



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E SIGNIFICATIVA PARA UM MUNDO COMPLEXO: UMA ANÁLISE TEÓRICA

Critical and Meaningful Environmental Education for a Complex World: A Theoretical Analysis

Thiago Dutra de Camargo¹

Karen Cavalcanti Tauceda²

Diogo Onofre Gomes de Souza³

Resumo: A sociedade contemporânea enfrenta uma crise socioambiental de proporções até hoje não observáveis. O último século acentuou progressivamente a destruição da natureza e estruturou uma desigualdade social de alcance global. O presente artigo objetiva fomentar discussões sobre como a Educação Ambiental pode ser uma ferramenta para se pensar o enfrentamento das problemáticas socioambientais. O caminho metodológico utilizado no artigo é uma análise teórica de referencial bibliográfico. Nota-se que a educação deve se estruturar dentro de uma perspectiva crítica, significativa e complexa, para que o educando seja consciente de sua atuação nas mudanças necessárias em busca de relações, entre o ser humano e a natureza e entre o eu e outro, mais equilibradas. Nesse sentido, se faz necessário um diálogo entre Educação Ambiental Crítica, baseada em autores como Mauro Guimarães, Carlos F.B. Loureiro, entre outros, a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e o paradigma da complexidade de Edgar Morin, visando instrumentalizar uma prática educativa em Educação Ambiental que seja significativa e atuante na realidade das problemáticas socioambientais da atualidade.

Palavras-chave: Formação ambiental crítica. Teoria da Aprendizagem Significativa. Paradigma da complexidade

Abstract: The contemporary society faces a social-environmental crisis with proportions that have not been seen before up to the present. In the last century the nature destruction increased progressively and created social inequality at a global level. This article aims to develop a debate about how Environmental Education can be a tool to think about the confrontation of social-environmental. The methodological path used in the article is a theory analysis of bibliographic research. Education should be structured in a critical, meaningful and complex perspective so that the pupils become aware to intervene in the necessary changes searching to establish more balanced relations between the human being and the nature, between the self

¹ Doutorando no PPG Educação em Ciências: química da vida e saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor substituto no curso de História da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

² Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS. Professora adjunta no curso de Educação do Campo e do PPG Educação em Ciências: química da vida e saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

³ Doutor em Bioquímica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro- UFRJ. Professor titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e do PPG Educação em Ciências: química da vida e saúde da UFRGS.

and the other. Therefore, it is important to establish a dialogue between Critical Environmental Education, based on authors such as Mauro Guimarães and Carlos F. B. Loureiro, the Theory of Meaningful Learning by David Ausubel and the Paradigm of Complexity by Edgar Morin, in order to develop an educational practice that will be meaningful and active in the reality of the current social-environmental issues.

Keywords: Critical environmental education. Meaningful learning theory. Complexity paradigm.

1 Introdução

A contemporaneidade apresenta uma crise socioambiental de extrema complexidade, tanto do ponto de vista do aumento gradativo da destruição da natureza e da desigualdade social em si, quanto da perspectiva de como se buscar soluções de enfrentamento dessas problemáticas. A Educação Ambiental (EA) se coloca, nesse contexto, como um dos meios de se buscar mudanças significativas nas esferas individuais e coletivas da sociedade, visando à construção de um mundo em que se respeite o ser humano e a natureza como um todo.

Essa mudança de perspectiva é pungente para se manter o equilíbrio no planeta; a visão materialista, utilitarista, pautada na exploração do ser humano e da natureza em benefício da busca de acumulação de riquezas, está direcionando a sociedade contemporânea para um abismo anunciado. Somente para abordar alguns exemplos, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) apresentou dados⁴ demonstrando que 2019 caminhou para o encerramento da pior década da crise climática, estando esse ano entre os três mais quentes já registrados desde de 1850. Essa década está sendo recorde em perda da quantidade de gelo armazenado no planeta e, conseqüentemente, do aumento do nível do mar.

A OMM observa que um dos motivos principais é a emissão de gases do efeito estufa expelidos por atividades humanas, o que resulta em um aumento da temperatura e outros fenômenos extremos como os ocorridos em 2019: as ondas de calor na Europa em junho e julho com temperaturas recordes na França (46°C), nos Países Baixos (40,7°C) e em diversos outros países; as inundações no centro dos EUA, na Rússia, no Canadá e no sudeste da Ásia; ou as secas do sudeste asiático, no Pacífico, na Austrália e na zona central do Chile⁵.

O impacto socioambiental é substancial, tanto na perspectiva das esferas individuais, quanto nas dimensões socioeconômicas. Essas dificuldades assolam desde o mundo europeu até as populações da África, nos Países Baixos o número de mortes aumentou em 400 a mais que em uma semana normal de verão (chegando a mais de 2694 mortes semanais), a seca na África aponta uma redução de 8% na produção de cereais em 2020, ocasionando um aumento de 10% a mais de pessoas em situação de insegurança alimentar.

O Brasil tem recentemente se mostrado relutante no enfrentamento das problemáticas socioambientais, o que ficou evidente no início do mês de dezembro de 2019, na COP25, realizada em Madri-Espanha. Nessa reunião, cuja pauta eram acordos internacionais para a redução da emissão de gases poluentes dentre outras temáticas ecológicas, o Brasil (junto com EUA, China, Índia, Japão, Austrália e Arábia Saudita) se recusou a se comprometer com esforços para a diminuição da poluição, o que vem de acordo com o projeto político do atual

⁴ Dados retirados da reportagem de Manuel Planelles em dezembro de 2019 no *El Pais-Brasil*: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/12/01/ciencia/1575204181_977935.html

⁵ Dados retirados da reportagem do site da ONU News de 10 de março de 2020: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1706771>



governo, onde o foco é o agronegócio. Essa lógica fica exemplificada ao se analisar os índices de desmatamento no Brasil: o INPE demonstrou⁶ que de agosto de 2018 até julho de 2019 houve um aumento de 29,55% de área de vegetação nativa desmatada em relação ao período anterior, o equivalente a 9.762 km².

A complexidade da crise socioambiental deve ser levada em conta ao se pensar em seus enfrentamentos, seja na esfera educacional, na econômica, na ecológica, ou nas esferas políticas. A compreensão do ambiental numa perspectiva complexa inclui fenômenos naturais e sociais, assim como dimensões cognitivas e ideológicas, onde a cultura e a natureza são compreendidas em uma dinâmica que cria uma unidade (MORIN; DÍAZ, 2016).

O chamado à participação cidadã é uma reação diante da percepção do dano ambiental imediato, convertendo todo indivíduo em ator de duas formas: “como ‘agente negativo’, por sua contribuição à perpetuação do problema e como ‘agente positivo’, como promotor das mudanças necessárias para solucioná-lo” (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 46). Nesse sentido, o desenvolvimento de uma Educação Ambiental que se assente em um outro paradigma de ser humano e de natureza, buscando significar as aprendizagens para o enfrentamento da destruição do meio-ambiente e das pessoas se faz urgente.

Essa pesquisa se dispôs a realizar um estudo de análise teórico-bibliográfica baseado na busca de relações entre a Educação Ambiental crítica, a Teoria da Aprendizagem Significativa e a perspectiva de pensamento complexo, como possível estratégia de enfrentamento das problemáticas socioambientais da contemporaneidade através da prática pedagógica. Para a construção da discussão que se propõem realizar, devemos apresentar alguns conceitos e noções de onde a pesquisa parte teoricamente, sendo fundamentais para a compreensão dos caminhos discursivos traçados.

O estudo se estrutura em torno de quatro eixos, o primeiro assentando toda a reflexão no paradigma da complexidade (MORIN, 1999, 2001; MORIN; DÍAZ, 2016), tanto no que toca a entender a realidade das questões socioambientais, quanto na procura de soluções para as mesmas, buscando uma proposta de ensino que considere a complexidade socioambiental. O segundo discutindo a perspectiva de Educação Ambiental crítica (GUIMARÃES, 2000, 2013; LOUREIRO, 2003; GOMES *et al.*, 2016; CORRÊA; BARBOSA, 2018, entre outros). O terceiro busca uma análise da Teoria da Aprendizagem Significativa através da apresentação de seus conceitos e pressupostos teóricos, onde os textos de David Ausubel (2003), Moreira (2001) e Freire (2011, 2015) são utilizados como fontes argumentativas. O quarto eixo busca apresentar uma proposta de Educação Ambiental crítica que articula o significativo e o complexo, buscando aprendizagens contextualizadoras, investigativas e sistêmicas, trabalhando os temas socioambientais locais como temas geradores de reflexões mais profundas e geradoras da consciência crítica. Essas concepções se completam na possibilidade de construir uma prática educativa que seja realmente atuante em uma formação de seres humanos mais conscientes nas relações com a natureza e com os outros.

2 A necessidade de uma mudança paradigmática

Os enfrentamentos à crise socioambiental dependem de uma mudança de paradigma. O conceito de paradigma é entendido aqui de duas formas complementares, a primeira como as realizações científicas universalmente reconhecidas que, por algum tempo, fornecem os problemas e soluções modelares para uma determinada comunidade científica que a

⁶ Dados retirados da reportagem do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais de novembro de 2019: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294



compartilha, na qual, para ser aceita como paradigma, uma teoria deve parecer melhor que as outras, mesmo sem nunca conseguir explicar todos os fatos aos quais pode ser confrontada (KUHN, 1998). Na segunda, um paradigma é um tipo de relação (inclusão, conjunção, disjunção, rejeição) entre um certo número de noções ou categorias neutras, “são relações lógicas, mas um paradigma privilegia alguma delas em detrimento de outras e é por isso que um paradigma controla a lógica do discurso” (MORIN, 1996, p.109-110). Assim sendo, o paradigma é uma forma de controlar ao mesmo tempo o lógico e o semântico.

Nota-se a presença de uma crise do paradigma dominante pautado na racionalidade fragmentária, cartesiana, construída a partir da Revolução Científica do século XVI no âmbito das ciências naturais e expandida para as ciências humanas no século XIX. Esse paradigma dominante opõe conhecimento científico ao senso comum; compartilha o todo para se especializar nas partes; dá mais valor aos dados quantificáveis (devido à supremacia das ciências exatas e naturais sobre as humanidades) do que às análises qualitativas; compreende a natureza de forma passiva e determinada por leis que o ser humano deve conhecer para controlar. Uma visão baconiana e newtoniana de mundo máquina que legitima uma interação fria com os outros e com a natureza (SANTOS, 2008).

A ciência, ao ver a natureza dessa forma, assume uma perspectiva na qual a relação entre natureza e indivíduo é pautada pela dominação e sentimento de posse do meio natural pela sociedade, construindo o cenário epistemológico necessário para a atual crise socioambiental, sendo papel da educação ambiental colaborar na construção de um novo paradigma que veja na sustentabilidade uma questão estrutural de todas as esferas da vida. Como lembra bem Paulo Freire (2015), a salvação dos homens passa pela reinvenção do mundo.

A crise que a humanidade vem enfrentando é um conjunto de várias crises, social, ético-moral, ambiental, econômica, epistêmica. Nas palavras de Morin e Díaz (2016, p. 5), um “mundo em crise é um mundo em transformação, em risco e oportunidades de mudança”. Os autores levantam a ideia de um mundo em metamorfose, resultado de quando um sistema não pode resolver seus problemas vitais, degrada-se, desintegra-se, ou bem revela-se capaz de gerar um metassistema que saiba tratar seus problemas: metamorfoseia-se.

O desenvolvimento da investigação científica dotou os seres humanos de conhecimentos que concedem capacidades transformadoras da natureza em escala planetária, o que pede um advogar pela esperança na construção de uma sociedade sustentável, não uma esperança ilusória e, sim, uma utópica e criadora. Vendo pelo ponto de vista da problemática ambiental, necessita-se de um giro educativo de perspectiva transformadora e atuante (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 45).

Boaventura de Sousa Santos (2008, p.59-93) realiza uma “especulação”, em seu dizer, do que seria esse paradigma emergente e aponta quatro características do conhecimento científico pós-moderno que o sustenta. A primeira é de que “todo o conhecimento científico-natural é científico-social”, seja na compreensão de que sujeito e objeto estão em uma relação de extrema intimidade, na qual o sujeito interfere no objeto devido a suas próprias capacidades de observação e análise ou na aproximação das metodologias e objetos de estudo entre as ciências naturais e as ciências sociais. A segunda é a de que “todo o conhecimento é local e total”, a ciência moderna avança o conhecimento através da especialização das disciplinas, o conhecimento é mais rigoroso se mais especializado. A fragmentação pós-moderna não é disciplinar e, sim, temática, sendo os temas o local onde os conhecimentos progridem uns ao encontro dos outros.

A terceira é que “todo o conhecimento é autoconhecimento”, ou seja, no paradigma emergente, a ciência reconhece seu caráter autobiográfico e autorreferenciável que constitui as



peculiaridades do sujeito que pesquisa. Uma subversão da relação dicotômica entre sujeito e objeto advinda da ciência moderna. A quarta característica é que “todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum”, ou seja, fazer os discursos científicos partirem do princípio da igualdade ao acesso, como é característico do senso comum. Visa construir uma racionalidade nova pautada em pensares científicos com o viés prático que o senso comum se utiliza para existir, uma ciência para o mundo e para as pessoas (SANTOS, 2008).

A complexidade das problemáticas socioambientais pedem uma Educação Ambiental que encare essas questões também de forma complexa e, principalmente, significativa, para que possa, assim, colaborar na construção de uma nova forma de ser e agir no mundo. Para se exercer a plena cidadania, necessita-se que o que se é ensinado tenha significado para quem está aprendendo, possibilitando respostas mais complexas para as situações que apareçam. Ao se falar de questões socioambientais, fica mais evidente ainda que o “ato de educar é fundamentalmente um ato político” (FREIRE, 2015, p.11), a Educação Ambiental só tem sentido se colaborar no enfrentamento das condições de degradação do ser humano e da natureza.

3 A perspectiva contemporânea de Educação Ambiental Crítica

Quando se fala em Educação Ambiental deve-se ter em mente um amplo “espectro cromático” de tendências. Cada uma com suas peculiaridades, pontos de vista diferentes sobre o meio ambiente, sobre a relação entre ser humano e natureza, sobre os objetivos de se ensinar uma educação ambiental, sobre as problemáticas ambientais, sobre as metodologias utilizadas na prática do ensino. Tendências que carregam em si diferentes perspectivas filosóficas e epistemológicas, chegando, em alguns momentos, a serem antagônicas. Partindo desse pressuposto, devemos nos indagar: Qual educação ambiental pretende-se construir nas escolas e nos espaços não formais de ensino?

A atual crise socioambiental se caracteriza por um processo no qual as forças que desencadeiam os desequilíbrios locais ultrapassam as capacidades do próprio local controlá-las, causando, assim, problemas não só regionais, mas globais, interagindo tanto no micro quanto no macro. São necessários os enfrentamentos de modo que toda a sociedade se coloque de forma ativa nas resoluções dessas problemáticas, o que justifica reflexões sobre educação-meio ambiente-sociedade em uma perspectiva relacional (SANTOS, 1997). Demandando uma visão sistêmica e complexa dessas questões, Morin (2001) reafirma a importância de desenvolvermos uma educação voltada à compreensão do que constitui esta complexidade, pois, segundo ele:

A complexidade é a união da simplificação e da complexidade (...). O complexo volta, ao mesmo tempo, como necessidade de apreender a multidimensionalidade, as interações, as solidariedades, entre os inúmeros processos (...). Assim, o pensamento complexo deve operar a rotação da parte ao todo, do todo à parte, do molecular ao molar, do molar ao molecular, do objetivo ao sujeito, do sujeito ao objeto. (MORIN, 2001, p. 429, 432, 433)

Desde a Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano-Estocolmo (72) se reconhece a Educação Ambiental como o elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo. No Brasil, a partir da década de 1990, principalmente graças a um movimento preparatório para a RIO-92, se começou a pensar em EA e essa vai sendo inserida de forma institucional ao sistema de ensino formal (GUIMARÃES, 2013).

Na análise dessas últimas décadas de implementação e expansão da EA e a realidade da crise socioambiental que vivenciamos, nota-se claramente um paradoxo, mais EA não significa

menos degradação do meio natural, o que demonstra a necessidade de se problematizar a própria EA. As finalidades da perspectiva de EA até agora implementada nas escolas estão visando ao enfrentamento dessa crise? A forma como essa EA é ensinada está sendo significativa para os alunos? A perspectiva de EA que se está construindo no dia a dia escolar colabora na formação do senso crítico do aluno, na compreensão dos conhecimentos científicos/escolares envolvidos nesta temática e de sua autonomia para ser ativo na resolução das problemáticas socioambientais?

Ao se constatar que as respostas a essas indagações tendem a ser negativas, parte-se do pressuposto de pensar/propor uma perspectiva de Educação Ambiental crítica, problematizadora das relações de poder na sociedade e entre o ser humano e natureza, visando a um processo de politização das ações humanas voltadas para as transformações em direção ao equilíbrio socioambiental (GUIMARÃES, 2000). Nesse sentido, a Educação ambiental se torna uma das estratégias no processo de construção de sociedades sustentáveis, sendo o educador peça importante. O que levanta a indagação sobre a real formação dos educadores para trabalhar a área da Educação Ambiental (GOMES *et al.*, 2016).

A Educação Ambiental vem sendo negligenciada no âmbito dos cursos de formação de professores nas universidades federais do Brasil, tanto do ponto de vista da oferta, quanto da carga horária. Teixeira *et al.* (2019) realizam um estudo em 27 cursos de Pedagogia, um em cada universidade federal presente nas capitais dos estados, onde analisam as grades curriculares e as ementas para verificar a presença da Educação Ambiental. Concluíram que a Educação Ambiental não é priorizada nos referidos cursos, 30% destes não as tinham como disciplinas (dados analisados em 02/2017), o que gera uma problemática na formação dos educadores para atuar nas questões ambientais e, conseqüentemente, acaba por comprometer a atuação em sala de aula, incapacitando o professor a trabalhar de forma significativa.

A Educação Ambiental deve ser tratada com a devida importância na formação dos professores. É necessário que o professor compreenda a complexidade das questões ambientais e suas implicações no dia a dia (GOMES *et al.*, 2016). A prática docente requer um processo de formação continuada, sendo necessário que os professores tenham acesso a meios de se qualificarem para que possam trabalhar essa temática sem caírem na superficialidade, possibilitando a criticidade nos diversos saberes ambientais (LIMA *et al.*, 2016).

Existem dois eixos para o discurso da Educação Ambiental como vetor de transformações, um de cunho conservador e liberal, onde o processo educativo foca em mudanças nos hábitos dos indivíduos buscando alterações de atitudes e comportamentos, ficando na esfera das mudanças superficiais, sem encontrar no próprio modelo de sociedade contemporânea a maior problemática socioambiental, buscando adequar os sujeitos às relações de poder vistas como “naturais”, a-históricas, o que desvincula a ação em contextos mais amplos de atuação da Educação Ambiental (LOUREIRO, 2003a). O outro eixo é emancipatório, buscando uma EA crítica e transformadora, afirmada como práxis social colaboradora do processo de construção de uma sociedade pautada em paradigmas diferentes dos atuais, onde a sustentabilidade da vida e a ética ecológica⁷ sejam objetivos comuns (LOUREIRO, 2003b).

⁷ Ao se falar em ética ambiental deve-se ressaltar a existência de diferentes tendências (ecocentristas, biocentristas, antropocentristas, ecocentristas humanistas, etc), discussão deveras complexa para ser abordada no presente artigo, mas cabe ressaltar a necessidade de se estabelecerem códigos morais dinâmicos nos quais valores culturais voltados para a preservação da vida e o repensar da relação sociedade-natureza sejam hegemônicos (LOUREIRO, 2003a). Para aprofundar as discussões sobre ética ambiental, ver Loureiro (2003b).



Os educadores ao desenvolverem atividades de Educação Ambiental, mesmo que “bem-intencionados”, acabam por apresentar uma prática pautada nos paradigmas dominantes na sociedade moderna, reproduzindo uma realidade estabelecida pela racionalidade hegemônica. Essa dinâmica pode ser chamada de “armadilha paradigmática” (GUIMARÃES, 2013). O educador, por estar atrelado a uma visão fragmentária e simplista da realidade, manifesta uma compreensão limitada da problemática ambiental, o que se relaciona diretamente com a questão da ineficiência do trabalho em Educação Ambiental durante a formação dos professores e com a necessidade de construção de novos paradigmas.

Essas limitações se expressam em dificuldades de desenvolver uma visão crítica e complexa do real, e conseqüentemente, formam uma prática pedagógica fragilizada. Segundo Morin (1999), um conhecimento pertinente deve considerar uma educação que evidencie o contexto, pois o conhecimento das informações e elementos isolados é insuficiente; é necessário relacionar as informações e os elementos em seu contexto para que adquiram sentido.

As práticas pedagógicas atreladas a essa armadilha se mostram pouco eficazes para intervir significativamente em processos de transformação da realidade socioambiental, não alcançando suas possibilidades de superação de problemas e construção de uma sociedade ambientalmente sustentável. Nesse sentido, é necessário buscar estratégias onde:

A ruptura dessa armadilha se dará na práxis pedagógica de reflexão crítica e ação participativa de educandos e educadores, que uma de forma indissociável teoria e prática, reflexão e ação, razão e emoção, indivíduo e coletivo, escola e comunidade, local e global, em ambientes educativos resultantes de projetos pedagógicos que vivenciem o saber fazer criticamente consciente de intervenção na realidade, por práticas refletidas, problematizadora e diferenciadoras, que se fazem politicamente influentes no exercício da cidadania. (GUIMARÃES, 2013, p.21-22)

A educação nos moldes behavioristas e positivistas não cumpre as demandas de uma formação satisfatória para o ser humano, o que fica ainda mais evidente ao se tratar de educação ambiental, um tema por si só interdisciplinar e complexo. Para discutir questões de ecologia e sustentabilidade, visando à formação de cidadãos conscientes, não podemos reduzir a prática pedagógica à simples aquisição de conceitos transferidos do professor para o aluno, nem basear o ensino em métodos nos quais o discente se coloca de forma passiva na construção de seu conhecimento.

Enquanto a Educação Ambiental for aplicada nas escolas apenas como atividades de reciclagem e diminuição nos gastos de luz, sem se aprofundar nas relações de cuidado entre o ser humano e a natureza, a consciência ambiental será uma meta inalcançável, impossibilitando o desenvolvimento de uma sociedade sustentável (CORRÊA; BARBOSA, 2018). A Educação Ambiental deve ser um objeto transformador da sociedade, entendida como um processo diário e coletivo em que os seres humanos refletem e agem para a transformação da realidade (RÊGO *et. al.*, 2018).

Nesse sentido a perspectiva de uma Educação Ambiental crítica se encontra com os pressupostos epistemológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel, onde a preocupação é de que o novo conhecimento tenha significado para o indivíduo que o aprendeu, servindo de base para novas aprendizagens. Na relação entre essas concepções de educação e epistemologia, encontra-se uma possível estratégia para tornar a Educação Ambiental uma real ferramenta para o desenvolvimento de condições para o enfrentamento das problemáticas socioambientais da contemporaneidade.



4 A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel

O idealizador do conceito de “aprendizagem significativa”, David Ausubel⁸, realça a necessidade de o aprendiz se colocar como sujeito ativo e não passivo em seu processo de aprendizagem. A vida oferece conhecimentos diversos para o indivíduo, esses vão se construindo desde o nascimento até a morte, servindo como conhecimentos prévios e base para a aprendizagem significativa. Portanto, o aprendiz deve ser capaz de receber novas informações e analisá-las de forma a construir uma interação entre o que já se sabe e o que é proposto a se aprender (MOREIRA; MASINI, 2001).

O indivíduo aprende significativamente quando consegue relacionar, de maneira substantiva e não arbitrária, a nova informação “com uma estrutura de conhecimento específica que faz parte integrante da sua *estrutura cognitiva prévia*” (VALADARES, 2011, p. 36). Essa estrutura prévia é totalmente singular, formada por conceitos, emoções, ações e vivências, tudo que constitui o indivíduo até o momento, os traços específicos de sua complexidade.

Na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, o conhecimento que o indivíduo já possui previamente é denominado de “conceito subsunçor”, ou seja, conceitos e proposições estáveis na sua estrutura cognitiva, sendo essa estabilidade um fator que pode promover possibilidades ao aprendiz de conhecer ideias novas que se agreguem aos conhecimentos já existentes, de forma significativa. Esse processo pode ser impulsionado, por exemplo, com o uso de materiais de ensino para a introdução do que se pretende ensinar, interligando o conhecimento que já existe com o que vai ser apresentado, sendo estes materiais denominados “organizadores prévios” (MOREIRA; MASINI, 2001).

A nova informação tem de “interagir com as ideias que o aprendente já domina que incluem os conceitos, as proposições e símbolos previamente assimilados” (VALADARES, 2011, p.37). O objeto a se aprender tem de apresentar um significado lógico, ser assimilável significativamente por quem tiver subsunçores adequados. Sem esses, o material não será potencialmente significativo, ou seja, para alguns, o mesmo objeto e forma de abordá-lo gera significado, enquanto, para outros alunos, pode não gerar construção de conhecimento.

Para a aprendizagem ser realmente significativa, o novo material deve ser relevante para o indivíduo, deve ser assimilado, ou seja, deve gerar um processo de racionalização/compreensão não superficial de forma que o conhecimento novo e o prévio ao se inter-relacionarem construam um contínuo que cria um novo “subçunçor” (MOREIRA; MASINI, 2001). A aprendizagem significativa é um processo dinâmico, através da interação com as novas ideias, os conceitos subsunçores vão assimilando progressivamente mais conceitos, ampliando seu âmbito, processo designado por “diferenciação progressiva”. Quando as pontes cognitivas entre os conceitos anteriormente separados se formam, o resultado são conceitos mais gerais, os “conceitos superordenados”. Esse processo é denominado “reconciliação integradora”. O aluno aprende através da conjunção sistemática destes dois mecanismos: “diferenciação progressiva de conceitos mais gerais e abrangentes que vão se diferenciando e especificando cada vez mais; e reconciliação integradora entre conceitos já

⁸ A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1918-2008) foi estruturada durante a década de 1960, mais especificamente em 1963, quando o autor apresentou sua teoria para a comunidade acadêmica. O psicólogo estadunidense teve sua educação básica rígida, na qual o castigo e o desrespeito aos conhecimentos dos alunos eram pressupostos do *modus operandi* do ambiente escolar. O behaviorismo era a teoria epistemológica em voga em quase todo sistema de ensino norte-americano, em que o sujeito era visto como produto do meio e desprovido de conhecimentos prévios, o que acabava por matar a curiosidade do estudante e sua própria capacidade de tornar significativo o que se estava aprendendo.



suficientemente diferenciados e especificados para originarem conceitos mais gerais” (VALADARES, 2011, p. 38).

A TAS pretende demonstrar/explicar o processo de aprendizagem através de uma visão cognitiva não behaviorista, onde existem duas condições para a aprendizagem ser significativa: a primeira é a de que aprendemos a partir do já sabemos, os conhecimentos prévios do indivíduo são a variável que mais influencia este processo; e a segunda é a de que aprendemos se queremos. Necessita-se da intencionalidade do aprendiz e, para despertá-la, é preciso usar situações que façam sentido para os alunos (MOREIRA, 2015).

Para se identificar conhecimentos prévios do aluno, pode-se propor a construção de mapas mentais, atividades colaborativas iniciais, mapas conceituais e até mesmo pré-testes, mas a maior dificuldade é como levar em conta esses conhecimentos prévios somados às diferenças individuais dos alunos visando a uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2015). O método de projetos/temas geradores apresentado por Paulo Freire (2011, 2015) e por diversos outros autores é uma estratégia para se buscar uma aprendizagem significativa, focada na aprendizagem com compreensão ou competência e não na aquisição memorística de conteúdos.

5 A Educação Ambiental Crítica: uma proposta para articular o significativo e o complexo

No caso específico dos temas socioambientais, esses devem ser tratados como temas geradores partindo de duas preocupações: os temas devem ter um significado concreto para os sujeitos envolvidos e devem gerar problematizações (TOZONI-REIS, 2006). Apresentando a necessidade de ter como pano de fundo de todas essas questões a crise do modelo civilizatório, pautado no paradigma moderno dominante de ciência (SANTOS, 2008). Os temas mais comuns a serem trabalhados como propostas educativas ambientais são os recursos hídricos, resíduos sólidos, desmatamento, queimadas, mata ciliar, extinção de espécies, etc, que só se constituem em uma perspectiva educacional plena se abandonarmos o caráter conteudista da pedagogia tradicional (na qual, os conteúdos são os objetivos e finalidade) e começemos a encará-los de forma problematizadora, ou seja, partir das informações sobre esses temas para, de forma coletiva e participante, construir reflexões das condições históricas, políticas, sociais e culturais dos problemas e das soluções ambientais abordadas (TOZONI-REIS, 2006). Nesse sentido, a Educação Ambiental deve ser crítica e significativa para suprir suas próprias demandas epistemológicas, não bastando informar os educandos e, sim, buscando desenvolver habilidades e competências para o enfrentamento das situações problemas no âmbito socioambiental.

Deve-se ter em mente que, ao se falar de competências, não se deve entendê-las como objetivos comportamentais como no enfoque behaviorista, mas desde uma visão holística e integradora do saber fazer, saber dizer e saber ser. São muitos os significados da noção de competências, mas o que se relaciona a uma aprendizagem significativa a define como sendo uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiando-se em conhecimentos, mas não se limitando a eles, podendo usar da criatividade na resolução das problemáticas que possam vir a aparecer (CABALLERO, 2009).

Abordar os temas ambientais como temas geradores em um processo de ação-reflexão-ação é construir uma base metodológica pautada na análise crítica e significativa da realidade para a Educação Ambiental, colaborando com os objetivos expressos no Tratado para a Educação Ambiental e Responsabilidade Global:



contribuir para a construção de sociedades sustentáveis e equitativas ou socialmente justas e ecologicamente equilibradas e gerar, com urgência, mudanças na qualidade de vida e maior consciência de conduta pessoal, assim como harmonia entre os seres humanos e destes com outras formas de vida (FÓRUM INTERNACIONAL DAS ONGs, 1995)

Necessita-se de uma prática educacional que busque romper com os “obstáculos cognitivos” consolidados pela modernidade, desconstruindo dicotomias, tais como sujeito e objeto, saber científico e outros saberes, a de educador e educando, e a exclusão dos aspectos morais e valorativos como sendo alheios à objetividade do saber científico. Nesse sentido, a TAS, ao buscar construir conhecimentos significativos, possibilita que o conhecimento científico seja utilizado na melhora das soluções problemas do dia a dia, contextualizando-o à realidade dos alunos e possibilitando a construção de uma “complexidade educativa, que é ao mesmo tempo cognoscitiva, política e cidadã” como clama Morin e Díaz (2016, p. 4), Paulo Freire (2015) e muitos outros que ecoam suas vozes buscando a construção de uma sociedade mais equilibrada social e ambientalmente.

6 Algumas considerações finais...

Tem-se em vista a necessidade de se repensar a educação como um todo, a partir de suas bases epistemológicas, desconstruindo o primado da aprendizagem mecânica, memorística, de aulas expositivas e focada no pressuposto de o aluno ser um ser vazio, em branco, onde se deve depositar informações e conhecimentos que, de forma significativa, não apresentam aprendizado real. Essa crise paradigmática fica clara, por exemplo, ao se analisar o paradoxo do aumento do trabalho pedagógico em Educação Ambiental no Brasil, nas últimas décadas e a não redução da destruição da natureza⁹.

A constatação do progressivo aumento da destruição da natureza, mesmo com o desenvolvimento de práticas educacionais buscando construir espaços de enfrentamento, demonstra que os moldes educacionais behavioristas não alcançam os objetivos da Educação Ambiental. Esta trata de temas complexos e sistêmicos, que necessitam ser trabalhados de forma significativa para que possa contribuir para uma real compreensão destas questões, possibilitando questionamentos e problematizações, que possam favorecer as modificações e transformações no padrão atual do cenário da degradação socioambiental que exponencialmente vem assolando nossa sociedade.

As questões socioambientais são fenômenos planetários complexos, conjugando dimensões locais e globais, fruto de um modelo de desenvolvimento assentado nas ideias científicas legitimadoras do domínio do ser humano sobre a natureza e sobre os desfavorecidos. A ecologia, ao construir reflexões buscando o enfrentamento a essas problemáticas, questiona a base do modelo epistemológico e científico vigente (MORIN; DÍAZ, 2016). A educação conteudista e descolada da realidade não possibilita uma formação ambiental crítica e transformadora, não colabora no desenvolvimento de um senso de responsabilidade dos

⁹ Obviamente, o aumento da degradação ambiental está relacionado a uma complexa teia de motivos, desde as modificações da demanda de matérias-primas do sistema econômico, das decisões políticas antipreservação, dos interesses do agronegócio, até as questões da cultura do consumo e dos hábitos individuais, não podendo ser simplificada, ou idealizada, a ação da educação ambiental enquanto solucionadora das problemáticas socioambientais. Cuidando para não cair em simplismos, mas também colocando as devidas possibilidades de atuação de uma educação ambiental crítica nas escolas, devemos buscar que o trabalho da educação ambiental seja significativo para o sujeito e para a sociedade como um todo, colocando-se em real sintonia com suas finalidades.



educandos com as problemáticas, não possibilitando a construção dos recursos necessários para uma ação-reflexão-ação atuante na busca de soluções locais e globais.

A construção de uma Educação Ambiental crítica encontra eco na Teoria da Aprendizagem Significativa, uma teoria construtivista, em que o conhecimento é um processo construtivo que valoriza o papel da estrutura cognitiva prévia de quem aprende. A aprendizagem é um processo pessoal e social. Por ser uma teoria cognitivo-humanista, “o ser humano atua recorrendo a pensamentos, sentimentos, e ações para dar significado às experiências que vai vivendo” (VALADARES, 2011, p. 53). A Educação Ambiental crítica e significativa exige que os conhecimentos sejam construídos de forma dinâmica, interdisciplinar, participativa, voltados para a construção de sociedades sustentáveis, onde uma das possíveis estratégias metodológicas é trabalhar os temas socioambientais como temas geradores objetivando um processo de conscientização da realidade opressora. Os temas geradores precisam ser extraídos da vida dos educandos, só sendo geradores de ação-reflexão-ação se forem carregados de conteúdos sociais, políticos e cognitivos com significado concreto para os envolvidos (TOZONI-REIS, 2006).

Por exemplo, ao se apresentar os temas geradores com as problematizações que devem ser organizadas pelos professores, esses problemas/situações devem ser significativos, isto é, devem fazer sentido aos estudantes, estando relacionadas ao seu cotidiano e conhecimento prévio e, ao mesmo tempo, devem “tencionar” a compreensão dos novos conceitos. Segundo Moreira (2007), as situações são os novos conhecimentos e são elas que dão sentido aos conceitos. Ao mesmo tempo, para compreender estas situações o estudante precisa de conhecimentos prévios, estes podem se tornar mais elaborados/complexos através da resolução dessas situações. É uma aprendizagem significativa, em uma perspectiva de progressividade e complexidade.

Morin (1999) também menciona que a educação deve promover uma “inteligência geral” apta para referir-se, de maneira multidimensional, ao complexo, ao contexto em uma concepção global. No aspecto da compreensão da complexidade de maneira recursiva, do todo com as partes, e vice-versa, através da progressividade conceitual das situações-problemáticas significativas, pode-se identificar relação entre as ideias de Morin (1999), Vergnaud (1996) e Ausubel (2003). A Educação Ambiental Crítica, quando propõe uma educação contextualizada nas questões socioambientais relevantes para os estudantes e, ao mesmo tempo, conectadas com as temáticas atuais, podemos considerar também que, neste ponto, os autores mencionados acima podem contribuir na efetivação dessa proposta, trazendo elementos fundamentais para a construção de conhecimentos.

As situações de debate direcionado pelo professor devem ser enfatizadas no planejamento de uma proposta de Educação Ambiental crítica e significativa, objetivando, assim, identificar as concepções prévias dos estudantes, sua cultura, saberes, sentimentos, crenças, para, a partir dessa análise, construir sua prática pedagógica. Isso possibilita ao ensino considerar os diferentes aspectos cognitivos e socioambientais dos alunos, sua complexidade e posição no ambiente sistêmico e epistemológico. Uma das contribuições da relação dos pensamentos de David Ausubel e Edgar Morin para uma Educação Ambiental com viés dialético e com uma fluidez de conhecimentos, gerando aprendizagens realmente significativas, está na ideia do primeiro de que é fundamental saber os conhecimentos prévios dos educandos para a construção de aprendizagens, quando o segundo reforça a complexidade fundamental para se trabalhar na compreensão da natureza e na consequente busca por enfrentamentos às problemáticas socioambientais da contemporaneidade.

A Educação Ambiental, portanto, é um exemplo clássico de que ela em si não é garantia de transformação efetiva, podendo ser a reprodução de um viés conservador de educação e sociedade, como os programas de coleta seletiva de lixo nas escolas que trabalham reciclagem sem problematizar a relação produção-consumo-cultura (LOUREIRO, 2003). Neste exemplo,



pode ser somente uma ação sem significado e, portanto, sem o viés de uma aprendizagem significativa, crítica e com potencial transformador. Repensar os princípios epistemológicos, metodológicos e filosóficos da Educação Ambiental num sentido crítico e significativo é uma necessidade para o enfrentamento da crise socioambiental da contemporaneidade

Referências

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Rio de Janeiro: Ed. Técnicas Plátano, 2003.

CABALLERO, S.C. “Qué aprendizaje promueve el desarrollo de competencias? Una mirada desde el aprendizaje significativo”. **Revista E-curriculum**, v.22, p.11-34, 2009.

CORRÊA, M.; BARBOSA, N. Educação ambiental e consciência planetária: uma necessidade formativa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 35(2), 125-136, 2018.

FORUM INTERNACIONAL DAS ONGs. **Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global**. Rio de Janeiro, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Política e educação**. 2ªed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

GOMES, R. K. S., NAKAYAMA, L., SOUZA, F. B. B. A educação ambiental formal como princípio da sustentabilidade na práxis educativa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.33. n.2, p.11-39, 2016.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: no consenso um debate?** Campinas: Papirus, 2000

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Margens Interdisciplinares**, v.1, n.9, p.11-22, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE. **A estimativa da taxa de desmatamento por corte raso para a Amazônia Legal em 2019 é de 9.762 km²**. Nov. de 2019.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação** (FURG), Rio Grande, v.8, p.37-54, 2003a.

LOUREIRO, C. F. B. **Cidadania e meio ambiente**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais da Bahia, 2003b.

LIMA, F., CARVALHO, W., ARAÚJO, C., SILVA, J. Questões éticas na formação do pedagogo. **Revista de educação do vale do São Francisco**, 7(14), 108-119, 2018.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ªed. São Paulo: Centauro, 2001.



MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa: uma ilusão perdida em uma cultura de ensino para a testagem? *In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM*, 7., 2015, Burgos, Espanha. *Atas [...]*. Burgos, Espanha, 13 a 17 de julho, 2015.

MORIN, E. **Los siete saberes necesarios para la educación del futuro**. Paris: UNESCO, 1999.

MORIN, E. **O Método II: a Vida da Vida**. Porto Alegre: Editora Sulina, 2001.

MORIN, E; DÍAZ, C. J. D. **Reinventar a educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade**. São Paulo: Palas Athena, 2016.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS NEWS. **ONU: Mudança climática provoca aumento de mortes, doenças e fome no planeta**. 10 março de 2020. ONU News.

PLANELLES, M. **2019 encerra a pior década da crise climática**. Organização Meteorológica Mundial alerta que este ano estará entre os três mais quentes já registrados. 03 dez. 2019. El País.

RÊGO, J. R. S. *et al.* O ambiente e suas problemáticas sob a perspectiva de profissionais da educação. **Educação Ambiental em Ação**, 65, 2018.

SANTOS, B. de S. **Um discurso sobre as ciências**. 5ªed. São Paulo: Cortez, 2008.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: HUCITEC, 1997.

TEIXEIRA, G. S., et al. O silêncio sobre a Educação Ambiental nos cursos de Pedagogia das Universidades Federais do Brasil. **Acta Brasiliensis**, v.3, n.2, p. 74-78, 2019.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**. Curitiba, m.27, p. 93-110, 2006.

VALADARES, J. A Teoria da Aprendizagem Significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revista**, V.1, n.1, p.36-57, 2011.

VERGNAUD, G. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do GEMPA**, Porto Alegre, n. 4, p. 9-19, 1996.

Recebido em abril de 2020.

Aprovado em novembro de 2020.