



EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO CTS NUMA PERSPECTIVA FREIREANA: A NECESSÁRIA SUPERAÇÃO DA CONTRADIÇÃO ENTRE CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Environmental Education and STS Education from a Freirean perspective: the necessary overcoming the contradiction between conservation and development

Rodrigo da Luz [rodrigoluz_saj@live.com]

*Faculdade de Educação (FACED)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, Salvador, Bahia, Brasil.*

Eliane dos Santos Almeida [almeida-eliane@hotmail.com]

*Instituto de Química (IQ)
Universidade de Brasília (UnB)
Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Distrito Federal, Brasília, Brasil.*

Rosiléia Oliveira de Almeida [roalmeida@ufba.br]

*Faculdade de Educação (FACED)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, Salvador, Bahia, Brasil.*

Resumo

No cenário mundial atual, marcado pelas relações capitalistas de produção, se faz necessário que o ensino de ciências problematize as contradições socioambientais na direção do enfrentamento da crise civilizatória vivenciada. Este artigo tem o objetivo de discutir as contribuições da Educação Ambiental e da Educação CTS, numa perspectiva freireana, para o desvelamento da contradição entre conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico no contexto da Educação em Ciências. Para isso, refletimos sobre os obstáculos e desafios à humanização, com destaque para as ideologias e situações-limite que impedem a percepção das condições existenciais dos sujeitos. Diante desse contexto, ressaltamos os contributos da Educação CTS e da Educação Ambiental no processo de desvelamento e transformação da realidade capitalista opressora, por meio de um ensino de ciências que possa contribuir para a construção de uma nova forma de sociabilidade em que a conciliação entre desenvolvimento e conservação esteja finalmente materializada no seio das relações sociais.

Palavras-Chave: Educação em Ciências; Paulo Freire; Ideologias; Situações-Limite; Humanização.

Abstract

In the current world scenario, marked by capitalist relations of production, it is necessary for science education to problematize socio-environmental contradictions in the direction of facing the experienced civilization crisis. This article aims to discuss the contributions of Environmental Education and CTS Education, in a humanizing perspective, to unveil the contradiction between environmental conservation and socioeconomic development, in the context of Science Education. For this, we reflect on the obstacles and challenges to humanization, with emphasis on the ideologies and limit situations that prevent the perception of the existential conditions of the subjects. In this context, we highlight the contributions of CTS Education and Environmental Education in the process of unveiling and transforming the oppressive capitalist reality, through science education that can contribute to the construction of a new form of sociability in which the conciliation between development and conservation is finally materialized within social relations.

Keywords: Science Education; Paulo Freire; Ideologies; Limit Situations; Humanization.

INTRODUÇÃO

A humanidade tem vivenciado uma situação de emergência planetária, caracterizada por problemas socioambientais de toda ordem que extrapolam fronteiras geográficas, étnicas e políticas, trazendo consequências em larga escala para os ecossistemas aquáticos e terrestres e para a vida humana nas diferentes sociedades. Os cenários atuais sinalizam uma crise civilizatória, já discutida e problematizada de maneira alargada na literatura (Dias, 2004; Vilches, Gil-Pérez, & Praia, 2011; Cachapuz, Gil-Pérez, Carvalho, Praia, & Vilches, 2011; Loureiro, 2012; Auler, 2018), que vem ressaltando obstáculos complexos e integrados a situações que limitam uma percepção crítica das mais variadas dimensões que compõem a realidade e que colocam em risco a própria existência da vida na Terra.

Muitos desses problemas são gerados e intensificados pela atual forma de sociabilidade criada e mantida no sistema conhecido por capitalismo, cujas relações produtivas têm como principal valor o lucro e a multiplicação das riquezas daqueles que dominam os meios de produção e os bens fundamentais à existência humana. Esse atual sistema é marcado pelo aviltamento das relações entre os seres humanos e deles com a natureza, tornando o trabalho, que deveria ser o aspecto fundante do ser social, a causa principal da sua alienação (Lessa & Tonet, 2008).

Nesse sentido, o desenvolvimento das forças produtivas impulsionado pela ciência e tecnologia, não tem levado necessariamente ao bem-estar social para todos, muito pelo contrário, tem servido para aumentar as desigualdades entre ricos e empobrecidos, repercutindo desmesuradamente na destruição da natureza. O fato é que o capitalismo também está enfrentando uma profunda crise (Duarte, 2000; Tonet, 2002, 2009, 2014), em que o processo atroz de desumanização, subjugação e dominação do ser humano pelo ser humano tem chegado ao seu nível mais elevado, gerando implicações estruturais que, no limite, colocam em risco não só a existência humana, mas a vida no planeta como um todo.

Ao passo que esses problemas se acentuam, a discussão sobre ética tem sido reivindicada como uma tentativa de perpetuar valores humanos cada vez menos visíveis no seio das relações sociais, visto que esses valores são apregoados subjetivamente, mas, muitas vezes, se mostram descolados da realidade objetiva (Tonet, 2002). Ao mesmo tempo, tem ocorrido a naturalização de uma base moral conservadora que, por meio de ideologias¹ neoliberais, mascaram a realidade social, escondendo sua essência desumana e trazendo a aparência de que essa forma de sociabilidade capitalista é a única e melhor organização social possível.

Tal como um devaneio, o discurso sobre desenvolvimento sustentável tem se mostrado como a saída pretensamente perfeita para que a conservação ambiental não se coloque como um freio ao progresso sociocientífico postulado. Aliado a esse discurso, conforme sinalizam Layrargues e Lima (2014), tem se intensificado o surgimento de propostas pragmáticas de desenvolvimento de produtos ecológicos de pequenas e grandes empresas que alegam ter compromisso com a preservação da vida humana e dos recursos naturais presentes na Terra.

Na contramão da consideração desses problemas como desafios que necessitam ser enfrentados e que demandam uma percepção crítica da realidade atual profundamente marcada pela ciência e pela tecnologia, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) as práticas desenvolvidas no ensino de ciências, que ocorrem nos mais diferentes níveis educativos, pouco têm incorporado as contribuições advindas da pesquisa em Educação em Ciências, correndo-se o risco de permanecer priorizando a transmissão de informações e conteúdos científicos desconexos e fragmentados a serem mecanicamente apreendidos pelos estudantes, que, por sua vez, apresentam dificuldades para compreender a atividade científica como um processo de construção coletiva sócio historicamente situado, que não se reduz ao simples manuseio dos produtos tecnológicos por eles utilizados. Nesse sentido, Auler (2018) defende uma maior democratização da ciência e da tecnologia para a formação crítica dos estudantes, de maneira a compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, para desvelar e transformar a realidade atual, marcada por problemas socioambientais. Busca-se, portanto, uma maior compreensão sobre o processo de produção da ciência e da tecnologia, evitando-se cair numa postura acrítica e ingênua frente aos seus produtos, num

¹ Aqui empregamos o termo *ideologias* considerando a definição mais usual dada originalmente por Marx e Engels (2010) que atribuem ao termo uma noção pejorativa de ocultamento da realidade social, de produção e disseminação pelas classes dominantes de ideias deturpadas e ilusórias com o intuito de manter a dominação sobre outros grupos sociais inferiorizados. O termo é empregado no plural porque não existe apenas uma única ideologia dominante, mas variadas ideologias que dão sustentação aos grupos hegemônicos nas sociedades (Lowy, 2010).

processo dialógico que permita a apropriação de elementos próprios da cultura científica na prática dos professores de ciências (Delizoicov, Angotti, & Pernambuco, 2018).

Arelada ao ensino de ciências que endossa uma perspectiva tradicional se vincula a Educação Ambiental de matriz conservadora que, muitas vezes, se limita a um apêndice esporádico das aulas de ciências, com foco exclusivo nas questões comportamentais dos indivíduos, nas datas comemorativas do meio ambiente, entendido apenas como natureza a ser preservada da ação humana, mantendo uma superficialidade pouco crítica sobre uma realidade que é complexa e estruturalmente conflituosa, cujas contradições terminam não adentrando as salas de aula de ciências (Loureiro & Lima, 2009). Para Amaral (2001) e Maknamara (2009) essa concepção predominante de inserção da Educação Ambiental no ensino de ciências se diferencia da adoção de uma perspectiva ambiental mais ampla, que não separa conteúdos convencionais e ambientais durante a programação curricular e que considera o meio ambiente como o eixo integrador do ensino de ciências, a partir do qual são gerados e articulados diferentes saberes e práticas numa abordagem interdisciplinar e colaborativa.

Nessa perspectiva, é importante desvelar os mitos que atravessam as práticas ambientais e científico-tecnológicas no ensino de ciências para se evitar posturas reducionistas por parte dos estudantes no trato das questões socioambientais atuais, para as quais bastariam uma técnica ou ciência aprimorada para resolver os problemas que marcam a nossa forma de sociabilidade, tão ao gosto dos pressupostos cientificistas e neoliberais reinantes em nosso tempo.

Longe de ser uma questão trivial, a atualidade da discussão sobre conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico se mostra presente nos mais variados setores sociais, tensionando conflitos entre especialistas e a população em geral, bem como reivindicando ações imediatas de enfrentamento dialético que possa superar a polaridade que atravessa a problemática em questão.

Em pesquisa realizada por Luz, Almeida, Nascimento e Prudêncio (2019) com professores de Química em formação inicial que atuam ou poderão atuar na Educação Básica, constatou-se que tais professores dão respostas variadas a respeito da possibilidade de conciliação entre conservação e desenvolvimento. Enquanto um grupo justifica a completa inconciliabilidade, argumentando que a própria construção da tecnologia e da ciência demanda a utilização de recursos naturais e, portanto, obrigatoriamente, uma diminuição na conservação da natureza, outro grupo defende ser possível a conciliação desde que sejam tomadas medidas que garantam um equilíbrio entre as ações postas em pauta, admitindo inclusive que ciência e tecnologia podem ser pensadas e desenvolvidas com a finalidade de conservar a natureza e de manter os diferentes serviços ecossistêmicos, algo que dependeria das disposições, motivações e finalidades humanas.

Além disso, prevalecem ambiguidades nos discursos dos professores de ciências em formação, que ora endossam a ideia de neutralidade científica, ao afirmarem, por exemplo, que a ciência e a tecnologia produzem conhecimentos que visam sempre colaborar para o bem da humanidade e que apenas os especialistas devem tomar decisões a esse respeito, responsabilizando os cidadãos pelo consumo e pelas consequências advindas da utilização inadequada dos produtos científico-tecnológicos; ora defendem a noção de ciência e tecnologia como construções humanas que passam por períodos de continuidade e descontinuidade ao longo do tempo, admitindo possíveis erros e finalidades presentes no processo, bem como certa influência da sociedade na atividade científica. São concepções contraditórias, que não se harmonizam e, que muitas vezes, se chocam no discurso dos sujeitos (Deconto, Cavalcanti, & Ostermann, 2016), indicando que não chegam necessariamente a perceber os interesses sociais que estão em jogo, bem como que não vinculam suas ideias à base material capitalista que impera nas diferentes sociedades contemporâneas.

Esses discursos conflituosos que em alguns momentos podem endossar uma suposta neutralidade da ciência e da tecnologia criticada por Auler e Delizoicov (2006) e que favorecem a participação social apenas no nível da pós-produção (Rosa, 2019) limitam a percepção da atividade científico-tecnológica em sua totalidade, restringindo-a apenas à constatação dos benefícios e malefícios advindos da utilização de seus produtos. Entretanto, uma percepção crítica do processo de construção da ciência e da tecnologia permitiria a problematização das origens, interesses e finalidades dessas dimensões e das relações que estabelecem com a natureza e a sociedade, exercendo papel fundamental no processo de desvelamento e encaminhamento das contradições sociais vivenciadas, o que poderia contribuir inclusive na reflexão sobre o dilema entre conservação e desenvolvimento.

Recentemente, o presidente do Brasil Jair Bolsonaro (gestão 2019-2023) analisou a complexidade do tema conservação e desenvolvimento de maneira simplória e cômica, compreendendo ser possível ao

Brasil crescer economicamente e ao mesmo tempo considerar a questão ambiental, para o que bastariam a diminuição do consumo de alimentos por pessoa e um planejamento familiar². Alternativas como essas são ancoradas em ideologias que justificam problemas enfrentados atualmente, como fome, poluição, desmatamento e aquecimento global, por meio da sua vinculação exclusiva ao crescimento populacional, como se esse fosse inexoravelmente o único e principal problema socioambiental que deveria entrar na pauta das decisões contemporâneas, sendo um discurso com a intenção, na verdade, de ocultar a realidade concreta marcada pela concentração de renda e desigualdades sociais.

Meses depois, nesse nosso país notadamente marcado pela crise política, econômica e ambiental, emerge uma crise sanitária ocasionada pela disseminação global, mas não democrática, do coronavírus SARS-CoV-2, que provoca a Covid-19, cuja origem está relacionada à intervenção antrópica capitalista que vem, historicamente em nome de um desenvolvimento neoliberal, desestabilizando ecossistemas e aumentando o contato entre seres humanos e animais silvestres, donde provêm várias zoonoses (Santos, 2020; Sato, Santos e Sanches, 2020). Ainda assim, paira no ar um sentimento nostálgico de retorno ao passado como possibilidade de fuga de um presente marcado por incertezas, riscos e ameaças à manutenção da vida humana. Entretanto, Sato, Santos e Sanches (2020, p. 15) advertem que *“não podemos simplesmente retomar ao que era antes, já que a crise foi estabelecida exatamente pelo modo de viver, pelos modelos desenvolvimentistas que a humanidade elegera como patamar ideal da felicidade”*. Essa constatação evidencia que novos caminhos precisam ser traçados e novos horizontes construídos, algo que sinaliza para perspectivas outras, mundos outros, não compatíveis com a lógica capitalista.

Assim, a temática da conservação e do desenvolvimento é novamente colocada em evidência, num momento em que os discursos anticiência proliferam e os mercados empalidecem ante a impossibilidade de manter sua escalada evolucionária rumo ao que entendem por progresso; as ações autoritárias, reducionistas e discriminatórias se acentuam e se colocam como uma verdadeira ameaça à democracia.

Compreendemos que, na atual conjuntura social em que vivemos, a questão da conservação ambiental e do desenvolvimento socioeconômico merece ser tratada no ensino de ciências com a devida consideração de suas implicações para a vida do ser humano e de todas as espécies que também habitam este planeta, para que os estudantes entendam as consequências ético-políticas da ação antrópica sobre a natureza e sejam capazes de pensar alternativas e possíveis encaminhamentos direcionados à superação dessa contradição socioambiental. Nesse contexto, a Educação Ambiental e a Educação CTS³, em suas vertentes críticas, têm se mostrado como possibilidades de problematização de discursos neoliberais conservadores que já se tornaram lugar comum, contribuindo para desvelar as ideologias que encobrem os reais interesses e contradições sociais existentes em nossa sociedade.

Tratando acerca da não neutralidade da ciência e da tecnologia e, portanto, da presença de valores que orientam o desenvolvimento socioeconômico, Hansen, Marsango e Santos (2019) criticam o padrão desenvolvimentista que reduz a realidade apenas a sua dimensão econômica, o determinismo científico-tecnológico que prega um progresso inexorável, as decisões tecnocráticas e a perspectiva redentora da ciência e da tecnologia, entendidas como as salvadoras da humanidade, como se fossem as únicas alternativas capazes de solucionar os problemas ambientais vivenciados atualmente. De acordo com os autores, no campo da Educação em Ciências existem poucas práticas CTS na Educação Ambiental direcionadas à Educação Básica que tratem sobre problemáticas ambientais e que discutam os riscos e impactos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como a necessidade de desenvolvimento da participação social em assuntos que envolvem as questões socioambientais. Nessa perspectiva, esse desenvolvimento, que em sociedades capitalistas apresenta um forte caráter tecnicista e cientificista, pode ser melhor compreendido e problematizado à luz de práticas CTS integradas à Educação Ambiental, dada a vinculação intrínseca entre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e as transformações que ocorrem na sociedade e na natureza, fato que justifica a necessidade de mais pesquisas que se situem nessa interface e que não se restrinjam ao nível da pós-produção científico-tecnológica (Santos, Brum, & Fucks, 2018; Hansen, Marsango, & Santos, 2019).

² O posicionamento da autoridade pública pode ser visto na íntegra no seguinte endereço eletrônico: <<https://www.youtube.com/watch?v=fRYUtWmV2HI>> Acesso em: 24 dez. 2019.

³ Nesta pesquisa, embora relacionemos a Educação Ambiental à Educação CTS, optamos por manter a denominação habitual do último campo ao invés da denominação *Educação CTSA*, pois constatamos que ainda não há um posicionamento crítico e aprofundado entre os pesquisadores da área de Educação em Ciências no Brasil acerca dos sentidos atribuídos a essa nomenclatura, persistindo ainda simplismos e reducionismos no tratamento da questão ambiental representado pela letra “A” na tétrade (Luz, Araújo-Queiroz, & Prudêncio, 2019). Além disso, não se sabe ao certo em que medida a Educação CTSA se diferenciaria da Educação CTS - cuja origem está ligada à questão ambiental – se constituiria um novo campo de estudos ou se, por outro lado, se inscreveria como desdobramento de estudos do campo habitual.

De fato, há poucos trabalhos que investigam as interfaces entre a Educação Ambiental e a Educação CTS, as relações dessa integração com outras perspectivas educacionais e suas contribuições para os processos de ensino e aprendizagem em ciências (Luz, 2019). Estamos tratando aqui de campos do conhecimento que se constituíram de maneira distinta e que pouco dialogaram ao longo do seu desenvolvimento histórico no Brasil, mas que, de acordo com Loureiro e Lima (2009), podem contribuir para o letramento científico, a participação social e, portanto, para o engajamento crítico nas discussões e decisões ambientais contemporâneas.

Em pesquisa emblemática desenvolvida por Farias e Freitas (2007), há o destaque para a necessidade da articulação entre a Educação Ambiental e a Educação CTS na direção da construção de práticas críticas e emancipatórias que possibilitem um novo olhar para as relações entre sociedade e ambiente por meio do desenvolvimento de saberes solidários e culturalmente sensíveis que apenas se estabelecem perante embates e conflitos com as abordagens hegemônicas.

Ressaltamos que, no contexto brasileiro, a Educação CTS e a Educação Ambiental cada vez mais têm se apoiado nos pressupostos educacionais de Paulo Freire, no intuito de promover um ensino de ciências humanizador que vá além da compreensão da realidade, pois visa problematizar ideologias, desvelar contradições e promover a transformação social. Em concordância com alguns autores, defendemos que a articulação da Educação CTS (Santos, 2008; Auler, 2018; Rosa, 2019) e da Educação Ambiental (Tozoni-Reis, 2006; Torres & Maestrelli, 2012, 2014) com os pressupostos educacionais freireanos pode promover um ganho significativo para o ensino de ciências, no sentido de possibilitar o resgate e a defesa da transformação social, uma vez que, ao longo do tempo, foram surgindo diversos entendimentos acerca da práxis educativa, muitos com um caráter reducionista por se fundamentarem em concepções e práticas conservadoras da dinâmica social.

Luz (2019)⁴, na tentativa de realizar uma síntese integradora entre a Educação Ambiental e a Educação CTS no contexto da Educação em Ciências, chegou à conclusão de que existem núcleos de articulação entre esses campos, ou seja, há um conjunto de elementos centrais e pontos de interseção que servem como eixo de integração entre eles, quais sejam: a) histórico; b) axiológico; c) teleológico; d) curricular; e) didático; f) político; g) pedagógico e; h) epistemológico.

Neste artigo, a partir de contributos da perspectiva educacional freireana iremos aprofundar as discussões acerca do núcleo de articulação axiológico, que contempla duas categorias centrais, as quais apresentam uma discussão ética latente e envolvem diretamente nosso objeto de estudo: trata-se, por um lado, da ênfase no desenvolvimento socioeconômico, tão apregoada pelo sistema capitalista e, por outro lado, a questão da conservação ambiental, expondo esses polos dicotômicos na atual sociedade em que vivemos e projetando-nos para o futuro como possibilidade real de superação dessa contradição.

Entendendo que a discussão sobre ética deve estar presente na contemporaneidade, assim como a reflexão sobre os valores humanizadores, buscamos neste trabalho discutir as contribuições da Educação Ambiental e da Educação CTS, numa perspectiva freireana, para o desvelamento da contradição entre conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico no contexto da Educação em Ciências. A análise dessa contradição tem revelado simplismos e reducionismos no tratamento das questões ambientais atuais. Desse modo, precisamos refletir sobre ela e expor suas reais implicações e determinações para a humanidade, visando a superação das barreiras à humanização. Assim, coadunamos com Fernandez (2011) quando afirma que a discussão sobre os valores que balizam o desenvolvimento científico-tecnológico hegemônico pode contribuir para causar fissuras no paradigma positivista que se pauta na pretensa neutralidade axiológica da ciência, abrindo espaço para perspectivas socioeconômicas plurais e éticas, afinadas com os ideais da sustentabilidade autêntica, solidária e democrática.

Considerando o contexto atual do Brasil, em que o governo tem desenvolvido políticas para o desmonte dos direitos das minorias sociais, as quais representam a maioria da população, e para o desmantelamento das políticas ambientais e da educação pública, tanto nas escolas quanto nas universidades, é necessário e urgente resgatar e defender os pressupostos humanizadores da Educação Freireana na perspectiva de fundamentar uma Educação em Ciências ambiental e politicamente consciente.

⁴ Referente a pesquisa de mestrado, desenvolvida pelo primeiro autor deste artigo, que investigou as interfaces, possibilidades e limitações entre a Educação Ambiental e a Educação CTS e CTSA na produção científica da área de Educação em Ciências no Brasil.

IDEOLOGIAS E CONTRADIÇÃO: O DISCURSO NEOLIBERAL SOBRE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO

Historicamente, no contexto capitalista de produção, sempre permaneceu o dilema da (in)conciliabilidade entre o desenvolvimento socioeconômico e a conservação da natureza. O paradigma tradicional da economia pressupõe a matematização da natureza, a ser analisada unicamente por meio da lógica formal, e a transformação de seus elementos constituintes em recursos ou bens a serem indefinidamente utilizados, como se fossem infinitos e, ainda que reconheça a possibilidade de escassez desses recursos, cuja regulação deve ficar sob controle dos mercados, assegura que o avanço técnico-científico garantirá a superação dos limites impostos ao desenvolvimento e a mudança da fonte de lucro cada vez que houver a escassez do recurso explorado (Fernandez, 2011). Sustenta-se, portanto, na afirmação da neutralidade científica, ao passo que busca a expurgação dos valores na relação ser humano-natureza, fato que exclui qualquer possibilidade de consideração ética para com a questão ambiental, bem como no mito do desenvolvimento linear firmado no pressuposto de que quanto maior o desenvolvimento científico maior o desenvolvimento tecnológico, que geraria crescimento econômico e, conseqüentemente, bem-estar social (Auler, 2002).

Entretanto, alternativas a esse paradigma começaram a emergir a partir de 1960 no cenário internacional, impulsionadas pelos movimentos sociais e acadêmicos que viam no então paradigma dominante uma ameaça concreta à existência e manutenção de todas as formas de vida presentes na Terra. Uma das alternativas se baseava na ideia do Crescimento Zero, que se tratava de uma proposta radical voltada ao estacionamento do crescimento econômico e que tornava absolutos os limites ecológicos. Outra alternativa à crise socioambiental se relacionava à defesa de que tanto a dimensão econômica quanto a dimensão ambiental são importantes no contexto societário, buscando um equilíbrio entre tais dimensões no viés da sustentabilidade nacional e planetária, haja vista a relação de interdependência que existiria entre essas dimensões. Essas ideias e práticas constituem, segundo Fernandez (2011), o campo da Economia Ecológica, entendido como um subsistema do meio ambiente que integra os sistemas biofísicos à gestão dos sistemas sustentáveis, apoiando-se na noção de sustentabilidade como uma dimensão ambiental valorativa, e que considera a utilização dos recursos naturais para suprimento dos sistemas produtivos a um ritmo que não ultrapasse a sua capacidade de regeneração ou substituição, pensando tanto nas gerações presentes quanto nas vindouras.

Nessa perspectiva, se situa o conceito de Ecodesenvolvimento, presente desde a Conferência de Estocolmo em 1972 e proposto também em 1975 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). A corrente foi amplamente desenvolvida nos anos subseqüentes e postula o compromisso ético dos seres humanos para com a conservação dos ecossistemas e as espécies que neles habitam, em interface com as dimensões culturais, sociais, econômicas e políticas. A questão econômica se insere na proposta como uma dimensão socioambiental que visa garantir a provisão das necessidades humanas, cuja atividade se relaciona à maneira como os sujeitos se organizam social e historicamente e produzem os meios necessários à sobrevivência, por meio de sua relação com a natureza. Essa abordagem juntamente com a perspectiva do Desenvolvimento Sustentável dela derivada se prestam a variados sentidos e, ao longo do tempo, foram também apropriadas como sinônimos (Sachs, 1981), embora tenham se desenvolvido em períodos históricos diferentes.

Embora existam discussões mais remotas acerca do tema, pode-se situar a origem das ideias e debates sobre sustentabilidade e desenvolvimento na década de 1970, protagonizadas por organismos internacionais, conferências da Organização das Nações Unidas (ONU) e relatórios científicos (Lima, 1997, 2003). Um desses relatórios, emitido em 1987 pela Comissão Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, alçou a perspectiva do Desenvolvimento Sustentável em nível global. A proposta foi baseada nas ideias da corrente do Ecodesenvolvimento, esvaziadas em seu caráter crítico-emancipador, ao passo que o novo documento dispunha elevada ênfase aos aspectos econômicos e à possibilidade de seu completo alinhamento às questões ligadas à conservação ambiental, negando a contradição existente entre essas dimensões no bojo das sociedades capitalistas (Leff, 2001). Trata-se da apropriação neoliberal da noção de Desenvolvimento Sustentável e de sua crescente disseminação como forma de perpetuar valores hegemônicos ligados ao privilégio das questões econômicas capitalistas sobre as ambientais. A partir daí surgem várias propostas que visam aliar o desenvolvimento à conservação, afirmando a necessidade de um “desenvolvimento sustentável”, mas que, devido ao seu forte apelo econômico, têm sido amplamente discutidas e criticadas (Lima, 1997, 2003; Sauvé, 2005; Layrargues & Lima, 2014; Silva, 2015).

Toda contradição não se apresenta na sociedade como algo dado, imanente e que surgiu de maneira repentina numa determinada realidade. As contradições necessitam ser produzidas e essa produção ocorre ao longo da dinâmica espaço-temporal, vinculada a momentos históricos situados, considerando a

base material reinante em cada época (Chauí, 2008). Não temos dúvidas que existe contradição, na contemporaneidade, entre as categorias conservação e desenvolvimento. Para tratarmos dessa contradição numa perspectiva marxista, precisamos considerar que, sob a ótica capitalista, baseada na propriedade privada dos meios de produção e na exploração da mão de obra do trabalhador com o objetivo intrínseco de obtenção de lucro, o desenvolvimento das forças produtivas e o bem-estar e contínuo enriquecimento de grupos dominantes ocupam papel central nessa forma de sociabilidade. Obviamente que toda essa condição só pode ser mantida por meio de um processo desumano de empobrecimento material e simbólico, subjugação, inferiorização, exclusão e reificação da maioria da população historicamente impedida de se humanizar.

Assim, a serviço do capital, o desenvolvimento econômico tende a acelerar o processo de desumanização, porque a natureza da produção de bens, serviços e mercadorias já é em si mesma alienante. Isso ocorre porque o trabalhador desconhece o processo de produção do qual participa, cujo produto, quase que como uma externalidade, exerce dominação sobre ele, subjugando-o e excluindo-o, negando-lhe o acesso ao usufruto do seu próprio trabalho. Toda essa conjuntura desenvolvimentista é operada a partir da negação da conservação, mesmo que o discurso engendrado seja aparentemente conservacionista. O fato é que os recursos naturais precisam ser utilizados ao máximo para dar conta da acumulação capitalista. Como para o capital o que importa é sua contínua multiplicação, a exploração desenfreada desses recursos termina sendo a única alternativa para garantir o alcance do progresso político-econômico almejado. Nessa perspectiva, conservação e desenvolvimento são amplamente contraditórios entre si e só existem em relação, não se tratando de uma simples oposição entre termos. Isso porque, numa sociedade capitalista, para ocorrer o desenvolvimento deve haver a não conservação e para ocorrer a conservação deve haver o não desenvolvimento, o que expressa uma negação interna entre essas categorias, em que uma só existe em decorrência da não existência da outra.

Para entender o processo de constituição e superação de contradições na realidade, a compreensão do materialismo histórico-dialético mostra-se de fundamental importância, pois, por meio da concreticidade das relações sociais, considerando o contexto e a dinamicidade das condições histórico-temporais das diferentes sociedades, pode-se alcançar genuínas sínteses dialéticas superadoras dos problemas encontrados. A dialética marxista considera a realidade enquanto palco de mudanças, onde as coisas estão em constante movimento, indo de encontro a proposições que concebem um real estático, sólido e permanente. Assim, no curso da transitoriedade da história, tudo pode ser transformado pelos seres humanos na direção de outras possibilidades criadoras, conforme afirmam Marx e Engels (2010):

“Todas as relações fixas e cristalizadas, com seu séquito de crenças e opiniões tornadas veneráveis pelo tempo, são dissolvidas, e as novas envelhecem antes mesmo de se consolidarem. Tudo o que é sólido e estável se volatiliza, tudo o que é sagrado é profanado, e os homens são finalmente obrigados a encarar com sobriedade e sem ilusões sua posição na vida, suas relações recíprocas” (Marx & Engels, 2010, p. 48).

Nessa perspectiva, assumir-se enquanto sujeito que compreende sua posição na sociedade e que luta para a construção de outros mundos sob bases sociais verdadeiramente democráticas e, portanto, humanizantes, pressupõe desvelar a realidade em sua complexidade, desnudar as particularidades que compõem a totalidade, começar pelo que é aparente na direção de revelar o essencial.

Considerando que a produção de contradições ocorre no movimento da história, a superação delas nunca deixará de ser palco de lutas (Chauí, 2008). Essas lutas revelam um embate intencional e incessante de forças que conflitam entre si pela representatividade, hegemonia e domínio das estruturas sociais. De acordo com Bourdieu (1996), tais forças expressam um poder que só pode ser legitimado na medida em que é ignorado como tal, relativizado e homogeneizado nas relações sociais, mas que é estrategicamente importante para a manutenção das relações opressoras. De que maneira este poder pode permanecer oculto ao passo que se legitima na sociedade? Ora, isso só é possível por meio da ideologia.

A ideologia não é a simples reunião de ideias ou saberes neutros sobre alguma coisa. É, na verdade, um conjunto de ideias e crenças estratégicas direcionadas a finalidades particulares que tendem a esconder sua origem situada na luta de classes. É a maneira como ocorre a clivagem entre objetividade e subjetividade, material e simbólico, corpo e espírito, interior e exterior. Por meio dela, o plano das ideias é separado do mundo material de maneira a encobrir e distorcer sua real forma, gerando uma cortina de fumaça perene que oculta a realidade e, ao mesmo tempo, constrói outra, com certo fundo de verdade, que possa servir ao alcance dos fins estipulados pela ordem hegemônica (Chauí, 2008; Zizek, 1996). A respeito das ideologias Freire (1996) enfatiza a necessidade de combatermos quaisquer tipos de determinismos:

“A capacidade de penumbrar a realidade, de nos “miopizar”, de nos ensurdecer que tem a ideologia faz, por exemplo a muitos de nós, aceitar docilmente o discurso cinicamente fatalista neoliberal que proclama ser o desemprego no mundo uma desgraça do fim de século. Ou que os sonhos morreram e que o válido hoje é o “pragmatismo” pedagógico, é o treino técnico-científico do educando e não sua formação de que já não se fala. Formação que, incluindo a preparação técnico-científica, vai mais além dela” (Freire, 1996, p. 142).

O discurso neoliberal tende a se valer do arsenal ideológico capitalista para persuadir e convencer as pessoas de que a iniciativa privada é a melhor opção que temos para alcançarmos efetivamente os ideais de democracia, igualdade, solidariedade e sustentabilidade. Por meio desse pragmatismo, o discurso conservacionista vem sendo adotado por muitas empresas, que literal e simbolicamente se “vestem de verde” para vender suas mercadorias a um público ludibriado pela ideia de que compram produtos ecologicamente sustentáveis, que não poluem a natureza, mas, ao contrário, contribuem para conservá-la. Tal discurso busca inverter a lógica do entendimento de que essas indústrias contribuem significativamente para a crise socioambiental, ao produzirem e estimularem o consumo de produtos, muitos dos quais nocivos à natureza, ao postularem a ideia de que constroem coisas que trazem pouco ou nenhum malefício para os diferentes ecossistemas e que, devido a isso, seus produtos podem ser utilizados pela população sem nenhum pudor.

Por meio do discurso ideológico do desenvolvimento sustentável, estratégias empresariais foram montadas para inicialmente passar a ideia determinista de que “o desenvolvimento não pode parar” rumo ao progresso e a melhores condições de vida para todos. Para que esse objetivo pudesse se tornar universal, ou seja, passasse a corresponder a um ideal de toda as pessoas, sejam ricas ou pobres, e não mais apenas dos grupos hegemônicos, optou-se pela tentativa de maquiagem desse desenvolvimento de verde, pintar suas propostas de ideais ambientalistas e sustentáveis, quando na verdade tudo se tratava de uma farsa, a prerrogativa necessária para que se continuasse a exploração livre e desenfreada da natureza, agora legitimada e aceita passivamente pela população. Analisando essa questão, Sauvé (2005) evidencia o caráter economicista do discurso sobre desenvolvimento sustentável, considerando um equívoco tratar essa proposta como um projeto de sociedade. Segundo a autora:

“A relação com o mundo não pode ficar limitada a uma dinâmica de “gestão de recursos”; as atividades humanas não podem ser interpretadas unicamente dentro do quadro de referência do “desenvolvimento”, utilizando exageradamente a linguagem da sustentabilidade (ou viabilidade, ou durabilidade), num tipo de newspeak que se impõe em escala planetária, sobrepondo-se às diversas culturas e reduzindo as possibilidades de se pensar as realidades de maneira diversa” (Sauvé, 2005, p. 320).

Nessa perspectiva, há que se problematizar que sustentabilidade é essa que buscamos alcançar e em que sentido ela pode contribuir para o repensar da relação entre ser humano e natureza na direção de que esta seja menos conflituosa e mais equilibrada, harmônica, ética e ambientalmente consciente.

A ideologia neoliberal faz com que ocorra a deturpação da realidade. Caracterizada por práticas econômicas extremamente utilitaristas e pragmáticas, ela é percebida como a melhor saída para os problemas socioambientais existentes, tornando possível o injusto aparecer como justo e o falso tornar-se aquilo que há de mais verdadeiro. Nesse sentido, está posta a dinâmica que rege a implantação de um regime neoliberal: a preparação de uma base discursiva ética que elenca valores capazes de dar sustentação às premissas conservadoras e, ao mesmo tempo, a instauração material de estruturas que operam no sentido de modificar as relações objetivas traçadas no meio social (Gentili, 1996).

Não temos dúvidas de que o empresariado pode e deve contribuir para a mitigação da crise socioambiental, mas são poucos aqueles desse grupo que, problematizando a acumulação privada dos meios de produção e a subjugação da vida humana ao capital, de fato revelam um compromisso com as ações voltadas à conservação da natureza. Também são poucos os produtores do agronegócio que compreendem que sua parcela de contribuição nessas ações deve ser proporcional às possíveis consequências advindas das atividades que exercem, e que de maneira alguma são igualmente responsáveis pela conservação da natureza, no sentido de compensação dos riscos e prejuízos causados ao equilíbrio ecossistêmico, tal qual um agricultor familiar que planta feijão em seu quintal. Ambos são atravessados pela dinâmica capitalista e a ela podem reagir de maneiras diferentes, seja adaptando-se a esse sistema e, de certa forma, se ajustando a seus mecanismos de multiplicação do capital, seja a ele resistindo e desenvolvendo alternativas que apontem na direção de outras formas de ser e estar no mundo.

Atualmente, a própria conjuntura social, marcada por um período de emergência planetária, imprime o ajustamento ambiental das instituições econômicas nos diferentes países, inclusive nos mais pobres, que ainda possuem relativamente mais recursos naturais que os países mais ricos. Muitos desses países ricos, ditos desenvolvidos, historicamente vêm resistindo a adotar medidas de conservação ambiental, como os Estados Unidos, que se recusaram a participar do Acordo de Paris e do Protocolo de Quioto⁵, mesmo sendo um dos países que mais emitem gases de efeito estufa no mundo. Em alguns casos ainda permanecem afirmações pouco éticas que colocam a poluição como um preço a ser pago pelo desenvolvimento rumo ao progresso, desconsiderando os problemas humano-ambientais que estamos vivenciando e que ameaçam a vida na Terra em todas as suas formas, algo que revela a necessidade de que o discurso econômico neoliberal de grupos hegemônicos não se sobreponha ao bem-estar coletivo e equitativo da população.

Embora não seja algo fácil de vencer, a ideologia que alia a conservação ao desenvolvimento numa sociedade capitalista, postulando reformas aparentes que em nada modificam a base material alienante e excludente, não é onipotente. Chauí (2008) alerta-nos que, para vencer a ideologia, é preciso descobrir o que a origina, pois aquilo que a ideologia busca encobrir, ao ser desvelado, faz com que essa mesma ideologia desapareça. Isso significa que, para desmontar as ideologias, devemos tentar desvelar a realidade em suas dimensões, identificando o cerne das múltiplas determinações que as condicionam, sendo preciso, para tanto, questionar no campo discursivo aquilo que se diz, o que não se diz e onde se contradiz, movimento esse que permite identificar e superar o discurso ideológico. Para a autora, o cerne do real encoberto pela ideologia, em última instância, está relacionado à luta de classes, à existência de opressores e oprimidos, dominantes e dominados, senhores e servos, ricos e empobrecidos, incluídos e excluídos.

Evidenciar essas relações, a todo momento ocultadas pela ideologia, expõe o fato de que existem fronteiras de classe, gênero, etnia, sexualidade e credo, que no contexto atual são percebidas como verdadeiras barreiras entre as pessoas, separando-as e lhes determinando uma posição própria numa sociedade altamente estratificada. Desvelar as ideologias, portanto, expõe a dominação em seu mais alto grau de crueldade para com o ser humano em suas relações sociais e ambientais, revelando a contradição socioambiental na qual ele está inserido. Que contradição é essa? O fato de não se perceber como oprimido e, por conta disso, não lutar para a superação coletiva dessa condição. Nessa perspectiva, a situação de privilégios dos grupos dominantes é mantida, bem como suas relações conflituosas com a natureza, o que tem intensificado o estado atual de crise civilizatória, ajudando a nutrir um desenvolvimento socioeconômico predatório que coloca em risco não apenas a conservação ambiental da Terra, mas todas as formas de vida e tudo aquilo que já foi construído material e simbolicamente pelos seres humanos. Como vimos, para transformar essa lógica opressora de manutenção de privilégios por meio de ideologias capitalistas, temos que entender por que, a favor de que e de quem essas ideias são produzidas, ou seja, faz-se necessário explicitar ainda mais a contradição aí existente com o objetivo de superá-la. Trata-se de uma tarefa intrinsecamente complexa que se constitui como um desafio sem limites para o ensino de ciências humanizador.

SUPERANDO BARREIRAS À HUMANIZAÇÃO À LUZ DOS PRESSUPOSTOS FREIREANOS

Como vimos, o neoliberalismo é permeado de ideologias pragmáticas que se assentam no discurso de que é possível conservar e desenvolver, no âmbito do sistema capitalista, sem problematizar o tradicional modelo de desenvolvimento, baseado na concentração de renda, no consumismo desenfreado e na exploração do povo e da natureza. As ideologias funcionam como um artifício das classes dominantes para manter a dominação de consciências das classes dominadas, com o objetivo de impedir o desvelamento da realidade marcada pelas desigualdades sociais, injustiça, exploração, opressão e violência. Além disso, as ideologias garantem a manutenção e o alcance dos interesses das classes dominantes, pois criam uma falsa ilusão para o povo de que aqueles interesses também lhes dizem respeito, por meio da universalização de demandas particulares, enquanto as reais necessidades do povo permanecem em aberto, silenciadas e negadas.

Nesse contexto, quem atua é o dominador e os demais têm a ilusão de que atuam na atuação do outro, conforme prevê Freire (2005), ou seja, os dominadores prescrevem aos sujeitos o que eles devem pensar, de que maneira devem fazer e como devem se comportar em sociedade. Assim, esses sujeitos pensam que trabalham em causa de suas próprias pautas, quando apenas obedecem às ordens de seus opressores.

⁵ Tanto o Acordo de Paris (2015) quanto o Protocolo de Quioto (1997) podem ser entendidos como acordos e medidas socioambientais a serem adotadas pelos países de todo o mundo, como um compromisso ético no sentido do enfrentamento da crise civilizatória que estamos vivenciando, por meio da diminuição da produção e disseminação de gases que intensificam o efeito estufa.

Dessa forma, os processos de desumanização dos indivíduos têm se estabelecido. Freire (2005) entende a desumanização como os processos que obstaculizam os indivíduos na busca pelo conhecimento de si e do mundo, atrapalhando a constante busca do Ser mais, isto é, a vocação ontológica do homem⁶ de transcender barreiras rumo à afirmação/conquista de sua liberdade. Ainda para o autor,

“A desumanização, que não se verifica apenas nos que têm sua humanidade roubada, mas também, ainda que de forma diferente, nos que a roubam, é distorção da vocação do ser mais. É distorção possível na história, mas não vocação histórica. Na verdade, se admitíssemos que a desumanização é vocação histórica dos homens, nada mais teríamos que fazer, a não ser adotar uma postura cínica ou de total desespero” (Freire, 2005, p. 32).

Para Freire (2005), a humanização é a vocação ontológica do povo e está relacionada à constante busca pelo Ser mais, devido ao fato do ser humano ser inconcluso e ter consciência dessa inconclusão, sendo, portanto, intrínseco do indivíduo a busca por mudanças, por transformações. Ainda para o autor, a humanização ocorre por meio da relação dialética homem-mundo, em que o homem se constitui por meio da interação com os outros e com o mundo, transformando o mundo e, conseqüentemente, sendo por ele transformado. Vale ressaltar que, para Freire (2005), o processo de humanização, embora seja uma vocação ontológica do povo, não é algo determinístico, é uma possibilidade dos indivíduos, que precisam descobrir-se e conquistar-se como sujeitos de sua própria história.

Ressalta-se que nem toda mudança social está relacionada a processos humanizadores, uma vez que muitas reformas conduzidas nas diferentes sociedades estão vinculadas ao simples rearranjo da ordem social hegemônica, sem qualquer tipo de reflexão ou problematização dessa mesma ordem. Se consideramos a sociedade capitalista e suas estruturas conservadoras, podemos perceber que existe um conjunto de mecanismos hegemônicos que operam no sentido de deturpar a vocação ontológica do ser humano, contribuindo para acentuar os conflitos existentes na relação ser humano-natureza e ser humano-ser humano. Assim, é importante refletirmos sobre quais os interesses e valores envolvidos nos projetos e propostas de cunho social, pois podem conduzir tanto à humanização quanto à desumanização.

Por que o povo não consegue compreender que vem sendo utilizado como objeto do sistema capitalista para acumulação do capital de um determinado grupo dominante? Quais são as barreiras que se interpõem entre práticas conservadoras e crítico-transformadoras da realidade? O que fazer para desvelar e superar a contradição existente nos discursos sobre conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico? As respostas para essas questões são bastante complexas e os pressupostos freireanos podem nos ajudar a lançar um pouco mais de luz sobre essa problemática, ao abordá-la no ensino de ciências.

Freire (2005) ajuda a desvelar o comportamento dos indivíduos diante de contradições sociais, tecendo considerações relevantes, tais como: a) o fato da estrutura do pensamento dos oprimidos se encontrar condicionada pela contradição vivida na situação concreta, existencial, em que se forma; b) a auto desvalia do povo, isto é, a depreciação e inferiorização de si devido à introjeção das ideias opressoras nas subjetividades dos oprimidos, que os fazem duvidar de suas potencialidades e se acomodar diante das situações desumanas; c) a dualidade existencial do oprimido, que, por se constituir em um ambiente de opressão, acaba internalizando a cultura opressora, tendo o opressor como seu exemplo de humanidade; d) o medo da liberdade, uma vez que os oprimidos, já acostumados a viver de forma prescritiva, temem correr o risco de serem autores de sua própria vida ou, então, temem as repressões que surgirão, por parte dos opressores.

Podemos afirmar, sem dúvida alguma, que as ideologias também cumprem um papel determinante nesse processo, pois estão relacionadas as condições desumanas que causam deturpação no pensamento dos oprimidos. Além das ideologias, as situações-limite, isto é, situações vistas pelo povo como barreiras intransponíveis, às quais ele tende a se adaptar (Freire, 2005), dão sustentação aos mecanismos ideológicos, permitindo que se mantenham no seio das relações sociais. Assim, os oprimidos têm dificuldade de se libertar das forças esmagadoras da realidade opressora, passando a existir como objeto, coisificado, domesticado e acomodado, por apresentarem uma visão inautêntica de si e do mundo. Considerando esse contexto, o povo pode se apresentar ora como objeto ora como sujeito, conforme prevê Freire (2005), sendo o processo de libertação algo doloroso, gradual, de idas e voltas, que requer persistência, coragem, fé, amor e, sobretudo,

⁶ Nas primeiras obras de Paulo Freire, a exemplo da *Pedagogia do Oprimido*, o autor fazia uso genérico do termo homem para se referir aos seres humanos. Em textos subsequentes, considerando as críticas que recebeu, o autor começou a usar os termos homem e mulher, de forma simultânea, para ressaltar as questões de gênero.

luta social. Além disso, os oprimidos, quando têm oportunidade de ascensão social, podem se tornar opressores, devido a sua dualidade existencial. Ao passo que não se reconhecem enquanto classe oprimida, podem não desenvolver a consciência de sua situação existencial, nem participar da luta coletiva pela efetivação dos valores humanizadores.

No entender de Freire (2005) a libertação dos oprimidos é um processo de conquista, que só pode ser executado pelo próprio oprimido em comunhão com os demais. Para tal, é preciso o reconhecimento de si enquanto oprimido e da sua real situação no mundo, tarefa não trivial, e principalmente o engajamento social em prol da transformação da sua situação existencial concreta. Nesse sentido, a relação consciência e mundo ocorre ao mesmo tempo, envolvendo compreensão, compromisso, escolha e tomada de decisão, pois ao modificar a realidade o ser humano também modifica a si mesmo, numa relação dialética constante.

As ideologias e situações-limite visam justamente inibir a percepção dos oprimidos em relação a si e ao mundo. Por exemplo, nas questões de relevância social prevalece a superioridade das decisões tecnocráticas, ou seja, os especialistas são considerados os mais adequados para tomar as decisões. Assim, são legitimados discursos que se afirmam na negação da participação social e dos conhecimentos populares, o que favorece “a cultura do silêncio” e a hierarquia entre os saberes, condição que leva à manutenção das contradições sociais, visto que beneficia os interesses de grupos hegemônicos e desfavorece o processo de conscientização do povo.

As ideologias e situações-limite também podem estar presentes na concepção bancária de educação, a qual é vista por Freire (2005) como um instrumento de opressão, que mantém e estimula as contradições sociais, por meio da natureza dos conteúdos programáticos e da relação educador e educando. Nessa concepção pedagógica, geralmente os conteúdos ensinados são selecionados pelos professores, sem relação com a realidade existencial dos estudantes, bem como apresentam uma visão inautêntica da realidade como algo estático, compartimentalizado, na qual reside uma falsa dicotomia ser humano-mundo. Os educadores são considerados os sujeitos do processo educativo, os detentores do conhecimento, e os educandos são tratados como objetos, meros ouvintes, ignorantes, que apenas memorizam e repetem as informações transmitidas pelos educadores. Assim, a educação bancária estimula a passividade e a ingenuidade, o que satisfaz aos interesses dos opressores, que buscam impedir o desvelamento do mundo e a sua transformação.

Contudo, no entender de Freire (2005), a desumanização não deve ser vista como algo paralisante, mas como uma possibilidade histórica do homem e da mulher. Ao ser encarada como um desafio, pode conduzir ao estopim para a transformação social, pois o Ser menos pode levar os oprimidos a lutar contra quem os fez menos. Assim, o autor acredita no potencial dos oprimidos e os vê com amor e esperança, atribuindo-lhes a tarefa humanística de libertarem-se juntamente com seus opressores, de modo que não haja troca de papéis e, sim, a constituição de novos sujeitos, dotados de valores humanizadores.

TECENDO LAÇOS ENTRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO CTS À LUZ DA PERSPECTIVA HUMANIZADORA DE PAULO FREIRE

Para Freire (2005), sem a Educação o mundo não se transforma. Contudo, o autor entende que alfabetizar não é um jogo de palavras, é ter a bravura de dizer a sua palavra, aprender a escrever a sua vida como autor, é ter discernimento para desvelar e transformar o mundo. Assim, é de extrema importância que o educador considere os conhecimentos prévios dos estudantes, visto que antes de aprender a ler e escrever, eles já possuem entendimentos sobre o mundo, adquiridos a partir das interações sociais com outros indivíduos e com a natureza.

A pedagogia freireana visa a libertação do povo oprimido e, de modo geral, a humanização tanto dos oprimidos quanto dos opressores. Para tal, fundamenta-se no diálogo para compreender a forma como os indivíduos pensam e agem diante das contradições sociais, visto que a visão de mundo do povo reflete a sua situação no mundo. Freire (2005) ressalta que o foco do processo educacional deverá ser na realidade existencial dos indivíduos, a ser transformada, e não nos indivíduos, por entender que “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão mediatizados pelo mundo” (p. 79). Assim, no entender do autor, nosso papel enquanto educador humanizador, nas diferentes áreas, incluindo o ensino de ciências, não é transmitir conhecimentos para os estudantes, mas dialogar com eles sobre as suas e as nossas visões de mundo, especificamente sobre as contradições sociais, de modo que reconheçam sua situação existencial e a encarem como um problema que exige resposta tanto no nível intelectual quanto no nível da ação.

Na concepção de educação libertadora de Paulo Freire, o ensino é estruturado por meio de temáticas significativas, obtidas via processo de Investigação Temática, o qual possibilita a identificação e superação de situações-limite. No entender de Freire (2005), essas situações devem ser vistas como a fronteira entre o Ser e o Ser mais, isto é, o estopim para as pessoas despertarem sua vocação ontológica de serem sujeitos, e não objetos. Para o autor, a Investigação Temática deve ser o ponto de partida de um processo educativo, por possibilitar a identificação dos níveis de percepção que o povo tem de si e do mundo, bem como por contribuir para a tomada de consciência por parte dos indivíduos participantes desse processo.

A Investigação Temática foi desenvolvida por Paulo Freire no contexto não formal da Educação de Jovens e Adultos e transposta para o contexto da Educação em Ciências por Delizoicov (1991), consistindo nas seguintes etapas: 1) Levantamento preliminar das condições da realidade a ser trabalhada, por meio de fontes secundárias (dados escritos), conversas informais com o povo e visitas à área; 2) Análises das situações observadas anteriormente e escolha das codificações, isto é, representações de situações existenciais concretas que envolvem contradições sociais vivenciadas pelo povo. As codificações podem ser feitas por meio de fotografias, desenhos ou apresentadas oralmente; 3) Diálogos descodificadores com o povo via análise crítica das situações codificadas, para legitimação de situações-limite, que são sintetizadas em temas geradores; 4) Redução Temática, que corresponde ao estudo sistemático e interdisciplinar do tema, selecionando os conteúdos necessários para compreendê-lo e; 5) Desenvolvimento em sala de aula, que incide na concretização da ação educativa.

É durante a Redução Temática, quarta etapa da Investigação Temática, por meio do trabalho de uma equipe interdisciplinar formada por membros da comunidade, estudantes, professores, pesquisadores e demais profissionais, como psicólogos e sociólogos, que o tema gerador, complexo por natureza e que não pode ser trabalhado somente pela via dos especialismos, é relacionado com os conhecimentos científicos necessários para seu encaminhamento e passa a compor a programação curricular das diferentes áreas, inclusive do ensino de ciências. Para planejar e implementar em sala de aula as atividades didático-pedagógicas, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) propõem os Três Momentos Pedagógicos, quais sejam: Problematização Inicial - são problematizadas questões do contexto de vida dos educandos e que estão contidas no Tema Gerador, de forma a explorar as compreensões e os limites explicativos dos educandos, a fim de que esses despertem para a necessidade da aquisição de novos conhecimentos; Organização do Conhecimento - são trabalhados os conteúdos e conceitos científicos necessários à compreensão da problemática inicial e; Aplicação do conhecimento - são retomadas as questões iniciais da problematização e apresentadas novas situações que podem ser respondidas com base no conhecimento abordado. Contudo, ressaltamos que nem sempre os problemas reais podem ser resolvidos com base nos conhecimentos produzidos historicamente, uma vez que muitos desses problemas foram invisibilizados ou são relativamente novos, o que demandaria pesquisas inovadoras (Auler, 2018).

Ressalta-se que, na educação libertadora freireana, o diálogo no ensino de ciências começa desde o planejamento curricular, na escolha do conteúdo programático, quando o educador se questiona sobre o que ensinar e por que ensinar. Almeida e Gehlen (2019) investigaram os propósitos educacionais de professores de ciências durante a seleção dos conteúdos programáticos e evidenciaram que a Investigação Temática conduz o processo educativo, não permitindo cair num reducionismo teórico-metodológico, nem em uma concepção bancária de educação.

Dentre as pesquisas na área de Educação em Ciências que têm buscado desenvolver o processo de Investigação Temática destacamos os trabalhos realizados pelo Grupo de Estudo em Abordagem Temática no Ensino de Ciências (GEATEC), vinculado à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), em Ilhéus/Bahia. Esse grupo tem se dedicado, desde 2012, à elaboração e implementação de propostas curriculares e processos formativos de professores de ciências pautados na Investigação Temática.

A título de exemplificação destacamos o trabalho de Almeida (2018), autora que, no âmbito de um processo formativo de professores, realizou a Investigação Temática em Olivença/Ilhéus, identificando diversas situações-limite, tal como a visão fatalista da comunidade em relação à extração desenfreada de areia na região, expressa na seguinte fala de um representante da secretaria de meio ambiente do município de Ilhéus: *“A extração de areia é atividade mais prejudicial ao meio ambiente que existe, mesmo com todas as condicionantes existentes ainda não é possível recuperar os danos ambientais, mesmo assim é necessário autorizar por que a construção civil precisa”* (Almeida, 2018, p. 83). Percebe-se uma concepção de acomodação diante do problema, em que o sujeito, mesmo possuindo poder para atuar devido à função pública que exerce, se encontra paralisado, sem enxergar meios para superar essa contradição social acerca do dilema entre conservar a natureza ou garantir o progresso da construção civil na região. Essa situação torna-se mais complexa ao considerar a multiplicidade de fatores envolvidos, por exemplo, o fato do principal areal de Olivença estar localizado em uma área de reserva indígena, o assistencialismo dos donos dos areais

para conquistar o povo, as medidas coercitivas para silenciar os indígenas⁷ (Almeida, 2018), bem como a extração ilegal de areia nas terras indígenas, a falta de fiscalização do poder público e a criminalização dos caciques (Rocha, 2014).

Diante da complexidade da situação apresentada, alguns pesquisadores e professores da área de Educação em Ciências podem estar se questionando como trabalhar um problema dessa natureza em sala de aula. Nesse sentido, ressaltamos que na perspectiva educacional freireana o ponto de partida é a realidade a ser desvelada por meio do diálogo com o povo. Assim, o ensino de ciências pode auxiliar desde o processo inicial de problematização da realidade, buscando desvelar as contradições presentes, uma vez que os conhecimentos científicos podem possibilitar um olhar mais crítico para a realidade, até na seleção/produção de conhecimentos necessários para compreensão e encaminhamento do problema. Por exemplo, no trabalho de Almeida (2018) a autora ressalta que os conhecimentos acerca das interações entre ciência, tecnologia e sociedade na Educação em Ciências auxiliaram no processo de compreensão e encaminhamento das situações-limite, identificadas via Investigação Temática. Foi necessário discutir sobre as relações entre os areais, a construção civil e a sociedade, para desmistificar a concepção determinista acerca da construção civil, bem como sobre o modelo tradicional de desenvolvimento socioeconômico, as tecnologias sociais, os possíveis interesses envolvidos na extração exacerbada de areia, as condicionantes necessárias para essa atividade e as transformações geradas na sociedade, no intuito de proporcionar aos professores e estudantes subsídios para analisar se a exploração de areia é uma demanda coerente com o bem-estar social.

Nessa perspectiva, não basta apenas fazer a crítica pura à visão de mundo dos indivíduos, problematizá-la ou mesmo tentar trocar suas ideias ilusórias por ideias novas. Ação e reflexão são necessárias a práxis revolucionária, que modifica as condições materiais e ao mesmo tempo o pensamento (Freire, 2005; Marx, 1971; Marx & Engels, 2007). Assim, para alcançarmos processos educativos humanizadores no ensino de ciências, com vistas à conscientização ambiental e à alfabetização científica e tecnológica, objetivos demarcados, respectivamente, pela Educação Ambiental e pela Educação CTS em suas vertentes críticas, faz-se necessário transformar as condições materiais que criam subjetividades alheias à mudança social, à participação, à tomada de decisão, à solidariedade e à organização coletiva, ao tempo em que também nos transformamos nesse processo dialético. Para Löwy (2010, p. 29) “*é no processo de autoemancipação revolucionária que se dá a autoeducação da classe revolucionária, através de sua própria experiência prática*”. A nosso ver, tais processos educativos podem ocorrer em qualquer instância social, bastando que existam sujeitos impulsionadores de ações que subvertam a ordem social opressora e que criem mecanismos de enfrentamento contra hegemônicos capazes de expor a luta de classes em sua mais elevada nitidez.

A compreensão e transformação da realidade atual, conforme prevê Paulo Freire, requer o entendimento da ciência, tecnologia, sociedade e natureza dentro de um contexto ambiental totalizante, visto que essas dimensões se encontram intrinsecamente imbricadas e ao mesmo tempo se complementam, auxiliando no processo de desvelamento do mundo. Assim, a articulação entre os campos da Educação Ambiental e da Educação CTS com a Educação Freireana pode ser uma estratégia importante na luta pela superação das barreiras à humanização e da contradição existente nos discursos sobre conservação ambiental e desenvolvimento científico-tecnológico e econômico, sobretudo se consideramos que existem propostas acrílicas e reducionistas em ambos os campos que não apresentam compromisso com a formação humana em sua integralidade e que, muitas vezes, se vinculam a projetos neoliberais e utilitaristas (Santos, 2008; Loureiro, 2012; Luz, 2019).

Quando falamos em Educação Ambiental e em Educação CTS estamos falando, antes de qualquer coisa, de educação, mas de uma educação que necessitou ser adjetivada para dar destaque às questões ambientais ou científico-tecnológicas não consideradas de maneira específica pela educação generalizada reinante na década de 1960. Nessa mesma época, surge no Brasil o Pensamento Freireano de Educação, no qual situamos a base político-pedagógica progressista que pode fundamentar a Educação CTS e a Educação Ambiental, em suas vertentes críticas, contribuindo, portanto, para preencher a lacuna pedagógica presente nesses campos (Luz, 2019).

Assim como os termos educação, conservação, desenvolvimento e sustentabilidade podem ser empregados pelos sujeitos sociais com diferentes sentidos, ao longo de sua trajetória histórico-temporal a Educação Ambiental e a Educação CTS também se tornaram campos extremamente polissêmicos⁸, fato que revela a necessidade de explicitação de qual vertente estamos a falar quando empregamos essas

⁷ Índios Tupinambás denunciam atos de violência que ocorrem na Região do Areal (nome dado devido à atividade de extração de areia para construção civil) em Olivença, na Bahia. Disponível em: <<http://www.blogdoqusmao.com.br/2016/01/28/tupinambas-denunciam-acao-de-pistoleiros-em-ilheus/>> Acesso em: 12 jun. 2020.

⁸ Para um estudo mais aprofundado sobre esse assunto ver Luz (2019).

nomenclaturas no ensino de ciências. Mais do que simples termos, elas revelam visões de mundo em disputa, projetos de sociedade semelhantes, complementares ou completamente contraditórios, pois, quando não se harmonizam, se chocam na busca por prestígio e legitimidade social (Bourdieu, 1996). De modo geral, compreendemos que a Educação Ambiental e a Educação CTS numa perspectiva freireana enfatizam a necessidade do estudo de situações ou problemas de relevância social, que obstaculizam a compreensão crítica da realidade e favorecem a alienação social. Na perspectiva freireana, as situações de relevância social são denominadas de situações-limite e devem ser o eixo organizador do programa de ensino. Considerando a perspectiva crítica como marco teórico, na Educação CTS a superação dessas situações demanda a desmitificação da visão positivista, neutra e universal da ciência, bem como a crítica ao modelo linear de desenvolvimento, à perspectiva salvacionista da ciência-tecnologia, à superioridade do modelo de decisões tecnocráticas e à falsa dicotomia sujeito-mundo. Já na Educação Ambiental vêm sendo colocadas em questão as relações de poder que tensionam conflitos no uso dos bens fundamentais à existência humana, em que prevalecem uma variedade de ideologias ligadas ao desenvolvimento sustentável e à mudança de hábitos e comportamentos, além das visões mitificadas, simplistas e reducionistas de meio ambiente e natureza. Estas situações podem ser consideradas ideologias, por constituir barreiras à compreensão crítica da realidade, incidindo na manutenção do status quo e na inibição da participação social.

A própria história do surgimento do Movimento CTS e da Educação Ambiental pode ser contada à luz dos pressupostos freireanos como atos de humanização. O Movimento CTS surgiu quando coletivos sociais tomaram consciência de si e das contradições socioambientais, causadas especificamente pelo desenvolvimento da ciência-tecnologia, relacionadas ao agravamento dos problemas ambientais e à não promoção do bem-estar social. Mesmo diante de diversas barreiras que dificultavam o despertar da consciência do povo, tais como o encantamento com as inúmeras invenções científicas e tecnológicas criadas na década de 1960, a visão salvacionista e neutra da ciência e a crença no modelo linear de desenvolvimento, a vocação histórica e ontológica do povo de se humanizar, de Ser mais, prevaleceu, conforme prenunciou Freire (2005). As pessoas se reconheceram enquanto sujeitos e acreditaram no seu potencial, especificamente enquanto grupo, para promover o redirecionamento das atividades científicas e tecnológicas e para, assim, realizar uma verdadeira luta social, repercutindo tanto nas ruas quanto no contexto acadêmico.

Algumas contradições sociais que instigaram o Movimento CTS também foram responsáveis pelo estopim para o surgimento da Educação Ambiental, por exemplo, a degradação ambiental e o fato de o estado de bem-estar social não beneficiar a todos. Dentre as inúmeras barreiras enfrentadas pela Educação Ambiental destacamos a compreensão limitada de meio ambiente como natureza, que coloca o ser humano numa posição isolada, apartada do mundo, dificultando o processo de desvelamento e transformação social. Ademais, pressupostos preservacionistas também podem reforçar o mito da natureza intocada, da qual o ser humano não participa, sendo percebido somente como o agente que causa desequilíbrios nos ecossistemas.

Diante desse contexto desumanizador, a Educação Ambiental e a Educação CTS, sobretudo em suas vertentes críticas, vêm desenvolvendo ações e reflexões, ainda que de forma pontual, buscando subverter a ordem social dominante. Pautados nessa perspectiva, destacam-se alguns projetos em curso, dentre eles as incubadoras sociais, que têm potencial para produzir conhecimentos para o desenvolvimento de empreendimentos sociais fundamentados em valores humanizadores, como cooperação, solidariedade e autogestão, de modo a considerar harmonicamente o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico, social e ambiental. Trata-se do desenvolvimento de projetos que se originam das necessidades das comunidades e que são compostos por professores, estudantes, servidores ligados a uma instituição de ensino⁹, bem como moradores das comunidades participantes. Esses membros se inserem numa dinâmica de coprodução e coaprendizagem em torno de propostas alternativas sustentáveis, quase sempre silenciadas e esquecidas, porque não condizentes com o modo de produção capitalista.

Associadas às incubadoras sociais também se destacam as iniciativas voltadas para o desenvolvimento de tecnologias sociais, que consistem na adequação das tecnologias às demandas sociais, por entenderem que as tecnologias convencionais nem sempre se pautam na superação das necessidades populacionais (Roso, 2017). Como exemplo, damos destaque ao trabalho desenvolvido por Archanjo e Gehlen (2020), em que os pesquisadores partem de uma demanda social ligada à poluição do manguezal presente na comunidade do Iguape em Ilhéus/Bahia, identificada via processo de Investigação Temática. Tal demanda, num primeiro momento, se torna objeto de diálogo e problematização em reuniões com a comunidade, quando é selecionada a melhor alternativa para sua superação e, num segundo momento, é encaminhada via construção e implementação de uma fossa séptica no fundo de uma escola filantrópica

⁹ Como exemplo, citamos o projeto institucional da incubadora social na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde estão em curso 10 projetos demandados pela comunidade. Um deles, desde 2014, trabalha com a questão da produção de alimentos por meio da agroecologia e vem integrando agricultores, professores, servidores e estudantes da universidade em torno de um projeto de sustentabilidade (Auler, 2018).

presente na comunidade, que inclusive tem seu currículo reconfigurado para incorporar conhecimentos socioambientais relativos à tecnologia social implementada, como a questão da ação bacteriana aeróbia e/ou anaeróbia nos resíduos orgânicos, a decomposição, o tratamento da água, a poluição dos manguezais, a pesca, os tipos de solo, dentre outros assuntos (Barbosa, Lima, Santos, & Gehlen, 2020). Ressalta-se que a participação dos moradores da comunidade ocorreu durante todo o processo de formação, sendo que, segundo os autores, podem ser identificados elementos que apontam para o desenvolvimento da tomada de decisão e autonomia como princípios que estruturam as ações de coaprendizagem e reaplicação, os quais podem ser entendidos como fundamentos das tecnologias sociais. Nessa perspectiva, as tecnologias sociais se inserem como meio de integração entre diferentes saberes na busca por soluções para os problemas socioambientais enfrentados localmente, bem como atuam na seleção dos conhecimentos científicos necessários à programação curricular no ensino de ciências (Archanjo & Gehlen, 2020).

As tecnologias sociais e as incubadoras sociais estão de acordo com o Pensamento Latino Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), o qual emergiu em 1960, visando redirecionar a política científico-tecnológica local de modo a atender as suas próprias demandas sociais, por entender que os países latino-americanos sofreram um processo de colonização epistemológica que subordinou sua produção intelectual aos interesses do Hemisfério Norte. Nesse sentido, o PLACTS entende que, ao importarmos tecnologias dos países desenvolvidos, importamos, conseqüentemente, valores ideológicos de uma sociedade hegemônica, visto que a ciência e a tecnologia não são neutras. Isso pode contribuir para aumentar o fosso existente entre ricos e pobres, uma vez que tais valores quase sempre expressam interesses das classes dominantes descomprometidas com a superação das necessidades e problemas enfrentados pelos países que são receptores dessa transferência tecnológica. Considerando o contexto de países subdesenvolvidos, nem todas as pessoas têm acesso à ciência e à tecnologia, permanecendo excluídas e marginalizadas da participação social e das ações decisórias (Santos, 2008; Freire, 1996).

A subversão da ordem social dominante requer a participação social. Assim, a Educação Freireana busca promover a superação da “cultura do silêncio”, para que o povo tenha a bravura de dizer sua palavra, que, no entender de Freire (2005), consiste na ação e reflexão diante das contradições sociais. Coerente com essa perspectiva, a Educação CTS visa a superação do modelo de decisões tecnocráticas, para que as pessoas também possam participar das tomadas de decisões em temas que envolvem ciência e tecnologia.

De acordo com Auler (2002) e Strieder (2012), considerando a polissemia de conceitos e práticas presentes no campo, a Educação CTS busca promover a participação social de diversas maneiras. Essa participação tem ocorrido desde o âmbito da simples aquisição de informação sobre a ciência e tecnologia, geralmente após a sua produção, de modo que o cerne dos problemas continua intocável, pois não são discutidos os interesses e valores relacionados a essa atividade, contribuindo para a manutenção do sistema capitalista, baseado no consumo e na acumulação de capital; até o âmbito da esfera das políticas públicas e na pré-produção, isto é, nas escolhas das agendas de pesquisa nas atividades científicas e tecnológicas.

Segundo Roso e Auler (2016), a participação com vistas à transformação social requer a problematização da sociedade capitalista, bem como da produção da ciência e da tecnologia, a qual é orientada segundo os interesses dos grupos hegemônicos. Assim, a participação social deve buscar a superação dos reais problemas enfrentados pelos sujeitos, em contraposição a uma participação ingênua que ocorre na pós-produção científico-tecnológica. Os autores, ao analisarem a produção de pesquisas curriculares em Educação CTS no período de 2001 a 2012, revelam que as pesquisas que utilizam Paulo Freire como referencial não realizam o processo de Investigação Temática para obter os temas, que terminam sendo escolhidos pelo professor no sentido de cumprir listagens de conteúdos. Isso, ao nosso olhar, certamente traz sérios prejuízos ao desenvolvimento de uma cultura de participação centrada nas necessidades humanas.

No campo da Educação Ambiental, Torres e Maestrelli (2012) afirmam que a Investigação Temática freireana é uma maneira de efetivar a Educação Ambiental na escola, pois os temas geradores, ao expressarem as contradições sociais presentes na realidade, devem também expressar as relações entre natureza, sociedade e cultura. As autoras investigaram a presença de Paulo Freire na produção científica sobre Educação Ambiental no Brasil desenvolvida no período de 1991 a 2011, inclusive naqueles trabalhos que buscam aliar pesquisa e ação no contexto escolar. Segundo elas, em nenhum trabalho pôde ser identificada a realização do processo de Investigação Temática para a obtenção de temas geradores. Como se percebe, tanto no campo da Educação Ambiental quanto no campo da Educação CTS vem sendo reafirmada a necessidade de que as pesquisas que trabalham com a perspectiva freireana realizem a Investigação Temática, uma vez que esse processo poderá orientar as situações didático-pedagógicas de acordo com a lógica humanizadora.

Todavia, Freire (2005) afirma que, caso os professores não disponham de recursos para a realização da Investigação Temática, eles podem trabalhar com temas básicos que consideram importantes no processo de ensino e aprendizagem, a partir dos conhecimentos mínimos que possuem sobre a realidade. Por exemplo, diante da crise civilizatória vivenciada acerca da contradição social existente entre conservação e desenvolvimento, nós, enquanto professores e pesquisadores de ciências, julgamos que é fundamental trabalhar com essa temática, no contexto de sala de aula, como uma das contradições básicas que constituem uma série de temas emergentes nas sociedades capitalistas atuais. Ao passo que se for dialogando e problematizando acerca desse tema, os estudantes vão explicitando suas visões de mundo e conseqüentemente seu nível de consciência da realidade. Assim, o programa educativo não se constituirá de forma prescritiva, imposta pelo professor, mas será desenvolvido em comunhão com os estudantes.

A Educação Ambiental, balizada nos pressupostos freireanos, busca e estimula a inserção e participação social dos sujeitos nos processos decisórios, bem como a conscientização ambiental para além da simples sensibilização. Nessa perspectiva, entendemos que não há como alcançarmos uma compreensão integrada do meio ambiente desconsiderando as relações entre ciência e tecnologia que ocorrem numa determinada sociedade. De igual forma, não podemos compreender adequadamente as relações entre ciência, tecnologia e sociedade sem inseri-las num contexto ambiental coerente. Entretanto, mais do que compreender a produção científica e tecnológica capitalista, faz-se necessário problematizá-la no sentido de promover um redirecionamento sob bases humanizadoras e não desumanizantes. Dessa forma, tanto a Educação Ambiental quanto a Educação CTS, balizadas numa perspectiva freireana, apresentam objetivos em comum que estão vinculados à problematização e transformação das formas de sociabilidade pautadas em relações conflituosas entre ser humano-natureza e ser humano-ser humano.

Um conflito que está no cerne da crise civilizatória vivenciada atualmente diz respeito a natureza da contradição existente entre conservação e desenvolvimento na sociedade capitalista. Superar essa contradição requer sínteses dialéticas sucessivas na direção da emergência de outros mundos.

CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: DESVELANDO A CONTRADIÇÃO SOCIOAMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Considerando a base material capitalista que impera na sociedade e seus mecanismos expropriadores dos bens naturais, é possível conservar a natureza e ao mesmo tempo alcançar o progresso econômico postulado pelo *status quo*? Ou teremos que optar entre a conservação e o desenvolvimento? Como escolher, por exemplo, entre a construção de um hospital, escola ou área de lazer e a manutenção de um ecossistema, situado num local estratégico da comunidade? Como decidir entre a manutenção de comunidades tradicionais em áreas de rica biodiversidade e a construção de condomínios de luxo nesses locais? De que forma trabalhar com contradições como essas em salas de aula de ciências, evitando cair num relativismo epistemológico num momento em que predominam ideologias conservadoras ligadas, por exemplo, ao movimento Escola sem Partido?

Tais questões devem ser objeto de constante reflexão dos professores de ciências nos diferentes níveis de atuação, pois o que está em jogo é a formação de seus estudantes e a possibilidade de que esses se insiram na realidade como sujeitos ingênuos ou conscientes, reprodutores ou transformadores da dinâmica social. De todo modo, há que se combater a ideia de neutralidade pedagógica, tendo muito evidente a inseparabilidade entre educação e política, pois não existe ato educativo descompromissado. A educação envolve compromisso ético-social e opção esclarecida sobre os caminhos a serem trilhados e sua beleza reside nessa intencionalidade.

Os currículos supostamente neutros na verdade favorecem a conservação da dinâmica social vigente e causam deturpação na visão de mundo dos estudantes, pois desconsideram as relações existentes entre os conhecimentos científicos e as esferas sociais, ambientais, políticas, econômicas etc. No tocante ao movimento Escola sem Partido, na verdade trata-se de um discurso que postula uma escola que serve aos interesses de um único partido, os quais foram determinados por um grupo específico de pessoas detentoras de poder político e econômico, que busca manter a sua hegemonia utilizando-se da educação para ludibriar o povo. Assim, é preciso estar atento aos interesses envolvidos em todas as propostas educativas, principalmente quando são impostas verticalmente, sem o devido diálogo com a comunidade escolar e não escolar.

Numa perspectiva humanizadora, inicialmente a atitude esperada do professor de ciências é que ouça seus estudantes, quando é apresentada uma temática polarizada, levantando suas visões de mundo sobre o assunto e orientando o diálogo entre eles, ao passo que evidencia para todos a essência do diálogo,

que se manifesta no respeito mútuo ao lugar de fala do outro. Com frequência, os estudantes podem trazer opiniões e argumentos complementares, mas também dissonantes, sendo papel do professor garantir o lugar de fala de todos numa perspectiva de valorização, reconhecimento e/ou de problematização de seus discursos. Tentativas de anulação, negação ou desconsideração do outro, bem como ações discriminatórias e segregadoras não podem ser toleradas, sob o risco de comprometer a essência do diálogo, que só pode ocorrer numa relação de horizontalidade e equidade, com os sujeitos e não para ou sobre eles. De igual forma, o professor de ciências não pode concentrar demasiadamente em si mesmo o tempo de exposição do assunto ou se considerar o único conhecedor do objeto do saber a ser depositado nos sujeitos, haja vista que, numa perspectiva dialógica, tanto estudantes quanto professores devem ser entendidos como investigadores críticos que se debruçam sobre o mundo para desvelá-lo. Muenchen e Auler (2007, p. 428) corroboram com esse entendimento ao inferirem que os temas devem ser problematizados e não apenas tratados no que concerne aos discursos favoráveis ou contrários que os envolvem, uma vez que a abordagem de temas polêmicos, complexos por natureza, *“exige a superação de posturas do tipo ‘certo ou errado’, ‘deve ou não deve’”*.

Durante a problematização das visões de mundo dos estudantes, esses vão se tornando mais críticos de suas próprias posturas e discursos, integrando seus saberes locais das situações existenciais que vivenciam a uma perspectiva de totalidade e complexidade. Assim, ampliam a percepção que têm da sociedade, passando a compreender os conflitos e contradições próprias dessa forma de sociabilidade capitalista; se sentem valorizados em seus argumentos e passam também a valorizar os argumentos de seus colegas e do professor, mesmo que defendam pressupostos distintos; aprendem durante o processo de formação pedagógica a saber ouvir e a saber falar como tempos de aprendizagem diferentes, mas inteiramente complementares, bem como o prazer de estar junto numa relação de coaprendizagem e de coprodução.

Tendo como ponto de partida as visões de mundo dos estudantes sobre determinada temática oriunda de suas situações existenciais, o professor de ciências vai explorando os conhecimentos populares e científicos imprescindíveis à compreensão do assunto em sua integralidade numa abordagem de contextualização em si mesma crítica e significadora da realidade. Nesse momento, também deverá expor seus argumentos sobre a temática, não como superposição de saberes, mas num movimento de equidade cultural que não confunde autoridade com autoritarismo em suas relações recíprocas em sala de aula.

Dessa forma, a contradição entre conservação e desenvolvimento presente nas sociedades capitalistas contemporâneas pode ser trabalhada em variados temas no ensino de ciências, como transgênicos, agrotóxicos, energias renováveis, sustentabilidade, aquecimento global, produção de alimentos, fome, subdesenvolvimento, racismo ambiental, desmatamento, tráfico de fauna e flora, poluição ambiental, zoonoses etc. Cada temática trabalhada em sala poderá contribuir para a formação de sujeitos conscientes e capazes de participar das decisões sociais numa sociedade extremamente estratificada e marcada por contradições de toda ordem. Em todo caso, permeando esses assuntos, juntamente com outras contradições, se faz presente aquela referente à conservação e o desenvolvimento, como problema complexo que não pode ser resolvido somente pelos conhecimentos específicos dos especialistas e que, portanto, necessita de uma abordagem relacional e integradora de diferentes saberes via tratamento interdisciplinar e transdisciplinar para a construção de posicionamentos e tomada de decisões que possam construir alternativas e apontar encaminhamentos.

Julgamos que, a depender dos diferentes setores sociais onde se desenvolva essa discussão, a resposta possa ser facilmente encontrada, principalmente quando observamos que a conservação e a preservação da natureza nunca foram prioridade no sistema capitalista de produção. Isso ocorre porque esses conceitos surgiram como alternativas ao desenvolvimento econômico pautado nos objetivos do livre mercado e na iniciativa privada. Por meio deles, a humanidade precisaria repensar suas ações no sentido de intervir na natureza de maneira sustentável, respeitando o ciclo natural dos ecossistemas (conservação), ou mesmo de estabelecer impedimento a qualquer retirada de recursos de ecossistemas considerados frágeis e com riscos evidentes à biodiversidade (preservação). Obviamente que essas questões ligadas à sustentabilidade incomodam a reprodução do capital e por isso vêm sendo historicamente trabalhadas e ressignificadas no contexto neoliberal para permitir a apropriação privada dos meios naturais fundamentais à existência humana, como a água, o solo e as florestas.

Entendemos que tal contradição diz respeito a um conjunto de conflitos que extrapolam a simples ideia de desenvolvimento atrelada ao bem-estar da população e de serviços que a beneficiem, pois envolve, antes de tudo, a dominação social e simbólica que exercem os grandes empresários e latifundiários, a utilização abusiva da força de trabalho da população, a concentração de renda e as desigualdades sociais. Nesse sentido, a ideia hegemônica de desenvolvimento, longe de atender necessariamente ao bem-estar

social da maioria da população ou mesmo à manutenção das relações ecológicas entre os seres vivos, se reveste de forte viés economicista, voltado ao enriquecimento de determinados indivíduos e aos ideais corporativos de pequenas e grandes empresas presentes no Brasil e no mundo.

Indo um pouco mais além, podemos dizer que o desenvolvimento hoje está ancorado numa visão antropocêntrica da vida, em formas utilitaristas e predatórias da relação dos seres humanos entre si e também das suas relações desvirtuadas com a natureza (Tonet, 2015), em que o foco reside em práticas egoístas de acumulação do capital e de desconsideração de uma grande parcela da população que vive com muito pouco ou quase nada.

Assim, a ideia de desenvolvimento sustentável vem sendo insistentemente reforçada como a ilusão mais premente do século atual: como se fosse possível, numa sociedade capitalista marcada por valores egoístas e mesquinhos de acumulação do capital, aliarmos o desenvolvimento científico-tecnológico à conservação ambiental em escala global. Longe de compactuarmos com o modelo de desenvolvimento capitalista, que sustenta a possibilidade de alcançarmos a sustentabilidade nesse contexto opressor e alienante, ressaltamos a incompatibilidade entre esse modo de produção econômica e a conservação da vida no planeta. E se pudéssemos pensar em novas formas de desenvolvimento e torná-lo compatível com as reais necessidades dos seres vivos em geral? Como a ciência e a tecnologia, ao invés de atuarem como forças antagônicas à conservação ambiental, podem passar a contribuir para a redução das relações conflituosas entre os seres humanos e a natureza?

A resposta para essa questão envolve, antes de tudo, a discussão acerca da base material que rege as relações produtivas em sociedade. Assim, inicialmente, a ação social engajada, ambiental e politicamente consciente, será movida por valores humanizadores que, embora ainda não estejam materializados no seio das diferentes realidades sociais, já podem ser percebidos, mesmo que de forma pontual, nas incubadoras sociais, nas tecnologias sociais, em processos pedagógicos críticos e de convivência no âmbito de algumas instituições de ensino, comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas, hippies, rurais, urbanas etc., como formas insurgentes que passam a orientar a luta pela mudança da base material capitalista.

Durante a instauração de uma nova forma de sociabilidade humanizada, os valores humanizadores serão objetivados em ampla escala, constituindo a própria realidade. Antes e durante a transição para essa nova sociedade, o papel da educação é imprescindível e aqui destacamos de forma específica os contributos da Educação Ambiental e da Educação CTS numa perspectiva humanizadora na Educação em Ciências, para que a contradição existente entre conservação e desenvolvimento possa ser problematizada, desvelada e, posteriormente, superada.

No contexto da sala de aula de ciências, essa contradição poderia ser tratada em diferentes temáticas socioambientais que, como vimos, podem ser selecionadas via processo de Investigação Temática e, portanto, a partir da realidade local dos estudantes e de suas situações-limite. Se em suas situações existenciais existem problemas socioambientais sob os quais permanecem situações-limite que tendem a paralisá-los, fazendo-os desenvolver posturas fatalistas e acomodadas perante a realidade, importa que essas barreiras sejam desveladas a partir da emergência das consciências oprimidas, ao passo que podem ser superadas quando esses estudantes se inserem em suas comunidades de maneira consciente e crítica, mobilizando ações e desenvolvendo alternativas para os problemas entendidos em sua integralidade.

Se a contradição socioambiental selecionada envolve, por exemplo, a problemática do lixo e, conseqüentemente, a poluição do ar, solo e fontes de água do bioma Mata Atlântica na comunidade, é preciso que esses temas passem a compor a programação curricular da escola e sejam encarados como desafios que exigem resposta no nível da teoria e da prática. Nessa perspectiva, o trabalho em sala de aula de ciências pautado na interface humanizadora entre a Educação Ambiental e a Educação CTS deve, assim, começar por apresentar o tema/problema para os estudantes, o qual poderia ser enunciado da seguinte forma “Mata Atlântica: Conservar ou desenvolver?”, ao passo em que se promove um diálogo, ouvindo o que têm a dizer sobre o assunto. De maneira paralela, o professor de ciências deve ir problematizando o tema junto aos estudantes, explorando suas contradições ocultadas pelas ideologias dominantes.

Evidentemente que, de um lado, a construção civil poderia trazer, sob o ponto de vista social, inúmeros benefícios que, se não estiverem diretamente ligados ao enriquecimento de grupos hegemônicos, poderiam de fato ser direcionados para a população, que passaria a contar com serviços de saúde, educação, esportes e lazer. Entretanto, de outro lado, a supressão da mata nativa traria sérios prejuízos à socio biodiversidade, contribuindo para o desequilíbrio ecológico e para a desarticulação de comunidades tradicionais que, porventura, também façam uso dessas áreas. Atualmente, a Mata Atlântica é considerada um dos biomas mais ameaçados do Brasil, correspondendo a um conjunto de florestas e de ecossistemas

associados altamente fragmentados, devido à exploração histórica que destruiu cerca de 93% da mata nativa desde a chegada dos colonos ao Brasil, mas que ainda constitui uma região de grande endemismo e variedade de espécies (Tabarelli, Pinto, Silva, Hirota, & Bedê, 2005).

Nesse momento, poderiam ser problematizadas as ações antrópicas hegemônicas ligadas à produção e ao consumo de mercadorias, que culminam com a retirada indiscriminada dos recursos naturais, cujos resíduos contribuem para a poluição, trazendo consequências para a vida humana e dos demais seres vivos que habitam o planeta. Além disso, o diálogo poderia trazer questões que envolvem concentração de renda e desigualdades sociais no que tange ao domínio dos bens fundamentais à existência humana por determinados grupos sociais em detrimento de outros; a pretensa superioridade do ser humano sobre outras espécies de seres vivos, em que atravessam discursos voltados ao beneficiamento social e que, muitas vezes, se opõem ao reconhecimento e valorização da vida não humana.

A contradição entre conservação e desenvolvimento no contexto da Mata Atlântica poderia ser melhor explorada expondo diferentes visões sobre o assunto que dividem argumentos entre os mais variados sujeitos sociais, desde os especialistas até a comunidade civil e religiosa, algo que demanda evidenciar ainda mais essa controvérsia socioambiental.

Ao expor a dimensão histórica atrelada às demais dimensões da realidade, como a ambiental, social e econômica, que atravessam a temática da Mata Atlântica, os professores de ciências têm uma excelente oportunidade para trazer conhecimentos científicos para o diálogo com os estudantes e possibilitar a sua integração com os saberes populares trazidos por eles, numa relação de equidade e horizontalidade. Nesse momento, considerando o nível de formação dos estudantes seria importante trazer dados estatísticos sobre a conservação do bioma, relacionando-os com as ações relativas ao desenvolvimento socioeconômico do país; conceituar a partir de saberes da Ecologia e de outras áreas, como a Biologia da Conservação, os principais termos mobilizados durante o diálogo, como bioma, ecossistema, espécies bandeiras, habitat, níveis tróficos, relações intraespecíficas e interespecíficas entre as espécies, preservação, conservação, corredor ecológico, poluição, lixo, energias renováveis, aquecimento global, dentre outros temas e/ou conteúdos que envolvem conceitos científicos que podem ser mobilizados para a melhor compreensão da relação entre cultura, ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Assim, os estudantes vão aos poucos alcançando um nível crítico de compreensão do mundo e da realidade que os atravessa, entendendo-os em sua complexidade e totalidade de relações sempre que desafiados e considerados enquanto sujeitos capazes de efetuar transformações societárias. É sobre a realidade concreta que esses e seu professor de ciências juntamente com outros atores educativos dialogam, sendo essa realidade entendida como ponto de partida e de chegada dos processos de ensino e de aprendizagem que, quando transformada por meio da práxis, também modifica os próprios sujeitos dessa transformação, que só podem *ser mais* em comunhão (Freire, 2005).

Todavia, enquanto o capitalismo permanecer intacto, acentuando cada vez mais os conflitos nas relações ser humano-ser humano e ser humano-natureza, as pessoas continuarão a ser conduzidas a um estado de alienação e opressão, sendo reduzidas a meros objetos do sistema. Nessa perspectiva, adestrar ambientalmente os estudantes de ciências para que esses desenvolvam competências e habilidades voltadas apenas à redução dos impactos e dos riscos ambientais presentes na atividade técnico-científica pode significar colocar em pauta apenas simples mudanças de comportamentos e reafirmar uma ética nutrida pelo capitalismo, cujos valores, normas e condutas preconizadas não questionam esse sistema, pelo contrário, o legitimam.

Nesse sentido, ressaltamos que as mudanças que esperamos em nossa sociedade e na maneira como nossos semelhantes se relacionam com a natureza perpassam, antes de tudo, pela necessidade de transformar as condições objetivas de nossa existência, para que possamos construir uma sociedade inerentemente igualitária, justa e solidária (Tonet, 2015). Do contrário, levando em consideração o fato de que a realidade não é dada, mas social e coletivamente construída, essa situação objetiva continuará a se reproduzir incessantemente sob os pressupostos do progresso. Assim, mudar as condições objetivas da nossa existência pressupõe também mudar a maneira como construímos ciência e tecnologia, que passariam a ser orientadas segundo valores humanizadores, e não mais por aqueles pertencentes à sociedade capitalista, conforme vem sendo desenvolvido no PLACTS, nas tecnologias sociais e nas incubadoras sociais.

Duarte (2000) compreende que não é a ética que determina a maneira como vivemos ou produzimos cultura, mas a forma como nos organizamos em sociedade e nos relacionamos com a natureza que cria as condições objetivas de nossa existência. Nesse processo histórico, criamos valores e condutas morais que moldam padrões específicos presentes em cada lugar, valores que não surgem de ideias espontâneas, mas

que são determinados espaço-temporalmente (Loureiro, 2012). Todavia, ao afirmamos que não é a ética que determina as relações em sociedade, não estamos querendo dizer que ela não esteja presente e não se faça necessária na sociedade atual e no ensino de ciências em sala de aula. A discussão sobre ética não deve aguardar a consolidação de outro mundo, mas se fazer presente agora, enquanto ocorre a luta para torná-lo possível (Duarte, 2000). Assim como deve permear a convivência nas famílias, essa discussão também é indispensável ao ensino de ciências nas escolas e universidades numa perspectiva crítica que permita a formação valorativa dos estudantes na direção de seu engajamento social e pertencimento ambiental.

Na verdade, defendemos que existem valores humanizadores capazes de orientar nossas ações na luta pela construção de uma nova forma de sociabilidade. Tais valores podem ser construídos no âmbito da Educação em Ciências que, mesmo ainda influenciada pelo sistema prevalecente, consegue desenvolver resistência a esse mesmo sistema por meio de práticas educativas emancipadoras (Tonet, 2014). Esses valores ainda são subjetivos, visto que estão descolados da realidade objetiva, existindo apenas em práticas isoladas realizadas pelos sujeitos que tomaram consciência da situação de opressão em que vivem, desenvolvendo estratégias de subversão pontuais. Entretanto, considerando as macro relações sociais, múltiplas tensões e conflitos imperam: enquanto lutamos pelo fim dos agrotóxicos, as indústrias investem cada vez mais em sua produção; ao passo que insistimos na formação crítica e autônoma dos estudantes, há uma demanda social por trabalhadores que supram as necessidades técnicas e operacionais do mercado; ao passo que lutamos contra a poluição e o aquecimento global, as indústrias investem maciçamente na utilização de combustível fóssil para a produção e movimentação de uma enormidade de mercadorias; enquanto afirmamos a necessidade da solidariedade entre os seres humanos, mais eles têm se tornado egoístas e mesquinhos e tantos outros exemplos que poderíamos citar aqui. Assim o capital se retroalimenta e continua sua ação devastadora, pois para ele não importa a moral, a ética, a legalidade, muito menos os valores tão insistentemente apregoados discursivamente.

Todavia, após superarmos a base material capitalista e todos os seus mecanismos desumanizadores, poderemos efetivar valores genuinamente humanizadores, como solidariedade, autonomia, liberdade, respeito mútuo, justiça socioambiental e sustentabilidade planetária, que, a partir de então, objetivados nas próprias relações sociais entre os indivíduos em particular e a humanidade como um todo, não estarão mais afastados da realidade ou presentes apenas em ações isoladas, como as de alguns educadores ambientais e professores de ciências, mas constituirão a própria realidade, refletindo o estágio mais avançado de emancipação e formação humana em sua integralidade.

Para alcançarmos esse estágio de transformação societária precisamos de uma Educação em Ciências que não intimide ou adestre, mas que evidencie a realidade tal como ela é, sem quaisquer tipos de subterfúgios simplificadores, o que requer situá-la na relação dialética de empoderamento social e de prática intencional que busca alcançar determinadas finalidades pedagógicas relacionadas à formação crítica dos sujeitos e a sua inserção consciente na realidade. Precisamos de uma educação, e particularmente de um ensino de ciências, que contribua para a humanização e que, para tanto, visando esse objetivo, problematize e combata todas as formas de alienação social presentes na atualidade.

O desenvolvimento do poder de ação requer, conforme defendido por Sauvé e Asselin (2017), a formação para a ecocidadania, que pressupõe uma oposição à ideia individualista, instrumental e concorrencial de meritocracia e à ingerência do setor financeiro no campo da educação, instrumentalizando-a para fins político-econômicos, perspectivas que respondem aos imperativos do mercado de trabalho e que, portanto, desconsideram a ecologia social e as trajetórias dos estudantes. Em contraposição, o sucesso escolar almejado deve contemplar todos os estudantes, como resultado da responsabilidade coletiva no seio de sociedades efetivamente preocupadas com a democracia, a equidade, a justiça social e a diversidade.

Nesse contexto, a Educação Ambiental e a Educação CTS, balizadas numa perspectiva freireana, são campos do conhecimento que objetivam a emancipação humana e que, portanto, devem discutir sobre ética no ensino de ciências como possibilidade de superação das contradições sociais impostas pelo capitalismo. Assim, postulamos o compromisso educacional que essas perspectivas têm com a construção de valores orientados para o bem comum, para o desenvolvimento de uma ciência e uma tecnologia voltadas a ideais emancipadores e comprometidas com a conservação ambiental. Nessa perspectiva, seria preciso uma reorientação da produção científico-tecnológica, passando a ser concebida, produzida e executada como forças produtivas voltadas para atender às necessidades locais, respeitando as diversas formas de vida existentes no planeta, bem como a cultura desenvolvida em cada lugar, com seu conjunto de valores, crenças e perspectivas, postulando um desenvolvimento contextual (Strieder, 2012; Roso, 2017). Como afirma Loureiro (2012):

“Em Educação Ambiental, ciência e formação crítica precisam se relacionar de modo a compreendermos sob que condições o saber científico se desenvolveu e a favor do que e de quem, nos apropriando da base instrumental e reflexiva necessária para a educação, para a alteração objetiva das condições de vida da população e reversão do processo de degradação e exploração das demais espécies e da natureza como um todo, rompendo com dogmas e obstáculos à liberdade humana” (Loureiro, 2012, p. 35).

De acordo com esse autor, a ciência não pode ser responsabilizada por todos os problemas que estamos enfrentando, até porque ela é dinamicamente construída dentro de uma determinada sociedade, que possui seus próprios ideais, modelos de mundo e valores culturais, cujos interesses tendem a privilegiar determinados saberes em detrimento de outros, reproduzindo a lógica imposta pelos mecanismos de dominação.

Entretanto, é necessário mudar as condições objetivas que determinam a construção histórica da ciência e da tecnologia, que, ao serem desenvolvidas com base em processos dialógicos e emancipatórios, podem contribuir para reverter os processos antrópicos capitalistas, servindo também como meio para a recuperação dos ambientes degradados e para a conservação ambiental. Nesse sentido, a ciência e a tecnologia, como dimensões essenciais da realidade pensadas e construídas pela humanidade, deixariam de ser a principal causa dos problemas ambientais vivenciados, passando a contribuir para sua solução, uma vez que essas dimensões estariam sendo construídas a partir de uma nova base material humanizada. Assim, concordamos com Frigotto (2003) quando afirma que o progresso técnico não deve ser negado, mas o seu controle deve ser retirado das mãos dos empresários e proprietários privados dos meios de produção que são os verdadeiros legitimadores da exclusão social e passar a ser gerido e direcionado sob bases democráticas orientadas para a satisfação das necessidades humanas.

Nessa perspectiva, ciência e tecnologia deixam de ser objetos de dominação e estagnação social, passando a se inserir no processo de construção de uma nova sociedade. Assim, o desenvolvimento estaria finalmente atrelado à conservação ambiental, pois a ação da humanidade sobre a natureza não estaria mais voltada a valores antropocêntricos e utilitaristas, mas à preocupação com o bem comum e à sustentabilidade planetária. O ser humano não seria mais uma externalidade, mas teria a compreensão de que também é natureza e que essa relação de interdependência constitui a própria humanidade.

Dessa maneira, prosseguimos confiando na possibilidade de outros “mundos possíveis”, de outras formas de ser e estar no mundo, no movimento incessante de transformação pelo qual este deve passar, cujos protagonistas são os próprios oprimidos (Freire, 2005), até que chegue um dia em que a conservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico possam ocorrer simultaneamente, atuando como dimensões indissociáveis, visto que os seres humanos entre si terão como objetivo prioritário o respeito a todas as formas de vida, a solidariedade mútua e a justiça social. Nesse sentido, compactuamos com Farias e Freitas (2007) quando afirmam que:

“A ideia de construir um saber solidário, mediado de possibilidades de participação e de sentimento de incompletude cultural, não se estabelece senão por meio do afrontamento e, portanto, do conflito, perante o saber hegemônico. Em decorrência, na educação escolar, falar de abordagens no âmbito da EA e das interações CTS pressupõe sempre pautar-se numa perspectiva crítica e emancipatória do sujeito, da sociedade e do ambiente” (Farias & Freitas, 2007, p. 12).

É esse sentimento de incompletude e de insatisfação com a barbárie que deve impulsionar a maior parte da população historicamente excluída e marginalizada das decisões sociais a mudar os rumos da história e a construir uma sociedade inerentemente igualitária, a partir da tomada de consciência de sua situação existencial. É também esse sentimento que deve encorajar os professores de ciências a insistirem na formação crítica e ambientalmente engajada dos estudantes para que esses desenvolvam o compromisso com as ações de conservação e desenvolvimento social equitativo, pois uma nação efetivamente desenvolvida não é aquela que possui um acúmulo de capital concentrado nas mãos de poucos, mas aquela que permite a qualidade de vida e a dignidade humana, a solidariedade e a justiça socioambiental numa relação sustentável com todas as outras formas de vida que habitam o planeta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo buscamos discutir as contribuições da Educação Ambiental e da Educação CTS, numa perspectiva freireana, para o desvelamento da contradição entre conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico no contexto da Educação em Ciências. Para isso, trabalhamos a relação existente entre essas categorias, que, como vimos, na sociedade capitalista são contraditórias, mas que não serão em uma nova sociedade construída sob valores humanizadores. Todavia, a construção dessa nova sociedade perpassa pelo desvelamento de ideologias e situações-limite que são barreiras à humanização dos sujeitos, visto que naturalizam e homogeneizam as relações sociais. Enquanto as ideologias são fabricadas por grupos hegemônicos para penumbrar e ocultar a realidade objetiva marcada pela luta de classes, as situações-limite dizem respeito à maneira acomodada, determinista e paralisante com que os sujeitos percebem essa realidade. Desse modo, as ideologias podem estar na origem das situações-limite e buscam se manter invisíveis por meio delas, através de um poder dominante que só se legitima na medida em que é ignorado e negligenciado como tal. Já as situações-limite contribuem para manter intactas as ideologias e ambas só continuam existindo devido à manutenção e reprodução da contradição basilar entre opressores e oprimidos que, historicamente, adquire diferentes roupagens nas relações de classe, gênero, sexualidade, etnia e credo.

Identificar e problematizar esses obstáculos que impedem a conscientização dos sujeitos no ensino de ciências é o primeiro passo para superar as inúmeras contradições presentes nas sociedades capitalistas, como aquela existente entre conservação e desenvolvimento.

Vimos que na dinâmica de uma sociedade capitalista a noção preponderante de desenvolvimento socioeconômico está voltada à concentração de capital, com ênfase no crescimento econômico desigual, na propriedade privada dos meios de produção, na legitimação de classes sociais e no bem-estar apenas dos grupos sociais hegemônicos. Uma contradição também ocorre com a ideia de conservação ambiental no contexto dessa sociedade, quando sustenta o pressuposto de que alternativas técnico-científicas são suficientes para mitigar os possíveis efeitos nocivos do desenvolvimento econômico à natureza, visando manter o controle e a exploração desenfreada dos recursos naturais na tentativa aparente de “esverdear o capital”. Opondo-se a essa apropriação neoliberal dos termos postos em pauta, se faz necessário problematizá-los de modo a explicitar o que compreendemos e queremos informar quando tratamos desse assunto no contexto escolar e não escolar. Trata-se de fazer um esforço para “limpar a palavra suja”, conforme aconselha Viviane Mosé em uma de suas entrevistas¹⁰.

Quando falamos em conservação ambiental estamos nos referindo a um conjunto de ações e práticas humanas que visam à manutenção das relações ecológicas junto aos diferentes ecossistemas, no sentido de resguardar a biodiversidade de flora e fauna e a utilização sustentável dos recursos naturais ali presentes. Trata-se de uma conservação que visa combater as relações opressoras que disputam o uso particular da terra ou da água com a finalidade de obtenção de lucro, e que está orientada para o reconhecimento dos saberes populares, tradicionais e científicos na direção de promover justiça socioambiental e sustentabilidade planetária.

No senso comum, o termo conservação é utilizado como sinônimo de preservação, entretanto é importante compreender que a preservação, em seu sentido estrito, não admite a intervenção humana junto à natureza, a retirada de recursos naturais, muito menos o uso da ciência e da tecnologia para redução ou remediação de impactos ambientais. Embora esse conceito se aproxime de uma concepção de natureza “intocada” (Diegues, 2008) e de certa forma apartada do ser humano (Silva, 2015), considerando o contexto capitalista em que vivemos e a consequente desintegração sofrida pela natureza, a preservação pode ser necessária quando existem ameaças e riscos à biodiversidade de determinado bioma ou ecossistema e quando se tem evidente a fragilidade de muitos ecossistemas no sentido de evitar interferências que possam levar à extinção das espécies, algo que encontra respaldo na legislação ambiental no que tange à criação de Áreas de Proteção Permanente (APPs) e Unidades de Conservação (UCs)¹¹. Em todo caso, há que se ter um olhar culturalmente sensível para as populações tradicionais que habitam nos mais variados biomas, levando em consideração que muitos desses povos desenvolvem uma relação de conservação não economicista, caracterizada pelo respeito, compromisso e pertencimento para com a natureza.

¹⁰ Entrevista disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://www.youtube.com/watch?v=RPaWcbPsSnl> > Acesso em: 09 jun. 2020.

¹¹ O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) prevê, além de áreas de uso sustentável, as áreas de proteção integral, aquelas em que deve haver a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo somente o uso indireto dos seus atributos naturais, com apenas algumas exceções previstas em lei. No entanto, mesmo nesses casos, há uma intencionalidade humana no sentido de reduzir impactos e evitar desequilíbrios nos ecossistemas, há uma interferência visando preservá-los. Mais informações sobre o SNUC encontram-se disponíveis no seguinte endereço eletrônico: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm > Acesso em: 13 jun. 2020.

Já quando falamos em desenvolvimento socioeconômico nos referimos àquelas atividades humanas que têm por objetivo a construção e ampliação do patrimônio cultural da humanidade, daqueles bens materiais e serviços que possibilitam o crescimento equitativo das esferas sociais, econômicas e políticas, intermediadas pela dimensão natural, científica e tecnológica, em contextos societários específicos. Desse modo, uma sociedade só pode ser considerada verdadeiramente desenvolvida quando não há qualquer tipo de opressão social e quando os seres humanos possuem autonomia e liberdade para serem sujeitos de suas próprias decisões, tendo suas necessidades existenciais satisfeitas, sem comprometer a existência de seu semelhante e dos demais seres vivos com quem estão intimamente relacionados.

Nessa perspectiva, balizada por uma realidade humanizadora, conservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico podem e devem coexistir, uma vez que são complementares e estão na vocação ontológica da própria humanidade.

Perante a barbárie intensificada cada vez mais pelo capitalismo, não podemos nos mostrar omissos e permanecer silenciados, ocultando o estado atual das coisas quando tratamos sobre o assunto no ensino de ciências. Muitos ainda insistem em preferir citar nomes como “sistema vigente” ou “status quo” para se referirem ao sistema capitalista, optando por não o nomear. Entretanto, ao deixarmos evidente contra o que lutamos, não o fazemos por mero capricho, senão para desvelar a realidade de vida de seres humanos que sofrem um processo atroz de desumanização, caracterizado pela alienação do trabalho, o que torna o elemento fundante da humanidade a causa evidente da sua destruição. Além disso, é preciso ressaltar que, numa sociedade capitalista, ciência e tecnologia estão a serviço do capital e isso tem gerado um círculo vicioso que se retroalimenta incessantemente, pois a própria ideia de desenvolvimento e conservação se nutre de pressupostos engendrados nesse atual sistema, preservando e reproduzindo suas premissas.

Com efeito, por meio de práticas educativas transformadoras temos buscado transgredir pressupostos capitalistas enraizados na sociedade em suas diferentes instâncias sociais, mas, ao mesmo tempo, esse sistema opressor permanece sendo fortalecido pela ação de indivíduos que buscam manter suas regalias às custas da maioria da população excluída e marginalizada dos bens fundamentais de sua existência. Em contrapartida, a práxis de todos aqueles insatisfeitos com esse sistema deverá ser, sobretudo, direcionada por uma ética humanizadora e revolucionária que, não tendo compromisso com a manutenção da barbárie, antes contribui para sua superação, para a autonomia e realização humana na direção da transformação social.

No contexto da Educação em Ciências, considerando os diferentes níveis educativos, se faz necessário e urgente evidenciar as contradições que marcam esse momento histórico em que vivemos, para que os sujeitos sociais não sejam silenciados, nem paralisados, nas mais variadas situações vividas cotidianamente. Todavia, ressaltamos que trabalhar com temas dessa natureza no contexto escolar ou não escolar consiste em um grande desafio, pois requer mudanças profundas no processo educacional, na relação da escola/universidade com as comunidades, na formação inicial e continuada de professores, no currículo escolar, nas condições de trabalho e na valorização desses profissionais. Além disso, Freire e Shor (1986) destacam o medo que paira sobre os professores humanizadores, devido aos riscos da política de oposição, que os tornam mais visíveis e vulneráveis. Contudo, para o autor, o medo vem do sonho possível e uma das condições para continuar o sonho é não se deixar imobilizar enquanto se caminha para a sua realização.

Ademais, trata-se de um desafio sem limites fazer com que a teoria não seja alheia à prática e que essa a todo instante intencionalize aquela durante os processos de formação acadêmica e escolar. Assim, é importante que os processos educativos no ensino de ciências balizados por uma perspectiva humanizadora da Educação Ambiental e da Educação CTS, fundamentados na educação libertadora de Paulo Freire, considerem a Investigação Temática como percurso teórico-metodológico possível para o desvelamento das contradições sociais a partir do trabalho com temas de relevância social. Trata-se de um caminho promissor, para não perder de vista as contradições sociais no ensino de ciências, a consideração da experiência prática dos grupos sociais oprimidos, possibilitando a expressão das vozes dos sujeitos que sofrem cotidianamente opressão e que muitas vezes se veem como objetos e não como seres humanos. Essa é uma práxis verdadeiramente freireana que potencializa as ações contra hegemônicas na direção da construção de outras formas de sociabilidade, tendo sempre o entendimento de que a construção de alternativas e possibilidades humanizadoras não pode se dar a partir das classes dominantes, mas deve brotar daqueles que sofrem diariamente no corpo as amarras do que significa viver numa sociedade de classes: os oprimidos.

Assim, reafirmamos que, nos campos da Educação Ambiental e da Educação CTS, o desenvolvimento de processos educativos orientados segundo valores humanizadores pode colaborar para um ensino de ciências comprometido em desvelar a realidade em suas múltiplas partes constitutivas,

construindo uma consciência integradora da condição de existência humana, no sentido de superar ideologias e situações-limite, identificar os mecanismos de dominação e, ao mesmo tempo, desenvolver a participação social em questões que envolvem cultura, ciência, tecnologia, natureza e sociedade, em suas relações com o meio ambiente em sua totalidade e complexidade. Nesse sentido, a realidade é entendida como não dada, já que são os seres humanos que a constroem cotidianamente, a partir de um processo contínuo de relacionar-se com a natureza e dela retirar tudo aquilo de que necessitam para a realização de suas atividades diárias, sem comprometer a qualidade de vida do outro, das demais espécies e das gerações vindouras.

Agradecimentos

Eliane dos Santos Almeida agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado concedida.

REFERÊNCIAS

- Amaral, I. A. (2001). Educação Ambiental e Ensino de Ciências: uma história de controvérsias. *Proposições*, 12(1), 73-93. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644012/11461>
- Almeida, E. S. (2018). *A Investigação Temática na perspectiva da articulação Freire-CTS*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil. Recuperado de <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201610055D.pdf>
- Almeida, E. S., & Gehlen, S. T. (2019). Organização Curricular na perspectiva Freire-CTS: propósitos e possibilidades para a Educação em Ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 21, 1-24. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210126>
- Archanjo, M. G. J., & Gehlen, S. T. (2020). A Tecnologia Social e sua contribuição para a Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 345-374. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u345374>
- Auler, D. (2002). *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82610>
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 337-35. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf
- Auler, D. (2018). *Cuidado! Um cavalo viciado tende a voltar para o mesmo lugar*. Curitiba, PR: Appris.
- Barbosa, L. S., Lima, J. A., Santos, J. S., & Gehlen, S. T. (2020) O Brincar e os Três Momentos Pedagógicos: contribuições para o ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil. *Experiências em Ensino de Ciências*, 15(1), 39-60. Recuperado de http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID677/v15_n1_a2020.pdf
- Bourdieu, P. (1996). *Razões práticas: sobre a teoria da ação*. Tradução Mariza Corrêa. Campinas, São Paulo, SP: Papius.
- Cachapuz, A., Gil Pérez, D., Carvalho, A. M. P., Praia, J., & Vilches, A. (2011). *A necessária renovação do ensino das ciências*. (2a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Chauí, M. (2008). *O que é ideologia*. (2a ed. 9a. reimpr.). São Paulo, SP: Brasiliense.
- Deconto, D. C. S., Cavalcanti, C. J. H., & Ostermann, F. (2016). A perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade na formação inicial de professores de Física: estudando concepções a partir de uma análise Bakhtiniana. *Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia* 9(2), 87-119. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2016v9n2p87>

- Delizoicov, D. (1991). *Conhecimento, tensões e transições*. (Tese de doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/75757?locale-attribute=es>
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. P., & Pernambuco, M. M. C. A. (2018). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. (5a. ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Dias, G. F. (2004). *Educação Ambiental: princípios e práticas*. (9a ed.). São Paulo, SP: Gaia.
- Diegues, A. C. (2008). *O mito moderno da natureza intocada*. (6a. ed.). São Paulo, SP: Hucitec.
- Duarte, N. (2000). Educação e moral na sociedade capitalista em crise. In V. M. Candau (Org.). *Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa*. Rio de Janeiro, RJ: DP&A, 175-189.
- Farias, C. R. O., & Freitas, D. (2007). Educação ambiental e relações CTS: Uma perspectiva integradora. *Revista Ciência & Ensino*, (v. esp.1). Recuperado de <http://200.133.218.118:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/159/124>
- Fernandez, B. (2011). Ecodesenvolvimento, Desenvolvimento Sustentável e Economia Ecológica: em que sentido representam alternativas ao paradigma de desenvolvimento tradicional? *Desenvolvimento e Meio ambiente*, 23(0), 109-120. <https://doi.org/10.5380/dma.v23i0.19246>
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo, SP: Paz e Terra.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do oprimido*. (42a. ed. 49a. reimpr.) Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Freire, P., Shor, I. (1986). *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.
- Frigotto, G. (2003). Educação e formação humana: ajuste neoconservador e alternativa democrática. In G. Frigotto (Ed.). *Educação e a crise do capitalismo real*. São Paulo, SP: Cortez, p. 135-207.
- Gentili, P. (1996). Neoliberalismo e educação: manual do usuário. In T. T. Silva & P. Gentili (Orgs.). *Escola S.A.: quem ganha e quem perde no mercado educacional no neoliberalismo*. Brasília, DF: CNTE. p. 9-49.
- Hansen, T. R., Marsango, D., & Santos, R. A. (2019). Práticas educativas CTS e Educação Ambiental na problematização dos valores presentes no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico. *REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 0(2), 118-129. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i2.8885>
- Layrargues, P. P., & Lima, G. F. C. (2014). As macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. *Ambiente & Sociedade*, 7(1), 23-40. <https://doi.org/10.1590/s1414-753x2014000100003>
- Leff, E. (2001). *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Lessa, S., & Tonet, I. (2008). *Introdução à filosofia de Marx*. São Paulo, SP: Expressão Popular.
- Lima, G. F. C. (1997). O debate da sustentabilidade na sociedade insustentável. *Política & Trabalho* (Impresso), 13, 202-222. Recuperado de <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/politicaetrabalho/article/view/6404>
- Lima, G. F. C. (2003). O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Ambiente & Sociedade*, 6(2), 99-119. <https://doi.org/10.1590/s1414-753x2003000300007>
- Loureiro, C. F. B. (2012). *Trajelórias e fundamentos da Educação Ambiental*. (4a. ed.). São Paulo, SP: Cortez.

- Loureiro, C. F. B., & Lima, J. G. S. (2009). Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. *Acta Scientiae*, 11(1), 88-100. Recuperado de <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/57/51>
- Löwy, M. (2010). *Ideologias e ciência social: elementos para uma análise marxista*. (19a. ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Luz, R. (2019). *Interfaces entre a Educação Ambiental e a Educação CTS e CTSA no Brasil: possibilidades e limitações*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Brasil. Recuperado de <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/bdtd/201710069D.pdf>
- Luz, R., Almeida, E. S., Nascimento, E. S., & Prudêncio, C. A. V. (2019). Professores de Química em Formação Inicial: o que Pensam e Dizem sobre as Relações entre Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Sociedade. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 19, 537-563. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u537563>
- Luz, R., Araújo-Queiroz, M., & Prudêncio, C. A. V. (2019). CTS ou CTSA: o que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente? *Alexandria*, 12(1), 31-54. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v12n1p31>
- Maknamara, M. (2009). Educação Ambiental e ensino de Ciências em escolas públicas alagoanas. *Contrapontos*, 9(1), 55-64. Recuperado de <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/viewFile/975/832>
- Marx, K. (1971). *O capital: crítica da economia política*. (2a. ed.). Rio de Janeiro, RJ: Civilização Brasileira.
- Marx, K., & Engels, F. (2007). *A ideologia alemã*. Trad. Rubens Enderle, Nélio Schneider e Luciano Cavini Martorano. São Paulo, SP: Boitempo.
- Marx, K., & Engels, F. (2010). *Manifesto do partido comunista*. (5a. reimpr.). São Paulo, SP: Martin Claret.
- Muenchen, C., & Auler, D. (2007). Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. *Ciência e Educação*. 13(3), 421- 434. <https://doi.org/10.1590/s1516-73132007000300010>
- Rocha, C. C. (2014). *“Bora vê quem pode mais”*: uma etnografia sobre o fazer política entre os Tupinambá e Olivença (Ilhéus, Bahia). (Tese de doutorado). Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/128885/329719.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rosa, S. E. (2019). *Educação CTS: contribuições para a constituição de culturas de participação*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39240>
- Roso, C. C. (2017). *Transformações na Educação CTS: uma proposta a partir do conceito de Tecnologia Social*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/187060>
- Roso, C. C., & Auler, D. (2016). A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. *Ciência & Educação*, 22(2), 371-389. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160020007>
- Sachs, I. (1981). *Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento*. São Paulo, SP: Vértice.
- Santos, W. L. P. (2008). Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 109-131. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>
- Santos, B. S. (2020). *A cruel pedagogia do vírus*. Coimbra, Portugal: Almedina.

- Santos, R. A., Brum, D. L., & Fucks, P. M. (2018). Compreensões da não neutralidade da CT construídas em práticas educativas CTS com enfoque na Educação Ambiental na Educação Básica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED* (Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología), 0(0), 1-7. Recuperado de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9130/6853>
- Sato, M., Amorim, A. G., Silva Junior, A. A., Mellado, B. Y., Ferreira, C. R., Souza, C. F. S., Pedrotti-Mansilla, D. E., Santos, D. L. M. S., Amorim, D. A. R., Willms, E. E., Valles, E. A., Bertier, F. L., Nora, G., Gomes, G. R. N. S., Tamaio, I., Souza, J. P. T., Reis, K. F. M., Silva, M. L., Amorim, P. M., Ramos, R. B., Silva, R., Simone, R. M., Jales Senra, R. E. F., Nardi, T. C., Luiz, T. C., & Mello, V. M. (2020). *Os condenados da pandemia*. Cuiabá, MT: GPEA Sustentável.
- Sato, M., Santos, D. L. M. S., & Sanches, C. (2020). *Vírus: simulacro da vida?* Cuiabá, MT: GPEA.
- Sauvé, L. (2005). Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, 31(2), 317-322. Recuperado de <https://www.foar.unesp.br/Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-meio-ambiente---tipos.pdf>
- Sauvé, L., & Asselin, H. (2017). En réponse à l'instrumentalisation de l'école comme antichambre du «marché du travail»: l'éducation à l'écocitoyenneté. *Teoría de la Educación*. 29(1), 217-244. <http://dx.doi.org/10.14201/teoredu2017291217244>
- Silva, A. T. R. (2015). A conservação da biodiversidade entre os saberes da tradição e a ciência. *Estudos Avançados*, 29, 233-259. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000100012>
- Strieder, R. B. (2012). *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-13062012-112417/pt-br.php>
- Tabarelli, M., Pinto, L. P. Silva, J. M. C., Hirota, M. M., & Bedê, L. C. (2005). Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica Brasileira. *Megadiversidade*, 1(1), 132-138. Recuperado de <http://www.avesmarinhas.com.br/Desafios%20e%20oportunidades%20para%20a%20conservacao%20da%20biodiversidade.pdf>
- Tonet, I. (2002). Ética e capitalismo. *Presença Ética*, 2(0), 13-25. Recuperado de http://ivotonet.xp3.biz/arquivos/ETICA_E_CAPITALISMO.pdf
- Tonet, I. (2009). Expressões socioculturais da crise capitalista na atualidade. In CFESS; ABEPSS. *Serviço Social: direitos sociais e competências profissionais*. Brasília: DF.
- Tonet, I. (2014). Atividades educativas emancipadoras. *Práxis Educativa*, 9(1), 9-23. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.9i1.0001>
- Tonet, I. (2015). Educação e meio ambiente. *REBELA*, 5(3), 479-491. Recuperado de <https://rebela.emnuvens.com.br/pc/article/view/248>
- Torres, J. R., & Maestrelli, S. R. P. (2012). Apropriações da concepção educacional de Paulo Freire na Educação Ambiental: um olhar crítico. *Revista Contemporânea de Educação*, 07(14), 309-334. <https://doi.org/10.20500/rce.v7i14.1674>
- Torres, J. R., & Maestrelli, S. R. P. (2014). Abordagem temática freireana: uma concepção curricular para a efetivação de atributos da educação ambiental escolar. *Revista e-Curriculum*, 12(2), 1391-1417. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/9272#:~:text=Este%20estudo%20pressup%C3%B5e%20que%20a,da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20escolar%20em>
- Tozoni-Reis, M. F. C. (2006). Temas Ambientais como 'temas geradores': contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar em Revista*, (27), 93-110. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007>

Vilches, A., Gil Pérez, D., & Praia, J. (2011). De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In W. L. P. Santos & D. Auler (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: UNB, 161-184.

Zizek, S. (1996). O espectro da ideologia. In S. Zizek (Org.). *Um mapa da ideologia*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro, RJ: Contraponto, 7-36.

Recebido em: 06.02.2020

Aceito em: 29.10.2020