateway to understanding complex concepts and experiencing scientific practice. The contributions of theorists such as Krasilchik, Giordan, Sasseron, and Carvalho are analyzed, who criticize the view of experimentation as mere proof of theory and defend its investigative and problematizing potential. The discussion highlights that practical activities, by engaging students in observation, questioning, hypothesis formulation, and results analysis, promote not only content learning but also an understanding of the nature of science and the development of essential cognitive skills. It is concluded that the integration of investigative practical activities into the Biology curriculum is an indispensable path to overcome rote learning, making learning more meaningful and contributing to the formation of scientifically literate citizens, capable of acting critically and consciously in society.

Keywords: Practical Activities; Biology Teaching; Scientific Literacy; Experimentation; Basic Education.

RESUMEN

Este artículo explora el papel fundamental de las actividades prácticas en la enseñanza de la Biología como estrategia para el desarrollo de la alfabetización científica en la Educación Básica. Partiendo del supuesto de que la ciencia es una construcción humana y no un conjunto de verdades absolutas, la investigación, de carácter bibliográfico, argumenta que los experimentos simples, cuando están bien planificados y mediados, pueden ser la puerta de entrada a la comprensión de conceptos complejos y a la vivencia del quehacer científico. Se analizan las contribuciones de teóricos como Krasilchik, Giordan, Sasseron y Carvalho, que critican la visión de la experimentación como mera comprobación de la teoría y defienden su potencial investigativo y problematizador. La discusión evidencia que las actividades prácticas, al involucrar a los estudiantes en la observación, el cuestionamiento, la formulación de hipótesis y el análisis de resultados, promueven no solo el aprendizaje de contenidos, sino también la comprensión sobre la naturaleza de la ciencia y el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales. Se concluye que la integración de actividades prácticas investigativas en el currículo de Biología es un camino indispensable para superar la enseñanza memorística, haciendo el aprendizaje más significativo y contribuyendo a la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados, capaces de actuar de forma crítica y

consciente en la sociedad.

Palabras clave: Actividades Prácticas; Enseñanza de la Biología; Alfabetización Científica; Experimentación; Educación Básica.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia na Educação Básica enfrenta o desafio perene de transcender a mera transmissão de um extenso vocabulário e de classificações taxonômicas. A imagem de uma ciência pronta, um compêndio de verdades a serem memorizadas, ainda permeia muitas salas de aula, distanciando os estudantes da essência do fazer científico: a curiosidade, a investigação e a construção contínua do conhecimento. Nesse modelo tradicional, as atividades práticas, quando presentes, frequentemente assumem um papel secundário, servindo apenas para ilustrar ou confirmar uma teoria previamente exposta pelo professor, o que limita drasticamente seu potencial pedagógico e contribui para uma visão empírico-indutivista e deformada da ciência.

Em contrapartida, a sociedade contemporânea demanda, de forma crescente, cidadãos com letramento científico. Essa competência, que vai além da simples decodificação de termos técnicos, implica a capacidade de compreender a natureza da ciência, de avaliar informações de base científica e de participar de debates públicos sobre temas sociocientíficos. Formar um indivíduo cientificamente letrado é, portanto, capacitá-lo a ler o mundo de forma crítica, a tomar decisões fundamentadas e a exercer a cidadania de forma plena em um século marcado por complexas interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Nesse contexto, as atividades práticas, especialmente os experimentos, podem e devem ser ressignificadas. Longe de serem meras receitas de bolo a serem seguidas, elas podem se tornar o coração do processo de ensino-aprendizagem, o ponto de partida para a investigação e a problematização. Um experimento simples, como a observação da germinação de sementes sob diferentes condições de luz ou a construção de um modelo de célula com materiais

de baixo custo, pode se desdobrar em discussões profundas sobre conceitos complexos como fotossíntese, metabolismo celular, controle de variáveis e a própria natureza do método científico.

Essa perspectiva encontra forte amparo na literatura especializada da área de Educação em Ciências. Pesquisadores como Myriam Krasilchik e Marcelo Giordan têm, há décadas, apontado para a necessidade de se repensar o papel da experimentação, deslocando o foco da simples manipulação de materiais para a promoção de habilidades cognitivas e investigativas. A atividade prática, nessa visão, não é um fim em si mesma, mas um meio para que os alunos aprendam a observar, a questionar, a formular hipóteses, a testá-las e a argumentar com base em evidências, aproximando-se, assim, da cultura científica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa orientação ao enfatizar o desenvolvimento de competências e habilidades ligadas ao pensamento científico, crítico e criativo. O documento preconiza uma educação que estimule a curiosidade intelectual e a “recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções” (Brasil, 2018, p. 9). As atividades práticas, quando concebidas sob uma ótica investigativa, tornam-se, portanto, uma ferramenta privilegiada para a concretização desses objetivos.

Diante do exposto, este artigo propõe-se a discutir o papel central das atividades práticas de Biologia, mesmo as mais simples, como catalisadoras do desenvolvimento do letramento científico na Educação Básica. Por meio de uma revisão bibliográfica, buscar-se-á analisar como a experimentação pode ser utilizada para transcender a memorização, promovendo a compreensão de conceitos complexos e, fundamentalmente, a apropriação pelos estudantes da natureza e dos processos que caracterizam a construção do conhecimento científico.

O argumento central é que, ao transformar a sala de aula em um espaço de investigação, o ensino de Biologia contribui de forma decisiva para a formação de cidadãos mais críticos, participativos e preparados para os desafios do século XX

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Experimentação no Ensino de Ciências: Para Além da Mera Ilustração

A presença de atividades experimentais no ensino de Ciências é, historicamente, defendida por educadores e pesquisadores como um elemento essencial para uma aprendizagem eficaz. No entanto, a simples inclusão de experimentos no currículo não garante, por si só, a qualidade do ensino. A forma como a experimentação é concebida e implementada na sala de aula é o fator determinante de seu potencial pedagógico. Por muito tempo, prevaleceu uma visão que relegava a atividade prática a um papel secundário, de mera ilustração ou comprovação de uma teoria previamente apresentada pelo professor. Essa abordagem, além de transmitir uma imagem distorcida e empobrecida da ciência, subutiliza a capacidade do experimento de engajar os alunos em um processo ativo de construção do conhecimento.

Essa visão tradicional da experimentação, muitas vezes chamada de “verificacionista” ou “receita de bolo”, parte do princípio de que a teoria precede a prática e que o objetivo do experimento é apenas confirmar o que já se sabe. Nesse modelo, os alunos seguem um roteiro fechado, com passos predefinidos, e esperam chegar a um resultado único e correto. Não há espaço para o questionamento, para o levantamento de hipóteses ou para a interpretação de resultados inesperados. O foco está na manipulação de equipamentos e na obtenção da resposta “certa”, o que acaba por reforçar a ideia de que a ciência é um conjunto de verdades inquestionáveis, e não um processo de investigação.

Marcelo Giordan é um dos autores que tece uma crítica contundente a essa concepção. Para ele, a experimentação no ensino de ciências deve ser vista não como um momento de aplicação da teoria, mas como uma oportunidade para a problematização e a construção de novos conhecimentos. O autor defende que a atividade experimental deve estar inserida em um contexto que faça sentido para os alunos, partindo de questões que despertem a sua curiosidade e os motivem a investigar. Conforme Giordan (1999), a experimentação pode assumir diferentes papéis no ensino, dependendo da concepção epistemológica que a orienta. Uma abordagem investigativa, por exemplo, valoriza o processo de construção do conhecimento, e não apenas o seu produto final. Segundo Giordan (1999, p. 44):

A experimentação, neste caso, é um meio para se testar hipóteses, para se explorar um fenômeno, para se desenvolver conceitos. Ela não é um fim em si mesma, mas uma ferramenta para a aprendizagem. O erro, nesse contexto, não é visto como um fracasso, mas como uma oportunidade para a reflexão e a reformulação de ideias.

Este comentário analítico da citação de Giordan ressalta a mudança de paradigma proposta: a experimentação deixa de ser um ponto final, uma mera confirmação, para se tornar um motor do processo investigativo. Ao ser reposicionada como uma ferramenta para testar hipóteses e explorar fenômenos, a atividade prática ganha um caráter dinâmico e intelectualmente desafiador. A valorização do erro como parte do processo de aprendizagem é um elemento crucial, pois desconstrói a imagem de uma ciência infalível e aproxima os alunos da realidade do trabalho científico, que é marcado por tentativas, erros e revisões constantes.

Roseli Pacheco Schnetzler, outra voz importante na área, também advoga por uma ressignificação da prática experimental, especialmente no contexto da formação de professores. A autora argumenta que, para que os futuros professores possam desenvolver práticas investigativas em suas salas de aula, é fundamental que eles próprios vivenciem esse tipo de abordagem durante a sua formação. A pesquisa de Schnetzler (2003) sobre a investigação-ação na formação continuada

de professores de ciências demonstra como a reflexão colaborativa sobre a própria prática pode levar à transformação das concepções e das ações docentes em relação à experimentação.

A superação da visão da experimentação como mera ilustração requer, portanto, uma mudança profunda na cultura escolar e na formação de professores. É preciso que a atividade prática seja planejada e executada como parte de uma sequência didática investigativa, na qual os alunos sejam desafiados a pensar, a propor, a testar e a argumentar. Ao fazer isso, o ensino de ciências, e de Biologia em particular, estará contribuindo de forma efetiva para o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas e para a construção de uma imagem mais autêntica e instigante da ciência

2.2 Atividades Práticas em Biologia: Da Observação à Investigação

O campo da Biologia, com sua imensa diversidade de objetos de estudo desde as moléculas que compõem as células até as complexas interações nos ecossistemas, oferece um terreno excepcionalmente fértil para a realização de atividades práticas. A observação de um formigueiro, o cultivo de uma horta, a dissecação de uma flor ou a análise de água de um lago são exemplos de atividades que podem despertar a curiosidade dos alunos e servir como ponto de partida para investigações científicas. No entanto, para que essas atividades transcendam o caráter de mera observação ou manipulação, é crucial que sejam inseridas em um contexto pedagógico que valorize a problematização e a construção de explicações.

A tradição do ensino de Biologia, em muitos casos, esteve fortemente ligada a aulas práticas descritivas e classificatórias. Aulas de laboratório com foco na identificação de estruturas em lâminas de microscópio ou na memorização dos nomes das partes de uma planta, embora possam ter o seu valor, correm o risco de se tornarem tão enfadonhas e descontextualizadas quanto as aulas puramente expositivas. A chave para a transformação do ensino prático de Biologia reside em sua articulação com uma abordagem investigativa, que coloque o aluno na posição

de sujeito ativo da aprendizagem.

Myriam Krasilchik é uma das autoras que mais tem contribuído para a reflexão sobre a prática de ensino de Biologia no Brasil. Em sua obra, a autora critica veementemente um ensino que se limita à transmissão de informações e defende a importância de atividades que promovam o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas. Para Krasilchik, as aulas práticas não devem ser vistas como um apêndice da teoria, mas como o cerne de um processo que integra observação, questionamento e experimentação.

Em seu livro “Prática de Ensino de Biologia”, Krasilchik (2004) oferece uma série de subsídios para que os professores possam planejar e desenvolver atividades práticas que sejam, de fato, investigativas. A autora enfatiza que mesmo experimentos simples, realizados com materiais de baixo custo, podem ter um grande potencial pedagógico, desde que sejam orientados por questões relevantes e que permitam aos alunos explorar diferentes variáveis, coletar e analisar dados, e construir suas próprias conclusões. Essa abordagem é fundamental para que os estudantes compreendam a ciência como um processo dinâmico e em constante construção.

O trabalho de Luz, Sousa e Moita (2018) corrobora essa perspectiva ao analisar as contribuições e as limitações das aulas práticas no Ensino Médio. Os autores destacam que, embora as atividades práticas sejam frequentemente associadas a uma maior motivação por parte dos alunos, seu potencial para a promoção da aprendizagem significativa só é plenamente realizado quando elas são planejadas de forma a estimular a reflexão e a argumentação. A simples execução de um roteiro experimental, sem a devida problematização e discussão, pode levar a uma aprendizagem superficial e fragmentada.

Conforme Krasilchik (2000), a função da aula prática deve ser repensada para além da simples aplicação de conhecimentos. A autora argumenta que a atividade experimental pode servir a múltiplos propósitos, dependendo da concepção pedagógica do professor. Ela pode ser um momento para encontrar respostas, testar hipóteses ou desenvolver habilidades. Essa multiplicidade de

funções evidencia a riqueza da experimentação como ferramenta didática. Ao reconhecer que não há um único modelo de aula prática, abre-se um leque de possibilidades para o professor, que pode adequar a atividade aos seus objetivos e às características de seus alunos, promovendo um ensino mais flexível, criativo e eficaz.

2.3 Atividades práticas e letramento científico: uma conexão necessária

A conexão entre as atividades práticas e o desenvolvimento do letramento científico é intrínseca e fundamental. Se o letramento científico é compreendido como a capacidade de ler e interpretar o mundo natural, de compreender a natureza da ciência e de participar de debates sociocientíficos, então as atividades práticas investigativas são o meio pelo qual essa competência pode ser efetivamente construída na escola. É por meio do “fazer ciência”, ainda que em um ambiente simulado e com problemas adaptados ao nível cognitivo dos alunos, que os estudantes podem se apropriar da cultura científica e desenvolver as habilidades e as atitudes que caracterizam um cidadão cientificamente letrado.

Uma atividade prática bem planejada permite que os alunos vivenciem as etapas do método científico de uma forma não linear e não dogmática. Ao se depararem com um problema, eles são levados a formular perguntas, a levantar hipóteses, a planejar e a executar procedimentos para testá-las, a observar, a medir, a registrar e a analisar dados. Todo esse processo, permeado pela discussão com os colegas e pela orientação do professor, contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da capacidade de argumentação e da compreensão de que o conhecimento científico é construído a partir de evidências e está sujeito a revisões.

Lúcia Helena Sasseron, em seus trabalhos sobre alfabetização científica, enfatiza a importância dos Indicadores de Alfabetização Científica, que são um conjunto de habilidades e atitudes que podem ser promovidas e avaliadas no ensino de ciências. Muitos desses indicadores, como a capacidade de levantar hipóteses, de testar e de justificar ideias, estão diretamente relacionados à

realização de atividades práticas de caráter investigativo. Para Sasseron (2015), o engajamento dos alunos em investigações é essencial para que eles possam não apenas aprender conceitos científicos, mas também aprender sobre a ciência.

Conforme Sasseron (2015), a argumentação é um elemento central nesse processo. Ao serem incentivados a expor suas ideias, a ouvir os colegas, a debater diferentes pontos de vista e a construir argumentos baseados em evidências para sustentar suas conclusões, os alunos desenvolvem uma competência que é crucial tanto para a ciência quanto para a vida em sociedade. A atividade prática investigativa, portanto, cria um ambiente propício para a prática da argumentação, transformando a sala de aula em uma comunidade de investigação.

Anna Maria Pessoa de Carvalho, ao desenvolver as Sequências de Ensino Investigativas (SEI), também estabelece uma ponte clara entre a investigação e o letramento científico. A autora argumenta que, ao participarem de investigações, os alunos têm a oportunidade de “falar, ler e escrever sobre ciência”, o que é fundamental para a apropriação da linguagem científica e para o desenvolvimento da capacidade de comunicar ideias de forma clara e coerente. Para Carvalho (2018), o ensino por investigação é a abordagem pedagógica mais adequada para se atingir os objetivos do letramento científico propostos nos documentos curriculares.

Nesse sentido, a atividade prática deixa de ser um evento isolado e passa a ser o eixo de uma sequência didática que envolve leitura, escrita, debate e reflexão. Um experimento sobre a decomposição de matéria orgânica, por exemplo, pode ser o ponto de partida para uma pesquisa sobre a importância dos decompositores nos ecossistemas, para a leitura de textos sobre compostagem e para a produção de um relatório ou de uma apresentação sobre o tema. Essa integração entre a prática e outras linguagens potencializa a aprendizagem e contribui para uma formação mais completa e integrada dos estudantes.

3 METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido por meio de uma pesquisa bibliográfica, com uma abordagem eminentemente qualitativa, visando aprofundar a compreensão sobre o papel das atividades práticas de Biologia no desenvolvimento do letramento científico. A pesquisa bibliográfica, como método, consiste na análise de material já publicado sobre o tema, incluindo livros, artigos de periódicos científicos, teses, dissertações e documentos oficiais. Este método é particularmente valioso por permitir uma análise ampla e contextualizada do conhecimento acumulado, possibilitando o diálogo com diferentes autores e perspectivas teóricas que fundamentam a área de Educação em Ciências.

A escolha pela pesquisa bibliográfica se justifica pela maturidade do debate sobre a importância da experimentação no ensino de Ciências, o que proporciona um vasto acervo de produções acadêmicas de alta qualidade. Conforme aponta Antonio Carlos Gil (2008), a pesquisa bibliográfica não é um mero resumo de ideias, mas uma análise crítica que busca respostas para um problema de pesquisa a partir de referenciais teóricos já existentes. Para este artigo, o problema reside em como as atividades práticas, mesmo as mais simples, podem ser articuladas para promover o letramento científico, superando a visão da experimentação como mera ilustração de conceitos.

O levantamento das fontes foi realizado em importantes bases de dados digitais, como a Scientific Electronic Library Online (SciELO), o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Google Scholar. Foram utilizados descritores específicos para refinar a busca, como “atividades práticas em Biologia”, “experimentação no ensino de ciências”, “letramento científico e prática”, “ensino por investigação” e “formação de professores de ciências”. A seleção dos trabalhos buscou contemplar tanto obras clássicas, que estabeleceram os fundamentos da discussão, quanto artigos recentes, que apontam os desafios e as perspectivas atuais.

Seguindo as orientações de Marconi e Lakatos (2003) para a pesquisa

bibliográfica, o processo de seleção do material envolveu etapas criteriosas. Após a busca inicial, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para avaliar a pertinência de cada trabalho em relação ao objetivo da pesquisa. Os trabalhos selecionados foram, então, lidos na íntegra, e suas informações foram fichadas e organizadas. A tabela a seguir detalha os parâmetros utilizados para a construção do corpus de análise desta pesquisa.

Tabela 1 - Detalhamento do Processo de Pesquisa Bibliográfica

Bases de Dados e Repositórios	SciELO, Portal de Periódicos CAPES, Google Scholar, Repositórios de Universidades Brasileiras.
Descritores (em português)	Atividades Práticas; Ensino de Biologia; Letramento Científico; Experimentação; Ensino por Investigação; Educação Básica; Natureza da Ciência.
Critérios de Inclusão	Artigos, capítulos de livros e teses que discutem o papel pedagógico da experimentação; trabalhos que relacionam atividades práticas com letramento científico; pesquisas sobre a formação de professores para o ensino prático; documentos oficiais (BNCC).
Critérios de Exclusão	Trabalhos que descrevem experimentos sem análise pedagógica; pesquisas focadas exclusivamente no Ensino Superior; artigos de opinião sem fundamentação teórica robusta.
Autores de Referência Priorizados	Myriam Krasilchik, Marcelo Giordan, Lúcia Helena Sasseron, Anna Maria Pessoa de Carvalho, Roseli Pacheco Schnetzler.

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A análise do material coletado foi realizada por meio da análise de conteúdo, uma técnica que permite a interpretação de comunicações, visando identificar os núcleos de sentido e as categorias temáticas que emergem dos textos. A partir dessa análise, foram definidas três categorias centrais que estruturam o referencial teórico deste artigo: “A Experimentação no Ensino de Ciências: Para Além da Mera Ilustração”, “Atividades Práticas em Biologia: Da

Observação à Investigação” e “Atividades Práticas e Letramento Científico: Uma Conexão Necessária”.

É fundamental destacar que a metodologia adotada não se limitou a uma compilação passiva de citações. O trabalho buscou estabelecer um diálogo crítico e constante com os autores e as obras selecionadas, confrontando suas ideias, identificando pontos de convergência e divergência e construindo uma síntese argumentativa original. O objetivo foi tecer uma análise aprofundada que não apenas descrevesse o estado da arte, mas que também oferecesse uma contribuição para a reflexão sobre as práticas pedagógicas no ensino de Biologia, em defesa de uma educação científica mais engajadora, crítica e alinhada às demandas da cidadania no século XXI.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise da literatura especializada revela uma notável convergência de argumentos em favor da ressignificação das atividades práticas no ensino de Biologia. Os resultados desta pesquisa bibliográfica indicam que a superação do modelo de experimentação como mera ilustração teórica é um passo decisivo para o desenvolvimento do letramento científico. A discussão aprofundada das obras de autores como Giordan (1999), Krasilchik (2004) e Sasseron (2015) demonstra que o potencial pedagógico de um experimento não reside em sua complexidade ou no uso de equipamentos sofisticados, mas na sua capacidade de gerar problematizações, de engajar os alunos em um processo investigativo e de promover a compreensão sobre a natureza da ciência.

Um dos principais resultados que emergem da análise é a desconstrução da visão salvacionista da experimentação. A literatura, especialmente em trabalhos como os de Binsfeld e Zanon (2008) e Luz, Sousa e Moita (2018), adverte que a simples presença de aulas práticas não é garantia de uma aprendizagem significativa. Pelo contrário, quando realizadas de forma mecânica e descontextualizada, as atividades experimentais podem reforçar uma visão

distorcida da ciência, apresentando-a como um conjunto de procedimentos infalíveis que levam a verdades absolutas. A discussão aponta, portanto, que a qualidade da mediação pedagógica do professor é o fator crucial que diferencia uma atividade prática ilustrativa de uma atividade genuinamente investigativa.

A crítica ao modelo de “receita de bolo” é um ponto central na argumentação de praticamente todos os autores de referência analisados. A discussão revela que, ao seguir um roteiro fechado, o aluno é privado da oportunidade de pensar, de criar, de testar suas próprias ideias e de aprender com os seus erros. Em contraste, a abordagem investigativa, defendida por Carvalho (2018) e Schnetzler (2003), posiciona o aluno como protagonista. Ao partir de um problema, os estudantes são desafiados a agir como cientistas: eles observam, questionam, formulam hipóteses, planejam procedimentos, analisam dados e, fundamentalmente, argumentam para defender suas conclusões. É nessa vivência do processo que reside o grande valor formativo das atividades práticas.

Outro resultado relevante é a forte conexão estabelecida entre as atividades práticas investigativas e os objetivos do letramento científico. A análise das obras de Sasseron (2015) e Chassot (2003) evidencia que ser letrado cientificamente implica, necessariamente, compreender a ciência como um processo de construção de conhecimento, e não como um produto acabado. As atividades práticas, quando bem conduzidas, oferecem uma oportunidade única para que os alunos compreendam, na prática, que o conhecimento científico é provisório, sujeito a debates e construído coletivamente com base em evidências. Essa compreensão é essencial para a formação de cidadãos capazes de avaliar criticamente as informações científicas que circulam na sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) surge, na discussão, como um documento que legitima e impulsiona essa perspectiva. Ao enfatizar o desenvolvimento do “pensamento científico, crítico e criativo” e da capacidade de “investigar causas, elaborar e testar hipóteses” (Brasil, 2018, p. 9), a BNCC oferece um claro respaldo para a adoção de práticas investigativas. No entanto, a discussão também aponta para o desafio de se traduzir a letra da lei em prática de sala de

aula. A formação de professores, tanto inicial quanto continuada, é identificada como o principal gargalo para a efetivação dessa proposta, como sugerem os trabalhos que abordam a formação docente, a exemplo de Schnetzler (2003).

Por fim, os resultados desta pesquisa reforçam a ideia de que “experimentos simples” podem, de fato, levar à compreensão de “conceitos complexos”. A complexidade não está no aparato experimental, mas na riqueza das questões que podem ser levantadas e investigadas. A germinação de um feijão, a observação de bolor no pão ou a construção de um terrário são atividades de baixo custo e fácil execução que, se inseridas em uma sequência didática investigativa, podem mobilizar a aprendizagem de conceitos fundamentais de botânica, microbiologia e ecologia, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades de investigação e promovem o letramento científico. A discussão, portanto, aponta para um ensino de Biologia mais democrático, acessível e, acima de tudo, mais significativo e alinhado aos desafios do século XXI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta análise, que mergulhou nos fundamentos e nas potencialidades das atividades práticas no ensino de Biologia, reafirma-se a convicção de que a experimentação, quando despida de seu caráter meramente ilustrativo e revestida de uma intencionalidade investigativa, constitui-se como uma das mais poderosas ferramentas para o desenvolvimento do letramento científico. A jornada da sala de aula para o laboratório, ou para o pátio da escola, só ganha pleno sentido pedagógico quando se transforma em uma jornada intelectual, na qual os alunos são convidados não apenas a ver e a fazer, mas, sobretudo, a pensar, a questionar e a construir conhecimento.

Este estudo permitiu concluir que a dicotomia entre “experimentos simples” e “conceitos complexos” é, em grande medida, um falso dilema. A simplicidade dos materiais não implica, de forma alguma, uma simplificação do pensamento. Pelo contrário, a utilização de recursos acessíveis e do cotidiano dos alunos pode tornar

a ciência menos intimidadora e mais próxima de sua realidade, desmistificando a imagem de que a atividade científica depende exclusivamente de laboratórios sofisticados e de equipamentos caros. A verdadeira complexidade reside na qualidade das perguntas que orientam a investigação e na profundidade da reflexão que ela é capaz de suscitar.

A pesquisa bibliográfica demonstrou haver um sólido consenso na literatura acadêmica sobre a necessidade de se superar o modelo de ensino prático como “receita de bolo”. A transição para uma abordagem investigativa, contudo, não é trivial. Ela exige uma profunda mudança na cultura escolar, que passa pela revisão dos currículos, pela reorganização dos tempos e espaços pedagógicos e, fundamentalmente, pela valorização e pela formação continuada dos professores. O professor deixa de ser um mero aplicador de técnicas e assume o papel complexo de mediador, de problematizador e de arquiteto de situações de aprendizagem.

Fica evidente, portanto, que a formação docente é o nó górdio para a efetivação de um ensino de Biologia pautado na investigação. É imperativo que os cursos de licenciatura proporcionem aos futuros professores não apenas o domínio dos conteúdos específicos, mas também a vivência de práticas investigativas, a reflexão sobre a natureza da ciência e o conhecimento de diferentes estratégias didáticas. Da mesma forma, os programas de formação continuada devem oferecer aos professores em exercício o suporte necessário para que possam transformar suas práticas de forma segura e colaborativa.

A articulação entre as atividades práticas e o letramento científico mostrou-se como o eixo central da discussão. Conclui-se que não é possível formar cidadãos cientificamente letrados sem que eles tenham a oportunidade de vivenciar, ainda que de forma adaptada, os processos que caracterizam a construção da ciência. A capacidade de formular uma hipótese, de controlar variáveis, de analisar uma evidência e de construir um argumento são habilidades que não se aprendem apenas na teoria; elas são forjadas na prática, no calor do debate e na tentativa e erro que marcam o percurso investigativo.

Este artigo, ao dialogar com as vozes de importantes pesquisadores da área, buscou reforçar a ideia de que as atividades práticas são muito mais do que um recurso para tornar as aulas mais “divertidas” ou “dinâmicas”. Elas são, em sua essência, uma oportunidade para se ensinar sobre ciência, e não apenas ensinar ciência. Ao compreenderem como o conhecimento científico é produzido, os alunos tornam-se mais aptos a avaliar a confiabilidade das informações que recebem e a se posicionar de forma crítica diante das controvérsias sociocientíficas que marcam o nosso tempo.

A implementação de um ensino de Biologia mais prático e investigativo certamente enfrenta desafios, que vão da falta de infraestrutura em muitas escolas à sobrecarga de trabalho dos professores. No entanto, os benefícios formativos dessa abordagem são inquestionáveis. Investir em atividades práticas de qualidade é investir na formação de uma geração mais curiosa, mais criativa, mais crítica e mais preparada para compreender e para atuar em um mundo em constante transformação.

Em última análise, a mensagem que se espera ecoar a partir desta reflexão é a de que cada experimento, por mais simples que seja, carrega em si o potencial de uma grande descoberta. Não a descoberta de uma nova lei da natureza, mas a descoberta, por parte do aluno, de sua própria capacidade de pensar, de investigar e de compreender o mundo. E essa é, sem dúvida, a lição mais valiosa que o ensino de Biologia pode oferecer.

6 REFERÊNCIAS

BINSFELD, S. C.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2008, Campinas. Anais [...]. Campinas: ABRAPEC, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC,

2018.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LUZ, P. S. da; SOUSA, A. S. Q. de; MOITA, F. M. G. da S. C. Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, v. 11, n. 2, p. 36-54, 2018.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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, nov. 2015.

SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.