

CONVERGÊNCIA ENTRE PERSPECTIVAS CRÍTICAS DA EDUCAÇÃO  
CIENTÍFICA, DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA EDUCAÇÃO  
INTERCULTURAL NA PROMOÇÃO DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL

CONVERGENCE BETWEEN CRITICAL PERSPECTIVES OF SCIENTIFIC  
EDUCATION, ENVIRONMENTAL EDUCATION AND INTERCULTURAL  
EDUCATION IN PROMOTING STUDENT ENGAGEMENT

CONVERGENCIA ENTRE PERSPECTIVAS CRÍTICAS DE LA EDUCACIÓN  
CIENTÍFICA, LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA EDUCACIÓN  
INTERCULTURAL EN LA PROMOCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN ESTUDIANTIL

Rosiléia Oliveira de Almeida<sup>1</sup>

Maria Aparecida da Silva Andrade<sup>2</sup>

**Resumo:** Ao retomarmos estudos que têm se debruçado na busca de compreensão dos processos que levaram à visão da ciência como conhecimento dominante nas sociedades ocidentais modernas, constatamos que, historicamente, não se reconhece os jovens como agentes da produção de saberes válidos e legítimos diante dos desafios ambientais das suas escolas e comunidades. Visando ampliar nossa reflexão sobre as potencialidades das escolas no exercício transformador das condições socioambientais, nos dedicaremos a discutir potencialidades da convergência de perspectivas emancipatórias e críticas da educação ambiental, do ensino de Ciências e da educação intercultural na promoção do engajamento dos estudantes. Diante do exposto, consideramos que uma forma promissora de operacionalizar o conceito de escola sustentável, no que se refere à dimensão do currículo, é através da abordagem dos problemas socioambientais em uma perspectiva que aproxime a educação científica orientada para a ação sociopolítica, através uma abordagem das relações CTSA por meio do enfoque de QSCs; a educação ambiental na sua vertente emancipatória, que se apoia em uma visão mais ampla da ciência, através da superação do enfoque naturalista acrítico; e a educação intercultural, promovendo o diálogo de saberes e a problematização das relações de poder existentes entre eles.

**Palavras-chave:** educação crítica, engajamento estudantil, ação sociopolítica, questões sociocientíficas.

**Abstract:** When we resume studies that have focused on the search for understanding the processes that led to the vision of science as the dominant knowledge in modern Western societies, we find that, historically, young people have not been recognized as agents of production of valid and legitimate knowledge in the face of environmental challenges in their schools and communities. Aiming to broaden

<sup>1</sup> Doutora e Mestre em Educação (UNICAMP). Licenciada em Biologia (UFJF). Professora Associada da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: roalmeida@ufba.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6804-1816>.

<sup>2</sup> Professora Adjunta da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, atua no Centro de Formação de Professores. Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA-UEFS. E-mail: mariaandrade@ufrb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7173-2821>.

our reflection about the potential of schools in the transforming exercise of socio-environmental conditions, we will dedicate ourselves to discuss the potential of the convergence of emancipatory and critical perspectives of environmental education, science teaching, and intercultural education in promoting student engagement. Given the above, we consider that a promising way to operationalize the concept of sustainable school, as far as the curriculum dimension is concerned, is through the approach of socio-environmental problems in a perspective that brings together science education oriented towards socio-political action, through an approach of CTSA relations by means of the QSCs approach; Environmental education in its emancipatory aspect, which is based on a broader vision of science, by overcoming the uncritical naturalistic approach; and intercultural education, by promoting the dialogue of knowledge and the problematization of power relations between them.

**Keywords:** critical education, student engagement, sociopolitical action, socioscientific issues.

**Resumen:** Cuando retomamos los estudios que se han centrado en la búsqueda de la comprensión de los procesos que llevaron a la visión de la ciencia como el conocimiento dominante en las sociedades occidentales modernas, encontramos que, históricamente, los jóvenes no son reconocidos como agentes de producción de conocimiento válido y legítimo frente a los desafíos ambientales de sus escuelas y comunidades. Con el objetivo de ampliar nuestra reflexión sobre el potencial de la escuela en el ejercicio transformador de las condiciones socio-ambientales, nos dedicaremos, así, a discutir las potencialidades de la convergencia de las perspectivas emancipadoras y críticas de la educación ambiental, la enseñanza de las ciencias y la educación intercultural en la promoción del compromiso de los estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, consideramos que una forma prometedora de operacionalizar el concepto de escuela sostenible, en lo que respecta a la dimensión curricular, es a través del abordaje de los problemas socioambientales en una perspectiva que reúna la educación científica orientada a la acción sociopolítica, a través de un enfoque de las relaciones CTSA a través del enfoque de las CSC; La educación ambiental en su vertiente emancipadora, que se basa en una visión más amplia de la ciencia, a través de la superación del enfoque naturalista acrítico; y la educación intercultural, promoviendo el diálogo de saberes y la problematización de las relaciones de poder existentes entre ellos.

**Palabras clave:** educación crítica, compromiso de los estudiantes, acción sociopolítica, cuestiones sociocientíficas.

## Introdução

Ao retomarmos estudos que têm se debruçado na busca de compreensão dos processos que levaram à visão da ciência como conhecimento dominante nas sociedades ocidentais modernas, refletindo sobre as perspectivas epistêmicas e métodos que têm orientado, ao longo do tempo, a construção de conhecimentos nesse campo e sobre os sujeitos desse processo, constatamos que, historicamente, não se reconhece os jovens como agentes da produção de saberes válidos e legítimos diante dos desafios ambientais das suas escolas e comunidades.

A Educação Ambiental, ao se constituir como um campo de estudos e pesquisa que, na sua vertente crítica e emancipatória, problematiza as formas de relação dos seres humanos com o ambiente e o modelo de ciência predominante a elas associado, abre espaço para a reflexão sobre a importância da aproximação das escolas aos problemas ambientais que atingem esses espaços e seu entorno, mobilizando os/as estudantes para a análise contextualizada desses

problemas, associando-os aos problemas ambientais globais, gerando oportunidades para se envolverem na tomada de decisão e na busca de solução que dialogue com as culturas locais.

Visando ampliar nossa reflexão sobre as potencialidades das escolas no exercício transformador das condições socioambientais, nos dedicaremos, assim, a discutir potencialidades da convergência de perspectivas emancipatórias e críticas da educação ambiental, do ensino de Ciências e da educação intercultural na promoção do engajamento dos estudantes, refletindo sobre os princípios nelas envolvidos, o que pode favorecer o êxito de experiências educativas em contextos formais e/ou não-formais de aprendizagem pautadas nesses princípios.

Nesse sentido, a ênfase será posta na vertente da educação ambiental que se volta para a crítica e busca de superação das condições que levam à degradação e à injustiça ambiental, a perspectiva crítica da Educação Ambiental (LAYRARGUES, 2009), relacionando-a com as abordagens de ensino de Ciências também com orientação crítica e emancipatória, como o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), o tratamento didático de Questões Sociocientíficas (QSCs) e a educação para a formação sócio-política e para o ativismo social, bem como com a abordagem intercultural crítica, que considera que as relações entre as culturas são marcadas por relações de poder.

Consideramos que esta aproximação entre educação ambiental, educação intercultural e ensino de Ciências constitui um caminho promissor para a abordagem curricular de problemas socioambientais na escola, permitindo alcançar objetivos de aprendizagem voltados para a ampliação do pensamento e para o posicionamento fundamentado e crítico dos estudantes sobre QSCs através de uma formação ampla que dialogue com os saberes locais e que seja simultaneamente científica, humanística, crítica e socialmente responsável.

## **Educação ambiental e científica: perspectiva crítica e emancipatória**

Ciência e sociedade se relacionam, compartilhando pressupostos e valores, os quais são objeto de problematização e questionamento pelas perspectivas críticas e emancipatórias da educação ambiental. O modelo predominante que tem orientado a relação dos seres humanos com a natureza e a produção científica de conhecimentos é baseado na expropriação do trabalho e no uso intensivo dos bens ambientais, com vistas à obtenção de lucro, resultando comumente em situações de injustiça ambiental, que se caracterizam pelas desigualdades de acesso e uso dos recursos naturais pelos grupos sociais, em função de sua origem, etnia ou renda. A superação desse modelo de sociedade requer a mudança radical dos atuais padrões de produção

e de consumo, bem como dos usuais modos de (con) viver. Essa alteração requer que sejam repensadas as bases que sustentam as relações CTSA, historicamente.

Tendo sua origem na ideia antropocêntrica e instrumental de que a natureza deve ser utilizada para atender às necessidades humanas, sendo uma fonte inesgotável de recursos, o modelo predominante de ciência, pautado no paradigma da modernidade, tem sido objeto de reflexão pelas abordagens críticas da Educação Ambiental, visando ampliar o pensamento reflexivo e crítico dos estudantes sobre os limites desse modelo e suas implicações na vida das comunidades.

Ao discutir as implicações do modelo de sociedade atual e do paradigma da modernidade no currículo escolar, Guimarães (2007) defende a ideia de que estamos em uma armadilha paradigmática, sendo necessária uma ruptura para que possamos superar a atual crise ambiental e de valores. Esta armadilha poderia explicar a dificuldade das escolas em questionar o atual modelo de produção e consumo que está na origem dos problemas socioambientais complexos com os quais nos deparamos na atualidade, a exemplo da geração e destinação dos resíduos sólidos, conforme discutido por Layargues (2002), limitando muitas vezes suas práticas à coleta seletiva e à reutilização de materiais.

A educação ambiental, quando pensada de forma fragmentada, não permite uma compreensão abrangente dos problemas ambientais, por desconsiderar suas dimensões sociopolíticas e econômicas (LAYRARGUES, 2009; TOZONI-REIS, 2005). Ao enfatizar a coleta seletiva, em detrimento de uma reflexão crítica e abrangente acerca dos valores que predominam na sociedade do consumo, do consumismo e do industrialismo e do modo de produção capitalista, dá-se lugar a uma tendência pragmática que reduz a educação ambiental à mudança comportamental, ao invés de priorizar a mudança de valores (LAYRARGUES, 2002).

A educação ambiental, quando enfatiza a reflexão, recupera a criticidade necessária para problematizar os aspectos políticos e econômicos que a envolve, nos permitindo questionar sobre problemas socioambientais e intervir neles (JACOBI, 2005; LOUREIRO, 2007). Para a vertente crítica, a educação ambiental precisa pautar-se em estratégias que promovam a atitude participativa e crítica dos sujeitos, a politização da problemática ambiental e a compreensão das relações complexas nela envolvidas, o que explicita uma ênfase em práticas sociais menos rígidas, centradas na cooperação entre os atores (JACOBI, 2005).

Quando a educação ambiental ignora o contexto em que os problemas ambientais estão inseridos, dando ênfase aos processos ecológicos, diz-se que a educação ambiental é naturalista.

Sobre a visão naturalista, Layrargues (2004, p. 12) esclarece que ela “ênfatisa a dimensão ecológica em detrimento das demais contextualizações dos problemas ambientais, promovendo o entendimento da estrutura e funcionamento dos sistemas ecológicos, mas ignorando a sua interface com a dinâmica social”. Ao defender esta concepção mais ampla, o autor dialoga também com Leff (2001), que considera que a visão naturalista corresponde a uma ecologização do pensamento. Ela leva ao reducionismo, que compartilha com o modo de pensar cartesiano a separação entre sujeito e natureza. A ciência moderna, mediada pela técnica, consagra a separação entre subjetividade e natureza. Assim, o meio ambiente é visto apenas como um fim para a satisfação pessoal do ser humano, e por isso deve ser dominado (TREIN, 2007).

A ruptura com a racionalidade instrumental requer sensibilidade e disposição para mudarmos nosso modelo epistêmico de relação com a natureza e a opção clara por modelos alternativos de produção científica e tecnológica comprometidos com uma visão sistêmica do ambiente e com a busca de soluções adequadas aos problemas socioambientais que atingem as comunidades (LACEY, 2011). O exercício da cidadania e a democracia só são possíveis através de uma compreensão do empreendimento científico e das suas interações com a tecnologia e a sociedade que permitam, a qualquer cidadão, participar em processos decisórios sobre questões de natureza social e científica (MILLAR; OSBORNE, 1998).

Segundo Habermas (1983), com o desenvolvimento do modo de produção capitalista houve uma cientifização da técnica, representada por uma relação de interdependência entre técnica e ciência, cumprindo a função ideológica de dominação da natureza e do ser humano. Esta dominação ocorre por meio das falsas necessidades criadas pelo sistema de produção, amparada na ciência e na técnica e mediatizada pelos meios de comunicação. Tais posições frente à ciência e à tecnologia foram influenciadas pelo paradigma positivista, no qual a ciência é tratada como neutra e destituída de qualquer valoração humana, inclusive de interesses. Ao problematizar o valor da ciência em nossas vidas, Santos (2002) nos incita a reconhecer os limites do paradigma científico hegemônico:

Estamos de novo regressados à necessidade de perguntar pelas relações entre a ciência e a virtude, pelo valor do conhecimento dito ordinário ou vulgar que nós, sujeitos individuais ou coletivos, criamos e usamos para dar sentido às nossas práticas e que a ciência teima em considerar irrelevante, ilusório e falso; e temos, finalmente, de perguntar pelo papel de todo o conhecimento científico acumulado no enriquecimento ou empobrecimento prático das nossas vidas. (SANTOS, 2002, p. 61)

A ciência moderna baseia-se no pressuposto de que o conhecimento é válido independentemente das condições que tornam possível sua geração e aplicação, desconsiderando-se suas motivações, finalidades e implicações, esvaziando-se sua função diante dos problemas socioambientais e limitando as possibilidades de diálogo com outras linguagens, com outros saberes, com outras práticas (SANTOS, 2002).

A instrumentalidade técnica da ciência iniciou-se a partir do Renascimento, quando, segundo Habermas (2007), ela passou a atender aos interesses políticos e econômicos, penetrando nos setores institucionais das sociedades e transformando as próprias instituições. Esse processo levou à ruptura com antigas legitimações que orientavam o pensar e o agir, gerando uma forma de dominação política que “subtrai à reflexão a contextura de interesses globais da sociedade” (p. 304). Nesse contexto, a racionalidade, enquanto padrão de crítica, tem perdido a sua força, assumindo apenas um caráter instrumental, já que ela é voltada para o agir direcionado para a produtividade do trabalho e para a obtenção de comodidades da vida através do domínio da natureza.

A racionalidade instrumental gera um contexto de dominação ideológica, uma vez que sustenta a crença salvacionista de que cabe à ciência e à tecnologia solucionar todos os problemas. Também envolve uma visão elitista, ao excluir das pessoas comuns, inclusive da juventude, a possibilidade de inventar artefatos e processos que possam contribuir para melhorar a qualidade de suas vidas, bem como impedindo-as de participar dos processos sociais de tomada de decisão sobre questões sociocientíficas que dizem respeito às suas comunidades.

Contrapondo-se à racionalidade técnica, orientada para o atendimento de critérios de controle eficaz da realidade, Habermas (2007) sugere uma alternativa emancipatória: que os sistemas sociais sejam orientados pelo agir comunicativo, o qual resulta do atendimento a expectativas de comportamento recíproco, resultantes da interação mediatizada simbolicamente, sendo traduzido em normas sociais. Nessa perspectiva, o “fazer da história” deixa de ser visto como uma tarefa técnica, de controle social, comportando um domínio prático, público, reflexivo e politizado de formação da vontade sobre como gostaríamos ou sobre como poderíamos viver. É esse “fazer da história” com a própria vontade e com as próprias mãos que os jovens têm assumido em um processo comunicativo e solidário, ao se engajarem como protagonistas em ações socioambientais e no ativismo sociopolítico.

Diante do exposto, é preciso romper com concepções ingênuas da natureza da ciência e da prática científica, que perpassam a escola e a sociedade, e que resultam na visão de que os problemas complexos com os quais convivemos na contemporaneidade, gerados muitas vezes

em decorrência dos modelos de produção e consumo vigentes, poderiam ser solucionados exclusivamente pelo avanço da tecnologia (LEIS, 1999). Assim, tendo em vista o papel da ciência e da tecnologia na sociedade é importante que temas que envolvem a componente científico-tecnológica sejam trabalhados em sala de aula a fim de que visões científicas e deterministas sejam questionadas, buscando aproximar as pessoas da ciência e das decisões que envolvem seu uso. A construção de uma visão crítica e política sobre os processos científicos e tecnológicos que influenciam as nossas vidas em sociedade envolve, portanto, considerar que eles são construídos socialmente, uma vez que guardam jogos de interesse e expressam relações de poder.

Coerente com essa perspectiva, a educação para a ação sociopolítica, proposta por Hodson (2004), traz interessantes contribuições acerca da politização do currículo, tendo como contexto a abordagem sobre ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, esta abordagem pode favorecer a formação do ativismo frente à hegemonia do neoliberalismo nos currículos e nas práticas em sala de aula (CARTER, 2014), fortalecendo, assim, o protagonismo juvenil.

Nesse sentido, devemos pensar na construção de espaços escolares comprometidos com práticas sustentáveis, que problematizem os modelos epistemológicos e políticos vigentes, através do questionamento, conforme proposto por Santos (2002), dos modelos atuais de sociedade, bem como do papel da ciência no enriquecimento ou empobrecimento das nossas vidas.

## **Aspectos metodológicos**

De acordo com os pressupostos e os objetivos de pesquisa elencados, os procedimentos metodológicos adotados nesta investigação foram de natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Segundo Bogdan e Biklen (1994), este enfoque compõe-se de dados descritivos produzidos diretamente a partir do contato com o objeto de estudo, portanto, não se preocupa com dados quantitativos. Nesse sentido, o pesquisador é o principal instrumento de pesquisa e a fonte de dados é constituída pelo contexto em que fatos acontecem.

Para realizar a pesquisa primeiramente partimos de um problema que nos inquietava enquanto pesquisadores, na tentativa de colaborar com a área de ensino de Ciências e de trazer novas perspectivas que pudessem contribuir com o seu avanço. Foram também utilizados livros recentes, considerando a relevância e o valor informativo do material, e alguns artigos-chave, selecionados a partir de citações em outros artigos.

Além da perspectiva teórica CTSA e da Educação Ambiental também buscamos dar significado aos dados encontrados nos apoiando nas ideias do pensador Paulo Freire (1995), o qual contribuiu na construção de novas reflexões acerca do ensino de Ciências no que se refere à perspectiva emancipadora, crítica e, principalmente, humana e dialética. Utilizamos também estudos sobre protagonismo juvenil para a discussão dos resultados de pesquisa.

A produção dos dados de campo foi realizada em 2017 e 2018, utilizando como técnicas a observação da realidade, com anotações em caderno de campo e a aplicação da sequência didática, que foi filmada e gravada. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no contexto do desenvolvimento da pesquisa de mestrado da segunda autora, envolvendo o engajamento de estudantes em ações sociopolíticas. Também são realizadas reflexões sobre o Programa Juventude em Ação da Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC/BA), a partir do envolvimento das duas autoras com atividades voltadas para o desenvolvimento do protagonismo juvenil.

## **Protagonismo juvenil diante dos desafios socioambientais**

*Tudo que acontece no mundo, seja no meu país, na minha cidade ou no meu bairro acontece comigo. Então eu preciso participar das decisões que interferem na minha vida. (Herbert de Souza, o Betinho).*

Reconhecer a escola como espaço produtor de conhecimento envolve priorizar as perspectivas pedagógicas que valorizam o protagonismo de estudantes, engajando-os/as em processos investigativos abertos sobre os problemas socioambientais e valorizando a tomada de posição informada e a busca responsável de soluções para esses problemas. Faz-se necessário, portanto, que a escola reconheça essas possibilidades de problematização e interpretação da realidade pelos estudantes, tendo em vista o papel transformador da educação na formação de cidadãos (FREIRE, 1967; MÉSZÁROS, 2008; SANTOS, 2009). Nesse sentido, consideramos que a escola não é um espaço neutro, mas sim um local em que se deve explicitar um posicionamento crítico (através da consideração de questões éticas e políticas, por exemplo) a favor da melhoria das condições de vida humana como um todo, sem dissociar os problemas socioambientais de sua trama (FREIRE, 2001; FOUREZ, 2008; BENCZE; ALSOP, 2009).

O protagonismo dos/as jovens na solução de problemas pode se dar em diferentes âmbitos, podendo envolver questões locais, questões de comunidades distantes ou questões mais amplas, que não dizem respeito a uma comunidade específica, mas sempre partindo da sensibilidade em relação ao sofrimento humano e a busca de superá-lo. Assim, vamos tomar

como referência alguns casos, para refletir sobre o que tem motivado jovens a se engajarem na busca de solução de problemas socioambientais.

No estado da Bahia, o programa federal *Vamos Cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis* (BRASIL, 2012), que situa os estudantes como protagonistas de experiências que promovem a sustentabilidade socioambiental e a qualidade de vida, é apoiado pelo Programa Estruturante *Juventude em Ação*. Através da Portaria N° 5.902/2016, a SEC/BA instituiu um processo criterioso de certificação do Selo COM-VIDA<sup>3</sup>, que reconhece o mérito das ações inseridas nos Projetos Político-Pedagógicos das escolas, sob a perspectiva dos eixos da escola sustentável - Currículo, Espaço Físico e Gestão, considerando a realidade local, o contexto global e a interação com a comunidade.

De forma articulada às políticas públicas, desenvolvemos o projeto de pesquisa e extensão *Escolas Sustentáveis: conhecer, propor e agir diante dos desafios socioambientais*, financiado pelo Programa PROEXT - MEC/SESU, atuando no sentido de ampliar a compreensão sobre as práticas de educação ambiental voltadas para a sustentabilidade em dez escolas públicas de Salvador e região metropolitana, através do apoio ao trabalho das Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA). Essas comissões são responsáveis pela elaboração e desenvolvimento de planos de ação sustentados em princípios de sustentabilidade socioambiental nas escolas e seu entorno, os quais, ao serem incorporados na perspectiva da transversalidade aos currículos e Projetos Político-Pedagógicos, estimulam o protagonismo juvenil.

Adotamos nesse projeto o conceito de escola sustentável como um 'local onde se desenvolvem processos educativos permanentes e continuados, capazes de sensibilizar o indivíduo e a coletividade para a construção de conhecimentos, valores, habilidades, atitudes e competências voltadas para a construção de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e sustentável' (BRASIL, 2012, p. 10). Tendo por referência esse conceito, foram mapeadas, juntamente com a Coordenação de Educação Ambiental da Secretaria de Educação do Estado da Bahia, escolas que desenvolvem projetos que se pautam nos princípios da sustentabilidade, que já foram contempladas com o Selo COM-VIDA ou que estão em condições potenciais de recebê-lo, em reconhecimento às práticas de Educação Ambiental que têm implementado.

<sup>3</sup> O selo COM-VIDA foi criado para reconhecer as ações socioambientais na escola, com vistas a estimular o protagonismo juvenil nas escolas, fomentando a construção de Políticas Públicas de educação e meio ambiente (SEC-BA, 2016).

A partir desta identificação, através de uma abordagem fundamentada na pesquisa participante, temos analisado em que medida os princípios de sustentabilidade ambiental, no que se refere às dimensões gestão, currículo, espaço físico e relação com a comunidade, são atendidos pelas escolas, bem como apoiado essas escolas na apropriação dos princípios de sustentabilidade, de forma mais plena, incentivando a incorporação da Educação Ambiental, em uma perspectiva crítica, no currículo escolar.

Embora tenhamos consciência de que as questões ambientais que se materializam nos diferentes espaços – sejam elas de caráter local, regional ou global – são de responsabilidade de toda a sociedade, ainda se atribui à instituição escolar a característica de local privilegiado para gerar mudanças de comportamento, de valores e de atitudes para com o meio ambiente, razão pela qual nos interessamos por investigar a Educação Ambiental em espaços formais de aprendizagem.

O programa contempla a descrição detalhada e análise das propostas e práticas escolares sustentáveis, tendo por suporte a política pública nacional *Vamos Cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis*, implementada no estado da Bahia através do programa *Juventude em Ação*, visando compreender como estas políticas se traduzem no cotidiano das escolas.

Os resultados têm apontado a complexidade do processo de apropriação pelas escolas da proposta de escolas sustentáveis, tendo em vista fatores relacionados ao modelo de gestão, financiamento, concepção curricular, organização escolar, relação com a comunidade, estratégia de organização da COM-VIDA, dentre outros fatores que determinam a singularidade de cada escola na sua relação com as políticas públicas.

## **Educação Ambiental Articulada ao Ensino de Ciências com Orientação Crítica**

Em sintonia com a perspectiva de que o ensino de Ciências tem o papel de ampliar a compreensão dos estudantes sobre os problemas socioambientais e de neles intervir por meio da tomada de posição e busca de solução, propomos uma aproximação entre a educação ambiental crítica e emancipatória e as tendências do ensino de Ciências de orientação CTSA, a abordagem de QSCs, com mobilização das dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, e a educação para a ação sociopolítica e o ativismo social.

As abordagens da educação científica que têm se orientado pela problematização e crítica das relações CTSA rompem com um ensino baseado em pressupostos cientificistas, que

desconsideram a dimensão política da ciência e da tecnologia (PEDRETTI, 2003; LACEY, 2011).

A perspectiva CTSA é coerente com a vertente crítica e emancipatória da educação ambiental, uma vez que se contrapõe ao reducionismo e à visão naturalista que predominam em muitas abordagens da educação ambiental, que, por desconsiderarem as dimensões sociopolíticas e econômicas dos problemas socioambientais, não permitem a sua compreensão plena (LAYRARGUES, 2009).

A abordagem de QSCs, com foco nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos é uma possibilidade de organização curricular e de desenvolvimento de ações educativas que se sustentem em pressupostos do ensino com orientação CTSA, favorecendo a superação e visões descontextualizadas e acríticas da ciência e da tecnologia, pela incorporação da discussão de dilemas éticos e suas implicações no posicionamento crítico e na tomada de decisão (SADLER; ZEIDLER, 2004; REIS, 2014; SILVA; ANDRADE, 2020).

Entendemos as QSCs como problemas atuais controversos, de natureza interdisciplinar, que permitem promover a aprendizagem, em sala de aula, de conhecimentos, habilidades e atitudes articulados com a realidade social, mobilizando aspectos humanísticos, valores morais e conceitos (SADLER; ZEIDLER, 2004; REIS, 2014).

As QSCs contribuem para que os estudantes ampliem a sua visão de mundo, já que mobilizam valores, conceitos e pensamento crítico diante da complexidade das relações CTSA, favorecendo o posicionamento informado e a participação cidadã nas decisões.

Uma possibilidade de abordagem escolar das QSCs é através de atividades que, didaticamente, considerem as especificidades das dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos, articulando-as. Esse enfoque garante que a formação para o pensamento crítico e a ação sociopolítica não se deem no vazio, sustentando-se no entendimento de construtos teóricos que, demarcados e articulados a outros saberes igualmente importantes, permitem a compreensão da complexidade dos problemas socioambientais.

Como ferramentas pedagógicas para a formação de indivíduos críticos e ativos frente aos dilemas socioambientais, preparando-os para a ação sociopolítica (HODSON, 2004; HODSON, 2014; BADER; LABERGE, 2014; ALSOP; BENCZE, 2014), as QSCs podem ser abordadas em todos os níveis escolares. Embora tenham natureza epistemológica complexa, refletindo as dimensões sociais, políticas, ideológicas e econômicas dos problemas socioambientais, as QSCs podem integrar um currículo para a formação sociopolítica que abranja níveis diferenciados de engajamento e autonomia dos estudantes nas atividades,

conforme proposto por Hodson (2004, 2013), permitindo contemplar objetivos de ensino sintonizados com a perspectiva de uma formação ampla requerida para a compreensão e busca de solução dos desafios socioambientais.

Na proposta de Hodson (2004) no nível 1 os alunos são envolvidos em atividades em que são desafiados a valorar e explicar os impactos sociais e ambientais da ciência e da tecnologia, com vistas a reconhecer suas dimensões sociais, políticas e culturais. No nível 2 os alunos participam de atividades que mobilizam o reconhecimento de que as decisões relativas ao desenvolvimento científico e tecnológico não são neutras, já que atendem a interesses particulares, ampliando a compreensão de que os benefícios e malefícios dele derivados não se distribuem igualmente nos grupos sociais e entre grupos sociais, refletindo e, ao mesmo tempo, reforçando a desigualdade na distribuição de riqueza e poder. As atividades que contemplam o nível 3 caracterizam-se por promover entre os estudantes o desenvolvimento do posicionamento crítico e da abertura ao debate, tendo em vista a natureza comumente controversa das questões socioambientais. Por fim, no nível 4 os estudantes são envolvidos no planejamento e realização de ações na comunidade. Assim, as atividades relativas aos níveis 1 a 3 favorecem a tomada de consciência e o posicionamento crítico dos estudantes sobre os problemas ambientais, enquanto aquelas situadas no nível 4 voltam-se para a intervenção na busca de solução para os referidos problemas.

A educação para a ação sociopolítica proposta por Hodson (2004) insere-se em um contexto de busca de politização do currículo, tendo como contexto as relações CTSA, favorecendo a formação para o ativismo político, para a cidadania e para a ação democrática na sala de aula e na sociedade, na busca de solução para problemas coletivos que envolvem dilemas sociocientíficos e éticos.

O ativismo político, entendido como uma prática engajada que visa a superação de situações de injustiça socioambiental e de desigualdade, é concebido como contexto e teoria de aprendizagem, associando aprendizagem científica, formação ética e prática cidadã, visando garantir a tomada de posição e a intervenção informadas diante de problemas socioambientais. Nesse sentido, a educação técnico-científica crítica tem o papel de oferecer alternativas democráticas a um mundo excessivamente dominado por práticas em que os valores econômicos se sobrepõem aos demais (ALSOP; BENCZE, 2014).

Assim, a abordagem de QSCs com vistas à ação sociopolítica permite também ampliar a formação de sujeitos éticos, por meio do questionamento da validade das nossas práticas à luz de princípios éticos. “O sujeito moral reconhece e segue as regras, normais e hábitos que

reforçam as estruturas de poder. O sujeito ético, no entanto, pensa criticamente tais estruturas e, se preciso, reinventa-as, transformando a moralidade” (MARIN, 2004, p. 155).

Nesse sentido, a educação emancipatória desafia os valores morais vigentes, questionando-os à luz do senso ético, promovendo a formação de “cidadãos críticos, livres, posicionados em seus contextos e na amplitude do mundo” (p. 157). Ela traduz-se em práticas libertadoras que, segundo Freire (1967), são aquelas comprometidas com a politização dos educandos, permitindo que eles compreendam a dinâmica política e ideológica do seu contexto, tornando-se, portanto, capazes de intervir nele, a exemplo da pesquisa-intervenção desenvolvida por Andrade (2015), que envolveu a mobilização de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais a partir do tema agrotóxicos, com intervenções voltadas para a formação sociopolítica e o ativismo social (ANDRADE, 2015; ANDRADE; CONRADO, NUNES-NETO, ALMEIDA, 2016a, 2016b), cujos desdobramentos poderiam ter sido ainda mais expressivos caso a abordagem do tema tivesse sido integrada ao plano de ação do Projeto Político-Pedagógico da escola. Nesse sentido, foi possível a formação científica dos estudantes a partir de um tema gerador, bem como a formação moral e política por meio da problematização de uma QSC sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA, superando o vazio conceitual que muitas vezes predomina em abordagens educativas que se pretendem críticas relacionadas à educação ambiental.

Por fim, cabe ressaltar que, coerentemente com essa perspectiva crítica de educação ambiental e de educação científica, defendemos um posicionamento que se oponha firmemente às tentativas de despolitização do campo educacional e do papel dos professores, por optarmos por abordagens educativas que, conforme enfatizado, se pautam no pressuposto de que todo ato educativo é sempre um ato político.

## **Protagonismo juvenil, educação científica e ambiental na perspectiva CTSA: possibilidade de ensino crítico e cidadão**

Tradicionalmente o ensino de Ciências vem sendo realizado com base em pressupostos muitas vezes cientificistas, negando o papel e a importância da história e filosofia neste campo, contribuindo para a construção de visões de ciência fragmentadas e acríticas, como afirmam Gil-Pérez et al. (2001). Segundo Matthews (1994) e Krasilchik (2008) questionamentos acerca da necessidade de um ensino crítico, participativo e cidadão fizeram emergir no campo educacional a necessidade de currículos que trouxessem à tona um ensino de Ciências que permitisse aos educandos a formação política e social. Segundo Freire (1967), a politização do

educando faz-se necessária, para que eles compreendam a dinâmica política e ideológica do seu contexto, tornando-se, portanto, capazes de intervir nele.

Nesse cenário, surge o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) reivindicando a importância de compreender os impactos gerados pela ciência e tecnologia na sociedade. Neste panorama, o ensino centrado na perspectiva CTS deveria ser capaz de possibilitar aos estudantes o desenvolvimento de conteúdos científicos, tecnológicos e sociais a fim de lhes provocar descontentamento que gere disposição para a tomada de decisões e para a resolução de problemas de importância social (SANTOS; MORTIMER, 2002). Nesse panorama, a letra A de ambiente foi incorporada a esta tríade, gerando a expressão Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), como afirmam Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011), dando ênfase aos problemas ambientais vividos pela sociedade.

Por enfatizar as relações entre sociedade e ambiente, a perspectiva CTSA vem servindo para resgatar o papel da educação ambiental em uma perspectiva crítica, recusando o reducionismo e a visão naturalista<sup>4</sup> que predominam em muitas abordagens envolvendo a educação ambiental. Jensen e Schnack (1997) afirmam que estar atento ao desperdício de água, e de energia e realizar a reciclagem é importante, mas, quando feita de forma isolada, não contribui para a aprendizagem de forma efetiva, uma vez que falta o componente da ação. Ao considerarem que apenas o contato com a natureza não é suficiente para formar defensores da mesma esses autores salientam que a educação ambiental envolve também o desenvolvimento de ações que levem os alunos a encontrar alternativas, formas de resolução e formas de participação. Para isso, é preciso construir nos espaços escolares a cultura da participação na sociedade entre estudantes e professores, tendo em vista a resolução de problemas que afligem o contexto em que vivem. No entanto, alcançar esse objetivo não é tarefa fácil e envolve, dentre outros aspectos, uma mudança nas configurações curriculares das escolas.

Na sociedade atual, o bem-estar dos indivíduos, das sociedades e do ambiente está ameaçado por problemas complexos, alguns dos quais causados pela relação controversa dos negócios (capital) com a ciência e tecnologia: a pressão para a obtenção de eficiência e lucro pode comprometer a qualidade das práticas e dos produtos de investigação, suscitando questões pessoais, sociais e ambientais (BENCZE, 2008; ZIMAN, 2000).

Esse contexto exige uma cidadania bem informada e capacitada para decidir e atuar sobre essas questões. Jensen e Schnack (2011) chamam a atenção para a necessidade de

---

<sup>4</sup> Ambiente é visto apenas como um fim para a satisfação pessoal do ser humano, que deve ser dominado (TREIN, 2007).

encontrar soluções de problemas ambientais, tanto em nível coletivo quanto individual, sendo este um dos objetivos da educação para o ativismo rumo à ação competente. Nesse sentido, realizamos a inserção de uma QSC sobre agrotóxicos no contexto CTSA por entender que o ensino de Ciências deve perpassar pela dimensão conceitual, mas também pela dimensão política, valorativa e moral, tendo em vista o contexto sociopolítico atual em que estamos inseridos e a necessidade de superação do modelo tecnicista tradicional que reina nos currículos brasileiros.

Pedretti (2014) argumenta que é preciso alinhar o trabalho com educação ambiental e o ensino de Ciências, reconhecendo o conhecimento tradicional, a fim de promover uma educação ambiental mais justa e orientada para a ação, desafiando tendências em que há o predomínio de visões acríticas, como a reprodução do conhecimento e verdades não problemáticas. Nesse sentido, acreditamos que é necessário desconstruir mitos que possam validar e legitimar concepções científicas acríticas e fragmentadas sobre os problemas socioambientais e, ao mesmo tempo construir pontes com outros tipos de conhecimentos, igualmente válidos e, portanto, capazes de auxiliar em tomadas de decisões frente a problemas que impactam na vida em sociedade. Por outro lado, não podemos esquecer que a ciência não é neutra, assim, é necessária uma aliança crítica entre ciência, educação ambiental e cultura. A concepção de educação ambiental humanista, sistematizada por Sauv  (2005, p. 25), contribui para o alcance desta tripla visão crítica, que abarca ciência, ambiente e cultura, ao defender que

O ambiente não é somente apreendido como um conjunto de elementos biofísicos, que basta ser abordado com objetividade e rigor para ser melhor compreendido, para interagir melhor. Corresponde a um meio de vida, com suas dimensões históricas, culturais, políticas, econômicas, est ticas, etc. Não pode ser abordado sem se levar em conta sua significac o, seu valor simbólico.

Ao considerar a dimensão humana dos processos que envolvem o ambiente, somos levados a olhar para o outro, para o meio e para os significados dados ao ambiente, pelas diferentes culturas. Quando fazemos esse exercício afetivo de olhar para o outro frente a um problema socioambiental estamos buscando entender os reflexos sist micos que a ciência e tecnologia provocam na natureza e nos seres humanos, o que significa olhar com cuidado quem sofre mais com as injustiças ambientais, quem é oprimido diante de processos decisórios que envolvem o ambiente, por serem vítimas de um processo histórico de exclusão dos espaços democráticos. Atualmente, vemos tentativas de decisões tecnocráticas afetarem a vida das pessoas como, por exemplo, a suspensão da rotulagem de produtos transg nicos, a liberação massiva de agrotóxicos na agricultura, o descaso da justiça com as pessoas afetadas com o crime

ambiental de Mariana, em Minas Gerais. O que pensamos é que, se estivéssemos em um modelo de pensamento em que ciência, ambiente e cultura dialogassem, outras vozes seriam ouvidas e outras dimensões seriam levadas em conta.

Um exemplo emblemático de questionamento de decisões tecnocráticas é quando as pessoas afetadas por elas conseguem se articular, ao se perceberem enquanto sujeitos implicados frente a situações opressoras, o que foi constatado no caso da suspensão da rotulagem de produtos com agentes alergênicos de soja. Quando estas pessoas se mobilizaram e pressionaram a agência responsável pela suspensão da rotulagem, a mesma foi reestabelecida. O argumento das pessoas afetadas pela suspensão da rotulagem de que seus filhos estavam tendo reações alérgicas, mesmo havendo baixas concentrações da substância alergênica, foi desconsiderado pela ciência. Com isso, concluímos que situações de risco poderiam ser evitadas caso as opiniões e a experiência das pessoas comuns fossem valorizadas na tomada de decisão. Por outro lado, observamos que, com mobilização e consciência crítica, torna-se possível questionar práticas tecnocráticas e cientificistas. Assim, a relação entre ciência, tecnologia, ambiente, sociedade e cultura, deve torna-se práxis nos diferentes espaços educativos, tendo em vista as relações de poder e interesses particulares que envolvem estes elementos. Assim, situações de ensino que coloquem os estudantes frente a controvérsias sociocientíficas que envolvem a relação entre ciência, tecnologia, ambiente, sociedade e cultura pode ser uma maneira efetiva de mobilizar valores morais e éticos, o que é importante para o alcance da sensibilidade necessária para um olhar afetivo e intercultural. O uso de ferramentas didático-pedagógicas que abarquem o cotidiano cultural local é uma maneira de explorar a relação do indivíduo com a natureza, o seu papel enquanto agente transformador, bem como as possibilidades de convivência com a natureza.

Quando falamos em interculturalidade, ciência e educação ambiental, pensamos que as comunidades tradicionais contribuem com práticas sustentáveis de convivência com a natureza, tendo em vista a sua própria sobrevivência. Segundo Mesquita (2012), grupos étnicos, dentro da sua civilização tradicional, já adequam suas práticas às mudanças climáticas sem nunca terem ouvido falar do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo que esses conhecimentos poderiam contribuir, na prática, para o enfrentamento de problemas ambientais, inspirando políticas públicas.

Segundo Levis et al. (2017), a Amazônia, longe de ser uma floresta virgem, foi profundamente alterada pelas populações humanas que viveram por lá ao longo dos últimos

milhares de anos. Esta constatação é importante, pois nos leva a perceber que é possível produzir alimento em larga escala na floresta, sem devastá-la. O que é interessante analisar é que o conhecimento científico agroecológico vem dialogar com saberes ancestrais. Segundo Brandão (2011), inspirando-se em Paulo Freire, o processo educativo deveria valorizar os saberes vivenciados na prática social, os saberes da cultura popular, trazendo para o debate a questão epistemológica da legitimação social do saber popular que tem sido historicamente desvalorizado em detrimento do saber científico.

Neste panorama, constatamos que a sequência didática desenvolvida, a qual tomou os agrotóxicos como QSC, gerou a disposição para a ação sociopolítica direta e indireta (HODSON, 2011; JENSEN; SCHNACK, 2011; ANDRADE, 2015). Ações sociopolíticas, segundo Hodson (2011), são ações conscientes, realizadas por um grupo, com o objetivo de tentar resolver ou chamar a atenção para problemas socioambientais que envolvem ciência e tecnologia na sociedade e no ambiente, propondo a mudança social. De acordo com Hodson (2011), existe diferença entre uma ação e uma atividade. Segundo ele, ações devem ser focadas em soluções de problema ou dirigidos à mudança das condições ou circunstâncias que levaram ao problema. As atividades envolvem apenas a tomada de consciência sobre determinado problema ou da necessidade de resolvê-lo, como, por exemplo, um levantamento de dados sobre a contaminação de rios por glifosato. As ações sociopolíticas podem ser divididas entre diretas (por exemplo, comprar alimento orgânico ao invés de alimento produzido à base de agrotóxicos) e indiretas (por exemplo, realizar uma petição contra o uso de agrotóxicos). Ambas as ações sociopolíticas são importantes e parece haver uma relação de influência mútua entre os dois tipos.

Segundo Hodson (2011), muitas pessoas tendem a desprezar as ações indiretas, as quais podem ter efeitos de longa duração, e supervalorizar as ações diretas, com efeitos imediatos ou a curto prazo. Ele ressalta que as ações diretas podem esconder a origem do problema, desviando a atenção, de forma a omitir suas raízes sociais e políticas, interesses particulares, embora tenham extrema importância quando falamos em educação para o ativismo político. Para Hodson (2011), ações realizadas apenas no âmbito direto podem gerar políticas como a do consumo verde, a qual minimiza a sensação de culpa da sociedade. Segundo Portilho (2005), o consumo verde é uma maneira capitalista de manter práticas de consumo, através de um deslocamento no discurso da crise ambiental.

Constatamos nesta pesquisa o desenvolvimento de atividades sociopolíticas pelos/as estudantes, como discussão sobre a necessidade de plantar hortas orgânicas em casa para evitar

o consumo de alimentos contaminados e disposição para a prática da compostagem; desenvolvimento de ações sociopolíticas diretas, ao chamarem a atenção de familiares, vizinhos e feirantes, quanto aos perigos do plantio com agrotóxicos e realização de panfletagem e conversa com agricultores (Imagem 1); e ação sociopolítica indireta, com a assinatura de uma petição na internet e criação de site para uma campanha contra o uso de agrotóxicos (Imagem 2), envio de carta para associação de moradores da região, alertando sobre os perigos do uso de agrotóxicos.

**Imagem 1-** Estudantes envolvidos em ações sociopolíticas diretas.



**Fonte:** Arquivos da pesquisa.

**Imagem 2-** Página da campanha em rede social como ação sociocientífica indireta.



**Fonte:** Arquivos da pesquisa.

Segundo Hodson (2004) e Reis (2012), podem ser realizadas várias atividades/ações de modo a envolver os alunos no ativismo, a saber: a) distribuição de panfletos, cartazes e sessões de esclarecimento; dinamização de fóruns de discussão, de blogs sobre temas controversos e de campanhas em redes sociais, promovendo a mudança para comportamentos mais sustentáveis; b) fazer pressão sobre determinadas instituições poderosas – escrevendo cartas ou entregando

petições, entre outros. Estas atividades/ações têm por objetivos: a formação do pensamento crítico, criatividade, perseverança, compaixão e empoderamento.

Um currículo orientado para o ativismo deve priorizar, segundo Hodson (2014), em primeiro lugar, aprender sobre aspectos científicos e tecnológicos importante da questão, reconhecendo os contextos sociais, culturais e econômicas em que eles estão localizados, buscando ler e compreender de forma crítica a partir de uma grande variedade de fontes informações. Em segundo lugar, aprender a se preocupar com as questões e as pessoas impactadas por eles, incluindo um foco em lidar com a controvérsia, abordando valores e o desenvolvimento de opiniões que levem em conta necessidades e interesses dos outros. Em terceiro lugar, engajar e gerir a sensação de poder, muitas vezes gerada pela QSC. Em quarto lugar, aprender sobre ação sociopolítica, tomar medidas e avaliar a ação. Para esta quarta etapa, o autor defende uma abordagem de aprendizagem em três estágios, que compreendem a modelagem, prática orientada e aplicação.

Constatamos também a realização de atividades, como por exemplo o levantamento de informações nas comunidades dos estudantes sobre casos de contaminação, levantamento de agrotóxicos que são utilizados na localidade e análise de bulas. Hodson (2011) diferencia atividades de ações na medida em que as primeiras buscam apenas um levantamento de informações/dados sobre o assunto sem um compromisso sociopolítico mais voltado para a ação. As ações sociopolíticas exigem dos estudantes um conhecimento sobre o problema que está se investigando em seus aspectos políticos, sociais e ideológicos, bem como o conhecimento sobre ciência e tecnologia. Além disso, o ativismo é uma forma de reflexão crítica por professores e estudantes que se envolvem com a resolução de determinado problema. Assim, segundo Hodson (2003), o desenvolvimento da literacia científica através de iniciativas de ativismo pode levar à formação de indivíduos cultos, ativos e competentes no que diz respeito à resolução dos atuais problemas ambientais.

O ativismo é encarado como promotor de justiça social e igualdade, no entanto, também é possível que sirva de contexto e teoria de aprendizagem, permitindo que os alunos sintam o desejo de fazer mudanças pessoais, sociais, políticas, econômicas e/ou ambientais, contribuindo para o bem comum e tendo a oportunidade de experimentar o sentimento de poder de intervenção nos rumos da sociedade (ALSOP; BENCZE, 2010)

Com o decorrer da aplicação da sequência didática os estudantes foram apontando estratégias que poderiam ser realizadas para alertar as pessoas sobre os perigos relacionados ao uso de agrotóxicos, uma delas seria uma caminhada pela escola ou pelas ruas do município.

Buscando maior abrangência na ação, resolvemos realizar a caminhada para além dos muros da escola. Sendo a turma muito pequena, contendo apenas quinze estudantes, resolvemos buscar uma parceria com a secretaria municipal de educação para que pudéssemos acompanhar o desfile das escolas, em uma data cívica, com uma faixa contendo a frase: “O veneno está na mesa, diga não aos agrotóxicos!”, a qual foi escolhida pela turma.

Apesar da secretaria de educação ter permitido a nossa participação em uma ala sobre meio ambiente, um dia antes do desfile um funcionário entrou em contato conosco afirmando o contrário, com a justificativa de que em um desfile cívico não poderia existir nenhum tipo de reivindicação. Salientaram, ainda, o medo de que os estudantes não soubessem se comportar e a ação se tornasse uma manifestação, podendo a organização ser punida de alguma forma pela prefeitura, que exigiu ver a frase que estaria na faixa antes de permitir a nossa participação. Nesse sentido, devido ao pequeno número de estudantes envolvidos resolvemos não realizar a caminhada no contexto do desfile<sup>5</sup>, buscando outras formas de realizar as ações sociopolíticas.

As ações sociopolíticas possibilitaram a construção de valores, como podemos observar nas seguintes falas dos estudantes: “*cooperação, responsabilidade social, cuidado com a saúde humana*” (Estudante W); “*Respeito aos agricultores e aos professores*” (Estudante I). Segundo um estudante: “*minha mãe parou de comprar tomate na feira, porque eu disse a ela que tinha agrotóxicos, aí ela fez uma horta em casa*” (Estudante J) e, ainda: “*tentei passar para a minha família os problemas de saúde causados pelos agrotóxicos*” (Estudante C); “*a gente precisa mostrar para as pessoas que não sabem os perigos no uso do produto*” (Estudante T).

Apesar de acreditarem e se envolverem nas ações sociopolíticas, muitas vezes os estudantes se apresentavam desmotivados por verem o uso de agrotóxicos sendo legitimado tão fortemente na sociedade e nos locais onde trabalham, como podemos observar na seguinte fala: “*Se nós formos produzir orgânico e comer tudo orgânico, e for comer o óleo, tem agrotóxicos do mesmo jeito*” (Estudante A). Alertamos sobre a importância de pensarmos em alternativas. Nesse momento, outro estudante interveio: “*é o mesmo que pensar, eu vou melhorar, mas se fulano não melhorar vai ficar do mesmo jeito*” (Estudante H). Outra frase que nos chamou a atenção nesse sentido, foi a seguinte: “*a gente pega um jogador de futebol famoso e fala isso aí, todo mundo vai ver*” (Estudante G). Esta frase evidencia a percepção dos estudantes de que há uma inversão de valores na sociedade, em que os problemas sociais, para serem vistos,

<sup>5</sup> Esse impasse nos mostrou que existem obstáculos culturais e políticos a serem superados para a realização de ações sociopolíticas. No entanto, o impedimento desta ação sociopolítica se desdobrou em outra ação sociopolítica, uma vez que os estudantes tivemos que buscar respostas junto à secretaria de educação sobre os motivos que impossibilitaram a sua participação no desfile, tema que foi problematizado em sala de aula.

muitas vezes precisam ser veiculados por pessoas que estão na mídia e que são foco de atenção da sociedade.

Pensando em uma forma de avaliar individualmente os estudantes e, ao mesmo tempo, em ampliar suas ações sociopolíticas, planejamos a elaboração pelos estudantes de uma carta que seria direcionada ao personagem fictício cujo caso foi discutido em sala de aula. Os estudantes deveriam convencê-lo a não utilizar mais agrotóxicos em sua lavoura. As cartas foram produzidas individualmente e foi recomendado aos estudantes a leitura dos textos abordados na disciplina bem como a leitura de um cordel intitulado *A maldição dos agrotóxicos ou o que faz o agronegócio?* (NÚCLEO TRAMAS, 2011). Após a confecção, as cartas foram encaminhadas para uma associação de moradores próxima à escola, por uma estudante da turma que se dispôs a efetuar a entrega. Uma das cartas enviadas para a associação de moradores da região teve resposta, contendo o seguinte trecho: *“obrigada pelas informações passadas eu utilizo pela falta de trabalhadores e só eu e meu marido não damos conta, mas a partir de hoje vou evitá-los. Para o bem de todos e da minha família também. Foi de extrema importância as informações que me passou”*.

Tendo em vista o exposto acima, a sequência didática possibilitou a mobilização de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, por meio do tema agrotóxicos, ampliando a compreensão dos estudantes sobre as relações entre ciência, tecnologia, sociedade, ambiente e cultura local. Ressaltamos, ainda, o desenvolvimento de atividades sociopolíticas e de ações sociopolíticas diretas e indiretas, as quais foram realizadas pelos estudantes a fim de dialogar com a população sobre os riscos socioambientais do uso dos agrotóxicos.

## Considerações finais

Diante do exposto, consideramos que uma forma promissora de operacionalizar o conceito de escola sustentável, no que se refere à dimensão do currículo, é através da abordagem dos problemas socioambientais em uma perspectiva que aproxime a educação científica orientada para a ação sociopolítica, através uma abordagem das relações CTSA por meio do enfoque de QSCs, a educação ambiental na sua vertente emancipatória, que se apoia em uma visão mais ampla da ciência, através da superação do enfoque naturalista acrítico e a educação intercultural, promovendo o diálogo de saberes e a problematização das relações de poder existentes entre eles.

Essa abordagem convergente pode contribuir para a superação de uma das fragilidades que temos constatado na implementação do programa *Vamos Cuidar do Brasil com Escolas*

*Sustentáveis* e outras práticas de educação ambiental nas escolas: a dissociação das ações em relação aos conteúdos de aprendizagem das disciplinas escolares e em relação aos saberes tradicionais dos contextos de vida dos estudantes. Assim, a inserção curricular da educação ambiental, resguardadas a transversalidade e a inter/transdisciplinaridade na abordagem dos desafios socioambientais, requer que as epistemologias, as didáticas e os métodos próprios de cada campo disciplinar sejam acionados e combinados criativamente diante da complexidade dos referidos desafios.

## REFERÊNCIAS

ALSOP, Steve; BENCZE, Larry. Activism! Toward a more radical science and technology education. In: BENCZE, J. L.; ALSOP, S. A. (Org.). **Activist science and technology education**. New York/London: Springer, 2014. p. 1-20. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/278708345\\_Activism\\_Toward\\_a\\_More\\_Radical\\_Science\\_and\\_Technology\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/278708345_Activism_Toward_a_More_Radical_Science_and_Technology_Education). Acesso em: 02 fev. 2022.

ANDRADE, Maria Aparecida da Silva. **Construção e aplicação de uma sequência didática colaborativa a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxicos na perspectiva CTSA**. 2015. 234 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

ANDRADE, Maria Aparecida da Silva; CONRADO, Dália Melissa. NUNES-NETO, Nei de Freitas; ALMEIDA, R. O. Agrotóxicos como questão sociocientífica na Educação CTSA. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, v. 33, n.1, p. 171-191, jan./abr. 2016a. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5378>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ANDRADE, Maria Aparecida da Silva; CONRADO, Dália Melissa. NUNES-NETO, Nei de Freitas; ALMEIDA, R. Abordagem sobre agrotóxicos em uma sequência didática colaborativa baseada em questões sociocientíficas. **Indagatio Didactica**, v. 8, n. 1, p. 1083-1097, jul. 2016b. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/3666>. Acesso em: 05 dez. 2021.

BAHIA. SEC. Portaria nº 5902, de 2 de junho de 2016. Dispõe sobre a implantação do selo COM-VIDA. **Diário Oficial do Estado da Bahia**: Salvador, Bahia, 3 jun. 2016. Ano C, nº 21.946.

BADER, Bárbara; LABERGE, Yves. Activism in Science and Environmental Education: renewing conceptions about science among students when considering socioscientific issues. In: BENCZE, Larry; ALSOP, Steve (Org.). **Activist science and technology education**. Cham: Springer, 2014.

BENCZE, Larry; ALSOP, Steve. A critical and creative inquiry into school science inquiry. In: Roth, Willian & K. Tobin (Org.). **World of science education**: North America. Boston: Brill, 2009. p. 27-47.

BENCZE, Larry. Private profit, science and science education: Critical problems and possibilities for action. **Canadian Journal of Science, Mathematics & Technology Education**, v. 8, n. 8, p. 297-312, 2008. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14926150802506290?journalCode=ucjs20>. Acesso em: 09 jan. 22.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sarri. **A investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais**. Brasília, 2012.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **A educação como cultura**. Campinas-SP: Mercado das Letras, 2011.

CARTER, Lyn. The Elephant in the Room: Science Education, Neoliberalism and Resistance. In: BENCZE, Larry; ALSOP, Steve (Org.). **Activist Science and Technology Education**. Cham: Springer, 2014.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1991.

FREIRE, Paulo. **Política e educação: ensaios**. São Paulo: Cortez, 1995.

FOUREZ, Gerard. **Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Ediciones Colihue, 1997.

GUIMARÃES, Mauro. Educação ambiental: participação para além dos muros da escola. In: BRASIL. MEC/MMA; UNESCO. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília, 2007. p. 86-93. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

GIL-PÉREZ, Daniel et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, jan, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 fev. 2022.

HABERMAS, Jurgen **Técnica e ciência enquanto “ideologia”**. Lisboa: Edições 70, 2007.

HODSON, Derek. Going beyond STS: towards a curriculum for sociopolitical action. **The Science Education Review**, v. 3, v. 1, p. 2-7, 2004. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1057995.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2022.

HODSON, Derek. Don't be nervous, don't be flustered, don't be scared. Be prepared. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 13, n. 4, p.

313-331, 2014. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14926156.2013.845327>. Acesso em: 03 mar. 2022.

JACOBI, Pedro. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/ZV6sVmKTydvnKVNrqshspWH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 fev. 2022.

JENSEN, Bjarne.; SCHNACK, Karsten. The action competence approach in environmental education. **Environmental Education Research**, London, v. 3, n. 2, p. 163-178, 1997.

Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1350462970030205>. Acesso em: 01 fev. 2022.

KRASILCHIK, Mirian. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

LACEY, Hugh. (2011). A imparcialidade da ciência e as responsabilidades dos cientistas.

**Scientiae Studia**, São Paulo, v. 3, n. 9, p. 487-500, 2011. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S1678-31662011000300003>. Acesso em: 10 fev. 2022.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In:

LOUREIRO, Carlos Frederico.; LAYRARGUES, Philippe Pomier.; CASTRO, Ronaldo Souza (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. 179-220. Disponível em: [http://www.cpd1.ufmt.br/gpea/pub/philippe\\_latinhas.pdf](http://www.cpd1.ufmt.br/gpea/pub/philippe_latinhas.pdf). Acesso em: 07 dez. 2021.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação ambiental com compromisso social: o desafio de superação das desigualdades. In: LOUREIRO, Carlos Frederico; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza (Org.). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 11-31.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Educação ambiental com compromisso social: o desafio de superação das desigualdades. In: LOUREIRO, Carlos Frederico; LAYRARGUES, Philippe Pomier; CASTRO, Ronaldo Souza (Org.). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009. p.11-31.

LEIS, Héctor Ricardo. **A modernidade insustentável: as críticas do ambientalismo à sociedade contemporânea**. Petrópolis: Vozes, 1999.

LEFF, Enrique. **Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável**. Tradução de Jorge Esteves da Silva. Blumenau: FURB, 2001.

LEVIS, Carolina. et al., Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, v. 355, n 7, p. 925-931, 2017. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aal0157>. Acesso em: 04 jan. 2022.

LOUREIRO, Carlos Frederico. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo, Cortez, 2007.

MATTHEWS, Michal. **Science teaching: the hole of history and philosophy of science**. Routledge: London, 1994.

MARIN, Aparecida Andreia. Ética, moralidade e educação ambiental. **Interciência**, v. 29, n. 3, p. 153-157, mar 2004. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33909007>. Acesso em: 06 fev. 2022.

MÉSZÁROS, Istvan. **A educação para além do capital**. Tradução de Isa Tavares. São Paulo: Boitempo, 2008.

MESQUITA, Ester. **Ver de perto pra contar de certo**. As mudanças climáticas sob os olhares dos moradores da floresta do Alto Juruá. 2012. 509 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Universidade Estadual de Campinas, 2012.

MILLAR, Robin.; OSBORNE, Jonathan. **Beyond 2000: Science education for the future**. London: Kings College, 1998.

PEDRETTI, Ermínia. Teaching science, technology, society and environment (STSE) Education: preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In: Zeidler, Danna. (Org.). **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 219-239.

PEDRETTI, Ermínia. Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education. In: ZEIDLER, Danna. (Org.) **The role of the moral reasoning on socioscientific issues and discourse is science education**. London, Dordrecht, Boston: Kluwer Academic Publishers, 2014. p. 219-240.

PORTILHO, Fátima. Consumo sustentável: limites e possibilidades de ambientalização e politização das práticas de consumo. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 3, n. 3, p. 1-12, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/4PXXtKW5Fnk9jmJgRcnCScJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 dez. 2021.

REIS, Pedro. Acción socio-política sobre cuestiones socio-científicas: reconstruyendo la formación docente y el currículo. **Uni-pluri/versidad**, v. 14, n. 2, p. 16-26, 2014. Disponível em: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/20051>. Acesso em: 05 jan. 2022.

REIS, Pedro. **Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir?** Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida. 2004. 488 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

SADLER, Troy; ZEIDLER, Dana. The morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas. **Science Education**, v. 6, n. 88, p. 4-27, 2004. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.10101>. Acesso em: 01 fev. 2022.

SAUVE, Lucie. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, Michele; CARVALHO, Isabel Cristina (Orgs.). **Educação Ambiental - pesquisas e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Da ciência moderna ao novo senso comum. In: \_\_\_\_\_. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 55-118.

SILVA, Angélica Fátima dos Santos; ANDRADE, Maria Aparecida da Silva. Validação de Sequência Didática a partir de uma Questão Sociocientífica sobre Desmatamento na Perspectiva CTSA para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - REED**, v. 1, n. 2, p. 231-255, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22481/reed.v1i2.7897>. Acesso em: 15 fev. 2022.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Pesquisa-ação: compartilhando saberes; pesquisa e ação educativa ambiental. In: FERRARO, Júnior. (Org.). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (ES) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação ambiental, 2005. p. 269-274.

TREIN, Eunice. A contribuição do pensamento marxista à educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico (Org.). **A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação ambiental**. Rio de Janeiro: Quartét, 2007.

VILCHES, Amparo; GIL-PÉREZ, Daniel; PRAIA, João. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. (Org.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: UnB, 2011. p. 161-184.

ZIMAN, John. **Real science: What it is, and what it means**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Recebido em: 04 de fevereiro de 2022.

Aprovado em: 16 de março de 2022.