



AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE DO CHÁ DE ERVA-CIDREIRA POR MEIO DO TESTE ALLIUM CEPA: RELATO DE PRÉ-INICIAÇÃO CIENTÍFICA

EVALUATION OF THE CYTOTOXICITY OF LEMONGRASS TEA USING THE ALLIUM CEPA TEST: A PRE-SCIENTIFIC INITIATION REPORT

EVALUACIÓN DE LA CITOTOXICIDAD DEL TÉ DE HIERBA LUISA MEDIANTE LA PRUEBA DE ALLIUM CEPA: RELATO DE PREINICIACIÓN CIENTÍFICA



<https://doi.org/10.56238/levv16n55-026>

Data de submissão: 04/11/2025

Data de publicação: 04/12/2025

Mateus Cabral Vasconcelos Teixeira

Mestre em Linguística Aplicada

Instituição: Secretaria de Educação de São Paulo

E-mail: mateuscabral1989@bol.com.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7889588592761328>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6420-2061>

RESUMO

O uso de plantas medicinais é uma prática culturalmente consolidada no Brasil, mas que, quando desprovida de validação científica, pode apresentar riscos à saúde devido a intoxicações, interações medicamentosas e falta de padronização. Considerando essa problemática, destaca-se a importância de estratégias pedagógicas que integrem o saber popular ao método científico já na educação básica, estimulando pensamento crítico, autonomia intelectual e cidadania. Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o potencial citotóxico do chá de erva-cidreira (*Cymbopogon citratus*) por meio do teste de Allium cepa, no contexto de um projeto de pré-iniciação científica desenvolvido com estudantes do ensino médio. Para tanto, foram conduzidos experimentos laboratoriais segundo protocolos padronizados, envolvendo etapas de observação, comparação e análise quantitativa de anomalias celulares. Os resultados indicaram alterações sugestivas de efeito citotóxico em determinadas concentrações do extrato, permitindo aos alunos compreenderem a importância do controle experimental, da replicabilidade e da análise crítica dos dados. Conclui-se que, além de gerar conhecimento científico relevante para o uso seguro de plantas medicinais, a prática contribuiu para desenvolver nos estudantes competências investigativas, raciocínio lógico e responsabilidade socioambiental, reforçando o papel da escola como mediadora entre saber tradicional e ciência contemporânea.

Palavras-chave: Pensamento Crítico. Educação Científica. Plantas Medicinais. Allium Cepa. Pré-Iniciação Científica.

ABSTRACT

The use of medicinal plants is a culturally established practice in Brazil; however, when lacking scientific validation, it may pose health risks due to intoxications, drug interactions, and lack of standardization. Considering this issue, the importance of pedagogical strategies that integrate traditional knowledge with the scientific method at the basic education level is emphasized, fostering critical thinking, intellectual autonomy, and citizenship. This study aimed to evaluate the cytotoxic

potential of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) tea using the *Allium cepa* test, within the scope of a pre-scientific initiation project developed with high school students. For this purpose, laboratory experiments were conducted following standardized protocols, involving observation, comparison, and quantitative analysis of cellular abnormalities. The results indicated alterations suggestive of cytotoxic effects at specific extract concentrations, enabling students to understand the importance of experimental control, replicability, and critical data analysis. It is concluded that, in addition to generating relevant scientific knowledge for the safe use of medicinal plants, the practice contributed to the development of investigative skills, logical reasoning, and socio-environmental responsibility among students, reinforcing the school's role as a mediator between traditional knowledge and contemporary science.

Keywords: Critical Thinking. Science Education. Medicinal Plants, *Allium Cepa*. Pre-Scientific Initiation.

RESUMEN

El uso de plantas medicinales es una práctica culturalmente consolidada en Brasil; sin embargo, cuando carece de validación científica, puede presentar riesgos para la salud debido a intoxicaciones, interacciones medicamentosas y a la falta de estandarización. Considerando esta problemática, se destaca la importancia de estrategias pedagógicas que integren el saber popular con el método científico desde la educación básica, fomentando el pensamiento crítico, la autonomía intelectual y la ciudadanía. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial citotóxico del té de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) mediante la prueba de *Allium cepa*, en el contexto de un proyecto de preiniciación científica desarrollado con estudiantes de educación secundaria. Para ello, se llevaron a cabo experimentos de laboratorio siguiendo protocolos estandarizados, que incluyeron etapas de observación, comparación y análisis cuantitativo de anomalías celulares. Los resultados indicaron alteraciones sugestivas de efecto citotóxico en determinadas concentraciones del extracto, lo que permitió a los estudiantes comprender la importancia del control experimental, la reproducibilidad y el análisis crítico de los datos. Se concluye que, además de generar conocimiento científico relevante para el uso seguro de plantas medicinales, la práctica contribuyó al desarrollo de competencias investigativas, razonamiento lógico y responsabilidad socioambiental en los estudiantes, reforzando el papel de la escuela como mediadora entre el saber tradicional y la ciencia contemporánea.

Palabras clave: Pensamiento Crítico. Educación Científica. Plantas Medicinales. *Allium Cepa*. Preiniciación Científica.

1 INTRODUÇÃO

A valorização de práticas sociais que fomentem o pensamento crítico na educação básica é fator essencial para a formação de cidadãos aptos a compreender, analisar e transformar a realidade. No campo das Ciências, tal habilidade é ainda mais relevante diante do desafio de mediar conhecimentos tradicionais, como o uso de plantas medicinais, e a validação de sua eficácia pelo método científico. A integração entre saber popular e abordagem metodológica científica é uma demanda contemporânea, tornando-se ainda mais urgente diante das demandas por pluralidade de saberes e inovação (Carvalho e Gil-Pérez, 2018; Demo, 2000).

A educação deve ser dialógica e problematizadora, implicando a constante reflexão dos sujeitos sobre seu contexto histórico e social (Freire, 2024). O pensamento crítico, sob essa perspectiva, é condição fundamental para a autonomia intelectual e transformação social. Segundo Freire, 2024, ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou construção. O que implica incentivar o questionamento e a análise crítica dos fenômenos cotidianos, inclusive das práticas de saúde populares.

Dessa forma, o desenvolvimento do pensamento científico manifesta-se intrinsecamente vinculado ao contexto sociocultural no qual o indivíduo está inserido, sendo fundamentalmente mediado pelos processos de interação social e pela linguagem (Vygotsky, 2007). A argumentação, o debate e a capacidade de justificação constituem-se, portanto, em elementos centrais para a formação e o amadurecimento do raciocínio científico, além de favorecerem a internalização do método científico entre as novas gerações. Nessa perspectiva, práticas pedagógicas que promovam a pré-iniciação científica tornam-se estratégias essenciais para estimular o pensamento crítico e investigativo dos estudantes, proporcionando-lhes condições de atuação ativa e reflexiva diante das múltiplas demandas sociais e científicas contemporâneas (Demo, 2000; Lipman, 2001).

No campo do pensamento crítico, Lipman (2001) defende que o senso crítico e a capacidade argumentativa devem ser desenvolvidos desde os primeiros anos escolares. Lipman (2001) aponta que a prática do diálogo e da reflexão leva ao empoderamento intelectual dos alunos, tornando-os sujeitos ativos na apropriação e produção do conhecimento científico.

Corroborando essa perspectiva, Demo (2000) sustenta que o exercício da pesquisa na formação educacional é elemento central não apenas para a aprendizagem significativa, mas para a constituição da cidadania e da ética científica. Para o autor, a pesquisa transcende a dimensão técnica, constituindo-se enquanto princípio educativo fundamental para o desenvolvimento de sujeitos autônomos e inovadores.

No Brasil, o uso de plantas medicinais é uma prática fortemente enraizada em diversas comunidades, representando alternativa de acesso à saúde diante da oferta restrita de serviços públicos em algumas regiões (Pinto *et al.*, 2006; Ceolin *et al.*, 2011). O reconhecimento desse saber tradicional

motivou o governo federal a institucionalizar a fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS), em 2006, visando garantir práticas terapêuticas seguras e baseadas em evidências (Brasil, 2006).

A abordagem investigativa, sustentada pela realização de projetos científicos, debates e análise crítica de dados, constitui uma estratégia pedagógica capaz de despertar a curiosidade, promover a autonomia intelectual e aprimorar a capacidade argumentativa dos estudantes. Essas práticas favorecem a consolidação de competências essenciais à formação científica, articulando dimensões cognitivas, sociais e éticas. Nesse sentido, Zancan (2000) enfatiza que a inserção de atividades de pesquisa na educação básica – envolvendo alunos do ensino fundamental e médio – contribui significativamente para ampliar o repertório acadêmico, desenvolver habilidades socioemocionais e fortalecer o compromisso dos discentes com a responsabilidade social.

Nesse contexto, iniciativas de investigação como a análise da citotoxicidade de plantas medicinais, utilizando o teste de *Allium cepa*, promovem experiências concretas de aprendizado do método científico, aproximando o estudante das etapas de observação, formulação de hipóteses, experimentação e análise crítica dos resultados (Carvalho e Gil-Pérez, 2018).

A valorização da pré-iniciação científica na educação básica, em consonância com os princípios estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), traduz-se em compromisso com a formação integral do estudante e com a democratização do acesso ao conhecimento científico (Brasil, 2018). Ao integrar práticas investigativas que articulam saber tradicional e método científico, essa abordagem prepara cidadãos críticos, criativos e socialmente responsáveis, aptos a contribuir para o avanço do conhecimento em áreas como fitoterapia, biotecnologia e ciência de maneira geral.

O diálogo entre experiências empíricas populares e a ciência formal, mediado pelo pensamento crítico, evidencia o potencial transformador da educação ao formar sujeitos não apenas consumidores de informação, mas protagonistas na construção de soluções inovadoras, socialmente relevantes e fundamentadas em evidências.

Assim, este projeto teve como objetivo responder à seguinte questão de pesquisa: Qual é o potencial citotóxico do chá de erva-cidreira, avaliado por meio do teste *Allium cepa*, em um projeto de pré-iniciação científica realizado em uma escola estadual para a 8^a FeCEESP 2021?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E USO SEGURO DE PLANTAS MEDICINAIS: INTEGRAÇÃO ENTRE SABER POPULAR, MÉTODO CIENTÍFICO E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

O uso de plantas medicinais no Brasil é uma prática historicamente incorporada à cultura popular, sobretudo entre adultos e idosos, frequentemente associada à tradição familiar e a costumes comunitários. Entretanto, essa prática pode envolver riscos quando adotada sem acompanhamento profissional, como apontam Silva (2025), que alerta para intoxicações, interações medicamentosas e

efeitos adversos decorrentes do uso indiscriminado dessas terapias naturais. Conforme destacam De Almeida e Longhin (2024), a iniciação científica na educação básica constitui um caminho estratégico para que o estudante aprenda a investigar, analisar e validar informações no campo das ciências, aproximando o saber popular do método científico e qualificando o debate sobre temas de relevância social.

A abordagem defendida por Silva (2025) dialoga com a perspectiva freireana, segundo a qual a educação deve promover a conscientização crítica a partir do diálogo e da valorização do saber popular, integrando-o ao conhecimento científico validado. Nesse sentido, a promoção de atividades investigativas e de extensão que tragam à comunidade informações seguras sobre dose, preparo e contraindicações de plantas medicinais representa uma prática pedagógica contextualizada e emancipadora. Júnior *et al.* (2025) ressaltam que a articulação entre a BNCC e a pedagogia freireana fortalece a autonomia intelectual e a consciência cidadã, permitindo que os discentes atuem como mediadores na construção coletiva do conhecimento.

De acordo com Brasil (2012), a fitoterapia integra a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC), que busca ampliar o acesso a terapias que valorizam o conhecimento tradicional e o uso racional de recursos naturais, pautando-se na eficácia, segurança e qualidade. Essa diretriz é reforçada por Almeida *et al.* (2020), que defende a necessidade de embasamento botânico, farmacológico e toxicológico para a prática segura.

Silva (2025) relata ações educativas em espaços estratégicos, como Unidades Básicas de Saúde e locais públicos, pautadas na escuta ativa, valorização do saber comunitário e diálogo horizontal. Com o uso de rodas de conversa, dinâmicas e cartilhas, extensionistas promoveram um canal de troca entre ciência e cultura local, criando uma ponte que viabiliza a aprendizagem significativa. Essa prática alinha-se ao que De Almeida e Longhin (2024) consideram fundamental: inserir a iniciação científica como prática contínua no currículo da educação básica, proporcionando aos alunos experiências reais de aplicação do método científico.

Conforme os achados de Ceolin *et al.* (2011) e Antonielle *et al.* (2024), o uso de plantas medicinais está muitas vezes associado a orientações de familiares ou vizinhos, sem consideração de possíveis contraindicações. Isso reforça a relevância de estratégias de alfabetização científica voltadas ao público geral, as quais, quando bem planejadas, elevam o nível de autonomia e autocuidado dos usuários.

No campo pedagógico, o ensino investigativo e contextualizado — como apontado por Arantes e Peres (2015) — possibilita ao estudante compreender criticamente informações e validar a confiabilidade de fontes em um contexto de excesso informacional. Esse tipo de trabalho promove tanto a construção conceitual em ciências quanto o exercício da cidadania científica. Silvia (2024) evidenciam que tal abordagem, quando integrada à BNCC, potencializa não apenas o aprendizado de

conceitos, mas também a formação ética e social dos estudantes.

A fundamentação teórica dessa prática encontra apoio em Vygotsky (2007), ao reconhecer que a aprendizagem se dá em interação social, mediada por ferramentas culturais e linguísticas. O trabalho extensionista, nesse sentido, atua como espaço dialógico, no qual a mediação docente e discente favorece a reorganização de conceitos e a ressignificação de saberes locais.

Para que intervenções dessa natureza tenham impacto a longo prazo, é necessário considerar também o fortalecimento de políticas públicas e a presença de programas de fomento, como CNPq, CAPES e programas institucionais de bolsas para iniciação científica. De Almeida e Longhin (2024) reforçam que a consolidação da cultura investigativa nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio depende de continuidade política, planejamento institucional e formação docente voltada para a pesquisa. Silva (2024) complementa que, ao integrar ensino, pesquisa e extensão, cria-se um ciclo virtuoso que amplia o alcance social das práticas educativas.

Além disso, práticas como as desenvolvidas por Silva (2024) cumprem papel essencial de valorização cultural, ao reconhecer o patrimônio imaterial representado pelo saber popular e estimular que esse conhecimento seja preservado, mas sempre ancorado em critérios de segurança e eficácia científica. Este movimento fortalece a compreensão de que tradição e ciência não são esferas opostas, mas complementares quando mediadas pela educação crítica.

A iniciação científica, quando incorporada à educação básica por meio de projetos investigativos e extensionistas, atua como elemento central no processo de encultramento científico. Essas práticas, ao aproximarem os estudantes das etapas de produção e validação do conhecimento, favorecem não apenas o desenvolvimento de competências cognitivas e metodológicas, mas também a construção de uma cultura voltada para a análise crítica e fundamentada em evidências. Nessa perspectiva, dialoga com o pensamento de Freire (2024), para quem a educação deve promover a conscientização crítica a partir do diálogo, da valorização dos saberes populares e de sua integração com o conhecimento científico validado. Ao vivenciarem experiências reais de pesquisa, os discentes passam a compreender a ciência como parte integrante de seu contexto social e cultural, desenvolvendo autonomia intelectual e consciência cidadã. Dessa forma, tais iniciativas constituem um caminho estratégico para consolidar a alfabetização científica e fortalecer o diálogo entre tradição e ciência, contribuindo para uma educação emancipadora e socialmente relevante.

3 METODOLOGIA

3.1 CONTEXTO DA PESQUISA E PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O projeto foi realizado em uma escola pública estadual do Estado de São Paulo, localizada no Vale do Paraíba na região urbana de Taubaté. Esta instituição faz parte do Programa de Ensino Integral (PEI) da etapa ensino médio e está vinculada à Diretoria de Ensino de Taubaté. O PEI é fundamentado

na concepção de Educação Integral, que se baseia na premissa de que o desenvolvimento do estudante deve ser holístico, englobando aspectos físicos, cognitivos, socioemocionais e culturais, como delineado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e pelo Currículo Paulista. Dessa forma, o programa adota uma perspectiva sistêmica sobre a formação do estudante, visando ao desenvolvimento integral das competências e habilidades essenciais para a formação cidadã.

Alem disso, o projeto teve o intuito de participar da 8^a edição da Feira de Ciências das Escolas Estaduais de São Paulo, um evento que incentiva a pré-iniciação científica para estudantes da rede estadual. Essa iniciativa possui em seu cerne as diretrizes do Currículo Paulista do Estado de São Paulo e da Base Nacional Comum Curricular, juntamente com as concepções, os projetos e as ações voltadas ao Ensino por Investigação, realizadas pelas Equipes Curriculares das Áreas de Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Matemática do Centro de Anos Finais do Ensino Fundamental (CEFAF) e do Centro de Ensino Médio (CEM) da Coordenadoria Pedagógica (COPED).

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O teste com *Allium cepa* é amplamente reconhecido como um método eficaz para avaliar a citotoxicidade de plantas medicinais. Essa aceitação se deve ao fato de que as raízes da cebola permanecem em contato direto com a substância analisada, possibilitando o monitoramento dos efeitos em diferentes concentrações. Alterações na estrutura cromossômica e no processo de divisão das células meristemáticas dessas raízes são indicadores biológicos relevantes, frequentemente empregados para identificar potenciais riscos associados ao consumo de determinados produtos (Vicentini *et al.*, 2001).

Diversos trabalhos têm investigado os efeitos de infusões de plantas medicinais sobre o ciclo celular de *Allium cepa* (Vicentini *et al.*, 2001; Camparoto *et al.*, 2002; Teixeira *et al.*, 2003; Knoll *et al.*, 2006; Fachinetto *et al.*, 2007). Estes estudos evidenciam que os principais impactos incluem capacidade mutagênica e antimutagênica, bem como variações no índice de proliferação celular nas extremidades radiculares expostas a extratos de diferentes espécies vegetais.

Neste estudo, as infusões de extratos secos provenientes de sachês de erva-cidreira foram preparadas utilizando dois tempos de extração: 1 minuto e 30 segundos. Para cada sachê, empregaram-se 150 mL de água a 100 °C, utilizada somente após o completo resfriamento. Antes da exposição aos tratamentos, realizou-se a limpeza minuciosa do anel primordial das cebolas. Quatro bulbos foram submetidos a cada tipo de infusão preparada, juntamente com dois grupos de controle: controle negativo (água destilada) e controle positivo (solução de 10 g/L de sulfato de cobre, capaz de inibir o crescimento radicular).

Para a exposição, utilizaram-se copos descartáveis de 300 mL e palitos de dente, garantindo a fixação e o suporte adequado dos bulbos. Após 48 horas, três raízes de cada bulbo foram selecionadas

aleatoriamente, devidamente marcadas, e as demais removidas. As raízes marcadas tiveram seu comprimento mensurado nos tempos de 48, 96 e 144 horas contadas a partir do início da exposição. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por ANOVA one-way, seguida do teste de comparação múltipla de Tukey, permitindo verificar diferenças significativas na variação do crescimento radicular entre os tratamentos. (figura 1)

Figura 1. Montagem do teste *Allium cepa*.



Fonte: Elaborador pelo próprio autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise estatística evidenciou variações significativas no comprimento das raízes entre as diferentes infusões de capim-cidreira, avaliadas nos dias de medição, e os controles negativo e positivo (tabela 1).

Tabela 1. Comprimento médio das raízes (cm) \pm erro padrão após a exposição dos bulbos de cebola aos diferentes tratamentos.

Tratamento	Média \pm Erro Padrão
ÁGUA	2,013 \pm 0,261
SULFATO DE COBRE	0,091 \pm 0,014
CHÁ 30s	1,808 \pm 0,183
CHÁ 1min	0,088 \pm 0,014

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A análise por anova one-way para o crescimento radicular revelou diferenças significativas entre os controles positivo (água) e negativo (sulfato de cobre) e, especialmente, entre os tempos de

infusão de 30 segundos e 1 minuto ($F = 55,53; p < 0,0001$), evidenciando um efeito citotóxico mais acentuado na infusão preparada por 1 minuto.

Os resultados do teste de tukey confirmaram a existência de diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) entre os grupos, indicando que o tempo de preparo influencia diretamente a intensidade do efeito das infusões sobre o crescimento radicular (tabela 2).

Tabela 2. Valores das diferenças entre as médias do crescimento radicular e q obtidos a partir do teste de comparação de Tukey.

	Chá 1min	Sulfato	Água	Chá 30 seg
Chá 1min		1	0,000138	0,0001382
Sulfato	0,01963		0,000138	0,0001382
Água	13,6	13,58		0,7341
Chá 30 seg	12,15	12,13	1,452	

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A aplicação do bioensaio com cebolas no contexto escolar revela-se uma estratégia eficiente para promover não apenas o desenvolvimento de habilidades investigativas e analíticas, mas também para estimular reflexões críticas entre os estudantes. Esse potencial dialoga com a perspectiva de Lipman (1995), ao defender que o pensar crítico deve ser cultivado desde cedo, por meio de práticas que levem à problematização e argumentação fundamentada.

Em alinhamento, Freire (2024) reforça a importância da educação como prática da liberdade, na qual o professor atua como mediador de um processo dialógico que valoriza a realidade do aluno e sua capacidade de intervir no mundo de forma consciente. Aqui, o experimento não se limita à técnica, mas propicia o questionamento sobre o uso de plantas medicinais, estimulando a leitura crítica de informações científicas e populares.

Sob a ótica sociocultural de Vygotsky (2007), a realização coletiva do bioensaio favorece a interação e a construção de conhecimento compartilhado, permitindo que conceitos bioquímicos e ambientais sejam compreendidos dentro de um contexto culturalmente significativo.

A contribuição de Conceição (2024) sobre enculturação científica amplia esse entendimento, ao destacar que experiências didáticas devem conectar o saber acadêmico aos conhecimentos tradicionais e às questões locais, possibilitando que o aluno perceba a utilidade prática do conhecimento científico.

Carvalho (2016) acrescenta uma perspectiva importante ao evidenciar que o ensino de Ciências deve unir pesquisa e prática, permitindo que os estudantes participem ativamente em processos investigativos que reproduzam, em escala escolar, etapas-chave do método científico. Ao realizar experimentos como o bioensaio com cebolas, o aluno vivencia a observação sistemática, a formulação de hipóteses, a coleta de dados e a interpretação dos resultados, aprendendo a construir conhecimento

de maneira estruturada e reflexiva. Essa abordagem reforça a integração entre teoria e prática, que é vital para a compreensão profunda de fenômenos científicos.

O desenvolvimento do pensamento crítico é um elemento fundamental para que a educação básica cumpra seu papel social de formar sujeitos capazes de interpretar o mundo e agir sobre ele. Lipman (1995) concebe o pensamento crítico como a capacidade de raciocinar de forma clara, lógica e fundamentada, sendo indispensável que essa competência seja cultivada desde os primeiros anos escolares. Ao trabalhar o bioensaio com cebolas em sala de aula, o professor oferece aos estudantes oportunidades concretas de levantar hipóteses, analisar resultados e revisá-los de acordo com evidências, praticando assim o pensamento crítico em paralelo ao pensamento científico.

Por sua vez, Freire (2024) aponta que a criticidade não se limita ao exercício intelectual isolado, mas emerge de uma postura ética diante do conhecimento. Ao relacionar saberes populares e saberes científicos nesse tipo de prática experimental, cria-se um espaço pedagógico em que os alunos aprendem a respeitar diferentes formas de produzir conhecimento. Nessa perspectiva, o pensamento científico não é ensinado como um conjunto rígido de verdades, mas como um processo vivo, capaz de dialogar com culturas e realidades diversas — condição essencial para uma educação libertadora e transformadora.

Sob a ótica de Vygotsky (2007), o aprendizado significativo decorre de interações sociais mediadas por ferramentas culturais. Ao propor que os estudantes construam coletivamente experiências investigativas, como o bioensaio, promove-se o diálogo, a negociação de sentidos e o avanço da compreensão científica. Essa abordagem reconhece que tanto o pensamento crítico quanto o pensamento científico se desenvolvem melhor no contexto da cooperação e da troca, e não na mera reprodução de conteúdos.

A noção de enculturação científica, discutida por Conceição (2024), torna-se central nesse cenário. Integrar o ensino de ciências às realidades locais e à cultura dos estudantes fortalece a pertinência social da aprendizagem, permitindo que conceitos científicos façam sentido no cotidiano. Isso não apenas fomenta a habilidade de pensar criticamente sobre fatos e fenômenos, mas também incentiva o uso consciente e responsável do conhecimento na vida prática.

Por fim, unir pensamento crítico e pensamento científico no currículo da educação básica é garantir que o estudante desenvolva tanto a capacidade de questionar quanto a habilidade de investigar. Essa dupla competência é estratégica para formar cidadãos capazes de participar de decisões fundamentadas, interpretar informações com discernimento e atuar na construção de sociedades mais justas e sustentáveis. O bioensaio com cebolas, simples em sua execução, mas rico em significados pedagógicos e culturais, se revela, portanto, como exemplo de prática concreta que torna realidade princípios essenciais para uma educação significativa.



5 CONCLUSÃO

O uso do bioensaio com cebolas no ensino de ciências demonstra que práticas experimentais simples podem ter alto potencial pedagógico, especialmente quando estruturadas de forma a estimular a curiosidade, a investigação e a análise crítica. Ao integrar observação sistemática, formulação de hipóteses e interpretação de dados, tais atividades aproximam o estudante das etapas essenciais do método científico, fortalecendo sua autonomia intelectual e capacidade de problematização.

Além disso, quando essas práticas dialogam com o contexto sociocultural dos alunos, contribuem para a enculturação científica, conferindo sentido e relevância ao conhecimento escolar. Assim, o ensino deixa de ser apenas transmissão de conteúdos e passa a ser processo ativo de construção compartilhada de saberes, em que teoria e prática se complementam.

Portanto, metodologias que promovam a articulação entre pensamento crítico e pensamento científico são fundamentais para preparar cidadãos capazes de avaliar informações, tomar decisões responsáveis e interagir de forma construtiva com os desafios contemporâneos. Nesse cenário, o bioensaio com cebolas constitui um exemplo de atividade significativa que favorece aprendizagens profundas e duradouras, fortalecendo o papel social da educação científica na formação integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANTONIELLI, I. B.; VARELA E.P; ZANETTE V.C . Percepção e conhecimento sobre plantas medicinais em uma escola no sul do Brasil. *ACTIO*, v. 9, n. 3, p. 1–232, 2024.
- ARANTES, S. L. F.; PERES, S. O. Programas de iniciação científica para o ensino médio no Brasil: educação científica e inclusão social. *Pesquisas e Práticas Psicossociais*, São João del-Rei, v. 10, n. 1, p. 37–54, jan./jun. 2015.
- BAGATINI, M. D.; SILVA, A. P.; TEDESCO, S. B. Uso do teste *Allium cepa* como bioensaio para avaliação de genotoxicidade de infusões de plantas medicinais. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 1, n. 1, p. 35–49, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- CAMPAROTO, M. L.; TEIXEIRA, R. O.; MANTOVANI, M. S.; VICENTINI, V. E. P. Effects of *Maytenus ilicifolia* Mart. and *Bauhinia candicans* Benth infusions on onion root-tip and rat bone-marrow cells. *Genetics and Molecular Biology*, v. 25, p. 85–89, 2002.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. A formação de professores de ciências: tendências e inovações. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2018.
- CARVALHO, A. M. P.. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CEOLIN, T. HECK, R. M., BARBIERI, R. L., SCHWARTZ, E., MUNIZ, R. M., & PILLON, C. N. Plantas medicinais: conhecimentos, atitudes e práticas dos agricultores. *Revista de Enfermagem UFPE On Line*, v. 5, n. 10, p. 243–250, 2011.
- CONCEIÇÃO, G. M. A. Atividades investigativas no ensino de ciências como uma perspectiva de enculturação científica para os anos iniciais da educação básica. 2024.
- DE ALMEIDA, V. H.; LONGHIN, S. R. Um panorama da iniciação científica na educação básica no Brasil: marcos históricos, legislação e perspectivas. *Revista Políticas Públicas & Cidades*, v. 13, n. 2, p. e986–e986, 2024.
- DEMO, P. Pesquisa como princípio educativo. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- FACHINETTO, J. M.; BAGATINI, M. D.; DURIGON, J.; SILVA, A. C. F.; TEDESCO, S. B. Efeito anti-proliferativo das infusões de *Achyrocline satureioides* DC (Asteraceae) sobre o ciclo celular de *Allium cepa*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 17, p. 49–54, 2007.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2024.
- JÚNIOR, W. B. DE OLIVEIRA FELIPPE, J. N., JAHNKE, J. F., BATISTA, W. R., GAGNO, M. L. N. B., DA SILVA, E. L. & VELEZ, W. M. Abordagem freireana e BNCC – desenvolvimento do

pensamento crítico, autonomia e consciência cidadã na educação básica brasileira. *ARACÊ*, v. 7, n. 8, p. e7667–e7667, 2025.

KNOLL, M. F.; SILVA, A. C. F.; CANTODOROW, T. S.; TEDESCO, S. B. Effects of *Pterocaulon polystachyum* DC. (Asteraceae) on onion (*Allium cepa*) root-tip cells. *Genetics and Molecular Biology*, v. 29, p. 539–542, 2006.

LEME, D. M.; MARIN-MORALES, M. A. *Allium cepa* test in environmental monitoring: a review on its application. *Mutation Research*, v. 682, p. 71–81, 2008.

LIPMAN, M. Thinking in education. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

LIPMAN, M. Thinking in education. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

PINTO, E. P.; AMOROZO, M. C. M.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais do município de Barra do Turvo, SP. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 8, n. 3, p. 149–164, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Currículo Paulista. São Paulo: Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, 2019.

SILVA, N. C. et al. Plantas medicinais e segurança de uso: uma revisão. *Revista Fitos*, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 13–22, 2015.

SILVA, O. F. de S. Fitoterápicos como ferramenta didática para o processo de ensino e aprendizagem de botânica nos anos finais do ensino fundamental. 2024. 22 f. TCC (Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Anos Finais do Ensino Fundamental “Ciência é 10!”) – Instituto de Educação a Distância – EAD, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção-CE, 2024.

SILVA, R. I. B. et al. Ciência e cuidados: ações educativas sobre fitoterapia no cotidiano popular. *Científica Digital*, v. 7, p. 71–81, 2025.

TEIXEIRA, R. O.; CAMPAROTO, M. L.; MANTOVANI, M. S.; VICENTINI, V. E. P. Assessment of two medicinal plants, *Psidium guajava* L. and *Achillea millefolium* L. in in vivo assays. *Genetics and Molecular Biology*, v. 26, p. 551–555, 2003.

VEIGA, V. F. et al. Controle de comercialização de plantas medicinais no Brasil: situação atual. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 15, n. 2, p. 243–247, 2005.

VICENTINI, V. E. P.; CAMPAROTO, M. L.; TEIXEIRA, R. O.; MANTOVANI, M. S. *Averrhoa carambola* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels and *Cissus sicyoides* L.: medicinal herbal tea effects on vegetal and test systems. *Acta Scientiarum*, v. 23, p. 593–598, 2001.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZANCAN, G. T. Educação científica: uma prioridade nacional. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, p. 3–7, 2000.