

Tecendo considerações teórico-metodológicas para uma Educação Ambiental Crítica, Transformadora e Significativa

Weaving theoretical-methodological considerations for a Critical, Transforming and Meaningful Environmental Education

Tejiendo consideraciones teórico-metodológicas para una Educación Ambiental Crítica, Transformadora y Significativa

Recebido: 14/04/2022 | Revisado: 23/04/2022 | Aceito: 29/04/2022 | Publicado: 01/05/2022

Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4985-7470>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: normanancy@hotmail.com

Karen Cavalcanti Tauceda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6234-9951>
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: ktauceda@gmail.com

Resumo

Ante a progressiva degradação da natureza, questionamos como a Educação Ambiental - EA pode contribuir para a reflexão crítica dos desafios impostos pela crise socioambiental. A problemática socioambiental, pela sua própria natureza complexa, não permite respostas simples, ela desafia os métodos tradicionais de ensino, exige novas estratégias de ação no fazer educacional, novos métodos de ensino-aprendizagem e produção do conhecimento, novas pedagogias alternativas que considerem a multidimensionalidade de suas causas. Neste contexto, o presente artigo, recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento, propõe uma discussão teórico-metodológica sobre a possibilidade de construção de conhecimento, desenvolvimento de competências e práticas pedagógicas alternativas para a EA à luz da Teoria da Complexidade, do Diálogo de Saberes e da Aprendizagem Significativa Crítica - ASC. Realizada através procedimento metodológica de revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa, a pesquisa se desenvolveu em torno dos ensinamentos de Edgar Morin (1977, 2000, 2002, 2005, 2011), Enrique Leff (2001, 2011, 2012, 2018), David Ausubel (2003), Marcos Moreira (1999, 2000, 2011) e Paulo Freire (2000). Estes autores propõem teorias epistemológicas e procedimentos metodológicos importantes na atualidade. Concluiu-se que estes referenciais teóricos se mostram relevantes e podem contribuir para o avanço das discussões sobre a crise planetária e sobre as reflexões epistemológicas de ensino-aprendizagem em EA, oportunizando novos caminhos educacionais mais focados no aluno, almejando a construção do saber ambiental contextualizado, significativo, transformador, a formação de sujeitos críticos, reflexivos, participativos, com habilidades para enfrentar os desafios da crise socioambiental.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa crítica; Diálogo de saberes; Educação ambiental crítica; Teoria da complexidade.

Abstract

Faced with the progressive degradation of nature, we question how Environmental Education - EE can contribute to the critical reflection of the challenges imposed by the socio-environmental crisis. The socio-environmental problem, due to its complex nature, does not allow simple answers, it challenges traditional teaching methods, requires new action strategies in educational practice, new teaching-learning and knowledge production methods, new alternative pedagogies that consider multidimensionality of its causes. In this context, this article, part of a doctoral research in progress, proposes a theoretical-methodological discussion on the possibility of knowledge construction, development of competences and alternative pedagogical practices for EE in the light of the Theory of Complexity, of the Dialogue of Knowledge and Critical Meaningful Learning - ASC. Conducted through a methodological procedure of bibliographic review, with a qualitative approach, the research was developed around the teachings of Edgar Morin (1977, 2000, 2002, 2005, 2011), Enrique Leff (2001, 2011, 2012, 2018), David Ausubel (2003), Marcos Moreira (1999, 2000, 2011) and Paulo Freire (2000). These authors propose epistemological theories and methodological procedures that are important today. It was concluded that these theoretical references are relevant and can contribute to the advancement of discussions on the planetary crisis and on the epistemological reflections of teaching-learning in EE, providing new educational paths more focused on the student, aiming at the construction of contextualized

environmental knowledge. , significant, transformative, the formation of critical, reflective, participatory subjects, with the skills to face the challenges of the socio-environmental crisis.

Keywords: Critical meaningful learning; Knowledge dialogue; Critical environmental education; Complexity theory.

Resumen

Ante la degradación progresiva de la naturaleza, nos cuestionamos cómo la Educación Ambiental - EA puede contribuir a la reflexión crítica de los desafíos impuestos por la crisis socioambiental. El problema socioambiental, por su naturaleza compleja, no admite respuestas simples, desafía los métodos tradicionales de enseñanza, requiere nuevas estrategias de acción en la práctica educativa, nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje y producción de conocimiento, nuevas pedagogías alternativas que consideren la multidimensionalidad de sus causas. . En ese contexto, este artículo, parte de una investigación doctoral en curso, propone una discusión teórico-metodológica sobre la posibilidad de construcción de conocimiento, desarrollo de competencias y prácticas pedagógicas alternativas para la EA a la luz de la Teoría de la Complejidad, del Diálogo de Conocimiento y Aprendizaje Crítico Significativo - ASC. Realizada a través de un procedimiento metodológico de revisión bibliográfica, con enfoque cualitativo, la investigación se desarrolló en torno a las enseñanzas de Edgar Morin (1977, 2000, 2002, 2005, 2011), Enrique Leff (2001, 2011, 2012, 2018), David Ausubel (2003), Marcos Moreira (1999, 2000, 2011) y Paulo Freire (2000). Estos autores proponen teorías epistemológicas y procedimientos metodológicos que son importantes en la actualidad. Se concluyó que estos referentes teóricos son relevantes y pueden contribuir para el avance de las discusiones sobre la crisis planetaria y sobre las reflexiones epistemológicas de la enseñanza-aprendizaje en EA, proporcionando nuevos caminos educativos más centrados en el estudiante, visando la construcción de contextos ambientales contextualizados. conocimiento., significativo, transformador, la formación de sujetos críticos, reflexivos, participativos, con habilidades para enfrentar los desafíos de la crisis socioambiental.

Palabras clave: Aprendizaje crítico significativo; Diálogo de conocimientos; Educación ambiental crítica; Teoría de la complejidad.

1. Introdução

Um das descobertas mais importantes do século XX foi a constatação dos limites da capacidade de regeneração da Terra e sua relação com o futuro da humanidade (Anderson, 1992). De acordo com o historiador Luiz Marques (2015), autor do livro *Capitalismo e colapso ambiental*, há mais de 40 anos a comunidade científica em peso vem advertindo o mundo sobre os desequilíbrios ambientais, frutos da ação do homem sobre a natureza. Não há dúvidas sobre a responsabilidade do homem pela crise ambiental vivenciada. Uma crise que é fruto do modo de produção capitalista, caracterizado pela exploração máxima e desmedida dos recursos naturais, estabelecido numa relação de dominação entre homem-natureza, que gerou riqueza para uma minoria da população do mundo, impondo a uma maioria o estado de miserabilidade, fome, desigualdades sociais, de modo que também é uma crise de conhecimento, uma crise da educação, uma crise de valores (Anderson, 1992; Bonil et al., 2010; Leff, 2018; Guimarães & Cartea, 2020).

A seriedade e gravidade desta crise socioambiental, que põe em risco à biosfera, apesar de ser percebida e reconhecida por muitos, de um modo geral, por si só não tem sido capaz de promover avanços significativos na transformação do conhecimento, de valores, na restauração do equilíbrio ambiental (Maadavi, 2019; Guimarães & Cartea, 2020). Continuamos a vivenciar a acelerada e progressiva degradação da biosfera. E neste contexto, questionamos como a Educação Ambiental pode contribuir para a formação de cidadãos aptos a reconhecer, enfrentar e superar a crise planetária.

Muito se discute sobre mudanças do paradigma educacional vigente, “mas resta saber se os professores estão preparados para lidar com essas mudanças” (Ruscheinsky, 2012, p. 122). Para Ruscheinsky, apesar de muitos professores conhecerem a diversidade de problemas que emergem da modernidade, eles não possuem discernimento das redes de interconexões que estão implicadas nestes problemas, uma vez que “são fruto de uma educação centrada na transmissão do conhecimento, em uma relação unilateral de ensinar-aprender, frutos de um modelo que hoje não dá conta da complexidade ou de uma visão sistêmica” (Ruscheinsky, 2012, p. 123).

A problemática ambiental, pela sua própria natureza complexa, não permite respostas simples, ela exige um novo conhecimento, um novo fazer educativo que considere a multidimensionalidade de suas causas, que supere o paradigma da disjunção, da especialização disciplinar, da racionalidade cartesiana. Assim, cientistas entendem que o espaço ideal para a

realização da Educação Ambiental (EA) é no paradigma da complexidade, que possibilite formar cidadãos críticos, capazes de reconhecer e enfrentar os problemas ambientais em sua complexidade. Essa desejável mudança de paradigma não é algo simples, não se trata apenas de mudanças de conteúdos e de práticas pedagógicas, exigem-se mudanças significativas. Deste modo, o presente artigo pretende aprofundar as discussões teóricas dos processos de ensino-aprendizagem em Educação Ambiental, apresentando uma reflexão epistêmica sobre a possibilidade de construção de conhecimento a partir da articulação da Teoria da Complexidade, do Diálogo de Saberes e da Aprendizagem Significativa Crítica e suas contribuições para a Educação Ambiental Crítica.

A pesquisa utilizou para análise da Teoria da Complexidade e do Diálogo de Saberes, os ensinamentos dos cientistas Edgar Morin (1977, 2000, 2002, 2005, 2011) e Enrique Leff (2011, 2012, 2018); para a Teoria da Aprendizagem Significativa, foram utilizados os conhecimentos difundidos por David Ausubel (2003) e Marcos Moreira (1999, 2000, 2011). Consideramos que estes autores poderão subsidiar nossas reflexões, posto que são reconhecidos e consolidados na comunidade científica e propõem paradigmas, teorias e procedimentos metodológicos importantes da atualidade, surgindo como “crítica ao paradigma racionalista e idealista que deu as bases de justificativa da ciência moderna” (Carvalho, 2018, p. 105). Não obstante ainda enfrentam muita resistência daqueles que pressupõem a separação dos saberes, a educação disciplinar, memorística, bancária, centrada no professor, principalmente, no contexto de formação inicial do professor.

Nossas buscas por pesquisas que articulassem conjuntamente a Teoria da Complexidade, o Diálogo de Saberes, a Aprendizagem Significativa e a Educação Ambiental não lograram êxito. A maioria das pesquisas identificadas relacionavam um ou duas das teorias apenas, de forma separada. A título de exemplo, cumpre citar que existem inúmeras pesquisas relacionando a teoria da complexidade com a EA, outras pesquisas tratam sobre a EA e a aprendizagem significativa, ou relacionam o Diálogo de Saberes e a EA. Assim, consideramos que, apesar de ousada, a presente pesquisa evidencia as discussões epistemológicas já amplamente difundidas para a construção do conhecimento, mas sinalizando para novas reflexões e possibilidades de analisá-las no contexto de contínuo aprimoramento dos processos de ensino-aprendizagem da Educação Ambiental Crítica.

2. Metodologia

Considerando os achados de pesquisas anteriores sobre o tema em análise, com evidências de que, apesar dos avanços, a realização da Educação Ambiental nem sempre se realiza numa perspectiva político-pedagógica crítica, significativa e transformadora, o presente estudo objetiva analisar e compreender a Teoria da Complexidade, o Diálogo de Saberes e a Aprendizagem Significativa Crítica, para então tentar identificar em que medida podem contribuir com o desenvolvimento e aprimoramento da Educação Ambiental Crítica e no enfrentamento da crise socioambiental.

O presente trabalho, recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento, foi realizado através da técnica metodológica de revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa. De acordo com Lima e Miotto (2007), a pesquisa bibliográfica se caracteriza por ser um procedimento metodológico de estudo teórico e de reflexão crítica e interpretativa do investigador a partir da análise de fontes bibliográficas.

O percurso metodológico se realizou em três momentos: a) inicialmente foi realizado estudos iniciais em periódicos e livros para delimitação do tema, localização e levantamento do material bibliográfico relacionado à temática investigada. Foram selecionadas as obras e autores mais citados em pesquisas correlatas e de notório reconhecimento científico; b) em sequência, foi realizada uma leitura inicial seletiva do material e das informações centrais e relevantes para a pesquisa. Neste momento também foi realizado a categorização temática do material selecionado; e c) por fim, as obras selecionadas foram estudadas e iniciou o momento de elaboração das reflexões explicativas do referencial utilizado, a partir dos conhecimentos propostos pelos autores, evidenciando os conceitos e conhecimentos que se relacionam com o objeto de estudo (Lima & Miotto,

2007).

Para o estudo da Teoria da Complexidade e do Diálogo de Saberes, foram selecionados os seguintes cientistas: o sociólogo e filósofo francês, Edgar Morin (1977, 2000, 2002, 2005, 2011); e o sociólogo ambientalista mexicano, Enrique Leff (2001, 2011, 2012, 2018). Para a análise da Teoria da Aprendizagem Significativa, foram selecionados: o psicólogo americano, David Ausubel (2003); o físico brasileiro, Marcos Moreira (1999, 2000, 2011); e o educador e filósofo brasileiro, Paulo Freire (2000). Almejou-se com o presente estudo, realizar uma análise e interpretação crítico-reflexiva das contribuições mais relevantes propostas por estes autores, sondando em que medida as teorias se articulam e podem contribuir para o debate epistemológico do ensino-aprendizagem em Educação Ambiental Crítica, em tempos de crises múltiplas.

3. A Crise Socioambiental e sua Relação com o Capitalismo

O capitalismo¹ global, modelo de desenvolvimento econômico das sociedades industriais instaurado, precipuamente, no pós-Guerra Fria, se caracteriza pela máxima valorização e acúmulo de riquezas, pela produção de excedentes, promoção do consumo exacerbado e pelo aumento da desigualdade social, fatores responsáveis pelo crescente desequilíbrio ambiental. Segundo Marques (2015, p. 37), o capitalismo trouxe consigo “o colapso da biodiversidade, o desmatamento, a poluição dos solos, da atmosfera e da hidrosfera, a sobrepesca, o aumento do lixo e o tráfico internacional de lixo, madeira e animais, a eutrofização das águas por fertilizantes, a intoxicação”, o que demonstra sua insustentabilidade ambiental (Capra, 2005). A mão invisível que rege a economia de mercado forjou as sociedades à sua imagem e semelhança, fez nascer o mundo globalizado e consumista, inserindo-se em “nossa epiderme, em cada poro de nossas sensibilidades, de nossa razão e de nossos sentidos. O *homo economicus* substitui o *homo sapiens* nessa fase de evolução do capitalismo” (Leff, 2018, p. 42). O capitalismo provocou esta crise ambiental que vem rompendo o equilíbrio biológico, físico e químico que sustenta a teia da vida (Capra, 2005; Marques, 2015).

Mesmo diante do arcabouço de leis e políticas ambientais, conquistas dos movimentos sociais desde a década de 1960, da maior sensibilização e consciência ambiental das sociedades, ainda presenciamos a crescente degradação da natureza, assistimos inertes à ausência de responsabilização por crimes ambientais, tais como os rompimentos das barragens em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) em Minas Gerais, o derramamento de óleo no litoral nordestino (2019), as queimadas e progressiva degradação das florestas e sua biodiversidade (2020). Tudo isso, de acordo com Fritjof Capra (2005), se deve ao modelo de sistema econômico global:

Esgotando nossos recursos naturais e reduzindo a biodiversidade do planeta, rompemos a própria teia da vida da qual depende o nosso bem-estar, prejudicamos, entre outras coisas, os preciosos serviços ecossistêmicos que a natureza nos fornece de graça - processamento de resíduos, a regulação do clima, a regeneração da atmosfera etc. Esses processos essenciais são propriedades emergentes de sistemas vivos não-lineares que só agora estamos começando a compreender e agora mesmo estão sendo seriamente postos em risco pela nossa busca linear de crescimento econômico e consumo material. (Capra, 2005, pp. 217-218)

Para Enrique Leff (2011, 2012, 2018), a problemática ambiental, “induzida pelas concepções metafísica, filosófica, ética, científica e tecnológica do mundo” (Leff, 2018, p. 19), questiona o conhecimento, a razão, a ciência, a forma de ver, ser e sentir as coisas no mundo. O físico ambientalista e idealizador da Teoria de Gaia, James Lovelock (2006, p. 12) afirma que “somos simplesmente o evento mais destrutivo que já ocorreu na história biológica da Terra”. Para se compreender melhor as proporções desta crise planetária, o biólogo e ambientalista Philippe Layrargues (2020) nos informa que a Terra se formou há

¹ O sistema socioeconômico que designamos pelo termo capitalismo define-se por duas características: (1) um ordenamento jurídico fundado na propriedade privada do capital; (2) uma lógica econômica segundo a qual os recursos naturais e as forças produtivas da sociedade são alocados e organizados com vistas à reprodução ampliada e à máxima remuneração do capital. (Marques, 2015, p. 50)

aproximadamente 6 bilhões de anos; a vida surgiu na Terra há cerca de 3 bilhões e meio de anos; já o *homo sapiens sapiens*, surgiu há apenas 50 mil anos; ou seja, a presença do homem na Terra corresponde a aproximadamente 0,001% da idade do planeta; entretanto, neste insignificante lapso temporal na escala geológica, dentre as espécies biológicas existentes, o homem foi o único organismo vivo capaz de interferir no planeta provocando desequilíbrios ecológicos na proporção e magnitude da atual crise ambiental (Silva & Pereira, 2015).

Marques (2015) alerta que, para evitarmos o colapso ambiental, precisamos superar o capitalismo e para isso, precisamos superar três ilusões: a ilusão de um capitalismo sustentável; a ilusão de que o acúmulo de riquezas e excedentes é em prol das sociedades; e a ilusão antropocêntrica. Assim, torna-se imperioso e urgente conservar o que ainda nos resta da biosfera (Marques, 2015) e enfrentar esta crise socioambiental por meio da transformação dos valores que fundamentam o capitalismo, transformação do conhecimento, construindo uma “compreensão integral e complexa dos processos humanos, sociais e ambientais” (Riojas, 2018, p. 219), transformando a:

Racionalidade científica e instrumental que produziu a modernidade como uma ordem coisificada e fragmentada, como formas de domínio e controle sobre o mundo e repensar o ser do mundo complexo (a diferença e o enlaçamento entre a complexidade do ser e o pensamento), para dali abrir novas vias do saber no sentido da reconstrução e da reapropriação do mundo. (Leff, 2018, p. 16)

A transição para sociedades pós-capitalistas requer mudanças significativas no conhecimento, na compreensão de mundo, nos projetos societários perseguidos, para que deixe de ser reducionista, acrítico ou simplista, e passe a ser complexa, significativa, reflexiva, crítica, integrativa, que amplie a compreensão das relações e conexões existentes entre os seres humanos em sociedade e na natureza (Guimarães & Cartea, 2020), “baseada no respeito à dignidade humana, na ética da sustentabilidade e numa concepção ecológica do universo” (Capra, 2005, p. 228). A dignidade humana e sustentabilidade ecológica são princípios básicos para as mudanças que se propõem ao atual modelo hegemônico de desenvolvimento econômico, sendo esta mudança um dos maiores desafios do século XXI (Capra, 2005).

O analista ambiental Lester Brown, no início da década de 1980, deu origem ao conceito de sustentabilidade definindo uma “sociedade sustentável como aquela que é capaz de satisfazer suas necessidades atuais sem comprometer as chances de sobrevivência das gerações futuras” (citado em Capra, 2005, p. 237). Entretanto, para Capra esta definição, apesar de destacar nossa responsabilidade e compromisso com as futuras gerações, não nos informa como é possível construir uma sociedade sustentável. E assim, ele propõe que esta construção se realize pautada nos princípios básicos do modelo de funcionamento dos ecossistemas naturais (comunidades sustentáveis de animais, vegetais e microrganismos), que demonstram a capacidade da Terra de sustentar a vida, de modo que “uma comunidade humana sustentável tem de ser feita de tal maneira que seus modos de vida, negócios, economia, estruturas físicas e tecnologia não prejudiquem a capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida” (Capra, 2005, p. 238). E acrescenta que a sobrevivência da humanidade depende da nossa alfabetização ecológica:

A definição operativa de sustentabilidade exige que o primeiro passo do nosso esforço de construção de comunidades sustentáveis seja a alfabetização ecológica (*ecoliteracy*), ou seja, a compreensão dos princípios de organização, comuns a todos sistemas vivos, que os ecossistemas desenvolveram para sustentar a teia da vida. (Capra, 2005, p. 238)

Marques (2015) afirma que para considerarmos um sistema socioeconômico sustentável é necessário que as atividades econômicas não destruam a biosfera e nem as coordenadas ambientais num ritmo superior à capacidade de restauração da natureza, além de “compatibilizar o humano e a diversidade do não humano, o que equivale a dizer: compatibilizar o homem de hoje e o de amanhã” (Marques, 2015, p. 39). Mas o que vemos é o uso indiscriminado da palavra sustentabilidade com

intuito de agregar valor e auferir lucros, de modo que na maioria das vezes caracteriza-se por uma falsa informação que esconde uma infinidade de impactos negativos socioambientais. Para Leonardo Boff, a concepção verdadeira, efetiva e real de sustentabilidade, com objetivo de cuidado e preservação, se caracteriza por ser o:

conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões. (2018, p. 14)

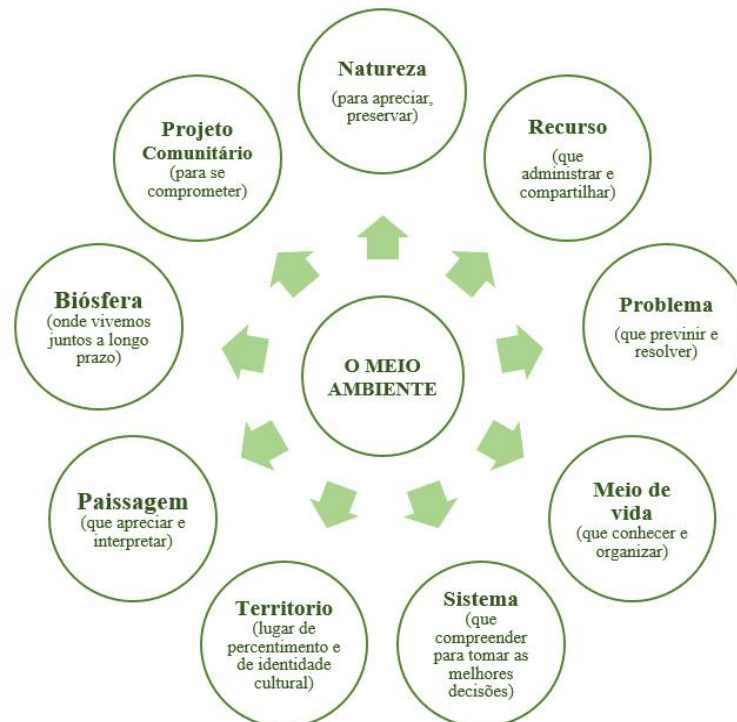
Deste modo, é necessário transformar a nossa forma de pensar e compreender a realidade, com promoção de senso crítico-reflexivo e de uma visão mais complexa e integrada das questões socioambientais, para viabilizar a compreensão e identificação do que de fato é ou não sustentável em uma sociedade capitalista (Boff, 2018). Nesta perspectiva, é que propõe uma EA orientada a partir da “problematização dos diferentes sentidos, interesses e forças sociais que se organizam em torno das questões ambientais”, de modo que se produzam novos sentidos ao ambiental, com fulcro em “valores políticos emancipatórios e que, junto com outras forças que integram o projeto de uma cidadania democrática, reforce a construção de uma sociedade justa e ambientalmente sustentável” (Carvalho, 2018, p. 117). Sem a transformação da educação, não haverá transformação social ou ambiental. Eis o papel fundamental da Educação Ambiental Crítica (EAC) na almejada transformação socioambiental, numa reação contra-hegemônica, na construção de sociedades sustentáveis pós-capitalismo, para um futuro viável, social e ambientalmente, fundadas no respeito à dignidade humana, à justiça, à igualdade e à sustentabilidade ambiental.

Neste contexto de crises múltiplas vivenciadas pela humanidade, não podemos prescindir de promover a reflexão sobre os caminhos que desejamos seguir na direção do aprimoramento, desenvolvimento e consolidação da EAC, no processo de ensino e aprendizagem de habilidades sustentáveis para transformar a relação do homem com outros homens e do homem com a natureza. Espera-se uma EA que estimule e contribua para a construção de sociedades sustentáveis, para a mudança de valores do atual modelo econômico, para a reapropriação do mundo, da natureza, do homem, do conhecimento, na perspectiva da sustentabilidade ambiental. É certo que meras mudanças graduais, de consciência ambiental, já são percebidas no mundo, mas não são suficientes. É preciso muito mais, são necessárias grandes revoluções para a construção de uma nova ordem econômica, social e ambiental. Ainda que difícil, esta tarefa não é impossível, e já estamos andando nesta direção, ainda que a passos curtos (Capra, 2005).

4. Da teoria da complexidade à complexidade ambiental

O meio ambiente deve ser considerado “como campo de articulação de ciências em uma totalidade objetiva, que dá curso a uma articulação de saberes, práticas e estratégias discursivas em um campo antagônico de interesses opostos, de identidades diferenciadas, de relações de alteridade” (Leff, 2018, p. 36), e em sua realidade complexa, comporta diversas representações (Figura 1).

Figura 1: Tipologia de representações do meio ambiente.



Fonte: Sauvé (2006, p. 277).

Observando a Figura 1, percebe-se a complexidade da temática ambiental, que para ser apreendida exige a integra o de diversas dimensões e percep es do ambiente. Trabalhar nesta perspectiva requer muito mais do que conhecimentos disciplinares, exige abordagens e interpreta es sist micas e de maior complexidade, de modo que a EA deve interligar as questões sociais, ambientais, econ micas, políticas, est ticas e culturais (Noal, 2006), numa concep o de totalidade e de conexões intr secas no relacionamento homem-sociedade-natureza (Capra, 2002; Morin, 2002; Ruscheinsky, 2012). Esse   o fundamento da proposta de mudança do paradigma vigente (conservador, cartesiano, disciplinar, fragmentário e superespecializado) ao paradigma da complexidade, que “emerge como uma nova racionalidade e um novo pensamento sobre a produ o do mundo com base no conhecimento, na ciência e na tecnologia, e na articula o desses” (Leff, 2018, p. 7-8).

Edgar Morin (2005) define o paradigma cartesiano como o “conjunto dos princípios de inteligibilidade próprios da cientificidade clássica, e que, ligados uns aos outros, produzem uma concep o simplificadora do universo (físico, biológico, antropossocial)”, sendo o paradigma da complexidade o “conjunto dos princípios de inteligibilidade que, ligados uns aos outros, poderiam determinar as condi es de uma visão complexa do universo (físico, biológico, antropossocial)” (Morin, 2005, p. 330). O paradigma da complexidade não põe fim ao princípio da separa o disciplinar, mas afirma a sua insuficiência, uma vez que, tanto   preciso distinguir e isolar, quanto reunir e juntar, em um processo sist mico, ativo, gerador e complexo, que mistura o que estava separado, separa o que era logicamente inseparável, integra a incerteza, a incompletude e a imperfei o   natureza do conhecimento da natureza, em um processo de anelamento na produ o do conhecimento (Morin, 1997). O autor afirma que a complexidade não   uma resposta,   um desafio:

Se quisermos um conhecimento segment rio, encerrado a um único objeto, com a finalidade única de manipulá-lo, podemos então eliminar a preocupa o de reunir, contextualizar, globalizar. Mas, se quisermos um conhecimento pertinente, precisamos reunir, contextualizar, globalizar nossas informa es e nossos saberes, buscar, portanto, um conhecimento complexo.   evidente que o modo de pensamento clássico tornava impossível, com suas compartimentat es, a contextualiza o dos conhecimentos. (Morin, 2002, p. 566)

Morin (1997) afirma também que a dificuldade na compreensão da complexidade está relacionada à dificuldade em se conceber um novo paradigma. Isto porque, no paradigma disciplinar não somos formados para questionar, para compreender as múltiplas e complexas relações do objeto e do ser no conhecimento, visto que estamos presos a uma armadilha paradigmática, numa tendência à reprodução do racionalismo hegemônico, incapaz de promover transformações significativas da realidade (Guimarães, 2013). É preciso superar essas barreiras disciplinares para viabilizar um conhecimento complexo do meio ambiente, e assim, estabelecer uma relação equilibrada entre o homem e a natureza, precipuamente, no contexto de formação de professores, que devem ser instrumentos de propagação, construção e transformação da complexidade ambiental. No paradigma cartesiano, disciplinar, o homem formado perde sua aptidão de contextualizar os conhecimentos ou integrá-los, o que fragiliza a percepção do essencial (dissolvida), do global (fragmentada), impedindo o tratamento adequado da problemática ambiental (que precisa ser pensada em seu contexto complexo e multidimensional) e “conduz ao enfraquecimento da responsabilidade (cada qual tende a ser responsável apenas por sua tarefa especializada), assim como ao enfraquecimento da solidariedade (cada qual não mais sente os vínculos com seus concidadãos)” (Morin, 2000, pp. 40-41).

A crise socioambiental, por sua natureza complexa, nos coloca cada vez mais ante os desafios da complexidade, exigindo uma reforma do pensamento, das formas de conhecer os problemas do mundo e considerando os seus aspectos local, global, multidimensional (histórica, econômica, sociológica, ambiental etc) e complexo (Morin, 2000). Para Morin, complexo significa:

O que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade. (Morin, 2000, p. 38)

O paradigma cartesiano impossibilita a organização dos saberes separados, levando a atrofia da nossa capacidade natural de contextualizar, à cegueira funcional, rompendo o complexo do mundo, separando os problemas, tornando unidimensional o que era multidimensional, inviabilizando uma reflexão crítica e a compreensão complexa da problemática ambiental (Morin, 2000), de modo que, “quanto mais a crise progride, mais progride a incapacidade de pensar a crise; mais os problemas se tornam planetários, mais eles se tornam impensáveis. Incapaz de considerar o contexto e o complexo planetário, a inteligência cega torna-se inconsciente e irresponsável” (Morin, 2000, p. 43).

Enrique Leff (2018) leciona que a complexidade ambiental se realiza no entrecruzamento de saberes; na internalização de um saber ambiental, num processo crítico, reflexivo e emancipatório que se constrói social e culturalmente, em um processo dialógico, multicultural e significativo, dos antagonismos sociais; no surgimento de novas subjetividades; no cruzamento das reflexões coletivas sobre a reapropriação da natureza e reconstrução do mundo em vias de complexização, pautados nos princípios da democracia e sustentabilidade. Entretanto, para aprender a complexidade ambiental é preciso:

Desaprender e dessujeitar-se dos conhecimentos concebidos. O saber ambiental é um questionamento sobre as condições ecológicas da sustentabilidade e as bases sociais da democracia e da justiça; é uma construção e comunicação de saberes que colocam em tela o juízo das estratégias de poder e os efeitos de dominação que se geram através de forma de detenção, apropriação e transmissão de conhecimentos. (Leff, 2018, p. 8)

A complexidade ambiental propõe uma nova compreensão da realidade, do mundo, em que o conhecimento é limitado pela incerteza, pelo caos, pelo risco, pela incompletude do ser e do saber, propondo uma nova reflexão sobre a natureza do ser, do saber e do conhecer; a articulação dos saberes; a interdisciplinaridade; a inclusão da subjetividade dos valores e interesses no relacionamento homem-natureza (Leff, 2018). Deste modo, a complexidade ambiental exige uma nova compreensão do

mundo, um enfoque distinto do paradigma disciplinar atual, uma:

revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento das práticas educativas para construir um novo saber e uma nova racionalidade que orientem a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade, de democracia. [...] implica um processo de ‘desconstrução’ do pensado para pensar o ainda não pensado, para desentranhar o mais entranhável de nossos saberes e para dar curso ao inédito, arriscando-nos a desbaratar nossas últimas certezas e a questionar o edifício da ciência. (Leff, 2018, pp. 22-23)

Assim, é preciso que a EA, tradicionalmente forjada na conscientização da preservação da natureza, relegando as relações complexas entre a sociedade e a natureza, promova um novo fazer educativo que seja interpretativo, crítico, reflexivo, significativo, integrativo, complexo, baseado não só no respeito aos limites da capacidade de regeneração da Terra, mas principalmente, produzindo, moldando e orientando novos sentidos, valores, habilidades, hábitos e estilos de vida, individuais e coletivos, viabilizando “a compreensão integral e complexa dos processos humanos, sociais e ambientais e a construção coletiva de um futuro sustentável” (Riojas, 2018, p. 219), de modo a:

Afirmar-se na esfera das relações conflituosas entre orientações políticas, éticas e racionalidades que organizam a vida em sociedade, buscando influir em uma certa direção sobre a maneira como a sociedade dispõe da natureza e produz determinadas condições ambientais. (Carvalho, 2018, p. 116)

A complexidade ambiental propõe que a EA se debruce sobre o impensado e na reconstrução de identidades divergentes no modo de reapropriação da natureza, “no reposicionamento do ser através do saber; gerando o inédito no encontro de outridades, enlaçamento de diferenças, complexidade de seres e diversificação de identidades” (Leff, 2018, p. 38). A gravidade e urgência da crise planetária exige uma educação que nos ensine “a ser, viver, dividir e comunicar como humanos do planeta Terra, não mais somente pertencer a uma cultura, mas também ser terrenos” (Morin, 2000, p. 76). Precisamos deixar de dominar e passarmos a compreender e melhorar nossa relação com a natureza, tornando-nos cidadãos sustentáveis, aptos a compartilhar com todas as formas de vida.

5. Da Interdisciplinaridade ao Diálogo de Saberes

As discussões sobre a problemática ambiental surgem em meados da década de 1960, momento em que nasce a Educação Ambiental como uma alternativa de enfrentamento da crise ambiental, propondo mudanças profundas no conhecimento, a necessidade da incorporação de uma dimensão ambiental nas diferentes disciplinas em todos os níveis de educação, por meio de um método interdisciplinar, que possibilitasse o aprendizado da natureza complexa do ambiente.

Entretanto, passadas seis décadas desde sua origem, verificamos que a EA apesar de bastante conhecida e difundida, ainda se realiza de forma marginal, em que a interdisciplinaridade é realizada pela multiplicidade de temas ambientais incluídos no currículo, no contexto do paradigma simplificador/disciplinar (Leff, 2011), desconsiderando que “o conhecimento do todo, precisa do conhecimento das partes, que precisam do conhecimento do todo” (Morin, 2002, p. 563). Isso porque a fragmentação disciplinar impede a comunicação dos saberes, a concepção de unidade, de global exigidos para uma melhor compreensão e enfrentamento da complexidade da problemática ambiental. É por isso que, no contexto do paradigma da complexidade, também precisamos falar da religação dos saberes, pois uma implica a outra (Morin, 2005; Leff, 2012).

A teoria da complexidade propõe a religação dos saberes separados pelas disciplinas (em categorias cognitivas e tipos de conhecimento), para que se promova um novo conhecimento que seja multidimensional, lógico e integrador, que alcance todas as informações (diferentes faces de um saber) relacionadas ao objeto de estudo. Neste ponto, devemos destacar duas importantes questões apontadas por Morin (2002):

1) O desafio da globalidade, isto é, a inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre um saber fragmentado em elementos desconjuntados e compartimentados nas disciplinas de um lado e, de outro, entre as realidades multidimensionais, globais, transnacionais, planetárias e os problemas cada vez mais transversais, polidisciplinares e até mesmo transdisciplinares.

2) A não-pertinência, portanto, de nosso modo de conhecimento e de ensino, que nos leva a separar (os objetos de seu meio, as disciplinas umas das outras) e não reunir aquilo que, entretanto, faz parte de um "mesmo tecido". A inteligência que só sabe separar espedaça o complexo do mundo em fragmentos desconjuntados, fraciona os problemas. Assim, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior é a incapacidade para pensar sua multidimensionalidade; quanto mais eles se tornam planetários, menos são pensados enquanto tais. Incapaz de encarar o contexto e o complexo planetário, a inteligência torna-se cega e irresponsável. (Morin, 2002, p. 14)

Demonstrada a sua insuficiência para lidar com a complexidade da problemática socioambiental, a articulação interdisciplinar avança para a transdisciplinaridade, propondo a desconstrução do conhecimento disciplinar, sua transgressão para transcender os objetivos disciplinares isolados, propondo um conhecimento holístico, integrador, que mobilize o conhecimento ao encontro com as externalidades, com a alteridade, outridade, em uma nova racionalidade, a da incerteza, da incompletude, do caos; que se abre ao diálogo de saberes, no âmbito da complexidade ambiental; deixando de ser um somatório de saberes disciplinares, e se abrindo ao intercâmbio e confronto de interesses, numa relação de complementariedade, interdependência e inter-relação de processos significativos entre saberes científicos, tecnológicos e populares, no retorno ao impensável, refletindo sobre o pensado, na busca da retotalização e reintegração do conhecimento (Morin, 2002; Leff, 2011), ou seja:

Não se trata somente da integração natureza-sociedade por meio da inter-relação das ciências, senão da abertura para um diálogo de saberes, para a hibridização entre ciências, tecnologias e saberes, para a produção de novos paradigmas de apreensão do real e comunicação entre saberes, do encontro entre a epistemologia e a hermenêutica. (Leff, 2011, p. 323)

Todo conhecimento resulta da tradução provocada pelos estímulos recebidos do mundo exterior e da reconstrução mental (percepções, palavras, ideias). Mas quando o conhecimento é separado em disciplinas, com linguagens próprias, “temos a impressão de estar diante de um quebra-cabeças cujas peças não conseguimos juntar a fim de compor uma figura” (Morin, 2002, p. 491). Superar essa dificuldade de compreensão global e complexa do objeto do conhecimento, precipuamente, no contexto de enfrentamento da crise socioambiental, exige a religação dos saberes, uma reforma educacional na forma de ofertar o conhecimento, fundamentada em princípios organizadores e integradores de saberes, no contexto dos desafios propostos pelo paradigma da complexidade (Morin, 2002).

A complexidade ambiental, reconhece que o processo de construção do conhecimento inicia no próprio sujeito, mas também é coletivo, e, portanto, essa construção deve se realizar em um processo dialógico consensual entre sentidos e verdades, em que a realidade seja reconhecida como fruto de uma construção social que é forjada por valores, utopias e interesses; que induza a imaginação criativa, ação solidária, construção de sentidos coletivos numa nova perspectiva de saber ambientalizado; que prepare o homem para ser, pensar e atuar no mundo, de forma plural, no convívio com as diferenças, outridades, incertezas, as complexas e múltiplas dimensões dos processos objetivos e subjetivos que perpassam as relações socioambientais; produzindo habilidades inovadoras; construindo uma nova racionalidade, que seja emancipatória e possibilite novas formas de reapropriação da natureza, em um processo dialógico e de religação dos saberes, científicos, tecnológicos e populares (Morin, 2002; Leff, 2011; 2018).

Assim, o diálogo de saberes na perspectiva da complexidade ambiental, muito mais do que a utilização de temas comuns, propõe a construção de um novo objeto de conhecimento, fruto da colaboração das diversas disciplinas, na aplicação de saberes que superem os limites do conhecimento científico, acadêmico e disciplinar, que considerem os saberes e

identidades culturais, a participação de atores sociais no processo de construção deste conhecimento, marcando a diversidade de saberes e sentidos do ser, uma vez que “não será possível resolver a crise ambiental mediante uma administração científica da natureza, já que toda intervenção e apropriação da natureza implica estratégias de poder no saber” (Leff, 2011, p. 330).

O diálogo de saberes propõe a ruptura do poder imposto pelo conhecimento científico e abertura para a reconstrução do saber que “se forja no encontro (enfrentamento, entrecruzamento, hibridização, antagonismo) de saberes diferenciados por matrizes de racionalidade-identidade-sentido que respondem a estratégias de poder pela apropriação do mundo e da natureza” (Leff, 2011, p. 331), para a construção de um futuro alternativo, justo, sustentável.

A religação dos saberes propõe um novo desafio para educação, que é promover a consciência da condição humana, no contexto complexo e multidimensional (físico, biológico, histórico, social, cultural) e a aptidão para organizar os saberes, religar e ao mesmo tempo diferenciar, contextualizar, os objetos do conhecimento em sua própria vida, mas também no contexto global, como questões que fazem parte de todos nós, como seres individuais, mas também coletivos, do tempo e espaço do qual fazemos parte. Superando, assim, os saberes fragmentados que por vezes não oferecem sentido ou provocam curiosidade ou interesse no aluno em conhecimentos que não são contextualizados ou correlacionados com suas próprias vidas (Morin, 2002). Entretanto, não se trata de mera religação de saberes, “é preciso ainda encarar os métodos, instrumentos, operadores e conceitos aptos a produzir essa reunião” (Morin, 2002, p.21).

6. A Aprendizagem Significativa Crítica e a Educação Ambiental Crítica

O capitalismo, já bastante refutado no presente trabalho, não só ocasionou a crise planetária, como forjou um tipo de educação alinhada a seus interesses, uma educação mercadológica, focada na preparação para o mercado, baseada no ensino para a testagem. As crianças começam a ser treinadas para a testagem desde que entram na escola. As escolas funcionam mais como centros de treinamentos do que centros educacionais, para darem conta de atender aos anseios do mercado (Moreira, 2011). E neste cenário, surge mais uma alternativa de enfrentamento, a Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por David Ausubel, teórico da psicologia da aprendizagem, e Joseph Novak, criador dos mapas conceituais.

A Aprendizagem Significativa – AS, assim como as teorias anteriores, nasce como uma alternativa à educação mercadológica, ao ensino tradicional, bancário, baseado na memorização e repetição sem sentido; que é centrado no docente, que deposita o conhecimento (como verdade absoluta) na cabeça do aluno, o qual deverá reproduzi-lo em um curto prazo (sendo esquecido a longo prazo); numa aprendizagem mecânica de conteúdo, em aulas expositivas e exercícios repetitivos (Ausubel, 2003; Moreira, 2011). É uma alternativa ao ensino para testagem, em que o aluno precisa decorar conteúdos, focado no treinamento para a resposta correta, uma vez que este tipo de ensino não estimula a aprendizagem significativa, já que não são utilizadas situações que fazem sentido para os alunos e que, portanto, não os estimulam. Entretanto, não é certo afirmar que a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa são uma dicotomia. A aprendizagem pode ser inicialmente mecânica e progressivamente significativa. A questão é que muitas vezes o ensino acaba promovendo apenas a aprendizagem mecânica (Moreira, 1999, 2000, 2011).

A proposta da AS é um processo de ensino que considera aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo (conhecimento prévio relevante - subsunçor), os quais devem ancorar (se relacionar), de forma não arbitrária (plausível, não aleatória) e não literal, com a nova informação fornecida, produzindo novos significados (lógicos), tornando, assim, o objeto da aprendizagem significativo (Ausubel, 2003). Em outras palavras, a AS propõe um ensino compreensivo, baseado nos contextos de vida do educando, em seus conhecimentos prévios, que em diálogo integrado com os conhecimentos científicos, no processo de ensino-aprendizagem, passarão a ter real significado (processo piagetiano de acomodação) de forma a integrar e modificar sua estrutura de conhecimento (Lizzi, 2018). Assim, a AS objetiva o ensino que permita ao aluno uma aprendizagem e compreensão significativa que viabilize sua aplicação em novas situações.

Moreira (2000), sob a influência de Neil Postman e Charles Weingartner (1969), relaciona a teoria da aprendizagem significativa à teoria crítica do ensino e afirma que a aprendizagem deve ser não apenas significativa, mas também crítica, sendo esta uma “perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (Moreira, p. 07). Ou seja, a aprendizagem significativa crítica propõe que o aluno tenha acesso ao conhecimento sem ser subjugado por ele, compreendendo que o conhecimento é “construção (ou invenção) nossa, que apenas representamos o mundo e nunca o captamos diretamente” (Moreira, p. 07). A aprendizagem significativa crítica orienta que não basta captar o conhecimento e saber aplicá-lo, é preciso que este processo se realize de forma crítica. O aluno precisa entender a incerteza, argumentar, questionar os significados. E assim, o ensino precisa deixar de ser centrado no professor e passar a ser centrado no aluno, promovendo o desenvolvimento de competências científicas com participação ativa do aluno.

Nessa perspectiva, Moreira (2000), em analogia aos princípios de Ausubel, apresenta uma lista de princípios que acredita serem úteis e facilitadores na aplicação da aprendizagem significativa crítica em sala de aula. O autor afirma que tais princípios “podem guiar o professor na mediação de um ensino que tenha como meta promover a aprendizagem significativa crítica” (Moreira, p. 02), que de forma conjunta e articulada, pode servir de referencial na organização do ensino. Os princípios propostos são:

1. Princípio do conhecimento prévio. Aprendemos a partir do que já sabemos.
2. Princípio da interação social e do questionamento. Ensinar/aprender perguntas em vez de respostas.
3. Princípio da não centralidade do livro de texto. Do uso de documentos, artigos e outros materiais educativos. Da diversidade de materiais instrucionais.
4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador.
5. Princípio do conhecimento como linguagem.
6. Princípio da consciência semântica.
7. Princípio da aprendizagem pelo erro.
8. Princípio da desaprendizagem.
10. Princípio da não utilização do quadro de giz. Da participação ativa do aluno. Da diversidade de estratégias de ensino.
11. Princípio do abandono da narrativa. De deixar o aluno falar. (Moreira, 2000, p. 02)

Os princípios facilitadores da aplicação da aprendizagem significativa crítica, proposta por Moreira (2000), têm como pressuposto o conhecimento e experiência prévia do aluno, que também precisa ter motivação para relacionar este conhecimento com os novos conhecimentos científicos adquiridos, ressignificando e fortalecendo aquele, mas de modo crítico e significativo.

O ensino também precisa ser dialógico, e não monológico, como já instruíra Paulo Freire (2000):

Em lugar de professor, com tradições fortemente ‘doadoras’, o coordenador de debates. Em lugar de aula discursiva, o diálogo. Em lugar de aluno, com tradições passivas, o participante de grupo. Em lugar dos ‘pontos’ e de programas alienados, programação composta, ‘reduzida’ e ‘codificada’ em unidades de aprendizado. (Freire, 2000, p. 22)

Assim, a aprendizagem significativa crítica propõe que o aluno fale, participe do processo de ensino-aprendizagem, e para tanto, é preciso que o processo de ensino utilize situações que façam sentido para ele. São as situações que dão sentido aos conceitos. Segundo Freire (2000), é muito importante usar situações que façam sentido para os alunos (Moreira, 2011). Para o autor, é necessário que o professor desafie o aluno “a pensar criticamente a realidade social, política e histórica em que é uma presença” (Freire, 2000, p. 22), e ofereça uma educação crítica, que não se realize com a transmissão de uma única e verdadeira forma de ler o mundo (a do professor), defendendo “uma prática docente em que o ensino rigoroso dos conteúdos jamais se faça de forma fria, mecânica e mentirosamente neutra” (Freire, 2000, p. 22).

Neste contexto, constatamos a viabilidade da articulação, teórica e metodológica, entre a Aprendizagem Significativa Crítica e os preceitos da Educação Ambiental Crítica, ambas fundamentadas pela teoria crítica. Uma das referências do

pensamento crítico na educação brasileira, Paulo Freire defendia que a educação deve ser instrumento de formação de sujeitos sociais emancipados, objetivando religar o conhecimento do mundo à vida dos educandos para torná-los leitores críticos do seu mundo (Freire, 2000). É este o sentido perseguido pela EA Crítica, que busca promover um ensino reflexivo, crítico, significativo, que torne o aprendiz capaz de compreender as múltiplas e complexas relações do homem com outros homens e com a natureza; contribuir com a mudança de valores e atitudes, através da formação do sujeito ecológico capaz de identificar, problematizar e agir em relação às questões ambientais, dentro de uma ética preocupada com a justiça ambiental (Carvalho, 2008), uma vez que “a transformação da sociedade é causa e consequência (relação dialética) da transformação de cada indivíduo, em uma reciprocidade dos processos no qual propicia a transformação de ambos” (Guimarães, 2013, p. 17).

Entretanto, a educação mercadológica, bancária, disciplinar, para a testagem, ainda é um problema a ser superado e, por isso, surge a necessidade de promovermos, cada vez mais, reflexões sobre as possibilidades e caminhos a seguir para que tenhamos uma educação para a cidadania, baseada nos princípios da ética, justiça, igualdade e sustentabilidade ambiental.

7. Resultados e Discussão

Magalhães (2011), afirma que é senso comum o reconhecimento de que, dentre as diversas crises da contemporaneidade, a crise da educação se destaca pelo esgotamento dos modelos e teorias reducionistas tradicionalmente estabelecidos, provocando inquietações e buscas por mudanças, fazendo surgir uma diversidade de novos paradigmas e epistemologias, propondo o redimensionamento, renovação, transformação e reorganização da educação, dos processos de ensino-aprendizagem e das práticas pedagógicas. Esta diversidade de novos paradigmas e epistemologias já estão sendo amplamente discutidas “ainda que não estejam consolidadas totalmente, já se esboçam nas ideias e na prática dos educadores, assegurando sinais da construção de novos rumos para a educação em nossa sociedade” (Magalhães, 2011, p. 382), mas que necessitam ser mais exploradas, analisadas, numa perspectiva crítico-reflexiva. Este é o intuito perseguido no presente estudo.

A Teoria da Complexidade, o Diálogo de Saberes, a Aprendizagem Significativa Crítica e a Educação Ambiental Crítica, aqui analisadas e relacionadas, se apresentam como novas estratégias teóricas, epistemológicas e metodológicas, que podem ser úteis ao processo de transformação socioambiental a que se propõe, numa postura contra-hegemônica ao discurso capitalista; em oposição ao paradigma disciplinar e à educação mercadológica; na promoção de uma consciência ambiental que combata o consumismo desmedido e a degradação ambiental; rompendo as cegueiras e ignorâncias funcionais de uma sociedade guiada pelo lucro e pela riqueza, em detrimento da vida (em todas as suas formas); problematizando a educação que ofertamos, a visão de mundo que transmitimos, a “racionalidade que subjaz o conhecimento que se dá, os valores que guiam a estrutura organizacional da instituição e as ideologias das metodologias e técnicas que são utilizadas para aportar ao objetivo educativo” (Lizzi, 2018, p. 206); e, especialmente, propondo a consolidando da ambientalização curricular da educação, necessária e essencial, pela qual perpassam todos estes processos, na perspectiva de promover uma formação de sujeitos críticos, reflexivos, participativos, politizados, que considerem as complexas e múltiplas relações da crise planetária que vivenciamos, fundada no respeito à dignidade humana, à igualdade, à justiça e à sustentabilidade socioambiental, para a construção da cidadania planetária.

As reflexões teóricas aqui expostas denotam perspectivas diversas que convergem para um só objetivo: transformar a educação, propondo novas formas de construção do conhecimento, de modo que são aptas a contribuir com o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem da EA. Aos entrelaçarmos as reflexões, idealizamos viabilizar caminhos para uma EA que seja crítica, reflexiva, significativa e transformadora, que promova a compreensão sobre o papel do homem e suas relações com outros homens e as inúmeras conexões com a natureza, bem como sobre os efeitos dessas relações e conexões para a natureza e para o futuro da humanidade. Neste sentido, já lecionava Paulo Freire (2000):

A consciência do mundo e a consciência de mim me fazem um ser não apenas no mundo mas com o mundo e com os

outros. Um ser capaz de intervir no mundo e não só de a ele se adaptar. É neste sentido que mulheres e homens interferem no mundo enquanto os outros animais apenas mexem nele. É por isso que não apenas temos história, mas fazemos a história que igualmente nos faz e que nos torna portanto históricos. (Freire, 2000, p. 20)

A articulação teórica aqui apresentada desvela as contribuições potenciais dos paradigmas e teorias analisadas para o avanço nas reflexões epistemológicas do ensino-aprendizagem em EA, estas que apontam para vários caminhos, mas que confluem para a transformação do conhecimento; a problematização da educação, da visão de mundo que transmitimos; e, especialmente, para a consolidação da ambientalização da educação, rumo às sociedades sustentáveis. Não obstante, necessário destacar que a problematização e transformação da educação, numa postura crítico-reflexiva, em busca de novos caminhos e possibilidades para o enfrentamento da crise planetária envolve diversos desafios a serem superados, especialmente, no que diz respeito as ideologias², saberes, crenças, valores, compreensões e sentidos dos educadores, presentes nos currículos e práxis educativas.

8. Considerações Finais

A humanidade até meados do século XIX e XX, de forma geral, desenvolveu-se a partir da premissa de que quanto mais coisas, mais excedentes pudéssemos produzir ou gerar, mais seguros seríamos em relação ao futuro, às intempéries, à agressividade das outras espécies, ao bem-estar. A partir dessa premissa, nossa estrutura mental foi forjada, mas precisamos mudar isso. Apesar de ser difícil, essa mudança se faz necessária e ela não irá se dar da noite para o dia, mas dependerá de nós, como seres políticos e coletivos, como sociedade, impor uma nova agenda aos governos em relação à crise socioambiental (Marques, 2015).

Refletir sobre o modelo de desenvolvimento econômico (cada vez mais insustentável), sobre o nosso modo de vida, de produção e consumo, que gerou riquezas para uns poucos e trouxe miséria, fome, exclusão, desigualdade social para muitos; que gerou a degradação do planeta (que já anuncia o seu estado de esgotamento), e refletir sobre o conhecimento que produzimos e ofertamos, é algo muito importante e fundamental para pensarmos nos caminhos que desejamos seguir, já que não temos um 'planeta B', como bem alertou a jovem ativista ambiental Greta Thunberg (Guimarães & Cartea, 2020). Os apontamentos teóricos aqui expostos se tornam especialmente emergentes e oportunos no contexto de pandemia que vivenciamos, e que tem nos levado a refletir sobre nossos desejos em 'voltar ao normal' em um mundo em degradação e de múltiplas crises. Precisamos analisar e pensar sobre as estratégias de enfrentamento destas crises, entender o papel da Educação, especialmente, da Educação Ambiental Crítica, que desvelam essa realidade que precisamos transformar.

A EA é o espaço ideal para a promoção de uma reflexão crítica sobre as causas desta crise planetária. Mas a ambientalização da educação desafia os métodos tradicionais de ensino, exige novas estratégias de ação no fazer educacional, pedagogias alternativas, novos métodos de ensino-aprendizagem, de investigação e produção do conhecimento, que sejam contextualizados, transformadores, reflexivos, críticos, significativos, que religue os saberes separados disciplinarmente, a fim de ressignificar as inter-relações homem-sociedade-natureza.

A Teoria da Complexidade, o Diálogo de Saberes e a Aprendizagem Significativa Crítica em suas origens não estão necessariamente vinculadas à questão ambiental, mas se mostram relevantes para o avanço da discussão sobre a crise global, capaz de contribuir para o aprimoramento não só da educação mas, especialmente, da Educação Ambiental Crítica, oportunizando novos caminhos educacionais, aprendizagens mais ativas e focadas no aluno, almejando a transformação de comportamentos sociais, a construção do saber ambiental contextualizado, significativo, transformador, a formação de sujeitos

² Vícios ideológicos podem fazer das novas propostas, tão somente, um rearranjo político de um mesmo sistema educacional ainda extremamente limitado em seus impactos e perverso na perspectiva social; podem fazer das novas propostas uma nova forma de manter o já estabelecido e reiterar a equivocada compreensão de seu modo de ação tradicional; podem ainda obstaculizar a riqueza de relações que podem ser estabelecidas para a construção de uma educação mais rica e transformadora. (Magalhães, 2011, p. 383)

críticos, reflexivos, participativos, com habilidades para enfrentar os desafios socioambientais, avançar na luta contra a crise planetária, almejando a construção de sociedades socioambientalmente sustentáveis, justas, equitativas e democráticas em “um mundo com que sonhamos, de um mundo que ainda não é, de um mundo diferente do que aí está e ao qual precisamos dar forma” (Freire, 2000, p. 20).

O presente artigo não ousou esgotar todas as possibilidades de discussões envolto à temática, mas sinaliza o anseio pela aquisição de novas compreensões e construção de conhecimentos, a partir de estudos sobre paradigmas e teorias emergentes, almejando fortalecer o debate epistemológico dos processos de ensino-aprendizagem em Educação Ambiental Crítica, em tempos de crises múltiplas.

Referências

- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Paralelo Editora.
- Boff, L. (2018). *Sustentabilidade: o que é, o que não é*. Vozes.
- Bonil, J.; Junyent, M. & Pujol, R. M. (2010). Educación para la sostenibilidad desde la perspectiva de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 198-215. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.05
- Capra, F. (2005). *As conexões ocultas: ciência para uma vida*. Cultrix.
- Carvalho, I. C. M. (2018). Os sentidos de “ambiental”: a contribuição da hermenêutica à pedagogia da complexidade. In: LEFF, E. *A complexidade ambiental*. (99-120). Cortez.
- Freire, P. (2000). *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. Editora UNESP.
- Guimarães, M. (2013). *A formação de educadores ambientais*. Papirus.
- Guimarães, M. & Cartea, P. A. M. (2020). Rota de Fuga para Alguns, ou Somos Todos Vulneráveis? A Radicalidade da Crise e a Educação Ambiental. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 21-43. <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40331>
- Layrargues, P. P. (2020). Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 44-48. <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204>
- Leff, E. (2011). Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. *Olhar de professor*, 14, 309-335. <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>
- Leff, E. (2012). *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. Cortez.
- Leff, E. (2018). *A complexidade ambiental*. Cortez.
- Lima, C. S. & Mioto, R. C. T. (2007). Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálysis*, 10, 37-45. <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>
- Lizzi, D. A. (2011). A “ambientalização” da educação formal. Um diálogo aberto na complexidade do campo educativo. In: LEFF, E. *A complexidade ambiental*. (178-216). Cortez.
- Lovelock, J. (2006). *Gaia: cura para um planeta doente*. Cultrix.
- Maadawi, Z. El. (2019). *Fit for future - Skills for Next Generation Learners in a Sustainable Digital World*. www.guninetwork.org
- Magalhães, S. M. O. (2011). Crise paradigmática e a transformação da sala de aula universitária. *Travessias*, 5 (2), 380-403. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/5431>
- Marques, Luiz. (2015). *Capitalismo e colapso ambiental*. Editora da Unicamp.
- Moreira, M. A. (1999). *Teorias de aprendizagem*. EPU.
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizagem significativa crítica*. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). Publicada nas Atas desse Encontro, 33-45. <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>
- Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. Editora livraria da física.
- Morin, E. (1977). *O Método 1. A natureza da natureza*. Publicações Europa-America Ltda.
- Morin, E. (2000). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Cortez.
- Morin, E. (2002). *A religião dos saberes: o desafio do século XXI*. Bertrand Brasil.
- Morin, E. (2005). *Ciência com consciência*. Bertrand Brasil.

Morin, E. (2011). *Introdução ao pensamento complexo*. Salinas.

Noal, F. O. (2006). Ciência e interdisciplinaridade: interfaces com a educação ambiental. In: Santos, J. E. & Sato, M. (Org). *A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora*. (369-387). RiMa.

Anderson, M. (1992). Ecological Literacy. Education and the Transition to a Postmodern World. By David W. Orr. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7 (1-2), 93-94. 10.1017/S0889189300004537.

Riojas, J. (2018). A complexidade ambiental na universidade. In: Leff, E. *A complexidade ambiental*. (217-240). Cortez.

Ruscheinsky, A. (2012). *Educação Ambiental: abordagens múltiplas*. Penso.

Sauvé, L. (2006). In: Santos, J. E. & Sato, M. (Org). *A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora*. (273-287). RiMa.

Silva, N. N. E. S. & Pereira, J. L. G. (2015). A Educação Ambiental e o Planejamento Educacional no Ensino Superior: a formação do professor. *Revista de Educomunicação Ambiental*, 5 (2).