ISSN: 2358-8829

LABORATÓRIOS VIVOS E PLANTAS MEDICINAIS: ENSINO DE CIÊNCIAS E CAMPO CTS

Diôgo Marinho de Oliveira [1]
Elizama Diniz Souza [2]
Geilza Carla de Lima Silva [3]
Cidoval Morais de Sousa [4]

INTRODUÇÃO

O distanciamento entre o conteúdo teórico abordado em sala de aula e a vivência prática do cotidiano tem sido historicamente um dos maiores obstáculos no Ensino de Ciências da Natureza no Brasil. Os currículos de Química e Biologia, frequentemente engessados em uma perspectiva conteudista, são ministrados em compartimentos estanques, o que dificulta severamente a alfabetização científica e a formação cidadã dos jovens. Diante desse cenário de desinteresse e abstração, a literatura em Educação em Ciências enfatiza a necessidade urgente de metodologias ativas que insiram os discentes em contextos reais de investigação, permitindo que eles compreendam a materialidade dos fenômenos naturais estudados no quadro negro.

Neste sentido, o presente trabalho aborda a implementação de um modelo pedagógico inovador conhecido como “laboratório vivo” (Living Lab) como estratégia central para integrar de forma transversal as disciplinas de Química e Biologia, utilizando o cultivo de plantas medicinais, especificamente a erva-doce (Pimpinella anisum), a erva-cidreira (Melissa officinalis) e a menta gorda (Plectranthus amboinicus), como eixo condutor da aprendizagem. Diferente de um laboratório tradicional de ciências, que é caracterizado por ser um ambiente asséptico, fechado e com variáveis rigidamente controladas, o laboratório vivo subverte essa lógica ao converter a própria escola e sua comunidade em um ecossistema dinâmico de aprendizagem a céu aberto. Nele, o aluno

[1] Graduando do Curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, diogo.marinho@aluno.uepb.edu.br;
[2] Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, diniz.elizama@aluno.uepb.edu.br;
[3] Doutoranda do Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, geilzacarla.ls@gmail.com;
[4] Professor orientador: Doutor em Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor do Departamento de Comunicação Social, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), cidoval@servidor.uepb.edu.br.

transiciona da posição de observador passivo para atuar como pesquisador e cuidador do meio ambiente.

A justificativa para a realização desta pesquisa-ação reside na constatação de que o ensino de ciências requer uma aproximação afetiva e prática com a realidade local dos alunos. A etnobotânica e o uso de plantas para fins terapêuticos são traços culturais profundos na sociedade brasileira. Ao trazer essa herança para dentro do ambiente escolar, o projeto cria uma âncora de familiaridade que desperta a curiosidade dos alunos, facilitando a transposição didática de conceitos complexos da farmacognosia, da botânica estrutural e da química orgânica.

O objetivo principal deste estudo é demonstrar em riqueza de detalhes como o cultivo de plantas medicinais em um espaço escolar podem atuar como uma plataforma unificadora entre a taxonomia, anatomia e fisiologia vegetal (áreas da Biologia) e o estudo do metabolismo secundário, funções orgânicas e vias biossintéticas (áreas da Química). Como objetivos específicos, a intervenção busca alinhar o Ensino de Ciências ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); esclarecer e sedimentar a distinção epistemológica e regulatória entre os conceitos de “remédio”; e “medicamento;” e promover a valorização integrada dos saberes populares e científicos.

Para atingir tais finalidades, estruturou-se uma intervenção prática na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Nossa Senhora Aparecida, envolvendo as turmas da 3ª série do Ensino Médio, que participaram desde o planejamento e plantio dos canteiros até as análises fitoquímicas e discussões de impacto ambiental, transformando os canteiros da escola em um verdadeiro núcleo de iniciação científica e desenvolvimento crítico humano.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa-ação de natureza qualitativa e caráter exploratório-intervencionista. O delineamento metodológico foi pensado para garantir não apenas a observação de um fenômeno, mas a modificação ativa da realidade escolar através da práxis pedagógica. O estudo foi desenvolvido nas dependências da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Nossa Senhora Aparecida, inserindo-se nas atividades de fomento à iniciação científica (XXXIII ENIC).

ISSN: 2358-8829

O público-alvo foi intencionalmente selecionado: os alunos matriculados na 3ª série do Ensino Médio. A escolha dos discentes justifica-se pelo alinhamento curricular, uma vez que é nesta etapa da educação básica que os estudantes aprofundam os conhecimentos de Química Orgânica (cadeias carbônicas, funções oxigenadas e nitrogenadas, isomeria) e de Biologia (Ecologia, Botânica e Evolução), fornecendo o alicerce teórico necessário para as discussões fitoquímicas propostas.

A execução do projeto foi dividida em cinco etapas metodológicas principais. A primeira etapa consistiu no planejamento e na sensibilização. Foram realizados encontros iniciais para apresentar o conceito de laboratório vivo, debatendo a viabilidade de utilização de áreas ociosas do terreno escolar. A segunda etapa focou no levantamento etnobotânico comunitário: os alunos receberam questionários semiestruturados para aplicar junto aos seus familiares (pais, avós e vizinhos) a fim de identificar as espécies vegetais mais utilizadas empiricamente pela comunidade para o trato de enfermidades comuns.

Com base nos dados coletados, selecionaram-se três espécies principais que uniam relevância cultural e viabilidade agronômica para o clima local: erva-doce, erva-cidreira e menta gorda. A terceira etapa materializou-se na construção do laboratório vivo propriamente dito. Os discentes, orientados pela equipe do projeto, realizaram a limpeza da área, o preparo e revolvimento do solo, a correção do pH e o plantio das mudas e sementes. Eles assumiram a responsabilidade pelos tratos culturais diários, instituindo escalas de irrigação e monitoramento de pragas.

A quarta etapa envolveu as intervenções pedagógicas direcionadas à Biologia. As aulas práticas ocorreram no próprio canteiro, utilizando lupas e aplicativos de identificação botânica para o estudo da taxonomia (nomenclatura binomial), morfologia foliar, tipos de caules e nervuras, além do monitoramento das taxas de crescimento em resposta à variação de luminosidade e disponibilidade hídrica. Essa fase incluiu a construção de diários de bordo para registro sistemático das observações fenológicas.

A quinta e última etapa concentrou-se nas análises fitoquímicas e integração com a Química. Em sala de aula e no laboratório de ciências, realizaram-se dinâmicas sensoriais (maceração e fricção foliar) para a percepção dos óleos essenciais voláteis. Os professores introduziram as estruturas químicas tridimensionais dos princípios ativos das plantas cultivadas, discutindo as funções orgânicas presentes e relacionando a estrutura molecular com a ação terapêutica observada na tradição popular. A avaliação da

ISSN: 2358-8829

aprendizagem ocorreu de maneira processual, mediante a análise qualitativa das discussões em roda, dos registros nos diários de campo e da elaboração de relatórios parciais pelos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico que embasa esta pesquisa fundamenta-se em três eixos principais: o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação, a epistemologia conceitual das ciências farmacêuticas aplicadas ao cotidiano, e a ecologia fitoquímica focada no metabolismo secundário vegetal.

Primeiramente, o enfoque CTS propõe uma ruptura radical com o modelo educacional tradicional, no qual a ciência é apresentada de forma neutra, descontextualizada e isolada de suas implicações sociais. Autores de referência na Educação em Ciências argumentam que a alfabetização científico-tecnológica não deve se limitar a treinar os alunos para resolver equações genéricas ou memorizar ciclos biológicos complexos, mas sim instrumentalizá-los para tomar decisões conscientes frente aos dilemas contemporâneos. Ao integrar o laboratório vivo no modelo CTS, o ensino deixa de focar apenas no processo fotossintético ou na nomenclatura IUPAC de uma molécula, e passa a questionar: Quais as implicações sociais e econômicas do cultivo dessas espécies? Como as alterações climáticas e a poluição atmosférica afetam a biossíntese daquele princípio ativo que uma família de baixa renda utiliza para cuidar da sua saúde primária?

O segundo pilar teórico exige um compromisso irrevogável com o rigor conceitual, especialmente quando se trata de transpor conhecimentos do campo da saúde e da farmacotécnica para a escola básica. É um erro pedagógico e sanitário permitir que os alunos concluam o ensino médio confundindo termos fundamentais. Por isso, a distinção entre “remédio” e “medicamento” é central neste trabalho. O remédio possui uma definição integrativa, milenar e abrangente; trata-se de qualquer prática, recurso, emplastro, chá, massagem ou até repouso que tenha como finalidade o cuidado, o alívio da dor ou a melhora do estado de saúde do indivíduo. A prática terapêutica caseira usando a menta gorda é, indubitavelmente, a administração de um remédio.

ISSN: 2358-8829

Em contrapartida, o medicamento é um produto altamente tecnológico e regulado, oriundo de intenso processamento da química fina. Envolve a extração, o isolamento, a quantificação precisa de uma dose segura (janela terapêutica) de um ou mais princípios ativos. Medicamentos requerem formulação farmacotécnica (como o envase em cápsulas duras ou excipientes padronizados), a realização de ensaios toxicológicos e clínicos, além do registro em órgãos de vigilância sanitária, como a Anvisa. Ao ensinar essa diferença, a escola cumpre seu papel de saúde pública, protegendo os alunos contra os perigos da automedicação indiscriminada com plantas que, apesar de naturais, possuem toxicidade aguda caso dosadas incorretamente.

O terceiro eixo aborda a Fitoquímica e a integração entre Biologia Celular e Química Orgânica. As plantas desenvolvem dois tipos de vias metabólicas. O metabolismo primário é responsável pelos processos vitais (respiração, crescimento) sintetizando carboidratos e lipídios. Já o metabolismo secundário é a fascinante interface da ecologia química vegetal. Compostos como terpenos, alcaloides e fenóis não participam diretamente do crescimento, mas são a linguagem química da planta com o meio ambiente. Eles são sintetizados para atrair polinizadores, combater fungos e bactérias, ou repelir herbívoros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A consolidação do laboratório vivo na EEEFM Nossa Senhora Aparecida gerou resultados robustos que transformaram a dinâmica escolar. Na etapa inicial do levantamento etnobotânico, os resultados apontaram uma rica conexão entre a comunidade e a biodiversidade local. Ao entrevistarem os moradores, os alunos mapearam dezenas de plantas, mas constataram que a sabedoria popular estava concentrada nas gerações mais velhas. A escolha da erva-doce, erva-cidreira e menta gorda como objetos de estudo permitiu um resgate dessa identidade cultural, engajando os familiares no projeto escolar dos jovens, criando uma ponte intergeracional mediada pela investigação científica.

No que tange à integração das ciências biológicas, a experiência prática com as plantas reverteu a apatia comum às aulas teóricas de botânica. A primeira categoria analítica abordada foi a Taxonomia. Os alunos perceberam na prática a importância da

nomenclatura binomial para evitar acidentes toxicológicos. A tabela de sistematização desenvolvida por eles atestou a compreensão de que nomes populares variam por região, mas a identificação botânica, como Pimpinella anisum (erva-doce) pertencente à família Apiaceae, ou a Melissa officinalis (erva-cidreira) pertencente à família Lamiaceae garante a precisão científica no preparo de um fitoterápico.

A anatomia vegetal também foi explorada. Ao cultivar a Plectranthus amboinicus (menta gorda), os discentes puderam analisar in loco os tricomas glandulares presentes na superfície das folhas, estruturas biológicas microscópicas onde os óleos essenciais são armazenados. Eles compreenderam que a espessura da folha e a densidade de tricomas eram adaptações fisiológicas para evitar a perda excessiva de água e proteger a planta contra a radiação solar intensa típica da região.

Por fim, a dimensão CTS do ensino foi evidenciada quando se introduziu as variáveis climáticas no ecossistema do laboratório vivo. Os alunos observaram sistematicamente que canteiros de menta gorda submetidos a um maior estresse hídrico (irrigação reduzida) apresentavam um desenvolvimento foliar menor, porém exalavam um odor muito mais intenso e pungente do que aquelas plantas com oferta abundante de água. Essa observação desencadeou uma profunda discussão sobre ecologia química.

A compreensão de que o estresse hídrico eleva a produção de radicais livres na planta, forçando-a a sintetizar mais metabólitos secundários antioxidantes (como os fenóis) para se proteger, revelou a conexão visceral entre o ambiente e a química do ser vivo. Sob a ótica CTS, os discentes refletiram criticamente sobre as consequências do aquecimento global, do desmatamento e da degradação do solo. Eles concluíram que a destruição ambiental compromete seriamente a viabilidade de sobrevivência das espécies vegetais e, num espectro menos drástico, altera substancialmente o perfil químico das plantas sobreviventes. Esse desequilíbrio afeta de forma direta a dosagem, a eficácia e a segurança dos remédios naturais consumidos pela população, evidenciando que a preservação ambiental é, em última análise, uma questão de saúde pública e manutenção do arsenal terapêutico da humanidade.

ISSN: 2358-8829

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A última etapa deste trabalho permite afirmar categoricamente que a implementação de um laboratório vivo utilizando o cultivo de plantas medicinais representa uma ruptura positiva com os moldes arcaicos da educação científica. A metamorfose de um espaço escolar subutilizado na EEEFM Nossa Senhora Aparecida em um ecossistema dinâmico de observação propiciou que a abstração teórica da Química e da Biologia se convertesse em um conhecimento palpável, aplicado e profundamente conectado à identidade cultural dos discentes.

Ao assumirem a responsabilidade pelo plantio e monitoramento das espécies, os alunos desenvolveram habilidades essenciais de investigação, rigor metodológico e observação empírica. A diferenciação sistemática entre o conceito de remédio (prática terapêutica holística) e medicamento (produto farmacêutico de precisão tecnológica) provou-se uma ferramenta indispensável para a educação sanitária, capacitando os jovens a atuarem como multiplicadores de informações seguras em seus núcleos familiares, prevenindo a toxidez oriunda da automedicação inadequada com extratos vegetais.

Do ponto de vista interdisciplinar, o laboratório vivo cumpriu com excelência seu papel integrador. O engajamento com os princípios do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) formou não apenas estudantes capazes de nomear moléculas, mas cidadãos dotados de pensamento crítico, aptos a compreender que a alteração dos ecossistemas locais impacta diretamente a saúde global.

Em vista dos achados promissores, prospecta-se a aplicação contínua deste modelo. A recomendação central deste estudo é a ampliação e institucionalização de laboratórios vivos em outras unidades escolares, com o incentivo à capacitação docente para abordagens interdisciplinares. Futuras pesquisas poderiam explorar a inserção de espécies medicinais nativas de diferentes biomas brasileiros e investigar os mecanismos práticos de extração de óleos essenciais dentro da infraestrutura de laboratórios de ciências das escolas públicas, aprofundando ainda mais o entrelaçamento entre ciência, sustentabilidade e patrimônio cultural.

Palavras-chave: Laboratório vivo; Remédio; Química; Biologia; Ensino CTS.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), ao programa de iniciação científica (XXXIII ENIC) pelo fomento à pesquisa acadêmica, e a toda a comunidade escolar e direção da EEEFM Nossa Senhora Aparecida pelo espaço e apoio indispensáveis à realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Diretrizes para o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial da União, Brasília, 2014.

FIOCRUZ. Remédios e Medicamentos. Inovação em Medicamentos. Campus Virtual Fiocruz, 2023. Disponível em: https://mooc.campusvirtual.fiocruz.br/rea/inovacao_medicamentos.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edusp, 2016.

MESSEDER, J. C. et al. Plantas Medicinais no Ensino de Química e Biologia: Propostas Interdisciplinares na Educação de Jovens e Adultos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 14, n. 2, p. 55-68, 2014.

SÁ, D. M. A. T. Plantas Medicinais: sabedoria popular e conhecimento científico para o ensino das funções orgânicas. Mulheres na Ciência, vol. 3. Fortaleza: Aliás, 2021.

ISSN: 2358-8829

SILVA, L. G. et al. Horto botânico como estratégia didático-pedagógica para o ensino de Ciências e Biologia. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 11, n. 5, p. 1-17, 2020.

TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.