


Iniciação à pesquisa na educação básica para a promoção da alfabetização científica

Initiation of research in basic education to promote scientific literacy

 Lidia Holanda Ferreira *
Sandy Oliveira de Sousa **
Valéria Pereira Soares ***
Marina Neves Delgado ****

Recebido em: 19 maio 2024
Aprovado em: 12 agosto 2024

Resumo: A alfabetização científica é o processo através do qual os indivíduos obtêm conhecimento, compreensão e habilidades essenciais para se envolverem de forma crítica com a ciência e a tecnologia. Sua promoção na escola é de suma importância para a preparação dos alunos no entendimento dos mais diversos acontecimentos na sociedade e na compreensão do meio em que vivem, isto é, a alfabetização científica favorece o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e proativos. No ensino de ciências, a realização de atividades práticas que aproximam o conteúdo abordado na escola com a vivência cotidiana pode contribuir na formação de um indivíduo alfabetizado cientificamente. Nessa perspectiva, foram desenvolvidos dois projetos de ciências com estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública do DF a fim de promover a alfabetização científica e contribuir com a formação cidadã dos estudantes. No primeiro projeto, foi implementada uma horta com base no Sistema Agroflorestal, em que os estudantes participaram de todos os momentos de sua implantação, dos cuidados iniciais com o solo até a colheita. No segundo projeto, foi realizado um trabalho de pesquisa tendo como base bioindicadores de qualidade de água presentes nos afluentes do Ribeirão Sobradinho, em que os estudantes participaram da saída de campo para coleta de dados e de pesquisas bibliográficas sobre a importância do curso d'água para sua comunidade. Os resultados obtidos mostraram que o desenvolvimento de projetos contribuiu para uma maior conscientização e entendimento dos estudantes acerca do ambiente natural e da ciência.

Palavras-chave: Projetos. Feira de Ciências. Alfabetização Científica. PIBID.

Abstract: Scientific literacy is the process through which individuals gain the knowledge, understanding, and skills essential to engage critically with science and technology. Its promotion at school is extremely important for preparing students to understand the most diverse events in society and the environment in which they live; that is: scientific literacy favoring the development of more conscious and proactive citizens. In science teaching, carrying out practical activities that bring the content covered in school closer to everyday life can contribute to the formation of a scientifically literate individual. From this perspective, two science projects were developed with students in the 8th and 9th years of elementary school at a public school in the Federal District in order to promote scientific literacy and contribute to the citizenship training of students. In the first project, a vegetable garden based on the Agroforestry System was innovative, in which students participated in every moment of its implementation, from initial soil care to harvesting. In the second project, research work was carried out based on water quality bioindicators present in the tributaries of Ribeirão Sobradinho, in which students participated in field trips to collect data and bibliographical research on the importance of the watercourse. for your community. The results found demonstrated that the development of projects contributed to greater awareness and understanding of students about the natural environment and science.

Keywords: Projects. Science Fair. Scientific Literacy. PIBID.

* Licencianda em Biologia pelo Instituto Federal de Brasília (IFB). Contato: lidholfer@gmail.com

** Licencianda em Biologia pelo Instituto Federal de Brasília (IFB). Contato: sandy.oliveiradesousa@gmail.com

*** Doutoranda em Educação em Ciências (UnB). Mestre em Ensino de Ciências (UnB). Licenciada em Ciências Naturais (UnB). Professora de Ciências Naturais na Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF). Contato: soares-valeria@hotmail.com

**** Doutora em Ecologia pela Universidade de Brasília. Mestre em Botânica pela Universidade Federal de Viçosa (2008). Bacharel licenciada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (2005). Professora do Instituto Federal de Brasília (IFB). Contato: mnevesdelgado@gmail.com

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017) determina o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos precisam adquirir ao longo do processo educativo formal e escolar da Educação Básica. Tais aprendizagens essenciais buscam o desenvolvimento de dez competências gerais, tendo por competência:

[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2017, p. 8).

Destaca-se entre as competências da Educação Básica:

Exercitar a curiosidade intelectual e 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 (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2017, p. 9).

Esta competência está diretamente relacionada com o entender, fazer e apropriar do conhecimento científico a fim de solucionar problemas e investigar suas causas. Ela pode ser entendida como resultado dos processos de enculturação, letramento e de alfabetização científica, enfatizando-se o último processo como a força motriz.

Existem extensas discussões sobre a alfabetização científica e suas variantes, como o letramento científico e a enculturação científica. Contudo, a literatura ainda carece de um consenso em relação ao uso desses termos. A falta de acordo pode ser atribuída, em parte, às nuances introduzidas durante a tradução dos termos para o português.

Ao abordarmos a temática em questão, o ponto de partida para a discussão é a seguinte indagação: “O que é alfabetização científica?”. Sasseron e Machado (2017) distinguem a conceituação dos termos enculturação científica, alfabetização científica e letramento científico, traçando suas distinções. A enculturação científica é a incorporação da cultura científica ao conhecimento escolar, ou seja, refere-se ao processo pelo qual os indivíduos são imersos na cultura científica, adquirindo conhecimentos, habilidades, atitudes e valores associados à prática e compreensão da ciência. Esse termo destaca a importância da cultura científica na formação e no desenvolvimento das pessoas, com foco na interação entre os indivíduos e a cultura científica que os cerca. Já o letramento científico considera o conjunto de práticas utilizadas por uma pessoa para interagir com seu mundo e seu conhecimento. Está relacionado, de maneira geral, à habilidade de compreender, analisar e comunicar-se

efetivamente no contexto da ciência, ressaltando a capacidade de participar ativamente nas práticas sociais e culturais da ciência. Por fim, a alfabetização científica corresponde à concepção de ensino que permite a interação dos alunos com uma nova forma de se ver o mundo e seus acontecimentos. Refere-se à capacidade de compreender conceitos científicos básicos, interpretar informações científicas e tomar decisões sobre questões relacionadas à ciência. Esse termo envolve a compreensão dos processos científicos, o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento científico na vida cotidiana.

A educação ambiental é uma temática que pode ser trabalhada na educação pelo viés da Alfabetização Científica. Dias (1994) define a Educação Ambiental como um processo dinâmico e participativo que busca despertar na comunidade uma consciência que leve à reflexão sobre os problemas ambientais, tanto locais quanto globais. Para o autor, a educação ambiental deve incentivar uma percepção crítica da realidade e promover a capacidade de avaliar e agir sobre o meio ambiente de forma consciente e responsável.

Nessa perspectiva, a educação ambiental não é apenas a transmissão de conhecimento, mas a formação de atitudes e valores voltados para a sustentabilidade. Esse processo educativo deve envolver a sensibilização, a construção de conhecimento, o desenvolvimento de habilidades e a formação de atitudes e valores, promovendo uma relação harmoniosa entre as pessoas e o ambiente em que vivem.

Entendemos que a educação ambiental sob a perspectiva da alfabetização científica integra o conhecimento científico com práticas ambientais, capacitando os indivíduos a entender e enfrentar os desafios ecológicos de maneira informada e crítica. Essa abordagem promove a compreensão de conceitos científicos, habilidades de investigação, pensamento crítico e ações sustentáveis. Exemplos práticos envolvem os alunos em experiências diretas com o meio ambiente. Assim, acreditamos que projetos escolares podem fomentar tal abordagem, pois a Educação Ambiental Crítica converge com os objetivos da alfabetização científica.

Desenvolvimento

Temas científicos estão presentes em diversas situações do cotidiano. Com a alfabetização científica, torna-se possível formar pessoas que são capazes de resolver problemas que lhes são apresentados em acontecimentos diários (Sasseron e Machado, 2017), pois a pessoa alfabetizada cientificamente tem conhecimento sobre os mais diversos campos das ciências, favorecendo a solução de problemas diários. A pessoa alfabetizada cientificamente tem uma visão mais ampla das ciências e suas implicações à sociedade e ao ambiente.

Fatores sociais, econômicos e culturais desempenham um papel crucial nas abordagens para a alfabetização científica de um indivíduo, uma vez que estão intrinsecamente ligados à diversidade da sociedade. Sasseron e Machado (2017) destacam que é impossível encontrar uma abordagem universal para a prática da alfabetização científica em sala de aula. Por isso, o professor deve primeiramente fazer uma avaliação diagnóstica da turma, isto é, conhecer os educandos e seus conhecimentos prévios, a fim de descobrir como abordar a alfabetização científica. Destarte, um planejamento de aulas é necessário como base de orientação para o processo da alfabetização científica.

Sasseron (2012) propõe três eixos estruturantes para alcançar a alfabetização científica e que necessitam estar presentes no planejamento das aulas de ciências. O primeiro eixo abrange a compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais, sendo descrito pela autora como a construção dos conhecimentos científicos aplicáveis em diversas situações do cotidiano. O segundo eixo engloba a compreensão da natureza das ciências, bem como os fatores éticos e políticos que envolvem sua prática, destacando o conhecimento científico em constante evolução por meio da aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que geram saberes. Por fim, o terceiro eixo engloba o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, evidenciando a identificação de elementos interligados.

Pelo exposto, defendemos a concepção da alfabetização científica como a aplicação do conhecimento científico em questões diárias, não sendo absolutamente necessária a exposição de termos científicos complexos. Sasseron e Machado (2017) destacam que indicadores de alfabetização científica estão relacionados com o “saber científico”. Para Popper (2004), o saber científico refere-se ao conhecimento adquirido por meio do método científico, um processo sistemático de investigação baseado na observação, experimentação, análise crítica e interpretação de dados.

Portanto, para se alcançar o “saber científico” e conseqüentemente a alfabetização científica, é necessário primeiramente realizar uma reflexão quanto ao ensino de ciências em sala de aula. Afinal, é prioritário que haja sua relação com o cotidiano e o interesse dos alunos quanto ao conhecimento científico. Para Nehring *et al.* (2000), muitas vezes os alunos não veem significação dos conteúdos de ciências, pois seu ensino geralmente não traz relações com a realidade dos estudantes, haja vista a forma como os conteúdos científicos são abordados em alguns livros didáticos.

Por isso, cabe ao professor fazer a transposição do conteúdo científico abordado no livro didático para a realidade do aluno a fim de que a alfabetização científica

seja alcançada a contento. Tal fato é reforçado por Nehring *et al.* (2000) que apresentam a transposição didática em três patamares do saber: “o saber sábio”, “o saber a ensinar” e “o saber ensinado”. O primeiro é construído pela comunidade científica; o segundo é a adaptação do saber sábio para a sociedade em geral, também presente em livros didáticos e nas propostas curriculares; o terceiro é conexão e associação do conhecimento científico ao mundo em que o aluno vive, sendo este o que está mais vinculado à comunidade escolar.

O saber ensinado deve ser considerado uma das principais funções pedagógicas do professor de ciências. Para tanto, o professor necessita utilizar o conhecimento prévio dos alunos para a aplicação do conhecimento técnico e científico a fatos cotidianos, além das ações interdisciplinares, trabalhando na sala de aula questões culturais, sociais, políticas e econômicas (Nehring *et al.*, 2000). A importância de se utilizar o conhecimento prévio do aluno sobre fatos cotidianos, aplicando-os de forma contextualizada ao ensino de ciências, favorece a aprendizagem significativa de Ausubel (Wartha; Silva; Bejarano, 2013).

A Declaração de Tbilisi de 1977, resultado da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), destaca a necessidade urgente de novas estratégias para proteger o meio ambiente devido ao rápido desequilíbrio causado pelas atividades humanas. Baseando-se na Declaração de Estocolmo de 1972, o documento enfatiza a defesa e a melhoria do meio ambiente como um objetivo fundamental para as gerações atuais e futuras (Brasil, 1997).

A Declaração sublinha que a Educação Ambiental deve ser acessível a todas as idades e níveis de ensino, tanto no ensino formal quanto não-formal, e os meios de comunicação social têm um papel importante nesse esforço. A educação ambiental deve ser contínua e adaptável às mudanças rápidas do mundo, proporcionando conhecimentos técnicos e valores éticos para a melhoria da vida e proteção ambiental (Brasil, 1997). Dirigida à comunidade, a educação ambiental deve estimular a participação ativa dos indivíduos na resolução de problemas específicos, promovendo iniciativa e responsabilidade. Destaca-se nessa discussão que a educação ambiental é considerada fundamental para aumentar a consciência e a compreensão dos problemas ambientais e promover comportamentos positivos em relação ao uso dos recursos naturais.

Para Sauv  (2005), os profissionais da educa o ambiental t m percebido que o meio ambiente n o   apenas um objeto de estudo, mas a trama da pr pria vida, em que a natureza e a cultura se encontram. O meio ambiente

é o contexto no qual nossa identidade se forma e onde estabelecemos nossas relações.

Dias (1994) salienta a importância de integrar a educação ambiental em todos os níveis de ensino e em todas as disciplinas, promovendo uma abordagem interdisciplinar e sistêmica que permita aos educandos entenderem a complexidade e a interdependência dos sistemas naturais e sociais.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Em seu artigo 1º, define-se Educação Ambiental:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999, n. p).

A Lei destaca que atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas em toda forma de educação e que nas escolas deve ser realizada no âmbito dos currículos das instituições, sejam elas públicas ou privadas, em todos os níveis e modalidades de ensino: educação básica: I - educação infantil; ensino fundamental e ensino médio; II - educação superior; III - educação especial; IV - educação profissional; e V - educação de jovens e adultos. Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017), uma das habilidades de Ciências Naturais é “Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas” (Brasil, 2017, p. 347). Já em nível Distrital, o Currículo em Movimento do Distrito Federal traz como objetivos de Ciências Naturais para o 9º ano: “Identificar problemas ambientais que afetam a sociedade local, como a escola ou a comunidade do entorno, e examinar suas causas, apontando os atores que podem colaborar com o enfrentamento dos problemas” (Distrito Federal, 2018, p. 248) e “Elencar iniciativas individuais e coletivas para minimizar os problemas ambientais identificados no contexto local” (Distrito Federal, 2017, p. 248). Ambas as diretrizes educacionais apresentam de forma explícita a importância da Educação Ambiental na formação do indivíduo crítico e consciente.

Dado o exposto, uma das formas de se alcançar a almejada alfabetização científica é realizar o processo pedagógico em três etapas: (1) problematização inicial, (2) organização do conhecimento e (3) aplicação do conhecimento.

A primeira etapa, problematização inicial, é o momento em que o professor apresenta questões para discussão e debate dos alunos, provocando questionamentos a respeito de alguma questão cotidiana, ou seja, alguma

situação que o aluno já conhece. A segunda etapa, organização do conhecimento, o professor associa o conhecimento prévio do aluno ao conhecimento científico que será abordado na aula. A terceira etapa, aplicação do conhecimento, se refere à avaliação do conhecimento que foi incorporado, é o momento em que o aluno consegue fazer a relação do seu conhecimento prévio obtido pela relação cotidiana ao conhecimento científico, aplicando o exposto em outras situações problemáticas (Muenchen; Delizocoiv, 2012; 2014).

Tendo como aporte o apresentado, nosso objetivo foi desenvolver dois projetos de ciências com estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Distrito Federal, apresentar os resultados no Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal e investigar, por meio de questionários, o que os estudantes acharam da experiência de realizarem tais projetos bem como identificar a alfabetização científica alcançada.

Metodologia

O presente trabalho tratou de uma investigação qualitativa, conforme destacado por Minayo (2009). A pesquisa qualitativa direciona seu foco para uma esfera da realidade que não é passível, ou não deveria ser, de quantificação. Essa abordagem explora o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, buscando assim compreender a complexidade de fenômenos, fatos e processos específicos e particulares.

Foram realizados dois projetos de ciências com oito alunos, sendo quatro estudantes do 8º e quatro do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do DF, mediados por professores em formação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Instituto Federal de Brasília (IFB), licenciandos em Biologia do IFB *Campus* Planaltina, e supervisionada pela professora regente/supervisora da escola campo.

O trabalho durou seis meses e foi apresentado em três partes: (1) Planejamento e desenvolvimento dos Projetos de Ciências, os quais tiveram a participação ativa de estudantes do 8º e 9º anos; (2) Apresentação dos resultados obtidos a partir dos projetos de ciências pelos estudantes no Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal e (3) Realização de entrevista aberta, por meio de questionário, com os estudantes participantes dos projetos para avaliar e saber o que eles acharam de participar dos projetos de ciências. Cabe destacar que a realização dos projetos pelos estudantes foi feita no contraturno escolar e que a participação foi voluntária. Todas as etapas do trabalho foram documentadas fotograficamente e, para uso da imagem dos estudantes e participação no projeto, seus responsáveis tiveram que assinar termo de consentimento livre e esclarecido.

A metodologia utilizada no projeto *Bioindicadores* foi uma pesquisa de campo dividida em duas etapas: (1) ambientação, coleta e levantamento de hipóteses; e (2) análise e discussão. Para o desenvolvimento do projeto, foi realizada uma visita a um ponto específico do Ribeirão, situado entre Sobradinho I e Sobradinho II, sob a ponte que divide as regiões administrativas, com o objetivo de coletar amostras de bioindicadores para análise. Além da coleta de materiais, toda a área ao redor foi observada para se realizar discussões ambientais sobre o local. A coleta ocorreu em seis locais distintos e com diferentes tipos de materiais. Todo o material coletado foi fotografado e levado para observação. Já a metodologia empregada no projeto *Horta Agroflorestal* se deu em sete etapas principais: (1) organização de um local para a construção da horta; (2) busca por especialistas que trabalham com plantações, utilizando processos de inovação e realização de entrevista com estes; (3) pesquisa sobre sistemas agroflorestais; (4) organização de materiais; (5) manejo do solo; (6) plantio e acompanhamento e (7) colheita. Os projetos foram inscritos no 12º Circuito de Ciências da Escolas Públicas do Distrito Federal para que os estudantes apresentassem os trabalhos desenvolvidos à comunidade em 2023.

Objetivando compreender a percepção dos estudantes na realização dos projetos e na participação no Circuito de Ciências, os alunos foram convidados a responder nove perguntas abertas referentes ao trabalho desenvolvido. O questionário foi realizado e enviado via *Google Forms*, sendo composto pelas nove questões que se seguem:

1. *Como foi sua participação no projeto?*
2. *O que você leva de experiência pela participação no projeto?*
3. *O que você achou da temática abordada no projeto?*
4. *O que você aprendeu efetivamente pela participação no projeto?*
5. *Você participaria novamente de outro projeto na escola?*
6. *Na sua opinião, por que é importante participar de um projeto na escola?*
7. *Na sua opinião, qual atividade realizada no projeto foi a mais importante?*
8. *De que maneira a elaboração e apresentação do projeto contribuíram para seu aprendizado pessoal?*
9. *De que maneira o desenvolvimento do projeto pode contribuir para a sociedade?*

Para a análise das respostas dos estudantes, foram definidos códigos iniciados com a letra “E” de estudantes, enumerados de 1 a 8 (a saber, E1, E2, ... E8).

Resultados e discussão

A realização de dois projetos de ciências pelos estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do DF foi definida por meio de conversas entre os professores em formação, participantes do PIBID de Biologia, e os estudantes da escola-campo que quiseram participar de forma voluntária do estudo. Esses estudantes não receberam bonificação para executarem os projetos de ciências.

O primeiro projeto foi intitulado *Horta Agroflorestal: sustentabilidade e alfabetização ecológica na escola* e foi desenvolvido por estudantes do 8º ano. O segundo projeto, intitulado *Bioindicadores de qualidade de água: investigação sobre o Ribeirão Sobradinho*, foi realizado por estudantes do 9º ano.

Planejamento e desenvolvimento dos Projetos de Ciências

a) Horta Agroflorestal: sustentabilidade e alfabetização ecológica na escola

Participaram do projeto quatro alunas voluntárias do 8º ano do Ensino Fundamental. O projeto foi desenvolvido em um semestre e seu objetivo foi a construção de uma horta escolar, tendo como alicerce um sistema agroflorestal a fim de fomentar a promoção da educação sustentável bem como contribuir com a alfabetização ecológica dos estudantes. A educação sustentável é uma forma de ensino que tem como objetivo promover a compreensão e a aplicação de princípios e valores ligados à sustentabilidade ambiental, social e econômica. Seu propósito é capacitar as pessoas a reconhecerem a interconexão entre os sistemas naturais, sociais e econômicos, e a agirem de forma responsável para promover o equilíbrio e a cooperação entre esses sistemas (Capra, 2006).

A escolha da temática aconteceu conjuntamente com as estudantes, que propuseram a criação de uma horta. Em diálogos com os professores em formação e com a gestão escola, foi decidido que seria uma horta orgânica.

A elaboração inicial do projeto consistiu em oito etapas principais: (1) organização do local; (2) busca por especialista para orientação sobre a execução da horta, (3) pesquisa sobre a temática, (4) aquisição de materiais, (5) manejo do solo, (6) plantio, (7) acompanhamento do desenvolvimento das plantas e (8) colheita. Em todas as etapas, houve a participação das estudantes, sempre sendo questionadas sobre o que fazer e por que fazer, bem como a importância de cada uma dessas etapas. Cabe ressaltar que um especialista no desenvolvimento de horta comunitária, o gerente de apoio à área Rural de Sobradinho II, orientou

acerca dos passos necessários para se implementar uma horta agroflorestal. Ademais, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF) disponibilizou insumos e ferramentas.

A seguir apresentamos o detalhamento das atividades realizadas. A escola já possuía um espaço destinado para horta, que estava sem uso (Figura 1-A), o qual foi limpo pela Administração Regional de Sobradinho II (Figura 1-B); as estudantes voluntárias realizaram a pintura dos canteiros (Figura 1-C) e o plantio de mudas com o gerente de apoio à área rural de Sobradinho II (D)

Figura 1 – Local da horta antes do projeto (A) e após limpeza (B). Pintura dos canteiros (C) e plantio de mudas com auxílio do gerente de apoio à área rural de Sobradinho II (D)



Fonte: acervo dos estudantes da escola-campo.

Figura 2 – Desenvolvimento de Mudas (A); cultivo dos vegetais (B); desenvolvimento dos vegetais (C) e desenvolvimento dos vegetais (D)



Fonte: acervo dos estudantes da escola-campo.

A realização dessa primeira fase durou aproximadamente um mês. A etapa de cultivo permaneceu até o final do ano letivo (dezembro de 2023). As estudantes mantinham o cuidado com o espaço de forma que permanecesse limpo e que mantivesse os vegetais em desenvolvimento (Figura 2). Conforme eram colhidos, as estudantes realizavam um novo plantio dos vegetais totalmente consumíveis.

Por intermédio da implementação e manutenção da horta, pôde-se realizar discussões de temas que contribuíram na alfabetização ecológica e científica dos estudantes, tais como: sustentabilidade, agrofloresta, meio ambiente, alimentação saudável, nutrição mineral das plantas, formação dos solos, entre outros.

b) Bioindicadores de qualidade de água: investigação sobre o Ribeirão Sobradinho

Para a realização desse projeto, participaram quatro estudantes voluntários do 9º ano (duas alunas e dois alunos). O projeto foi desenvolvido no decorrer de um semestre.

Seu objetivo foi enfatizar a importância da conservação das águas do Ribeirão Sobradinho. Afinal, o Ribeirão Sobradinho é um dos rios mais importantes do Distrito Federal, não

apenas pela sua história, mas pela influência gerada na vida dos moradores e do ecossistema local. Apesar de sua importância, o ribeirão está gravemente comprometido por uma série de fatores, como a poluição por descartes inapropriados de rejeitos e o despejo de esgoto. Nesse contexto, este trabalho visou avaliar bioindicadores a fim de discutir a qualidade da água presente no Ribeirão bem como fomentar o conhecimento pelo método científico.

A escolha da temática aconteceu conjuntamente com os estudantes. A elaboração inicial do projeto consistiu em cinco etapas principais: (1) reconhecimento da importância do Ribeirão Sobradinho para a vida das pessoas moradoras

de Sobradinho I e Sobradinho II; (2) pesquisa sobre a temática, (3) aquisição de materiais para coleta de dados durante a (4) saída de campo e (5) análise dos dados obtidos no campo. Em todas as etapas, houve a participação dos estudantes, sempre sendo questionados sobre o que fazer e por que fazer, bem como a importância de cada uma dessas etapas. Cabe ressaltar que a saída de campo aconteceu em um dia, no período vespertino (contraturno), e posteriormente foram realizadas pesquisas sobre o ribeirão Sobradinho e sobre bioindicadores de qualidade de água.

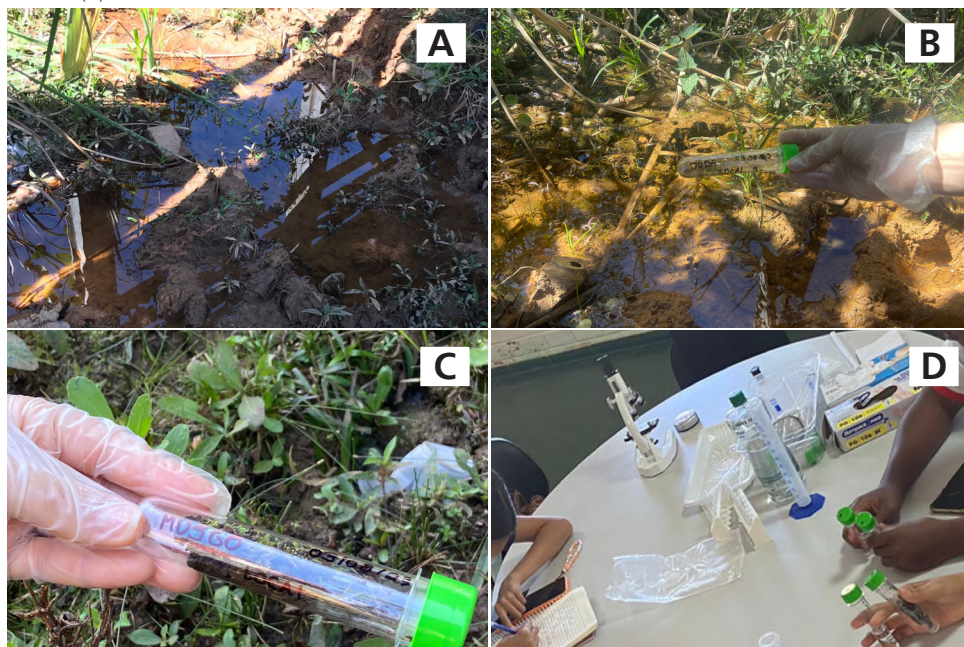
A seguir apresentamos o detalhamento da saída de campo. Os estudantes se deslocaram até uma região de curso do Ribeirão (Figura 3-A), acompanhados pela professora e pelos professores em formação do PIBID, a fim de coletar amostras para observação de bioindicadores de qualidade da água uma vez que os afluentes desse ribeirão passam próximo à escola. A coleta de diferentes materiais (Figura 3-B) foi realizada em seis lugares. Todo material coletado foi identificado (Figura 3-C), fotografado e levado para observação (Figura - 3D).

No desenvolvimento do projeto, os estudantes foram questionados constantemente sobre o que estava sendo feito e o porquê da realização de cada uma das etapas. Além da atividade prática, discussões sobre educação ambiental, poluição, descarte adequado de lixo, tratamento de esgoto, seres vivos, bioindicadores de poluição aquática e, principalmente, os cuidados necessários para se conservar o Ribeirão de Sobradinho foram abordadas. Enfim, pôde-se realizar discussões de temas que fomentaram a alfabetização ecológica e científica dos estudantes.

Participação no Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal

Os estudantes apresentaram seus trabalhos decorrentes da realização dos projetos no 12º Circuito de Ciências das Escolas Públicas do Distrito Federal, cujo evento foi realizado no Ginásio de Esportes de Sobradinho. Na etapa da Regional de Sobradinho, os estudantes da escola-campo conquistaram o 1º lugar com o projeto *Bioindicadores de qualidade de água: investigação sobre o Ribeirão Sobradinho* e o 2º lugar com o projeto *Horta*

Figura 3 – Local de observação do Ribeirão (A). Coleta de amostras (B). Amostra (C). Estudantes realizando análises (D)



Fonte: acervo dos estudantes da escola-campo.

agroflorestal: sustentabilidade e alfabetização ecológica na escola, na categoria Divulgação Científica do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Como todos os trabalhos que conquistaram o 1º lugar em cada Regional de Ensino foram convidados a apresentar seus projetos na Etapa Distrital do Circuito de Ciências, que ocorreu durante a 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) entre os dias 16 e 20 de outubro de 2023, no Centro de Convenções Ulysses Guimarães em Brasília-DF, o projeto *Bioindicadores de qualidade de água* foi também apresentado na Etapa Distrital. Nesta última etapa, o projeto conquistou o 2º lugar, na categoria Divulgação Científica do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Adicionalmente, em 2024, os resultados obtidos pelos estudantes pela execução de ambos os projetos foram submetidos como artigos à *Revista Com Censo Jovem: Iniciação Científica de Estudantes da Educação Básica* (ISSN 2764-8419) e, no momento da escrita do presente artigo, esses trabalhos encontram-se em processo editorial deste periódico científico.

Realização de entrevista com estudantes da escola-campo participantes dos projetos

Questionados sobre como foi a participação no projeto (Questão 1 do formulário), todos os estudantes relataram que a experiência foi válida, conforme alguns depoimentos revelam:

E5: "Particpei do projeto apresentando e falando sobre a horta, gostei muito foi uma experiência ótima" (sic)

E8: “Foi extremamente satisfatória, junto com minhas amigas trabalhei e estudei para fazermos um trabalho excelente” (sic)

Para a Questão 2, que tratou da experiência adquirida pela participação no projeto de ciências, todos os estudantes relataram aprendizagens voltadas ao conhecimento científico, como pode ser visto nas respostas a seguir:

E1: “Aprendi várias coisas tipo usar um microscópio. Aprendi mais sobre o vertebrado em que pegamos no Ribeirão.” (sic)

E6: “Agora eu tenho uma experiência em plantio e um conhecimento sobre a importância de uma horta agroflorestal e a diferença de outros tipos que poderiam ter sido aplicados.” (sic)

E7: “É muito bom nos interessados e nos aprofundando em assuntos diferentes. Antes não tinha vontade de aprender sobre alimentos e plantação, mas com o nosso projeto (que foi uma horta) pode aprender e aumentar os meus conhecimentos.” (sic)

Sobre a temática dos projetos (Questão 3), todos os estudantes a consideraram importante:

E3: “Muito boa porque a pesquisa que fizemos é essencial para nosso planeta porque ela nos fala como uma área determinada está.” (sic)

E5: “Gostei muito, além de falar sobre a alimentação também mostra como temos que ter responsabilidade pra cuidar de algo.” (sic)

Na Questão 4, os estudantes foram questionados sobre o que aprenderam com desenvolvimento do projeto. As respostas coletadas são apresentadas no Quadro 1.

Questionados se participariam de outros projetos na escola (Questão 5), todos os estudantes assinalaram que participariam caso houvesse oportunidade.

Na Questão 6, os alunos responderam porque julgam importante a participação em projetos. As respostas dos estudantes são apresentadas no Quadro 2.

A realização dos projetos de ciências permitiu os estudantes ambicionarem melhor formação escolar (E2 e E6). Na Questão 7, os estudantes responderam qual atividade desenvolvida por eles durante o projeto julgam como a mais importante (conforme o Quadro 3 demonstra).

Na Questão 8, os estudantes responderam de que maneira a elaboração e apresentação no projeto contribuíram para seu aprendizado pessoa (Quadro 4).

Quadro 1 – Respostas dos estudantes à questão: *O que você aprendeu efetivamente pela participação no projeto?*

CÓDIGO	RESPOSTAS
E1	Sobre os vertebrados que eu nunca tinha estudado sobre eles. (sic)
E2	Aprender a trabalhar em equipe. (sic)
E3	A como pesquisar de forma certa, e que é preciso muito esforço para que se crie um projeto desses. (sic)
E4	Que precisamos cuidar da água, evitar a poluição. (sic)
E5	Responsabilidade de cuidar da horta e regar todos os dias, e sobre se alimentar bem. (sic)
E6	Reconheci a importância da alimentação saudável, benefícios de uma horta agroflorestal e adquiri um grande conhecimento sobre plantas. (sic)
E7	Aumentar os meus conhecimentos sobre horta e alimentação. (sic)
E8	Aprendi a importância de adubo orgânico, aprendi sobre plantas que crescem bem juntas. (sic)

Fonte: as autoras.

Quadro 2 – Respostas dos estudantes para a questão: *Para você por que é importante participar de um projeto na escola?*

CÓDIGO	RESPOSTAS
E1	Pelos amigos, o conhecimento e etc. (sic)
E2	Para adquirir mais conhecimento e ter mais experiência no currículo. (sic)
E3	Para se adquirir conhecimento junto de experiência e também porque é ótimo participa de tais projetos. (sic)
E4	Por que você adquiri conhecimento. (sic)
E5	Pra mim é uma experiência muito divertida e legal, adoro projetos desse tipo. (sic)
E6	Você consegue aprender mais coisas além da escola, e tem uma vontade a mais de conhecer novas informações. (sic)
E7	Para desenvolver o nosso conhecimento como aluno de uma forma diferente, explorando e mostrando a inteligência de cada aluno em seus projetos. (sic)
E8	Acredito que você aprende a trabalhar em grupo, e aprende sobre coisas que não são passadas dentro da sala de aula (sic)

Fonte: as autoras.

Quadro 3 – Respostas dos estudantes para a questão: *Qual atividade realizada no projeto foi a mais importante para você?*

CÓDIGO	RESPOSTAS
E1	A de coleta. (sic)
E2	A parte da pesquisa é da apresentação. (sic)
E3	A de apresentar. (sic)
E4	Quando precisamos apresentar para os avaliadores. (sic)
E5	Acho que de ir todos os dias regar e acompanhar o crescimento da horta. (sic)
E6	A plantação. (sic)
E7	Fazer a plantação dos alimentos. (sic)
E8	A pratica, plantar e “por a mão na massa” foi super divertido e faz você se sentir realizada no projeto. (sic)

Fonte: as autoras.

Pelas respostas dos estudantes, observamos relatos sobre a interferência pessoal, ou seja, como a participação nas atividades propostas contribuíram para seu desenvolvimento, percebidos nas falas dos estudantes E2, E3, E4, E5 e E6. É perceptível também a influência social dos trabalhos desenvolvidos nas falas dos estudantes E1, E7 e E8, inclusive com a transmissão do que aprenderam para seus familiares, também entendidas pelos estudantes importantes para seu próprio aprendizado.

Por fim, os estudantes responderam de que maneira o desenvolvimento do projeto poderia contribuir para a sociedade (Quadro 5).

Pelas falas dos estudantes, foi percebido que todos compreenderam a importância dos projetos de ciências desenvolvidos e como esses trabalhos podem contribuir para um ambiente mais conservado e para uma sociedade mais consciente e saudável. Foi observado que as atividades desenvolvidas para a realização dos projetos de ciências contribuíram para a alfabetização científica dos estudantes, como a utilização correta de termos científicos nas suas respostas: conscientização, preservação, alimentação saudável, alimentos sem agrotóxicos, entre outros.

Para Sasseron e Machado (2017), formar pessoas capazes de resolver problemas é uma das metas mais importantes da educação. Para alcançar esse objetivo, o ensino de ciências deve ser estruturado de modo que os alunos participem ativamente de investigações sobre assuntos que envolvam temas científicos. Não se trata apenas de transmitir informações, mas sim de incentivar a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de encontrar soluções inovadoras.

Além de desenvolver o conhecimento sobre conceitos das ciências, os estudantes também constroem experiências sobre o fazer científico (Sasseron e Machado, 2017). Isso significa que eles não apenas aprendem sobre os princípios e teorias científicas, mas também têm a oportunidade de colocar em prática esses conhecimentos, realizando experimentos, coletando dados e analisando resultados.

Tal processo ocorre na escola, mas certamente não se encerra ali e nem se restringe a esse espaço. A educação científica deve acompanhar os alunos ao longo de suas vidas, incentivando-os a continuarem explorando, questionando e aprendendo, mesmo fora das salas de aula. Afinal, a ciência está presente em todos os aspectos de nossas vidas, e compreendê-la é essencial para enfrentarmos os desafios do mundo contemporâneo, como destacam Sasseron e Machado (2017).

Quadro 4 – Respostas dos estudantes para a questão: *De que maneira a elaboração e apresentação no Projeto contribuíram para seu aprendizado pessoal?*

CÓDIGO	RESPOSTAS
E1	O circuito de ciências me ensinou que a gente pode criar projetos para mudar sua comunidade. (sic)
E2	Na questão de ser mais comunicativa. (sic)
E3	Não ficar nervoso em apresentações e saber pesquisar sobre lugares e o que ocorre. (sic)
E4	Como se comportar diante de pessoas importantes. (sic)
E5	Acho que agora me sinto mais confortável pra falar na frente das pessoas e não sinto mais tanta vergonha. (sic)
E6	Eu aprendi os benefícios de uma horta agroflorestal em uma escola, alimentação mais saudável e balanceada e melhor rendimento das minhas atividades. (sic)
E7	Nós fizemos uma horta, então o que eu aprendi foi sobre ter uma alimentação mais saudável, e a importância de termos alimentos sem agrotóxicos. (sic)
E8	Eu aprendi bastante sobre plantas e quase tudo eu ensinei pro meu vô e mãe e ambos ficaram surpresos com tudo. (sic)

Fonte: as autoras.

Quadro 5 – Respostas dos estudantes para a questão: *De que maneira o desenvolvimento do projeto pode contribuir para a sociedade?*

CÓDIGO	RESPOSTAS
E1	De uma forma em que as pessoas possam usar para piqueniques etc. (sic)
E2	Com projetos sobre o meio ambiente aonde podemos dar visibilidade a assuntos importantes. (sic)
E3	Conscientização do meio ambiente e melhorias para a preservação do mundo. (sic)
E4	Pra manter o lugar limpo e preservado. (sic)
E5	Ajudando as pessoas a ver que não é muito difícil manter uma alimentação saudável e incentivando pessoas a querer cuidar de sua alimentação. (sic)
E6	O projeto auxiliou muito a cantina da escola e os funcionários, que foram beneficiados a partir do crescimento das mudas. (sic)
E7	Uma vida mais saudável, e que você pode fazer até na sua própria casa. (sic)
E8	Poder contribuir para o aprendizado sobre alimentação. (sic)

Fonte: as autoras.

As atividades desenvolvidas contribuíram para o desenvolvimento do saber científico, como relatado por Popper (2004), tendo em vista o conhecimento adquirido pelos estudantes por meio do método científico utilizado nos projetos, se tratando de um processo sistemático de investigação com base na observação, experimentação, análise crítica e interpretação de dados.

As ponderações de Nehring et al. (2000) expõem a importância do conhecimento científico se relacionar com o cotidiano e os interesses dos alunos, como o ocorrido nas atividades realizadas, visto que os alunos puderam encontrar significado nas abordagens científicas pela conexão das temáticas com suas realidades

Na perspectiva da Educação Ambiental e a definição de Dias (1994) para a temática, entendemos que tal abordagem deve incentivar a reflexão profunda e a análise da realidade ambiental, promovendo a capacidade de avaliar e agir de maneira consciente e responsável. A educação ambiental não se limita a fornecer informações, mas busca engajar os indivíduos na prática de atitudes e comportamentos que favoreçam a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

Considerações finais

O desenvolvimento de projetos de ciências na escola é uma abordagem fundamental para promoção da alfabetização científica dos estudantes. Essa metodologia proporciona uma oportunidade prática para aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, desenvolver habilidades de pesquisa, trabalho em equipe e pensamento crítico, além de fomentar o interesse pela ciência. Os projetos científicos desenvolvidos na escola foram estruturados de maneira a envolver os alunos em temas relevantes para suas vidas e comunidades. Tal fato aumentou o engajamento e destacou a aplicabilidade prática da ciência em situações do mundo real.

As atividades realizadas contribuíram para a alfabetização científica dos estudantes, que estão imersos em situações cotidianas nas quais aplicam conhecimentos científicos. A educação visa formar indivíduos capazes de resolver problemas. Para isso, o ensino de ciências deve envolver os alunos em investigações ativas, promovendo curiosidade e pensamento crítico, além de fomentar a aprendizagem de conceitos científicos.

Ao promover a alfabetização científica por meio de projetos de ciências, as escolas contribuem na preparação dos estudantes para lidar com os desafios de um mundo cada vez mais complexo e repleto de mudanças. Essa abordagem fortaleceu o entendimento científico e contribuiu para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso futuro, tanto no ambiente escolar quanto pessoal: trabalho em equipe, curiosidade, persistência, dedicação etc.

Acreditamos que, pelos resultados obtidos, o desenvolvimento, a participação e a apresentação dos projetos contribuíram positivamente na formação dos estudantes. ■

Agradecimentos

À CAPES/CNPq e ao IFB, por auxiliarem na realização dos projetos.

Ao Centro de Ensino Fundamental 9 de Sobradinho, por todo apoio e por abrir as portas ao PIBID.

À Coordenação Regional de Ensino (CRE) de Sobradinho.

À Administração Regional de Sobradinho II, na pessoa de Rodrigo Madeira (gerente de apoio à área rural) pelo conhecimento compartilhado e pelo auxílio na elaboração da Horta Agroflorestal.

À Secretaria de Educação do Distrito Federal pela organização do Circuito de Ciências das Escolas Públicas.

À EMATER, pela doação de materiais.

À Fiocruz Brasília, pelo apoio aos estudantes na premiação.

À Organização SOS Sobradinho, pelo atendimento aos estudantes.

Referências

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. **Educação ambiental: as grandes diretrizes da Conferência de Tbilisi/organizado pela UNESCO**. ISBN: 85-7300-042-2. Brasília, 1997.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Diário Oficial da União, 28 abr. 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacional-comum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 6 mar. 2024.
- CAPRA, Fritjof. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix; 2006.
- DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.
- DISTRITO FEDERAL. Secretária de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em movimento do Distrito Federal: Ensino Fundamental - anos iniciais e anos finais, 2ª edição**, 2018.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.
- MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 199-215, 2012.
- MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro "física". **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

NEHRING, Cátia Maria; SILVA, Cibele Celestino; TRINDADE, José Análio de Oliveira; LEITE, Maria Raquel Crosara Maia; PINHEIRO, Terezinha de Fátima. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 1, p. 99-122, 2000.

POPPER, Karl Raimund. **Lógica das Ciências Sociais**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2004.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SASSERON, Lucia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na prática**: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria de Física, 2017.

SAUVÉ, Lucie. Environmental education: possibilities and constraints. **Educação e Pesquisa**. v. 31, n 2, 2005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/issue/view/2128>. Acesso em: 30 jul. 2024.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 84-89, 2013.