

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Thiago Dutra de Camargo

**A (RE)INVENÇÃO DOS PROCESSOS EDUCATIVOS A PARTIR DAS
CONTRIBUIÇÕES DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, SIGNIFICATIVA
E TRANSFORMADORA: ENFRENTAMENTOS POSSÍVEIS ÀS PROBLEMÁTICAS
SOCIOAMBIENTAIS**

Porto Alegre

2022

Thiago Dutra de Camargo

**A (RE)INVENÇÃO DOS PROCESSOS EDUCATIVOS A PARTIR DAS
CONTRIBUIÇÕES DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, SIGNIFICATIVA
E TRANSFORMADORA: ENFRENTAMENTOS POSSÍVEIS ÀS PROBLEMÁTICAS
SOCIOAMBIENTAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza.
Coorientadora: Profa. Dra. Tatiana Souza de Camargo.

Porto Alegre

2022

CIP – Catalogação na Publicação

CAMARGO, Thiago Dutra de.
A (re)invenção dos processos educativos a partir
das contribuições de uma Educação Ambiental
Crítica, significativa e transformadora:
enfrentamentos possíveis às problemáticas
socioambientais / Thiago Dutra de Camargo. -- 2022.

152 f.

Orientador: Diogo Onofre Gomes de Souza.

Coorientadora: Tatiana Souza de Camargo.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Processos educativos. 2. Educação Ambiental
Crítica. 3. Problemas socioambientais. I. Souza, Diogo
Onofre Gomes de, orient. II. Camargo, Tatiana Souza de,
coorient. III. Título.

Thiago Dutra de Camargo

**A (RE)INVENÇÃO DOS PROCESSOS EDUCATIVOS A PARTIR DAS
CONTRIBUIÇÕES DE UMA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA, SIGNIFICATIVA
E TRANSFORMADORA: ENFRENTAMENTOS POSSÍVEIS ÀS PROBLEMÁTICAS
SOCIOAMBIENTAIS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção
do título de Doutor em Educação em Ciências.

Aprovado em: 25 de abril de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Jaqueline Moll – UFRGS

Prof. Dr. Reinaldo Matias Fleuri – UFSC

Profa. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda – UFRGS

Prof. Dr. Carlos Frederico Bernardo Loureiro – UFRJ

Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza – UFRGS (Orientador)

Profa. Dra. Tatiana Souza de Camargo – UFRGS (Coorientadora)

Dedico este trabalho a todos nós educadores críticos, que nos movemos na utopia prática de um mundo melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradecer sempre é um ato de carinho e de humildade pelo reconhecimento da ajuda que se faz necessária para concretizar as grandes tarefas da vida. Precisamos de ajuda constantemente, reconhecer todas essas colaborações é fundamental para nos entendermos enquanto seres sociais e relacionais. Fiquei pensando por onde começar, com medo de esquecer qualquer um que tenha seu grau de participação nesses mais de três anos de pesquisa de doutorado. Resolvi começar pelos agradecimentos institucionais e depois os pessoais.

Primeiramente, devo ser grato à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) por fazer parte de uma das melhores instituições públicas de Ensino Superior da América Latina, e agradecer ao PPG Educação em Ciências dessa universidade por me aceitar e acreditar em minha pesquisa, onde encontrei um local próspero para discussões interdisciplinares e pude acompanhar temas diversos ali pesquisados. Não poderia deixar de demonstrar meu carinho pelo Prof. Diogo Onofre, agradeço de coração por ter me aceitado como orientando e me acompanhado nessa jornada. Um agradecimento especial para minha coorientadora, Profa. Tatiana Camargo, que sempre se colocou à disposição de lapidar meus escritos e dar brilho em minhas ideias. Alguns professores merecem uma menção especial por suas contribuições nessa pesquisa e no meu eu pesquisador: a Profa. Jaqueline Moll, uma verdadeira militante de uma educação pública e de qualidade. Tu me inspiras profundamente, muito agradecido pela companhia na vida; a Prof. Karen Tauceda por suas análises teórico-metodológicas sempre muito atentas e pela parceria nos escritos; o Prof. Carlos Loureiro, por suas profundas reflexões acerca da Educação Ambiental Crítica e pela oportunidade de se encontrar avaliando e trazendo contribuições a esse trabalho; Prof. Reinaldo Fleuri, por se disponibilizar em contribuir com essa tese trazendo um olhar complexo para o tema através de muitas contribuições.

Tenho pessoas muito especiais em minha vida! Gostaria de agradecer à minha família que sempre me apoiou na continuação dos estudos, meu vô Ary, minha vó Maria, minha mãe, a Dada e minha tia, vocês são demais. O maior agradecimento que devo fazer é para minha esposa Bruna e meus filhos Simão e Joaquim, vocês são meu estímulo para “aprender a ser” todos os dias, são a minha fonte de inspiração

pedagógica, são a mola propulsora para pensar em projetos mais grandiosos, são minha fonte de firmeza e de reflexão sobre a vida.

É preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo esperar; porque tem gente que tem esperança do verbo esperar. E esperança do verbo esperar não é esperança, é espera.

Esperança é levar adiante, esperar é juntar-se com outros para fazer de outro modo...

(Paulo Freire)

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo central apresentar formas de enfrentamento à complexa crise socioambiental contemporânea a partir de processos educativos, buscando as contribuições da Educação Ambiental Crítica, de um novo paradigma de ciências e da compreensão da escola enquanto campo de disputas de projetos tendo como referenciais que sustentam toda a investigação, as contribuições de Paulo Freire e Boaventura de Sousa Santos, além de outros autores que apresentam sua participação em temáticas específicas tratadas na tese. A metodologia utilizada é uma abordagem qualitativa de análise bibliográfica interdisciplinar, realizada no estilo *bricolagem* com inspirações na proposta de Joe Kincheloe, em que se trabalha nos limites dos conhecimentos, fazendo conexões através das margens que existem nas disciplinas, construindo uma análise onde não só as partes diferentes se juntam, mas se conectam criando algo novo, considerando a problemática e o contexto da pesquisa. Essa forma de pesquisar se apresenta como alternativa para temáticas complexas como a da questão central desse estudo: como a Educação Ambiental pode colaborar na (re)invenção dos processos educativos na escola e em outros ambientes, intencionalizando a formação de sujeitos críticos e atuantes nas problemáticas socioambientais da contemporaneidade? Foi proposto analisar a questão a partir de cinco partes, as quais são apresentadas em forma de artigos, independentes, mas conectados pelo objetivo central. O primeiro artigo analisa a complexidade da crise socioambiental contemporânea a partir de um tripé (epistemológico, ético-social, ambiental), que tanto a sustenta quanto aponta os caminhos de enfrentamento. Para tal, constrói relações entre diferentes autores: Edgar Morin, Humberto Maturana, Fritjof Capra, Anthony Giddens, Jürgen Habermas e Niklas Luhmann. O segundo apresenta reflexões sobre a historicidade das concepções de ciência e educação, defendendo a construção de um paradigma emergente para ambas, que forme sujeitos críticos e atuantes na sociedade. Para tal, os autores utilizados são: Thomas Kuhn, José C. Libâneo, Cipriano Luckesi e Jaqueline Moll. O terceiro e quarto artigos buscam analisar a Educação Ambiental Crítica (EAC) enquanto tendência que oferece os princípios filosóficos e metodológicos para essa formação significativa e transformadora da realidade, utilizando como autores Carlos F. Loureiro, Mauro Guimarães, David Ausubel, Marco A. Moreira, Jean Piaget, entre outros. O quinto e último artigo apresenta as relações teórico-metodológicas entre a EAC e o pensamento de Paulo Freire a partir de suas obras, ressaltando alguns conceitos e noções freirianas que as aproximam de forma complementar. São eles: *temas geradores, práxis, conscientização, ser mais, inédito viável, ética universal ou da responsabilidade*. É discutido suas contribuições para a (re)invenção dos processos educativos de forma a proporcionar a construção de enfrentamentos às questões socioambientais das localidades, sem perder de vista os problemas da esfera global. Construir enfrentamentos à crise socioambiental contemporânea através de processos educativos perpassa pela ação numa complexa rede, que vai desde uma mudança paradigmática na ciência e na educação, até um compromisso ético entre os seres humanos e a natureza, em que a EAC se apresenta como uma alternativa para consolidar uma nova forma de ser e estar no mundo.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; Processos Educativos; Complexidade; Crise socioambiental.

ABSTRACT

This research has as its main purpose to introduce forms of confrontation to the complex and contemporary socio-environmental crisis from educative processes, looking for the contributions of the Critical Environmental Education, as well as a new paradigm of sciences and the school comprehension as a field of disputes about projects, having as references that sustain the whole investigation the contributions of Paulo Freire and Boaventura de Sousa Santos, besides other authors who present their participation in specific themes treated in the thesis. The methodology used is a qualitative approach to interdisciplinary bibliographic analysis, carried out in the bricolage style with inspiration from Joe Kincheloe's proposal, in which the work is carried out at the limits of knowledge, making connections through the margins that exist in the disciplines, building an analysis where not only the different parts come together, but connect themselves, creating something new, considering the problem and the context of the research. This type of research presents itself as an alternative to complex subjects such as the central question of this study: how can Environmental Education collaborate in the (re)invention of educational processes at school and other environments, intentionalizing the formation of critical and active subjects in contemporary socio-environmental issues? It was proposed to analyze the question in five parts, which are presented in the form of articles, independent, but connected by the main objective. The first article analyzes the complexity of the contemporary socio-environmental crisis from a tripod (epistemological, ethical-social, environmental), which both sustains it and points out the ways to face it. To this end, it builds connections between several authors: Edgar Morin, Humberto Maturana, Fritjof Capra, Anthony Giddens, Jürgen Habermas and Niklas Luhmann. The second article presents reflections on the historicity of the conceptions of science and education, supporting the construction of an emerging paradigm for both, which forms critical and active subjects in society. To this end, the authors used are Thomas Kuhn, José C. Libâneo, Cipriano Luckesi, and Jaqueline Moll. The third and fourth articles aim to analyze the Critical Environmental Education (CEE) as a trend that offers philosophical and methodological principles for this significant formation and transformer of reality, using authors like Carlos F. Loureiro, Mauro Guimarães, David Ausubel, Marco A. Moreira, Jean Piaget, among others. The fifth and last article presents the theoretical and methodological relations between the CEE and Paulo Freire's thoughts based on his works, emphasizing some of Freire's concepts and notions that bring them together in a complementary way. These are generating themes, praxis, conscientization, being more, feasible unpublished, universal ethics, or ethics of responsibility. We discuss their contributions to the (re)invention of educational processes to provide the construction of confrontations to the local socio-environmental issues, without losing sight of the problems of the global sphere. Building confrontations to the contemporary socio-environmental crisis through educational processes involves action in a complex network, ranging from a paradigmatic change in science and education to an ethical commitment between humans and nature, where the CEE presents itself as an alternative to consolidating a new way of being and being in the world.

Keywords: Critical Environmental Education; Education Process; Complexity; Socioenvironmental Crisis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de reconstrução do conhecimento sobre a realidade	24
Figura 2 – Tripé de sustentação da crise socioambiental contemporânea.....	42
Figura 3 – Tripé da crise socioambiental contemporânea	45
Figura 4 – Tripé do enfrentamento da crise socioambiental contemporânea	47
Figura 5 – A complexidade da vida: mundo natural ↔ social.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EA	Educação Ambiental
EAC	Educação Ambiental Crítica
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONU	Organização das Nações Unidas
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 QUESTÃO CENTRAL E OBJETIVOS DA PESQUISA	29
1.2 APORTE TEÓRICO-CONCEITUAL.....	31
1.3 CAMINHOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS	37
2 A COMPLEXIDADE DA CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA: UMA ANÁLISE A PARTIR DO TRIPÉ EPISTEMOLÓGICO-ÉTICO SOCIAL-AMBIENTAL	44
2.1 INTRODUÇÃO	44
2.2 A COMPLEXIDADE ENQUANTO FORMA DE VER O MUNDO: CONTRIBUIÇÕES CRÍTICAS DOS ESTUDOS BIOLÓGICOS, COGNITIVOS E SOCIAIS	47
<i>2.2.1 A complexidade da vida: contribuições dos estudos biológicos.....</i>	<i>48</i>
<i>2.2.2 A complexidade da consciência: contribuições dos estudos cognitivos.....</i>	<i>50</i>
<i>2.2.3 A complexidade social: contribuições das ciências sociais</i>	<i>54</i>
2.3 CONTRIBUIÇÕES DA ECOLOGIA E DO FEMINISMO PARA UM NOVO PROJETO DE SOCIEDADE	57
2.4 CONCLUSÃO	59
3 AS MUDANÇAS NAS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E EDUCAÇÃO NA HISTÓRIA DO OCIDENTE: A CONJUNTURALIDADE DESSAS NOÇÕES E SUAS ADAPTAÇÕES PARA O SÉCULO XXI.....	63
3.1 INTRODUÇÃO	63
3.2 AS DIFERENTES COMPREENSÕES DO QUE É CIÊNCIA AO LONGO DA HISTÓRIA OCIDENTAL.....	66
3.3 AS TENDÊNCIAS EDUCACIONAIS E SUAS RELAÇÕES COM AS DIFERENTES VISÕES DE CIÊNCIA E DE SER HUMANO	73
3.4 CONCLUSÃO	82
4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB O OLHAR DE SUAS MÚLTIPLAS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS	85
4.1 INTRODUÇÃO	85
4.2 AS DIFERENTES TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	86

4.3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E AS PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA CONTEMPORANEIDADE	92
4.4 CONCLUSÃO	94
5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E SIGNIFICATIVA PARA UM MUNDO COMPLEXO: UMA ANÁLISE TEÓRICA.....	96
5.1 INTRODUÇÃO	96
5.2 A NECESSIDADE DE UMA MUDANÇA PARADIGMÁTICA	98
5.3 A PERSPECTIVA CONTEMPORÂNEA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA.....	101
5.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL	105
5.5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: UMA PROPOSTA PARA ARTICULAR O SIGNIFICATIVO E O COMPLEXO	107
5.6 CONCLUSÃO	108
6 AS RELAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS ENTRE O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E TRANSFORMADORA: UM OLHAR A PARTIR DOS TEMAS GERADORES.....	112
6.1 INTRODUÇÃO.....	112
6.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA.....	116
6.3 PAULO FREIRE E ALGUMAS DE SUAS CONTRIBUIÇÕES EPISTEMOLÓGICAS PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA.....	119
6.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA DOS TEMAS GERADORES.....	127
6.5 CONCLUSÃO	133
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONEXÕES ARGUMENTATIVAS, UMA DISCUSSÃO EM ABERTO.....	136
REFERÊNCIAS.....	140

1 INTRODUÇÃO

Toda jornada tem um início e um motivo de ser, todo pesquisador tem seu lugar de fala. A caminhada acadêmica e profissional não foge à regra, e a construção de uma pesquisa de doutorado é fruto de todo processo da formação humana e científica do pesquisador percorrida até o momento. Nesse sentido, acredito que apresentar alguns pontos dessa trajetória seja necessário para situar o leitor sobre quem é esse pesquisador, de onde fala e se encontra epistemologicamente, para assim possibilitar um diálogo mais claro entre pesquisa e os que por ela se interessarem¹.

Todo o caminhar se faz caminhando. O transcurso que levou a essa pesquisa de doutorado se iniciou ainda durante meus estudos na Educação Básica, onde as professoras de História e Geografia me encantaram com suas docências instigando-me a ver o mundo de forma crítica e esperançosa. Suas falas e lições descortinaram as injustiças sociais e a crise ambiental através de abordagens criativas e multidisciplinares de seus conteúdos específicos de área. Essas experiências escolares me influenciaram de duas formas, primeiramente ao demonstrarem o valor do ato de educar e sua eficácia na formação de seres humanos atuantes e problematizadores de suas realidades, e posteriormente, construindo uma relação de amor intelectual pelas Ciências Humanas, e um relacionamento sério com a História. Fui acordado para a necessidade de uma educação que possibilite “ler o mundo”, como bem diz Paulo Freire (1989).

Seguindo um fluxo natural, entrei na graduação de História-Licenciatura na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), onde a trajetória universitária conjugou e reforçou duas escolhas de vida as unificando na intenção de me tornar um professor de História. A cada passo dessa parte da caminhada fui me direcionando para a compreensão da complexidade dessas áreas do conhecimento, de suas importâncias na formação dos seres humanos e, conseqüentemente, nas perspectivas de sociedade que esses buscam construir. Foi ficando cada vez mais claro que meu anseio por mudanças sociais e ambientais no mundo se relacionava

¹ Essa introdução em estilo memorial dialoga com a metodologia de pesquisa adotada, como será discutido posteriormente, onde a presença das subjetividades do sujeito pesquisador se faz mais que presente nos caminhos epistemológicos e textuais da tese, apontando escolhas e definindo trajetos argumentativos.

diretamente com a formação crítica de crianças, jovens e adultos, onde a Educação e mais especificamente o Ensino de História são peças-chave nesse processo.

No ano de 2006 fui convidado para fazer parte da formação e execução de um programa de extensão comunitária, “Historiando e brincando com o tempo”, desenvolvido pela Profa. Márcia Andrea Schmidt da Silva. O objetivo desse projeto era direcionar os graduandos interessados até as comunidades carentes da região para realizarmos oficinas lúdicas em espaços alternativos de ensino (centros comunitários, galpões de reciclagem, quadras esportivas, etc.) nos contraturnos escolares das crianças até 12 anos matriculadas na rede pública de ensino.

O lúdico favorece a autoestima da criança e sua interação com os outros, criando situações de aprendizagem e desenvolvimento de capacidades cognitivas. É um meio de explorar o desconhecido, de percorrer caminhos de novas descobertas. A criança brinca o tempo todo, todo o tempo. O brincar é uma atividade própria da criança, dessa forma ela se movimenta e se posiciona diante do mundo em que vive (DAMÁSIO, 2013).

De acordo com Soares (2004), as crianças levam as brincadeiras muito a sério, são seus momentos, seus acordos, seus encontros, suas descobertas, suas conquistas, através dessas dinâmicas elas criam seus mecanismos para compreender seu entorno. Assim, o brincar pedagógico proporciona o desenvolvimento das capacidades cognitivas, motoras, afetivas, éticas, estáticas, de relação interpessoal e de inserção social.

Ao criar e recriar uma atividade lúdica ocorre por parte das crianças o desempenho de papéis e comportamentos sociais, experimenta valores, hábitos atitudes e situações da vida real, atribuindo significados imaginários. São atividades que não separam cognição, ação, emoção e afeto, possibilitando aprendizagens mais significativas. As sensações que emergem na atividade lúdica podem vir a desenvolver percepções que ao serem organizadas em estruturas cognitivas tornam-se base de todo o processo de aprendizagem (DAMÁSIO, 2013). Toda a ação lúdica deve ter um compromisso ético e político na busca por assegurar o desenvolvimento integral do sujeito, assim como na busca por tornar os discentes autores na construção de suas aprendizagens.

Essa experiência, juntamente com os estágios nas escolas públicas dessas regiões, me abriram os olhos para a realidade das famílias, das instituições de ensino e dos locais de sociabilidade dos bairros periféricos; assim como para a importância

da diversificação dos espaços para usos pedagógicos, da ampliação do tempo e dos tipos de atividades oferecidas às crianças e jovens, visando pensar em uma formação humana crítica e cidadã, que desenvolva uma ética do cuidado e se preocupe com a multidimensionalidade dos sujeitos. Atentei-me para a importância do acesso gratuito à educação; da escola enquanto um dos poucos espaços onde muitas dessas crianças encontram possibilidades de vivenciar práticas pedagógicas intencionalmente preparadas para seu desenvolvimento; do olhar atento para o ser humano, colocando-o no centro do processo educacional, entendendo os conteúdos enquanto meios formativos e não fins em si; de sensibilizar-me com histórias de vida e conseguir exercitar a alteridade; todos esses pontos reforçaram meu entendimento da educação ser um direito fundamental do ser humano, para que possa “ser mais” para si e para o mundo, como diz Paulo Freire (2003).

Essas experiências reforçaram em mim a necessidade de se repensar o *modus operandi* da pedagogia tradicional, pautada na memorização sem significado de uma lista infundável de conteúdos e focada exclusivamente no desenvolvimento da dimensão intelectual do aluno, através da busca de uma Educação Integral. Uma perspectiva de educação que:

Em sentido restrito, refere-se à organização escolar na qual o tempo de permanência dos estudantes estende-se para, no mínimo, sete horas diárias [...]. Em sentido amplo abrange o debate da educação integral — consideradas as necessidades formativas nos campos cognitivo, estético, ético, lúdico, físico-motor, espiritual, entre outros — no qual a categoria “tempo escolar” reveste-se de relevante significado, tanto em relação a sua ampliação quanto em relação à necessidade de sua reinvenção no cotidiano escolar (MOLL, 2012, p. 144-145).

Dar aulas e oficinas pedagógicas me levaram, após a formatura, a ter certeza que ser professor era minha vontade, minha militância, a profissão que me dedicaria a partir daquele momento em diante. No ano de 2012 fui aprovado no concurso do magistério do estado do Rio Grande do Sul, onde lecionei por um pouco mais de dois anos em escolas na periferia da zona sul de Porto Alegre, em uma região urbano/rural, me exonerando para conseguir seguir os estudos de pós-graduação.

Uma junção de fatores me levou naquele momento a me distanciar, primeiro pelo próprio funcionamento da escola e posicionamento de seus gestores, que não demonstram preocupação com as demandas e problemas da comunidade escolar, desmobilizando qualquer programa educacional que mudasse a rotina engessada da

instituição. Programas como o Mais Educação e o Escola Aberta foram inúmeras vezes rejeitados por puro comodismo da direção e dos professores². Após o transcorrer de muitas batalhas, conseguimos (um grupo de cinco professores e um vice-diretor) no ano de 2013 trazer para a escola o projeto “Trajetórias Criativas”.

O “Trajetórias Criativas” era um projeto intersetorial, sua implementação ficava a cargo da Secretaria de Educação do estado do Rio Grande do Sul, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS/Colégio Aplicação e das comunidades escolares participantes. Seu objetivo era desenvolver medidas pedagógicas para lidar com os impactantes problemas da defasagem idade/série e da evasão escolar de jovens de 15-17 anos ainda retidos no Ensino Fundamental. Realidade de muitas escolas estaduais, as selecionadas para participar eram convidadas de acordo com seus altos índices de repetência/defasagem/evasão, circunstância que colocava a escola onde trabalhava no quinto lugar desse revoltante *ranking*.

A proposta desse programa era, através do desenvolvimento de projetos interdisciplinares, utilizar os focos de interesse e a curiosidade dos jovens para mantê-los na escola e ao término de suas pesquisas (se alcançassem as habilidades e competências designadas) seriam direcionados diretamente ao Ensino Médio, construindo formas de enfrentamento das forças que colaboram para o seu fracasso e da própria escola em conseguir mantê-los como alunos. Através de pesquisas, questionários, conversas informais, levantamos os principais pontos aparentes para essa situação alarmante da comunidade escolar em questão (o que se mostrou factível para as demais escolas participantes conforme fomos entrando em contato com os professores dessas instituições), são eles: a necessidade de contribuir financeiramente com a família, visto que o jovem teria idade para encontrar “bicos” que colaborem com a renda familiar; a necessidade de alguns jovens tomarem conta da casa, ou de seus irmãos, ou de parentes doentes, para que seus responsáveis tragam o sustento trabalhando fora; a gravidez na adolescência, que faz muitos jovens, principalmente as meninas, largarem os estudos; a percepção da escola ser “chata” (o que entendemos enquanto a clara constatação de que a vida fora das

² A falta de adesão da equipe se deu por diferentes motivos, como bem ressaltam Hernández e Ventura (2017) sobre uma experiência de educação por projetos em uma escola de Barcelona que, guardada suas particularidades, compartilha de uma situação parecida com a que presenciei: uns não se envolviam em inovações, outros pela dúvida de conseguir aplicar na prática, outros pelo comodismo de não assumir a mudança de atitude profissional que a proposta apresenta. Essa diversidade faz parte da vida das escolas, um reflexo de como a idiosincrasia e a biografia de cada docente influencia o trabalho coletivo.

paredes escolares apresenta inúmeras maiores atrações, o que nos leva a pensar como esse espaço formativo por excelência pode se reinventar); a ideia de que o que se aprende na escola não serve de nada para a vida prática; a falta de sensibilidade de alguns professores que, mesmo notando a realidade de alguns alunos, não flexibilizavam datas de trabalhos, provas e recuperações, parecendo se deleitarem no grande número de repetentes anuais que se vangloriavam em ter nas conversas das salas dos professores; e por último, mas não menos importante, pôde-se constatar uma necessidade da escola brincar seu currículo à vida real, não de forma utilitarista (como a lógica do discurso do mercado) e sim como forma de dar sentido ao conhecimento científico na vida cotidiana dos sujeitos aprendentes.

Boruchovitch (2009) reforça que a motivação é um processo que desencadeia e dirige o comportamento do sujeito, sem se estar motivado e interessado não se aprende. Antoni Zabala lembra que o papel da educação deve consistir em “ajudar a construir um só conhecimento, o cotidiano, enriquecido pelas contribuições do conhecimento científico, em vez de reforçar a diferenciação entre os três tipos de conhecimentos” (ZABALA, 2002, p. 105), ou seja, relacionar, complexificar e tornar significativo o processo dialético entre conhecimentos cotidiano/ordinário, escolar e científico. O fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que os alunos já sabem, sendo fundamental averiguar esses conhecimentos e vontades e ensinar a partir deles (AUSUBEL, 2003).

Pensar em ensino-aprendizagem demanda a compreensão do funcionamento da estrutura cognoscitiva e sua configuração numa rede de esquemas de conhecimentos. Esses “se definem como as representações que uma pessoa possui em um dado momento de sua existência sobre algum objeto de conhecimento [...] sobre alguma porção da realidade” (ZABALA, 2002, p. 102-106). Apresentam como característica a capacidade/necessidade de se modificar ao longo da vida, se tornando mais ricos em relações, mais complexos e globais. Aprendizagem, assim entendida, é a revisão e reconstrução desses esquemas de conhecimentos.

Para uma aprendizagem ser significativa, e não mecânica, ou seja, buscar se relacionar com as estruturas cognoscitivas existentes diminuindo as chances de esquecimento e aumentando as chances de uma aplicação cotidiana dos saberes e conhecimentos, complexificando assim, a forma de ser e estar no mundo, é imperativo o reconhecimento e valorização dos conhecimentos prévios e um papel ativo do professor e do aluno. Posicionamento que aponta a necessidade da mudança do

habitus educacional, principalmente nos espaços escolares, mas também em todos os locais que intencionam a formação humana.

Tendo em vista a constatação das dificuldades apresentadas, o projeto “Trajetórias Criativas” buscou novos caminhos metodológicos e teóricos que enfrentassem essa situação endêmica fruto de anos da aplicação da famosa (e falida) “educação bancária”, como apresentada por Paulo Freire, e por ele já explicada e refutada enquanto caminho para o desenvolvimento de aprendizagens significativas. Essa nova proposta (nem tão nova em questão de tempo de existência, mas sim em vontade de se colocar em prática) se apresentava nos seguintes pontos: focos de interesse, desenvolvimento de projetos, interdisciplinaridade, metodologias ativas, curiosidade (pedagogia da pergunta ao invés da resposta), sensibilização, controle da reprovação/defasagem/evasão.

A educação através da metodologia de projetos propõe mudanças na organização dos conhecimentos escolares, onde qualquer tema pode ser trabalhado em aula tendo como desafio especificar o que se pode aprender e como deve ser abordado com cada grupo de alunos. Cada tema aponta seus problemas e formas de exploração. A relação de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de projetos bota a ênfase nos aspectos procedimentais e no tratamento da informação, aproveitando os interesses dos alunos e estabelecendo relações de reciprocidade entre professor e aluno (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017).

Para estes mesmos autores, educar através de projetos pressupõe uma relação de extrema interação entre professor/orientador e aluno/pesquisador. Requer uma vontade de mudança na forma de fazer do docente, assume o risco implicado em adotar algo diferente realizando uma mudança de atitude profissional, se comprometendo com o esforço de reflexão crítica sobre sua prática.

Os alunos que cumpriam os requisitos para participar formaram turmas específicas (saindo das classes nas quais não tinham sentimento de pertença), onde todas as aulas/oficinas buscavam instrumentalizá-los para exercerem de forma autônoma seu direito a Educação Básica. Inicialmente, foram ministradas aulas para sondar a realidade individual (na medida do possível), para comunicarem seus sonhos e interesses de vida, para os professores/orientadores se apresentarem, e para construir uma base de conceitos, procedimentos metodológicos e amarras disciplinares.

Logo após esses encontros, os alunos/pesquisadores escolheram temáticas de seu interesse para desenvolver suas pesquisas. Temas dos mais diversos apareceram, tais como: o funcionamento mecânico de motocicletas; a história do funk, do rap, do samba; pesquisas sobre a formação das favelas; os motivos socioeconômicos para o desenvolvimento do tráfico de drogas; as mulheres pobres e a prostituição; o uso social da “maconha”; a história dos clubes de futebol ou de como atletas viram grandes esportistas; dentre outras temáticas sensíveis para esses jovens e seus interesses, escolhas e realidades de vida.

O jovem escolhendo sua temática de pesquisa e essa sendo aprovada pelos professores de acordo com seu potencial e viabilidade de realização da pesquisa, convidava algum dos professores da escola vinculados ao projeto para o orientar. Esse convite poderia ser feito por motivos pessoais, como proximidade aluno/professor, ou por motivos disciplinares, como a proximidade do tema com a área específica. O professor/orientador abordava a pesquisa de forma interdisciplinar, conjugando seu trabalho aos demais professores das áreas, por exemplo, o tema da prostituição foi orientado por mim (professor de História e Geografia na época) que colaborei na análise sócio-histórica do ato de comercializar o sexo, orientando para analisarmos como a prostituição ocorreu em diferentes contextos históricos e como atualmente ela se relaciona com específicas questões sociais, econômicas e culturais.

Porém, não paramos nas disciplinas de História e Geografia, de forma interdisciplinar o professor de Ciências Naturais trabalhou sistema reprodutivo, doenças sexualmente transmissíveis, educação sexual; a professora de Artes trabalhou com a questão da construção da imagem feminina e suas relações com o “consumo do corpo”; o professor de Estudos Religiosos realizou a ligação entre a pesquisa e as discussões de gênero e feminismo; a professora de matemática trabalhou gráficos e diagramas sobre a relação entre renda per capita e índices de prostituição entre as mulheres; e a professora de Português trabalhou sobre a imagem da prostituição em algumas obras da Literatura e Cinema brasileiros, assim como o desenvolvimento da escrita e a produção de redações.

O desenvolvimento das temáticas e suas relações com as disciplinas não se dão de forma linear, mas sim por interações em espiral. O trabalho com projetos de pesquisa busca substituir o acúmulo linear de informações pela busca de interrelações entre diferentes fontes e problemas que se conectam como um espiral em torno de

estruturas de conhecimento, aumentando o nível de complexidade no tratamento dos conteúdos específicos (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017).

Nessa perspectiva, a ideia de estrutura de conhecimento

não se refere unicamente às disciplinas, e sim à maneira de promover um pensamento reflexivo nos alunos e em dotar-lhes de recursos para isso. Recursos que também se apresentam estruturados, na medida em que se relacionam, por seu conteúdo, mas adquirem diferente nível de complexidade segundo o ano no qual se abordam (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017, p. 38).

A intenção é que o aluno globalize os conteúdos e as aprendizagens de forma a relacioná-los com a realidade social e cultural contemporânea. Nesse sentido, a globalização é a problemática a se considerar para a organização dos saberes. Aqui o sentido de globalização é

relacionar os diferentes saberes, em vez de preocupar-se em como levar adiante sua acumulação. Não obstante, o problema não parece ser de competências ou especificidades de saberes, e sim de como realizar a articulação da aprendizagem individual com os conteúdos das diferentes disciplinas (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017, p. 45).

Trata-se de “colocar o saber em ciclo”, ou seja, aprender a articular os pontos de vista disjuntivos do saber em um ciclo ativo (MORIN, 1981), possibilitando que esses conhecimentos se agreguem de forma significativa nas estruturas cognitivas dos sujeitos. Possibilita a relação com a informação refletindo sobre ela de forma crítica.

A avaliação era realizada de forma contínua, desde a escolha do tema, da construção dos objetivos de pesquisa, do desenvolvimento da autonomia, da relação entre conteúdos e o desenvolvimento de habilidades e competências, da determinação e comprometimento, do aprofundamento dado às discussões de cada trabalho, da análise do texto/relatório final e, por último, da avaliação feita através da apresentação dos resultados para uma banca examinadora e para a comunidade escolar (onde se avalia oralidade, clareza e domínio do tema).

O processo de avaliação é encarado numa perspectiva formativa, contínua, global, adaptado à diversidade, autoavaliativo e relacional entre aluno e professor. Onde a avaliação não se resume ao produto final da pesquisa, e sim o foco é no processo, levando em consideração conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017). Ela deve ser fruto de uma

conceitualização sobre aprendizagem fundamentada nas propostas construtivistas, onde o aprender se dá através dos processos de assimilação, acomodação e adaptação (PIAGET, 2013), e para esse aprendizado ocorrer deve tornar significativa a informação ou os conhecimentos trabalhados, os relacionando com os conhecimentos prévios dos alunos (AUSUBEL, 2003).

Somente após a aprovação é que o estudante, retido no Ensino Fundamental com idade entre 15 e 17 anos, podia ser progredido para o Ensino Médio, oferecendo assim uma possibilidade de colocá-lo em uma situação mais próxima de igualdade junto com os jovens de sua idade, o que aparentemente dava uma esperança de continuidade dos estudos e uma forma de enfrentamento das questões objetivas e subjetivas que levam a defasagem idade-série e conseqüentemente à evasão escolar. O que conseguimos notar acompanhando as pesquisas foi a diferença na realidade escolar dos estudantes participantes, possibilitando a experimentação de um novo paradigma educacional.

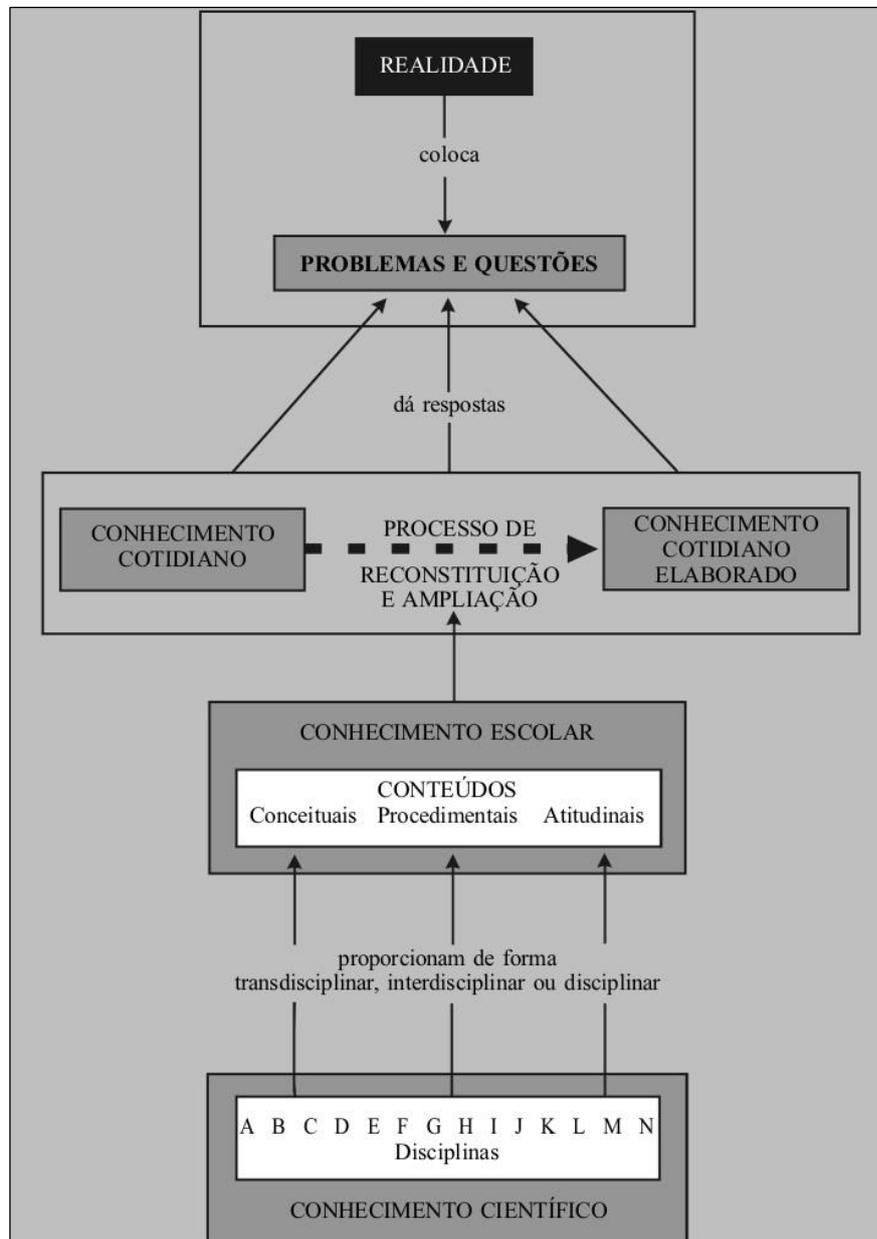
A experimentação da ideia de estudante/pesquisador e de professor/pesquisador³ modifica as bases epistemológicas do ensino, priorizando uma pedagogia da pergunta ao invés de uma pedagogia da resposta. Tanto docentes quanto discentes são movidos pela curiosidade que ao apontar os temas geradores os transformam em uma problemática de pesquisa (FREIRE, 2011). A metodologia de projetos de pesquisa coloca os envolvidos em um papel ativo na construção do conhecimento, colaborando com o desenvolvimento da autonomia tão necessária ao se falar em “aprender a aprender” (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017). A diferença desse processo no “Trajetórias Criativas” é que a pesquisa e seu resultado não eram o foco principal, e sim o aluno e o quanto esse conseguia desenvolver a construção de seus caminhos investigativos, que eram elaborados pelo interesse do sujeito, partindo de seus conhecimentos prévios, e demonstrados seus avanços e pontos de desenvolvimento de seus trabalhos através de mapas mentais e conceituais.

Para que esse processo gere aprendizagens significativas precisa se pautar na ideia de que as estruturas cognoscitivas, ou esquemas de conhecimento, fornecem

³ Pode-se dizer que tanto professores quanto alunos tornaram-se muito mais do que é proposto na compreensão tradicional/behaviorista, passando de papéis simplista de transmissores e receptores de conhecimento para uma visão mais complexa de suas funções. O professor passa a ser visto e atua através de um trinômio que abarca a complexidade de sua tarefa, sendo assim importante designá-lo enquanto professor/pesquisador/orientador. Da mesma forma, o aluno ao buscar conhecer algo de forma ativa através de sua inserção no modelo científico de análise se torna estudante/pesquisador/orientando.

as repostas aos problemas da realidade através do que cada um dispõe de conhecimentos conceituais (factuais), procedimentais e atitudinais. Os conhecimentos conceituais são os conceitos e noções científicas das áreas e/ou temáticas estudadas; os procedimentais se relacionam com a forma de construir os conhecimentos; e os atitudinais se relacionam com a postura perante todo esse processo (ZABALA, 2002), e ambos esses aspectos são considerados igualmente importantes para o ensino-aprendizagem. Essa relação entre realidade e os conhecimentos diversos se encontra bem apresentada na imagem abaixo:

Figura 1 – Processo de reconstrução do conhecimento sobre a realidade



Fonte: Zabala (2002, p. 60).

Durante o período em que atuei como professor/pesquisador nesse projeto pude notar uma mudança radical na forma como esses jovens em situação de defasagem idade/série começaram a ver a escola e a interagir com ela, antes o desprezo pelos espaços, pelos professores e pelo próprio ato de aprender eram uma realidade cotidiana. Muitos desses alunos iam a escola exclusivamente devido as pressões do Conselho Tutelar e do risco de serem excluídos dos programas assistenciais do governo. Essa falta de motivação e perspectiva os tornavam agentes das mais diversas confusões (vandalismo, violência, uso de álcool e drogas) e conseqüentemente sujeitos não gratos pela equipe diretiva. Essa triste realidade foi modificada naquele ambiente escolar, as mudanças na forma de ensinar e aprender e a aproximação entre alunos e professores criou um ambiente acolhedor onde notava-se que esses jovens se sentiam mais confiantes em si, esperançosos com o ato de estudar, onde as barreiras criadas pelos anos de marginalização sofridos pelas características, por si só excludentes e deslocadas da realidade, de uma “educação bancária” foram se fragilizando. Se mostrando uma forma eficiente de resgate dos excluídos dos espaços formais de ensino.

Foram muitas as boas experiências e frutos que vieram com a escolha de participar de algo ainda nunca feito no sistema estadual de ensino do Rio Grande do Sul. Do ponto de vista pedagógico pude me reinventar enquanto professor, aprendi tanto ou mais do que ensinei, fui epistemologicamente e humanamente tocado.

No entremeio do desenvolvimento do projeto fui selecionado para realizar uma especialização em “Educação Integral na escola contemporânea” pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS. Esse curso era destinado para professores da rede estadual numa perspectiva de formação continuada, priorizando os docentes que atuavam no Trajetórias Criativas. Foi uma oportunidade ímpar para o desenvolvimento de minha identidade docente. Ao aprofundar-me em discussões variadas do ponto de vista de se repensar a escola contemporânea desde suas concepções epistemológicas, de sua história, do seu currículo, de seus espaços e tempos, de suas metodologias de ensino, das condições da profissão docente, da desigualdade do acesso, da marginalização dos sujeitos, da falta de significado na aprendizagem, da contribuição das culturas juvenis para se pensar a escola, acabei me tornando, por motivos estruturais, um militante pela Educação Integral de formação cidadã, que

considera fundamental o desenvolvimento das múltiplas dimensões humanas através da ampliação do tempo escolar e da diversificação das atividades curriculares.

Essa militância de enfrentamento à escola nos seus moldes fracassados pautados na “educação bancária” encontrou seu ponto auge quando conheci a Profa. Dra. Jaqueline Moll, nela encontrei uma parceira e inspiração para esperar. Nossos laços se estreitaram quando ela aceitou me orientar no trabalho de conclusão dessa especialização, encontramos inúmeros pontos em comum, tanto na perspectiva de defesa e busca de uma educação pública, integral, gratuita, universal e de qualidade, quanto na visão de mundo pessoal e social. O primeiro fruto dessa parceria foi o artigo intitulado “Educação Integral e Espiritualidade: os benefícios dessa relação para uma formação integral do ser humano”⁴, sendo ele minha estreia no universo das publicações científicas.

Nossas aproximações teóricas e de visão de mundo construíram uma cumplicidade profissional e pessoal, culminando na possibilidade de eu me tornar seu orientando de mestrado no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências da UFRGS⁵. Desenvolvemos a dissertação “A Educação Integral como possibilidade para as problemáticas do século XXI: uma nova educação, para uma nova ciência e um novo ser humano”⁶, cujo objetivo era analisar as mudanças paradigmáticas nas concepções de ciência, ser humano e educação ao longo do tempo, demonstrando suas relações mútuas na construção da realidade epistêmica de determinadas formas de ver o mundo.

A complexidade do mundo do século XXI criou uma crise paradigmática fruto de visões fragmentadas das áreas científicas e de suas produções de conhecimento, das formas de ensinar e nas próprias concepções de ser humano (MORIN, 1999). Cujas soluções perpassa por um giro epistêmico rumo a uma visão multidimensional humana, rumo a uma Educação Integral pública e de qualidade, rumo a uma perspectiva científica pautada no paradigma da complexidade e em um paradigma emergente como anunciado por Boaventura de Sousa Santos (2008), buscando romper com as

⁴ Ver: DUTRA, T.; MOLL, J. Educação integral e espiritualidade: os benefícios dessa relação para uma formação integral do ser humano. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 1, p. 97-111, 2017.

⁵ Graças à contribuição do estimado Prof. Dr. Diogo Onofre Gomes de Souza, que abriu as portas do PPG, sendo meu orientador até a Profa. Jaqueline Moll assumir minha orientação.

⁶ Como fruto da pesquisa de mestrado tivemos esses artigos publicados: 1. DUTRA, T.; SOUZA, D. A educação integral como possibilitadora da cultura de paz e de uma ética universal. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis-SC, 2017. 2. DUTRA, T.; MOLL, J. A educação integral no Brasil: uma análise histórico-sociológica. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 2, p. 813-829, 2018.

barreiras disciplinares respeitando as áreas específicas mas as encarando enquanto complementares para se analisar objetos de estudo complexos como os colocados atualmente pelas problemáticas que afligem a contemporaneidade (como a crise socioambiental), que descubra as “epistemologias do sul” e veja os saberes locais conjugados aos saberes globais. Demonstramos a necessidade de pensarmos esse tripé (educação, ciência, ser humano) que dá sentido à realidade conjunturalmente construída de mundo de forma intrinsecamente interligada, onde as concepções acerca do que é uma de suas partes estimulam as concepções que temos das outras, onde o enfrentamento das visões fragmentadas se dá a partir da construção de perspectivas sistêmicas na produção do conhecimento científico, na compreensão do que nos faz humanos e nos modelos de formação humana.

Quando terminei o mestrado me mudei com minha esposa e nossos dois filhos para o interior da cidade de Diamantina-MG, uma região chamada Barão de Guaicui, onde conjuntamente com outras famílias compramos uma terra onde estamos nos dedicando a construção de uma ecovila. Nossas casas são de bioconstrução⁷, produzimos alimentos orgânicos através do sistema de agrofloresta⁸ (alimentos que

⁷ A bioconstrução faz parte de um conjunto de práticas e técnicas utilizadas tradicionalmente e repensadas com o olhar da atualidade que formam o novo paradigma ecológico, nesse caso específico, se refere à construção a partir dos materiais naturais encontrados de forma autóctone na região. Busca-se a redução do uso de materiais não-renováveis ou advindos dos processos de industrialização. Uma busca das técnicas tradicionais de construção e das matérias primas não poluentes, como a pedra, o barro e a madeira. Essa preocupação serve de enfrentamento direto à crise socioambiental contemporânea, ao utilizar matérias primas renováveis demonstramos como é possível reduzir a exploração de ferro e da mineração de pedras ornamentais (recursos não renováveis; ao diminuir o uso de cimento acaba-se por produzir mãos rejeitos sujos da obra; ao priorizar materiais da região colabora com a redução na poluição atmosférica advinda do transporte de longas distâncias (normalmente realizadas no Brasil através do sistema rodoviário e de caminhões movidos a diesel); ao se utilizar materiais como o barro (adobe, taipa, taipa de pilão etc.) e observar os detalhes de circulação de ar e de entrada de luz natural gastasse menos energia para refrigeração mecânica e iluminação interna; ao se buscar fontes limpas de energia elétrica (como a solar ou as hidroelétricas domésticas) vamos nos desligando do sistema de abastecimento de energia colaborando para a reestruturação da matriz energética baseada nas termoelétricas (causadoras de grande poluição e do consumo de carvão), nas gigantescas hidroelétricas e suas áreas alagadas (que interferem nos biomas e nas comunidades humanas das regiões onde são implementadas) e das famigeradas usinas nucleares e seus resíduos tóxicos e radioativos. Práticas essas que nos aproximam pragmaticamente de uma *práxis* ecológica de enfrentamento direto ao sistema, tornando-nos agentes ativos de nossas possibilidades de “ser mais” em busca de um “inérito viável”, numa perspectiva freiriana, em nossa relação com o mundo e com os outros.

⁸ O sistema de produção agroflorestal (SAF) é um sistema que reúne culturas de valor agro econômico em consórcio com as plantas que integram as florestas. Um sistema de plantio que gera alimentos de forma sustentável, realizando a recuperação vegetal e dos solos. Na Amazônia temos registros de agroflorestas realizadas a 4 mil anos. Existe uma esfera de enfrentamento à crise socioambiental contemporânea que advém da mudança de hábitos de alimentação e de produção de alimentos, sabemos que o tal “agro é pop” carrega toda uma visão antiecológica, as monoculturas de extensão, a centralização da terra produtiva na mãos de poucos latifundiários, a utilização massiva de agrotóxicos, a destruição das matas e florestas para a criação de gado ou plantio de soja, são alguns dos elementos

vendemos na região e doamos o excedente para famílias carentes do nosso entorno), onde realizamos projetos ecológicos de recuperação de matas ciliares e de nascentes. Desenvolvemos projetos de Educação Ambiental para a população local formando uma rede de proteção, como o trabalho de enfrentamento a mineradoras que constantemente tentam subverter a opinião pública para explorarem a região causando danos irreversíveis as belezas naturais e a vida dos moradores.

Dessa vivência nasce essa pesquisa de doutorado, em frente a todas essas ações ecológicas sempre nos chocamos com a falta de compreensão das pessoas com as demandas socioambientais. A população local sempre se mostrava receosa e desacreditada da necessidade de achar meios sustentáveis de geração de renda e de preservação da natureza. Tendo em vista essas demandas, entramos em contato com as prefeituras de Diamantina e Gouveia (cidades vizinhas da região do Barão de Guaicui) para pensarmos juntos na construção de um Centro Educacional na região para se trabalhar com Educação Ambiental.

Conjuntamente com essa possibilidade apareceram inúmeros questionamentos por parte de todos os envolvidos: para que serve a Educação Ambiental? Qual a relação da Educação Ambiental com as questões socioambientais da região? Como trabalhar a Educação Ambiental nas escolas? O que é um pensamento ecológico? Como a Educação Ambiental pode colaborar no enfrentamento dos impactos ambientais negativos na região sem tirar a fonte de renda dos moradores pobres, como por exemplo os que trabalham no garimpo? Como as escolas da região poderiam expandir seus territórios educativos utilizando o Centro Educacional pretendido, e como o trabalho ali realizado pode ser integrado ao *modus operandi* dessas escolas se tornando significativo e colaborativo na formação regular/formal de cidadãos conscientes da problemática socioambiental e da necessidade de enfrentá-la a partir de uma visão do cuidado da natureza e das pessoas?

Todas essas perguntas estimularam a construção da tese, “A (re)invenção dos processos educativos a partir das contribuições de uma Educação Ambiental Crítica, significativa e transformadora: enfrentamentos possíveis às problemáticas socioambientais”, que não as respondem por completo, mas abre caminhos para pensá-las conjuntamente. Cujas parceria e orientação com os queridos Prof. Dr. Diogo

que devem ser repensados na agricultura para nos aproximarmos de uma visão ecológica e de respeito e cuidado à nossa “casa comum”, nosso planeta Terra.

Onofre Gomes de Souza e Profa. Dra. Tatiana Souza Camargo foi/é um acalento nesse processo. O resultado nasce da mistura das demandas da vida, com minhas curiosidades, com minhas formas de entender a ciência, a educação e o ser humano, com minha militância, com minha atuação profissional, com minha história na pesquisa, e com minha esperança de um mundo melhor.

1.1 QUESTÃO CENTRAL E OBJETIVOS DA PESQUISA

Pensando em transformar inquietações pessoais em pesquisa científica, a presente tese se estrutura em torno da questão central: Como a Educação Ambiental pode colaborar na (re)invenção dos processos educativos na escola e em outros ambientes, intencionalizando a formação de sujeitos críticos e atuantes nas problemáticas socioambientais da contemporaneidade?

A busca de respostas à questão central da tese, sempre parciais e partindo de olhares específicos, se direciona a partir de um objetivo principal. Propor formas de enfrentamento à complexa crise socioambiental contemporânea a partir de processos educativos, buscando as colaborações da Educação Ambiental Crítica, de um novo paradigma de ciência e da compreensão da educação enquanto campo de disputas de projetos diferentes de sociedade.

Para cumprir com a proposta da questão central e do objetivo principal da pesquisa, optou-se por formular uma sequência de objetivos secundários:

- Analisar a complexidade da crise socioambiental contemporânea a partir de diferentes frentes (epistemológicas, ético-sociais, ambientais), ressaltando a importância da construção de enfrentamentos;
- Demonstrar que as concepções de ciência e de educação são historicamente construídas a partir de especificidades conjunturais, analisando se as perspectivas dominantes atuais cumprem com as necessidades formativas para seres humanos críticos e transformadores de suas realidades;
- Refletir sobre o papel da Educação Ambiental enquanto estratégia pedagógica na construção de enfrentamentos às questões socioambientais da contemporaneidade, demonstrando a multiplicidade de tendências que esta pode apresentar no contexto escolar, cada qual com suas peculiaridades e propostas específicas;

- Analisar que tendência em Educação Ambiental busca relacionar suas bases epistemológicas com a complexidade inerente da crise socioambiental contemporânea, oferecendo recursos pedagógicos que colaborem na formação de seres humanos conscientes da necessidade de uma atuação sistêmica e multidimensional;

- Propor uma interação teórica buscando relações entre a perspectiva de Educação Ambiental Crítica e a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, construindo pontes para o desenvolvimento de uma *práxis* que colabore na formação de uma consciência socioambiental crítica;

- Discutir as relações teórico-metodológicas entre a Educação Ambiental Crítica e o pensamento de Paulo Freire, buscando analisar as contribuições dos *temas geradores* para a atuação dos envolvidos no processo educativo em suas realidades locais.

Os objetivos secundários da tese são apresentados em forma de artigos, estrutura de texto ao qual o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências direciona como modelo para todas as apresentações de pesquisas nele desenvolvidas. Essa estrutura apresenta seus pontos positivos e negativos, ao mesmo tempo que acaba por estimular a produção científica e sua divulgação⁹, colaborando com a inserção do pesquisador no mundo das publicações, também apresenta como principal ponto negativo a dificuldade de formar um texto conciso em seus objetivos através da junção de artigos. Tendo em vista que cada artigo é um texto fechado em si, contendo seus objetivos, metodologias e discussões específicas, o pesquisador deve construir um fio condutor que os organize de forma que a tese tenha sentido, o que acaba por apresentar uma escrita repetitiva em alguns momentos, e em outros abrindo pontos que carecem de maior análise, mas que o número de laudas dos periódicos não permite.

⁹ Atualmente, em tempos de negacionismos científicos, a divulgação científica é uma necessidade. Para nós cientistas, o compartilhar nossas produções com a sociedade se tornou ato militante rumo à esperança de um mundo menos nebuloso. Surgindo o desafio de pluralizarmos os meios de divulgação, para alcançarmos a sociedade como um todo.

1.2 APORTE TEÓRICO-CONCEITUAL

A pesquisa se baseia em um amplo espectro de referenciais bibliográficos cujo fio condutor são as teorias críticas, onde alguns conceitos e noções são centrais: processos educativos; complexidade; paradigma; tendências pedagógicas; interdisciplinaridade; Educação Ambiental Crítica; *práxis*; temas geradores; conscientização; ser mais; inédito viável; ética universal. Essas noções perpassam por toda a escrita da tese, algumas aparecendo de forma mais direta em um ou outro capítulo, e outras sendo base para desenvolvimento do objetivo central.

Toda a análise está imbricada de influências, compreensões e leitura de mundo baseadas em Paulo Freire e em sua perspectiva de Educação Libertadora, onde a relação professor e aluno é relacional sendo ambos sujeitos do ato de conhecimento, ambos são mediatizados pela realidade em que estão inseridos. Dessa realidade é de onde se extrai o conteúdo de aprendizagem, tomando consciência dela pensam num sentido de transformação social. Essas apreensões da realidade se transformam em problematizações (*temas geradores*) que são investigados com o professor sendo um guia na caminhada conjunta (GADOTTI, 1988).

Inicialmente se faz necessário explicitar o que se entende por processos educativos. Compreendido aqui enquanto toda a ação formativa com intencionalidade educacional, realizada em ambiente formal (escola, etc.) e informal (todos os outros ambientes da vida do sujeito), ocorrendo por toda a vida, do nascimento até a morte. Pressupõe a noção de que quem ensina está aprendendo e vice-versa. Todo processo educativo que se proponha crítico busca desenvolver a capacidade de se colocar no mundo de forma atuante, colaborando no desenvolvimento individual e da sociedade de forma reflexiva.

A pesquisa parte do pressuposto que a crise socioambiental contemporânea é complexa e, conseqüentemente, as formas de se construir enfrentamentos também perpassam por estratégias que levem em conta essa multidimensionalidade, que utilizem esse olhar de caleidoscópio e que encontrem nos processos educativos aliados de imensurável importância. Para tal, se estruturou para fins de análise, mesmo que de forma a reduzir sua complexidade, as problemáticas socioambientais da atualidade a partir de um tripé de sustentação: uma crise epistemológica, uma crise ético-social, e uma crise ambiental. Discussão aprofundada no primeiro capítulo/artigo da tese.

A pesquisa se estrutura em torno da noção de complexidade apresentada por Edgar Morin, onde:

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 objeto ao sujeito, do sujeito ao objeto (MORIN, 2001, p. 429-433).

A análise tem como pano de fundo o paradigma da complexidade (MORIN, 1999, 2001; MORIN; DÍAZ, 2016) enquanto base epistemológica para se entender a realidade das questões socioambientais, assim como para desenvolver a busca de soluções para elas.

As visões engessadas e reducionistas de ciência e educação que lutam para sobreviver em um mundo de alta complexidade, no qual perspectivas fragmentadas e simplistas não cumprem com as necessidades formativas do ser humano contemporâneo, carecem de releituras. Os paradigmas científicos e as tendências pedagógicas são conjunturalmente construídos, modificando de acordo com especificidades históricas, o que permite serem revistos sempre que necessário. Essa é a temática aprofundada no segundo capítulo/artigo da tese.

Para se entender essa construção histórica circunscrita no tempo e em suas formas de pensar, buscou-se trazer as colaborações da História e da Filosofia da Ciência principalmente nas obras de Thomas Kuhn (1990), Boaventura de Sousa Santos (2008), Maria Amália Andery (1996), Fernanda Ostermann (1996). Ambos trazendo o aprendizado de que nem sempre a continuidade é o melhor, demonstrando que muitas vezes romper paradigmas, categorias de análise, conceitos e classificações, é fundamental para se envolver em novos objetos de estudo.

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 compartilha, onde 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, 1999, p. 109-110), assim sendo, o paradigma é uma forma de controlar ao mesmo tempo o lógico e o semântico.

A educação interage diretamente com as demandas sociais historicamente situadas, através das discussões sobre as tendências pedagógicas e suas especificidades epistemológicas e práticas de ensino (LIBÂNEO, 1990; LUCKESI, 1990; FERREIRA, 1993). Tendência pedagógica é aqui entendida como uma inclinação por pensamentos e comportamentos pedagógicos, tendo um caráter provisório se apresenta como fruto de reflexões sociais historicamente situadas. Diferente do paradigma que é formado por ideias e pressuposições muito bem delineadas e teorizadas, que acabam por condicionar o pensamento, as ações e aspirações de um determinado momento histórico (FERREIRA, 2003).

Busca-se, através da análise das finalidades e compreensões de educação de cada tendência, demonstrar que visões de sociedade estão relacionadas a projetos de educação, e para tal devem apresentar metodologias condizentes com seus objetivos de ensino. Assim, pode-se classificar dois tipos de tendências pedagógicas (essas desdobrando-se em diversas correntes) que conversam com tipos diferentes de sociedade que se almeja, são as pedagogias liberais e as pedagogias progressistas (LIBÂNEO, 1990). Entender como as visões de educação conversam com os fatores socioculturais é a base para a construção de um posicionamento crítico no campo do ensino. Análise realizada no segundo capítulo/artigo da tese.

Pensar em enfrentamentos às questões de desigualdade social e degradação ambiental através de meios científicos e educacionais se constitui em uma eficaz frente de atuação, tanto na perspectiva de inovações técnico-científicas rumo a equidade socioambiental, quanto na formação de sujeitos conscientes da necessidade de relações equilibradas entre os seres humanos e destes com a natureza. Na educação duas perspectivas se colocam como alternativa viável para se pensar a reconstrução dos processos educativos com vistas a formação de sujeitos críticos e atuantes nas problemáticas socioambientais, a Educação Integral e a Educação Ambiental. Ambas, por natureza epistemológica necessitam de visões interdisciplinares.

A interdisciplinaridade supera o caráter de simultaneidade ou justaposição das disciplinas da multidisciplinaridade, buscando construir um grau maior de cooperação e coordenação das várias áreas do saber em torno de objetivos e métodos comuns.

As metodologias nessa perspectiva implementam trocas em todas as relações pedagógicas, humanas e didáticas.

Podemos dizer que nos reconhecemos diante dum empreendimento interdisciplinar todas as vezes em que ele conseguir incorporar os resultados de várias especialidades, que tomar de empréstimo a outras disciplinas certos instrumentos e técnicas metodológicos, fazendo uso dos esquemas conceituais e das análises que se encontram nos diversos ramos do saber, a fim de fazê-los integrarem e convergirem, depois de terem sido comparados e julgados. Donde poderemos dizer que o papel específico da atividade interdisciplinar consiste, primordialmente, em lançar uma ponte para ligar as fronteiras que haviam sido estabelecidas anteriormente entre as disciplinas com o objetivo preciso de assegurar a cada uma seu caráter propriamente positivo, segundo modos particulares e com resultados específicos (JAPIASSÚ, 1976, p. 75 *apud* FLEURI, 2003, p. 124-125).

A Educação Integral aqui é trabalhada na perspectiva contemporânea apresentada pela Profa. Jaqueline Moll (2012), vinculada não somente a ampliação do tempo escolar, como também dos espaços (escolares e não-escolares), das dimensões humanas focadas nos processos educativos. Uma compreensão de educação que busca formar para a complexidade social e pessoal.

A Educação Ambiental se apresenta como um campo plural, um amplo espectro cromático de tendências pedagógicas, dotado de diferentes perspectivas tanto no que se refere a suas finalidades e metodologias pedagógicas, quanto nas próprias concepções de meio ambiente, de sociedade e da forma do ser humano se relacionar com estes (SOUVÉ, 2005; LOUREIRO, 1999; HUNGERFORD, 1992; TRAINA; DARLEY-HILL, 1995). Essa análise das múltiplas tendências da Educação Ambiental é apresentada no terceiro capítulo/artigo da tese.

Sendo assim, algumas questões se abrem: qual Educação Ambiental, com seus objetivos e metodologias específicos, pode propor enfrentamentos à complexa crise socioambiental da contemporaneidade? Como a Educação Ambiental pode realmente construir aprendizagens significativas para a formação crítica de seres humanos que se coloquem como agentes de mudança nas problemáticas socioambientais?

A pesquisa considera que a Educação Ambiental Crítica se coloca como possibilidade de enfrentamento por buscar uma formação cidadã atuante nas mudanças das esferas individuais e coletivas da sociedade, visando a construção de um mundo que respeite o ser humano e a natureza como um todo (GUIMARÃES, 2000). Considerando enquanto locais de atuação desde a esfera das atitudes

pessoais até as discussões da macro esfera política, sabendo da importância de ações dialéticas que relacionam um olhar para as micro e macro questões sociais (LOUREIRO, 2003a, 2003b). Análise realizada no quarto capítulo/artigo da tese.

Uma proposta de Educação Ambiental Crítica que articula o significativo e o complexo. Que seja possibilitadora da construção de aprendizagens contextualizadoras, investigativas e sistêmicas, e que trabalhe os temas socioambientais locais como temas geradores de reflexões mais profundas e do próprio desenvolvimento da consciência crítica (temática desenvolvida no quarto capítulo/artigo da tese). Essa necessidade da participação cidadã é uma reação diante da percepção da degradação ambiental e social, 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).

O principal objetivo de uma Educação Ambiental Crítica, transformadora e significativa deve ser pautado na formação de sujeitos atuantes, de cidadãos participativos e militantes de um mundo sustentável. Para tal, é fundamental se pensar em metodologias ativas e problematizadoras para o ensino, rompendo com a compreensão cognitiva de transmissão de conteúdos e memorização de conhecimentos que cria barreiras para a construção de aprendizagens (PIAGET, 2002; MOREIRA, 2006; VALADARES, 2011). O pensamento de Paulo Freire segue nessa linha argumentativa ao alertar que as práticas educativas devem buscar romper com a “educação bancária”, pautada no acúmulo de conteúdos e no papel passivo do educando no processo pedagógico, buscando uma educação libertadora e que desenvolva a autonomia de sujeitos atuantes no mundo (FREIRE, 2011).

Estudar o pensamento de Paulo Freire é pensar nas temáticas presentes no mundo de forma educacional, onde as questões de desigualdade social e degradação ambiental se inserem como trabalhos pedagógicos com centralidade na formação de sujeitos críticos, temática abordada no quinto capítulo/artigo da tese.

A pesquisa buscou as contribuições do pensamento de Paulo Freire para a construção de um *modus operandi* teórico-metodológico para a Educação Ambiental Crítica, através de suas concepções de ser humano, de mundo e de educação. Apresentar algumas noções do pensamento freiriano contribuem para a construção de formas de enfrentamentos à crise socioambiental contemporânea através da perspectiva educacional. As concepções freirianas de *conscientização* (FREIRE,

1980), *práxis* (2015), *ser mais* (2002b, 2003), *inédito viável* (1992, 2002a), *ética da responsabilidade ou universal do ser humano* (2011), são fundamentais para as transformações epistemológicas necessárias para lidar com a complexidade das questões socioambientais.

Para Freire (1980) o processo de “conscientização” está ligado a transitoriedade do movimento da consciência ingênua, acrítica, onde a explicação da realidade-mundo a partir das causas e efeitos dos fatos. É um processo epistemológico que se relaciona com a capacidade de ao conhecer a complexidade da realidade permitir-se projetar mudanças, que da perspectiva socio pedagógica busca construir uma “*práxis*” atuante no mundo. Um processo dialético e dialógico, construído na interação e na autonomia do sujeito.

Freire (2014) fala de uma pedagogia da “*práxis*”, onde a construção do conhecimento se dá no ato do encontro entre reflexão-ação-reflexão, pensar e agir, um encontro dialético entre a informação e a reconsideração desse conhecimento como ponto de partida para outras aventuras do ato de conhecer. “*Práxis*” é o processo de interação entre teoria e prática.

Tanto a noção de “conscientização” quanto a de “*práxis*” nos abrem caminho para compreendermos e firmarmos nossa condição de “ser mais” (para si e para o mundo) buscando a modificação da sociedade em um “inédito viável”. Freire, ao propor uma educação para a autonomia e emancipação, afirma que “ser mais” é uma afirmação ontológica do processo de humanização, objetivo central da educação (FREIRE, 1992).

Quando se possibilita a ideia de uma condição inerente humana de “ser mais” nos deparamos com a esperança, não a simplista, mas uma esperança utópica. Essa esperança atuante nos alimenta para a construção de um “inédito viável” para a sociedade e da relação dessa com o planeta. Onde o “sonho” de um mundo mais justo e equânime, mesmo que ainda longínquo, se sonhado conjuntamente é passível de se tornar realidade, conforme Freire (1992).

Para que isso seja possibilitado numa perspectiva freiriana (FREIRE, 2011) necessita-se de uma guinada ética, da desconstrução da “ética do mercado” pautada no lucro e na exploração, para uma “ética universal do ser humano” (ou da “responsabilidade” ou da “alteridade”, temas abordados pelo autor). Essa ética se pauta no respeito à dignidade e a autonomia dos seres, relacionada a ideia de cuidado

e de enfrentamento das explorações e discriminações, sendo requisito para a mudança nas relações sociais e da própria sociedade com a natureza.

A metodologia dos *temas geradores* (FREIRE, 1989) se apresenta como uma possibilidade de *práxis* para a Educação Ambiental Crítica e transformadora. Essa proposta metodológica se enquadra de forma muito funcional para se trabalhar os problemas socioambientais locais, buscando possibilidades de enfrentamento por parte dos envolvidos diretamente nessas questões (LAYRARGUES, 2001; TOZONI-REIS, 2006). Possibilitando conjugar as temáticas que tocam diretamente os envolvidos com uma metodologia ativa e potencialmente construtora de aprendizagens significativas, direcionada para a atuação cidadã *in locus*, e instigadora do desenvolvimento da consciência crítica capaz de pensar na dimensão global dessa crise.

1.3 CAMINHOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

A presente pesquisa, visando obter respostas à problemática central se assenta em uma análise qualitativa de estilo bibliográfico de cunho interdisciplinar, relacionando áreas como a Educação crítica e libertadora, a Educação Ambiental, a Epistemologia, a História, a Antropologia, a Sociologia, a Filosofia, a Biologia, a Ecologia, especificamente, dentre outras de forma mais subjetiva. Toda a pesquisa cujo objeto de análise é complexo por natureza deveria realizar o exercício teórico-metodológico de fazer interagir diferentes áreas do conhecimento, processo que viabiliza uma maior aproximação com o foco de estudo (MORIN, 2001).

A crise socioambiental é fruto do mundo contemporâneo onde todos os fenômenos sociais estão inseridos dentro de uma complexidade que os constituem, sendo assim, uma pesquisa para conseguir analisar esse (ou qualquer outro objeto complexo por natureza) deve se utilizar de metodologias que superem o olhar fragmentado que uma única ciência pode oferecer. Nesse caminho de compreensão, procurou-se realizar um trabalho de *bricolage* (KINCHELOE, 2001, 2004, 2005a, 2005b) conectando teorias às especificidades dos contextos do objeto em análise e do próprio sujeito que analisa. A complexidade de temáticas como as questões socioambientais e a própria Educação Ambiental enquanto estratégia de enfrentamento a essa crise contemporânea, clama necessariamente por novos

processos de pesquisa, menos engessados pelas barreiras disciplinares e abertos a construir inter-relações.

Optou-se por utilizar como metodologia uma análise de estilo *bricolage*, dentro da perspectiva apresentada por Joe Kincheloe (2001), entendida enquanto uma espécie de interdisciplinaridade intuitiva, abrindo uma nova dimensão para o conceito ajustado à pesquisa em uma perspectiva complexa, realocando a utilização clássica do termo formulado por Claude Lévi-Strauss. Em sua obra “O pensamento selvagem” (1970) aparece pela primeira vez o termo *bricolage*¹⁰ nas ciências sociais, designando um modo específico de pensar, o “pensamento mágico”. Ao utilizar esse termo o autor combatia diretamente a noção na qual os “povos primitivos” construíam seus conhecimentos exclusivamente por razões práticas e funcionais, e sim que o objetivo principal seria ordenar seu universo, para tal se misturam razões práticas e intuitivas.

Ao buscar compreender o “pensamento mágico” ou “pensamento selvagem”, Lévi-Strauss invoca uma atividade prática conhecida na França como *bricolage*, que servia para demonstrar como a partir da interação de diversos materiais é possível formar algo com sentido sem um planejamento prévio. Inclusive, o autor reforça que essa forma de pensar ao buscar ordenar a realidade vivida já se constituía como a base do pensamento científico por ser um saber sistemático resultado de observação e experimentação. Um pensamento intuitivo, mas herdeiro de uma “longa tradição científica” fruto de séculos de observação ativa e metódica, formulando “hipóteses ousadas e controladas, a fim de rejeitá-las através de experiências incansavelmente repetidas” (LÉVI-STRAUSS, 1970, p. 30), atestadas pelo desenvolvimento de conhecimentos como a cerâmica, agricultura, tecelagem e domesticação de animais desde o período neolítico.

A aproximação entre ciência e intuição feita pelo conceito de *bricolage* formulado por Lévi-Strauss (1970, p. 37) subentende a existência de diferentes tipos de ciência, designando o pensamento primitivo como uma “ciência primeira” pautada na vontade de conhecer o que está no mundo. Um *bricoleur* interage com o conjunto

¹⁰ A palavra “*bricoleur*” do francês, sujeito que realiza a *bricolage*, inicialmente era utilizada para evocar um movimento acidental em jogos como o bilhar, a caça e a equitação, uma mudança brusca de direção das bolas ou dos animais durante a atividade (LÉVI-STRAUSS, 1970, p. 37). Em um sentido moderno, a palavra se relaciona aos trabalhos manuais onde através da ação de juntar diferentes ferramentas e elementos que se encontram à disposição, se forma algo novo, sem apresentar um planejamento fechado. É o mesmo que o termo em inglês “*handyman*”, onde ao usar materiais e procedimentos diversos que inicialmente não se relacionam diretamente, mas que em suas mãos, de forma intuitiva, se transformam criando um outro objeto.

de ferramentas e materiais disponíveis analisando-os individualmente, buscando possíveis respostas que esse conjunto possa oferecer ao problema que se apresenta, onde cada escolha nesse processo acarretará uma reorganização da estrutura (LÉVI-STRAUSS, 1970). O *bricoleur* agrega conceitos e noções novas ao conjunto do que já possui, pois o que é recolhido e conservado “sempre pode servir” para aumentar a complexidade das respostas das problemáticas apresentadas, exerce uma *bricolage* intelectual elaborando estruturas com todas as ferramentas que possui conforme seu entendimento, ou seja, sempre colocando algo de si mesmo.

Partindo do conceito levistraussiano alguns autores foram elaborando uma nova dimensão de abordagem direcionada à pesquisa científica na contemporaneidade, sendo Joe Kincheloe (2004) um dos principais expoentes na discussão dessa reutilização do conceito de *bricolagem*. Uma perspectiva de pesquisa que trabalha nos limites do conhecimento fazendo conexões através das margens que existem no conhecimento formal/disciplinar, construindo uma nova consciência onde não só as partes diferentes se juntam, mas se conectam criando algo novo, considerando a problemática e o contexto da pesquisa.

Essa nova dimensão do conceito de *bricolage* é um sinônimo de interdisciplinaridade, tendo em vista que a complexidade das questões atuais pede novas perguntas, ferramentas, processos e métodos de pesquisa, ela oferece um grande potencial de se realizar análises complexas (BERRY, 2006). A *bricolage* se apresenta como uma base metodológica para a necessária complexidade ao se trabalhar com temas socioambientais, principalmente se analisados pelo ponto de vista pedagógico.

A multiplicidade de análises possíveis ao se trabalhar temáticas complexas é enorme, sendo necessário um olhar interdisciplinar que parte das escolhas do pesquisador. Na *bricolage* a construção do método de pesquisa e da base teórica é um processo ativo, onde cada pesquisador utiliza as ferramentas que tem em mãos, tendo em vista o objeto de estudo. O modo como o pesquisador escolhe suas ferramentas deve estar relacionado ao fenômeno em particular analisado, considerando sua dinâmica histórico-social (KINCHELOE, 2005a).

Usar a *bricolage* como método de pesquisa exige um conhecimento substancial de teorias e metodologias múltiplas, reconhecer diferentes formas de coletar dados, de descrevê-los e de construir análises para interpretar o objeto de estudo da pesquisa. Necessita diversificar as formas de narrar seus estudos, reforçando as

relações, os conflitos e a complexidade que formam a realidade integral¹¹ dos assuntos em foco (BERRY, 2006).

As pesquisas de teor interdisciplinar sofrem críticas referentes a possível superficialidade que suas análises geram, como se o fundamento científico fosse circunscrito às barreiras disciplinares e que as disciplinas fossem fechadas em si. Porém, a complexidade de algumas temáticas de pesquisa exige a “saída da caixinha” do conforto disciplinar, sendo necessária uma análise de suas múltiplas dimensões constituintes para gerar problemáticas novas pautadas nas teorias e métodos mais adequados para suas resoluções (KINCHELOE, 2005a).

Para Kincheloe (2001), a superficialidade de algumas pesquisas não está na interdisciplinaridade em si, e sim devido à alguns pesquisadores devotarem pouco tempo para compreender os campos e as bases de conhecimentos disciplinares que a pesquisa emana. No caso da *bricolage* o autor propõe movimentos dialéticos entre a disciplinaridade e a interdisciplinaridade como estratégia para reduzir a possível superficialidade do conhecimento gerado.

Como lembra Paulo Freire (1997, p. 40), “não posso estar seguro do que faço se não sei como fundamentar cientificamente a minha ação se não tenho pelo menos algumas ideias em torno do que faço, de por que faço, para que faço”. Lidar com qualquer temática implica desnudá-la, clareá-la, sem que isso signifique que o sujeito pesquisador possua a última palavra sobre os temas que analisa.

Conhecemos com o nosso corpo inteiro, com os sentimentos, com as emoções, com os desejos, com os medos, com as dúvidas, com a paixão e também com a razão crítica (jamais só com ela). É preciso ousar para não dicotomizar o cognitivo do emocional. É preciso ousar para dizer não a burocratização da mente.

Essa perspectiva de integralidade humana serve tanto para a pesquisa, quanto para o ensinar, tendo em vista que são duas faces de uma mesma moeda. Assim como o professor, o pesquisador deve apresentar o domínio científico de sua área de formação sem cair na arrogância de se fechar nela, tanto o ser humano quanto objetos complexos de análise devem ser vistos de forma multidimensional, o que extrapola as fronteiras de uma disciplina e seus conhecimentos específicos, pedindo por um alargamento das áreas científicas (interdisciplinaridade) e das dimensões humanas (não só a cognitiva/racional) na empreita do ensinar/aprender e/ou do pesquisar.

¹¹ Essa realidade integral é dificilmente alcançada, mas cabe ao pesquisador nessa perspectiva metodológica, agregar o máximo de elementos constituintes dessa integralidade do objeto.

A *bricolage* entende que o objeto de pesquisa é vivo, o que se enquadra perfeitamente na visão que se deve ter ao se analisar problemáticas complexas como as questões socioambientais e, conseqüentemente, no estudo da construção de uma Educação Ambiental Crítica, ativa e transformadora dessas problemáticas. O *bricoleur* procura ser um negociador entre as teorias e as situações que se apresentam, utilizando múltiplas perspectivas que promovam um ecletismo científico, criando formas particulares de perceber o mundo social (KINCHELOE, 2005b).

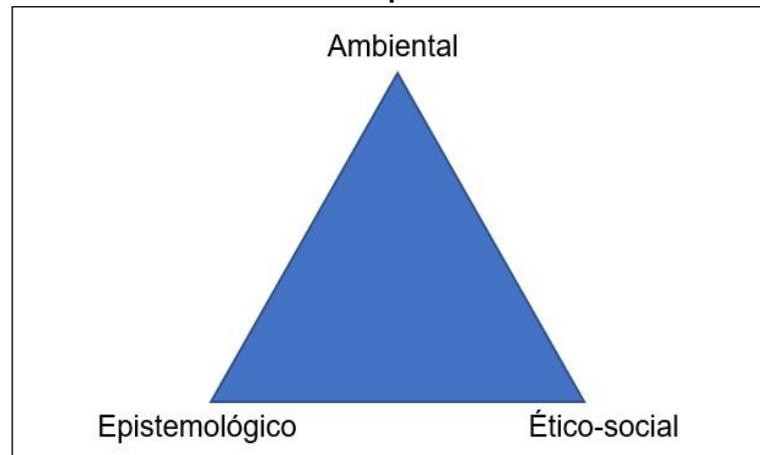
Para se trabalhar com a *bricolage* é necessário conhecer de forma aprofundada as discussões dentro das disciplinas envolvidas no estudo, para assim entender suas especificidades e compreender sua construção social. Conhecer a disciplina é analisar as origens do campo, suas escolas de pensamento, epistemologias e metodologias para a produção do conhecimento na área. A partir desse momento o *bricoleur* está apto para iniciar a conversa com outras disciplinas, buscando uma interação entre conceitos (KINCHELOE, 2001).

De acordo com Lapassade (1998), esse processo de busca teórica interdisciplinar não deve se reduzir ao início do processo de pesquisa, e sim, ser constante, passando por revisões conforme as demandas do objeto de pesquisa. Nesse sentido, a *bricolage* se torna uma constante na prática de pesquisa, agregando teorias e metodologias que forem necessárias para a interpretação do objeto em estudo. A necessidade de improvisar nas análises de temas complexos coloca a *bricolage* em ação, sendo um conceito em construção dentro das pesquisas sociais carece análises constantes quanto a seus percursos de aplicação, mas indiscutivelmente, se apresenta como uma alternativa concreta para se trabalhar temáticas de cunho interdisciplinar.

A presente pesquisa, por ter como objeto a construção de reflexões sobre como a Educação Ambiental Crítica pode colaborar na formação de sujeitos atuantes na resolução das problemáticas socioambientais contemporâneas através da reinvenção da escola e de seu *modus operandi*, pede uma análise interdisciplinar.

Para essa análise ser propositiva ela se estruturou a partir de três frentes sustentadoras da própria crise socioambiental contemporânea, que se chamou de tripé sustentador, o qual também expressa as frentes de enfrentamento à complexidade das problemáticas estruturantes da própria crise.

Figura 2 – Tripé de sustentação da crise socioambiental contemporânea



Fonte: Elaborada pelo autor.

Essas três dimensões se interrelacionam de forma complementar, o funcionamento e concepções dominantes de cada uma acaba por gerar a estrutura das problemáticas socioambientais quando identificadas com uma visão dicotômica e predatório/utilitarista da relação ser humano-natureza; com uma perspectiva fragmentada da realidade; e com a concepção atuante de uma “ética do mercado” pautada na lógica do sistema do lucro. Mas dessa relação multidimensional do tripé da crise ambiental/epistemológico/ético-social surgem as questões pontuais de enfrentamento das próprias condições estruturantes da crise.

Nesse sentido, o enfrentamento perpassa: por mudanças para uma visão integrada entre ser humano-natureza, conscientizando-nos com um sentimento de pertença e com a compreensão da interdependência de todos os seres vivos para a manutenção do bem-estar do planeta; pela superação da visão fragmentada de ciência que ao isolar as áreas de conhecimento acaba por fragilizar uma busca intersetorial por soluções às problemáticas socioambientais, buscando a implementação de um paradigma pautado na complexidade onde se busque a colaboração ativa entre as diferentes disciplinas construindo uma nova compreensão de ciência; e pela construção de uma ética universal do ser-humano que se baseie na alteridade, na capacidade de se colocar no lugar do outro, desconstruindo a lógica do lucro como sendo uma condição imensurável nas relações sociais.

As questões socioambientais (desigualdade social, degradação ambiental) são por si só complexas, sendo assim, pensar em enfrentamentos requer ter consciência dessa condição. Nas próximas páginas dessa tese serão apresentadas concepções colaborativas da importância da complexidade como base para as análises científicas

e para a compreensão do mundo, partindo dos estudos sobre a própria vida e seu funcionamento sistêmico, passando pela revolução dos estudos sobre a mente/consciência, e terminando apontando as contribuições das visões sistêmicas nas Ciências Sociais com a ideia de rede.

2 A COMPLEXIDADE DA CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA: UMA ANÁLISE A PARTIR DO TRIPÉ EPISTEMOLÓGICO-ÉTICO SOCIAL-AMBIENTAL

2.1 INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo enfrenta um agravamento nas problemáticas socioambientais, a desigualdade social e a degradação da natureza crescem em ritmo acelerado, o que compromete não só a qualidade de vida dos seres humanos, mas acaba por colocar em risco todo o equilíbrio do planeta. A crise socioambiental tem um caráter complexo e sistêmico constituindo-se de múltiplas dimensões, todas interligadas.

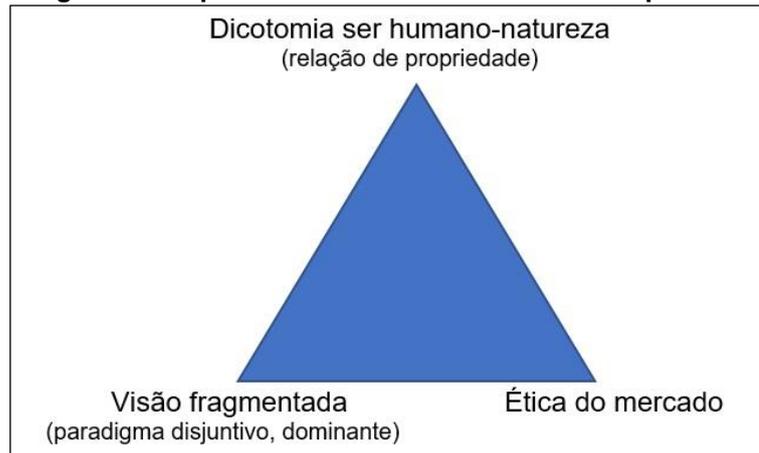
A Educação tem um papel fundamental na mudança dessa situação, mas não qualquer educação, e sim uma que consiga conversar com a contemporaneidade, que construa sentidos aos conteúdos, que parta da realidade do aluno e volte a ela, que busque a construção da autonomia do indivíduo sem perder de vista sua condição de ser relacional, que coloque as questões socioambientais em um local de importância nas práticas de ensino, que se preocupe com a formação integral do ser humano (FREIRE, 2011). Uma formação integral, crítica e cidadã, visa preparar o indivíduo para o exercício pleno de sua humanidade, possibilitando os recursos para uma atuação consciente no mundo que vive (MORIN, 2002b; MOLL, 2012). Dentro dessa lógica é que a educação é uma das formas de enfrentamento das problemáticas socioambientais, ao se propor em colaborar no desenvolvimento e todos seres humanos de uma forma de ver e se colocar no mundo.

A crise socioambiental pode ser analisada a partir de um tripé sustentador constituído de partes, uma crise epistemológica, uma crise ético-social e uma crise ambiental, que se retroalimentam através da forma como interagem. Visando buscar entendê-la para pensar possibilidades de enfrentamento, se estabeleceu três frentes de análise (epistemológica, ético-social, ambiental), a primeira é a crise epistemológica, caracterizada pelo que Edgar Morin (1999) veio a chamar de “paradigma disjuntivo”¹². Nessa perspectiva de construção de conhecimentos, a

¹² A noção de paradigma foi inicialmente apresentada por Thomas Kuhn (1998), que a vincula diretamente a existência de uma “ciência normal” na qual a maioria dos cientistas emprega seu tempo de pesquisa, baseada no pressuposto que a comunidade científica entende o mundo e suas leis. Seu

fragmentação das áreas é uma regra para a produção científica, sendo a extrema especialização a meta a ser alcançada, o que carrega dificuldades para se analisar objetos de estudo de caráter mais complexo como os que envolvem a ecologia por exemplo.

Figura 3 – Tripé da crise socioambiental contemporânea



Fonte: Elaborada pelo autor.

Atualmente vivencia-se uma crise paradigmática, o paradigma dominante de bases cartesiana e materialista não cumpre por completo com as exigências para a análise das complexas problemáticas contemporâneas, surgindo assim um paradigma emergente dotado de características como a interdisciplinaridade, a desconstrução das dicotomias objeto-observador, ciências naturais-ciências humanas, sociedade-natureza, indivíduo-coletivo (SANTOS, 2008). Toda a vez que se fragmenta a ciência para “apreender” o mundo ela perde um pouco de si, pois abandona seu potencial transdisciplinar (MORIN, 2002a).

Nota-se que essa crise do paradigma dominante aponta para os mesmos traços do que Boaventura de Sousa Santos denomina de um paradigma emergente. Nessa fase de transição, assim como na Revolução Científica do século XVI com Copérnico,

sucesso vem da disposição da comunidade científica em defender esse pressuposto, normalmente suprimindo novidades. Para o autor, a “ciência normal” é a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas, “reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior” (KUHN, 1998, p. 29). As realizações da “ciência normal” foram a tal ponto sem precedentes que atraem um grupo duradouro de partidários, os afastando de atividades científicas diferentes, apresentando campos razoavelmente abertos a ponto de suas problemáticas entreterem seus pesquisadores. O paradigma oferece o consenso aparente para a existência da “ciência normal”, Kuhn chega a afirmar que a natureza do argumento científico se relaciona mais a persuasão do que a provas, cientistas escolhem/aderem a um paradigma por diversas razões, as quais muitas vezes não são do domínio específico do fazer ciência.

Galileu e Newton, perde-se a confiança epistemológica. As insuficiências do paradigma científico moderno são resultado do avanço no conhecimento que ele mesmo proporcionou, criando uma nova revolução científica que se iniciou com Einstein e com a mecânica quântica, e ainda não se sabe seus resultados (SANTOS, 2008).

O segundo pilar do tripé das problemáticas socioambientais é a crise ético-social que a humanidade se encontra. A destruição do meio ambiente visando a exploração de recursos naturais está intimamente relacionada a uma ética pautada na busca desenfreada de lucro, assim como em um modo de vida individualista e incapaz de exercer a alteridade. Existe a ideia de que a “ética do mercado” (ou do capital) baseada no lucro e na lógica da exploração do ser humano e da natureza é a única realidade possível, constatação que clama por revisão.

Como bem lembra Paulo Freire, a ética do lucro é o que sustenta (ao mesmo tempo que é sustentada pela) a ditadura do mercado, geradora de toda a sorte de desigualdades e degradações, cujo mal-estar social impulsiona para a consolidação de uma nova rebeldia em que a “palavra crítica, o discurso humanista, o compromisso solidário, a denúncia veemente da negação do homem e da mulher e o anúncio de um mundo gentificado serão armas de incalculável alcance” (FREIRE, 2011, p. 125). Essa nova rebeldia é a consolidação da ética universal do ser humano e a luta contra a ética do mercado, insensível às demandas humanas/sociais e apenas aberta a gulosice do lucro. A militância de maior alcance nas transformações sociais é a que busca afirmar a ética da solidariedade humana, onde o objetivo do desenvolvimento não pode ter como fim último o gozo imoral do investidor. Essa lógica individualista e materialista/consumidora é que sustenta toda a estrutura das desigualdades sociais e degradações ambientais.

O terceiro pilar de sustentação das problemáticas socioambientais é crise ambiental em si, ou seja, a degradação ambiental e suas consequências no equilíbrio da vida no planeta. Existe uma perspectiva que alimenta a situação predatória na relação ser humano-natureza pautada em uma visão dicotômica, fragmentando sociedade e meio ambiente acaba por ver o último como propriedade do primeiro, esquecendo-se da factual relação de pertencimento dos humanos com todo o resto da vida.

2.2 A COMPLEXIDADE ENQUANTO FORMA DE VER O MUNDO: CONTRIBUIÇÕES CRÍTICAS DOS ESTUDOS BIOLÓGICOS, COGNITIVOS E SOCIAIS

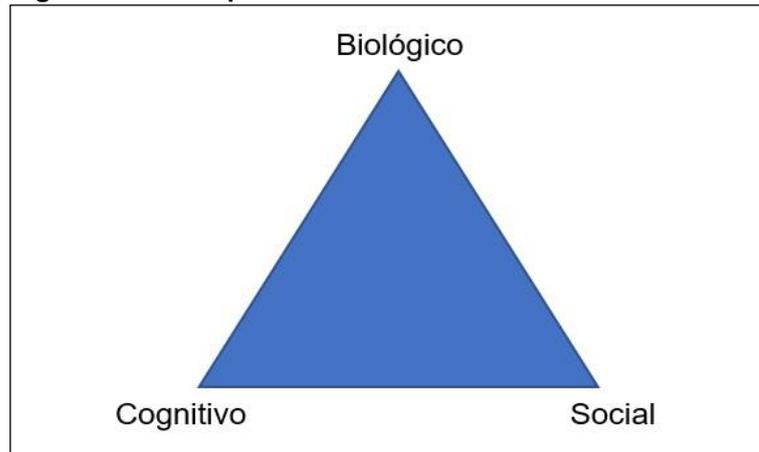
O enfrentamento dessa situação de crise sistêmica deve partir de múltiplas frentes, sua complexidade inerente pede reações intersetoriais que perpassam desde a militância social, passando pela construção de políticas públicas, pela busca de um paradigma científico que supere a fragmentação da ciência cartesiana e pela construção de perspectivas pedagógicas que se preocupem com uma formação humana integral fomentadora do pensamento crítico.

Figura 4 – Tripé do enfrentamento da crise socioambiental contemporânea



Fonte: Elaborada pelo autor.

A própria complexidade da vida no planeta aponta a necessidade de desenvolvermos maneiras coerentes e complexas de encarar as questões críticas de nossa época, realizando o exercício de aplicar ao mundo social a compreensão de vida que nasceu da teoria da complexidade, onde as dimensões biológica, cognitiva e social estão integradas (CAPRA, 2005).

Figura 5 – A complexidade da vida: mundo natural ↔ social

Fonte: Elaborada pelo autor.

2.2.1 A complexidade da vida: contribuições dos estudos biológicos

Nota-se uma demanda por reflexões críticas acerca da visão de mundo mecanicista e cartesiana até agora dominante por uma visão complexa da vida (MORIN, 2001 e CAPRA, 1997). Dentro dessa perspectiva, toda a vida no planeta está interligada e é interdependente, ou seja, a dimensão biológica vista através do olhar da complexidade entende a necessidade de proteger toda a forma de vida buscando o equilíbrio da própria biosfera.

Essa forma de conceber a ideia de vida é fundamentada no princípio de conexões, o estudo da vida continua cheio de lacunas, mas alguns pontos parecem apontar para consensos entre os estudiosos da área. Toda a expressão da vida é composta por células¹³, essas se caracterizam por terem um limite (membrana celular) que estabelece a distinção entre o sistema (o “eu”) e seu ambiente, onde no interior desse limite ocorrem toda uma rede de reações químicas (metabolismo celular) pela qual o sistema se sustenta e se conserva. A vida na Terra é associada a água, as

¹³ Um grande marco da evolução da vida se estabeleceu aproximadamente há 3,8 bilhões de anos com o surgimento das células bacterianas com as mesmas características de hoje em dia, uns cem milhões de anos após a formação das primeiras protocélulas. Assim surgiu toda uma população de células que foram um ancestral universal do qual descendem todas as formas de vida posteriores sobre a Terra. São três os grandes caminhos evolutivos do desenvolvimento da vida: o primeiro é o das mutações genéticas aleatórias, base da teoria neodarwiniana, causadas por um erro casual na auto-replicação do DNA, quando duas cadeias da dupla-hélice do DNA separam-se e cada uma serve como modelo para a construção de novas cadeias complementares; o segundo caminho são trocas livres entre características hereditárias, um comércio global de genes ocasionando recombinações do DNA; o terceiro caminho evolutivo é pensado para a variedade dos seres vivos e seus sistemas específicos, para os quais as mutações aleatórias não são um mecanismo eficiente devido ao fato de não trocarem genes como bactérias, surgindo a ideia de evolução pela simbiose (CAPRA, 2005).

primeiras bactérias além de viver na água, seu próprio metabolismo dentro das membranas ocorre em um meio aquoso. Em ambientes assim a célula não seria uma entidade distinta sem uma barreira física que impedisse a livre difusão, sendo assim, a existência das membranas é uma condição essencial da vida celular. Algo importante de se ressaltar é que essas membranas estão sempre ativas, abrindo e fechando constantemente para deixar entrar certas substâncias e manter outras de fora.

Quando examinamos mais de perto os processos metabólicos, percebemos que eles encadeiam-se numa rede química. Essa é outra característica fundamental da vida. Assim como os ecossistemas são compreendidos em função da noção de teia alimentar (redes de organismos), assim também os organismos são concebidos como redes de células, órgãos e sistemas orgânicos; e as células, como redes de moléculas. Uma das principais intuições da teoria dos sistemas foi a percepção de que o padrão em rede é comum a todas as formas de vida. Onde quer que haja vida, há redes (CAPRA, 2005, p. 27).

A função de cada elemento dessa rede é transformar ou substituir outros componentes para que a rede como um todo regenere-se continuamente¹⁴. Essa é a chave da compreensão complexa da vida, onde as redes vivas criam e recriam a si mesmas mediante a transformação ou substituição de seus componentes, sofrendo mudanças estruturais contínuas ao mesmo tempo que preservam padrões de organização semelhantes a teias.

Esse processo foi denominado de “dinâmica da autogeração”, identificada como uma das características fundamentais da vida, também denominada “autocriação” ou “autopoiese” (MATURANA; VARELA, 1987). Nessa perspectiva, a vida no planeta é fruto da mistura do equilíbrio com o caos, tanto no interior dos sistemas, quanto nos ambientes externos. Pode-se falar na evolução e manutenção da vida enquanto um processo de simbiose, ou seja, existe uma tendência para que organismos vivos diferentes vivam em íntima associação uns com os outros e mesmo uns dentro dos outros (como as bactérias encontradas no intestino humano). A “simbiogênese” e sua postulação da criação de novas formas de vida através de arranjos simbióticos contínuos, apontam o principal caminho para a evolução de

¹⁴ Os estudos da vida demonstram que naturalmente tudo está interligado e seus componentes conseguem se regenerar para a manutenção dos sistemas, mas o resultado do antropocentrismo pós Revolução Industrial colocou o ser humano interagindo nesse processo de forma a causar inúmeros desequilíbrios, os quais aparecem mais rapidamente do que a capacidade continua de regeneração ambiental.

organismos superiores, ou seja, a vida se cria, recria e se mantém através das relações que os indivíduos vivos têm com os outros e com seu meio (MARGULIS, 1998).

Mudar a forma como se vê a vida, entendendo-a como um todo que é fruto de relações contínuas, pode colaborar para nos colocarmos no mundo de outra forma. Traz argumentos para reestruturar a falha visão radical de independência do individualismo, servindo para compreendermos que todas nossas ações interagem com o mundo como um todo e que as circunstâncias que o mundo se encontra influenciam diretamente os indivíduos. Uma visão complexa da vida tende a romper com a dicotomia eu/outros, causadora de muitos dos problemas socioambientais da contemporaneidade, sendo uma condição *sui generis* para não pensarmos como o nosso ser individual pode ser uma célula sadia dentro do sistema *Gaia*¹⁵, ou se preferirmos um termo nativo americano, da *Pachamama*¹⁶.

2.2.2 A complexidade da consciência: contribuições dos estudos cognitivos

A complexidade da crise socioambiental contemporânea apresenta uma dimensão de enfrentamento relacionado às mudanças nas concepções cognitivas da vida, uma revolução da mente e da consciência. Superar o dualismo cartesiano entre mente e matéria, consolidado desde o século XVII, quando René Descartes baseou a sua concepção de natureza em uma “divisão dentre dois domínios independentes — o da mente, a *coisa pensante (res cogitans)*, e o da matéria, a *coisa extensa (res extensa)*” (CAPRA, 2005, p. 49). Uma cisão conceitual que fundamentou as visões de ciência e filosofia ocidentais nos trezentos anos posteriores, e conseqüentemente, de educação.

A partir da década de 1960 um novo conceito de mente, com o surgimento do termo “processo mental”, entrou no campo das discussões sobre o processo de conhecimento. Na década de 1970, Humberto Maturana e Francisco Varela desenvolveram a teoria da cognição de Santiago, onde o estudo da mente passou a

¹⁵ Gaia é o nome dado a Mãe-Terra na mitologia grega, uma força primordial e latente de uma potencialidade geradora imensa, é a deusa que representa nosso planeta, de onde nasce a vida.

¹⁶ *Pacha Mama* ou *Pachamama*, do Quíchua *Pacha* é universo, mundo, tempo, lugar, e *Mama* é mãe, Mãe Terra. É a deidade máxima dos povos indígenas dos Andes centrais, a geradora da vida.

ser um campo interdisciplinar, uma ciência da cognição que transcende as estruturas da biologia, da psicologia e da epistemologia (MATURANA; VARELA, 1987).

A teoria da cognição de Santiago identifica a cognição, processo de conhecimento, diretamente com o processo de viver. Segundo Maturana e Varela (1987) a cognição é a atividade que garante a autogeração e a autoperpetuação das redes vivas. Nessa lógica, toda a atividade organizadora dos sistemas vivos em todos os níveis é uma atividade mental. Os organismos vivos (vegetais, animais e humanos) interagem com seu meio ambiente através de relações cognitivas, ideia que expande radicalmente o conceito de cognição por não depender nem sequer do sistema nervoso.

Os componentes da rede da vida continuamente produzem e transformam uns aos outros, realizando esse processo de duas maneiras distintas, a primeira através da auto-renovação e a segunda quando cria novas estruturas, seja em decorrência das influências ambientais ou como resultado da dinâmica interna do sistema. Compreensão que quebra as barreiras entre o sujeito e o meio, interligando-os em um sistema complexo de influências mútuas.

Para Maturana e Varela (1980) os comportamentos dos organismos vivos são determinados não por forças exteriores, mas pela estrutura do próprio organismo (formado por uma sucessão de mudanças estruturais autônomas), sendo ao mesmo tempo determinado e livre. Segundo Maturana e Varela (1987) nenhum sistema vivo pode ser controlado, e sim, somente perturbado, sendo que conserva a liberdade de decidir aceitar a perturbação¹⁷. Essa é a chave da teoria da cognição de Santiago: as mudanças estruturais dos sistemas constituem atos de cognição.

Nessa perspectiva, “viver é conhecer”. A mente é um processo da relação da cognição com o viver, e o cérebro é uma estrutura específica onde se dá esse processo. Na relação entre mente e cérebro, a primeira é o processo e o segundo a estrutura. O processo de cognição não ocorre só no cérebro, toda a estrutura do organismo participa, mesmo os organismos que não tenham cérebro e sistema nervoso superior de certa forma apreendem o mundo (MATURANA; VARELA, 1987).

A compreensão de cognição na teoria de Santiago é associada à vida em todos os seus níveis, sendo um fenômeno mais amplo que a consciência. A experiência

¹⁷ Essa liberdade de aceitar uma perturbação apresenta níveis diferentes de controle por parte do indivíduo, onde nem sempre essa aceitação se dá de forma consciente, mas sim em níveis subjetivos da mente, por exemplo.

vivida e consciente é um tipo especial de processo cognitivo que surge quando a cognição atinge certo nível de complexidade. Os estudiosos da cognição apresentam propostas diferentes de análise ao estudar a consciência, mas dois pontos de consenso parecem ser possíveis de se ressaltar, o primeiro é que a consciência é um processo cognitivo que surge de uma atividade neural complexa. O segundo é a distinção entre dois tipos de consciência, ou seja, de experiências cognitivas, que surgem em níveis diferentes de complexidade neurológica (CAPRA, 2005).

O primeiro tipo é chamado de “consciência primária”, surgindo quando os processos cognitivos são acompanhados por experiências básicas de percepção, sensação e emoção, manifestando-se nos mamíferos e talvez em alguns pássaros e outros vertebrados (EDELMAN, 1989). O segundo tipo é denominado “consciência de ordem superior”, envolve a autoconsciência enquanto uma noção de si mesmo (capacidade de pensar e refletir). Provavelmente a experiência da autoconsciência tenha surgido durante a evolução dos grandes símios (hominídeos) junto com a linguagem e o pensamento conceitual, dentre outras características que se notam na consciência humana (EDELMAN, 1992). Existe um papel essencial da reflexão nessa forma de consciência, o que permite denominá-la de “consciência reflexiva” (CAPRA, 2005), essa experiência consciente proporciona ao ser humano a possibilidade de reconstruir suas relações com o mundo através da análise de suas atitudes e compreensões da realidade.

Essa compreensão da consciência se processa pela combinação das experiências, da neurobiologia e de dinâmicas não-lineares, o que abre para aceitação de um novo paradigma científico, o paradigma da teoria da complexidade. A consciência não pode ser reduzida ao estudo da neurofisiologia, a experiência consciente não se localiza em uma parte específica do cérebro, é uma propriedade que surge espontaneamente de um processo cognitivo particular que forma aglomerados funcionais transitórios de neurônios, denominadas por Tononi e Edelman (1998) de “núcleo dinâmico”.

O “espaço mental” de uma experiência consciente é composto por diversas dimensões, ou seja, é criado por muitas funções cerebrais diferentes que constituem uma única experiência coerente. Os estados conscientes são transitórios, onde diferentes regiões do cérebro se interligam de forma que seus neurônios se ativam em sincronia uns com os outros, constituindo “conjuntos de células” temporárias (CAPRA, 1997).

Tononi e Edelman (1998) salientam que a experiência consciente é altamente integrada, cada estado de consciência compreende uma “cena” complexa que não pode ser fragmentado em elementos independentes. Os autores propõem explicar essa integração dos processos neurais em diferentes áreas do cérebro através de um mecanismo que denominaram “reentrada”. Esse consiste em uma troca contínua de sinais paralelos dentro e dentre áreas diferentes do cérebro, criando grupos de células nervosas (“aglutinações”). A experiência consciente surge quando as atividades de áreas diferentes do cérebro integram-se, mesmo que por breves momentos, através do processo de “reentrada”¹⁸.

A consciência reflexiva surge junto com a evolução da linguagem e do mundo social, ou seja, a consciência humana não é só um fenômeno biológico, mas também é um fenômeno social. Humberto Maturana foi um dos pioneiros a estabelecer de maneira sistemática uma relação teórica entre a biologia da consciência humana e a linguagem. Para o autor a comunicação não é uma transmissão de informações, mas sim uma coordenação de comportamentos entre organismos vivos através relações mútuas, onde esses organismos mudam juntos. Essa coordenação mútua é característica de toda comunicação entre organismos vivos, dotados ou não de sistema nervoso, e vai se tornando mais elaborada conforme a complexidade do sistema nervoso aumenta.

A linguagem surge quando se chega a um elevado nível de abstração da comunicação¹⁹. A linguagem é um sistema de comunicação simbólica, sendo seus símbolos (palavras, gestos e outros sinais) sinais da coordenação linguística das ações que criam as noções dos objetos, associando os símbolos às imagens mentais dos objetos. O comportamento humano é coordenado pela linguagem e através dela, juntos criamos/produzimos nosso mundo. Nesse sentido, Maturana e Varela (1987, p. 245) afirmam que o “mundo que todos veem não é o mundo, mas um mundo, que criamos juntamente com outras pessoas”²⁰. Esses estudos apontam para uma visão

¹⁸ Essa concepção do aparecimento da consciência nos alavanca a alguns questionamentos que devem ser ponderados, em que se pretende alargar essa discussão em pesquisas posteriores: Como o processo de conscientização da vida colabora na construção de uma forma crítica de ver o mundo, colocando as pessoas de forma atuante no enfrentamento das problemáticas socioambientais? É possível o ser humano desenvolver uma consciência ecológica, e como se dá o processo? Como a educação pode colaborar nesse processo?

¹⁹ Sobre as origens da linguagem humana ver: Capra (2005, p. 72-74).

²⁰ O que é dado pelo mundo e o que é passível de ser mundo através da influência das ações dos indivíduos? Nenhuma leitura simplista pode servir para essa questão.

da mente e da consciência de forma relacional com o mundo, abrindo caminhos epistemológicos.

2.2.3 A complexidade social: contribuições das ciências sociais

A complexidade da crise socioambiental contemporânea apresenta uma dimensão de enfrentamento social, tanto das estruturas e mentalidades da sociedade, quanto na busca de visões mais complexas na própria área das Ciências Humanas. Existe um legado do positivismo de Auguste Comte, quem cunhou o termo “sociologia” inicialmente chamada de “física social”, que atribui uma enorme importância na noção de “causalidade social”, ligando a teoria social quase que exclusivamente à física e não olhando para as contribuições das ciências biológicas. Como se ressaltou até agora, nem a vida biológica e nem a social pode ser explicada simplesmente através de relações lineares de causa e efeito. Essa visão simplista de compreensão das condições socioculturais de determinada época se distancia da complexidade dos fatores que deveriam estar contidos na análise, característica que dificultou a busca pela teia das relações e fatos que compunham as objetividades e subjetividades do objeto em foco.

Nas décadas de 1940 e 1950 foi desenvolvida a teoria das ações por Talcot Parsons (1951), influenciada pela teoria dos sistemas, propõe integrar o funcionalismo e o estruturalismo em uma única estrutura teórica, partindo do princípio de que as ações humanas são tanto orientadas por um objetivo, quanto limitadas pelas condições socioculturais externas. A tendência sistêmica de Parsons foi levada adiante pelo sociólogo Niklas Luhmann (1990) que inspirado pelas ideias de Maturana e Varela desenvolveram uma teoria da “autopoiese social”, a qual será abordada logo a frente.

A partir da segunda metade do século XX as teorias sociais foram influenciadas por tentativas de superação das oposições entre as escolas teóricas anteriores, buscando a integração das noções de estrutura social e a liberdade das atividades humanas. Dentre essas teorias integradoras deve-se destacar, tendo em vista o objeto da discussão, as colaborações da “teoria da estruturação” de Anthony Giddens (1998) e da “teoria da ação comunicativa” de Jürgen Habermas (1989, 1992).

Anthony Giddens, professor da Universidade de Cambridge, iniciou suas contribuições à teoria social no começo da década de 1970. Sua “teoria da estruturação” busca explorar as relações entre o estruturalismo, o funcionalismo e as sociologias interpretativas, para isso emprega dois métodos de investigação diferentes, mas complementares. Para estudar a maneira como as pessoas fazem uso das estruturas sociais na busca da realização de seus objetivos estratégicos.

Para Giddens (1998), a conduta estratégica das pessoas se baseia no modo como interpretam seu ambiente, onde a estrutura social é definida como um conjunto de regras que se apresentam nas práticas sociais. Essas regras podem ser divididas em duas espécies, os esquemas interpretativos ou regras semânticas, e as normas sociais ou regras morais, ambas acabam por influenciar as condutas humanas. Nesse sentido, as estruturas sociais são ao mesmo tempo a pré-condição e o resultado das atividades dos indivíduos.

Nessa linha argumentativa da teoria de Giddens (1998), que busca integrar o mundo externo (mundo social) com suas relações de causa e efeito e o mundo interior com os valores e significados, apresentam-se os escritos de Jürgen Habermas. Os dois teóricos sociais integram ideias das ciências da natureza, das ciências sociais e das filosofias cognitivas, buscando rejeitar as limitações do positivismo (CAPRA, 2005).

Na década de 1970, a Universidade de Frankfurt, Habermas (1992) formulava sua “teoria da ação comunicativa” que integra diferentes linhas filosóficas, se tornando um dos maiores nomes da teoria crítica social de base marxista desenvolvida pela Escola de Frankfurt²¹. Seu objetivo é descobrir as condições estruturais que influenciam a ação humana e ajudar os seres humanos a transcender essas condições, visando assim a emancipação dos determinismos.

Assim como Giddens, Habermas (1989) aponta duas perspectivas diferentes e complementares que são necessárias para a compreensão dos fenômenos sociais. A

²¹ A Escola de Frankfurt foi uma escola de pensamento e análise filosófica e sociológica que surgiu na Universidade de Frankfurt (Alemanha), cujo objetivo era estabelecer um novo parâmetro de análise social baseado em uma releitura do marxismo. Uma teoria crítica com dois focos: realizar uma crítica social do desenvolvimento intelectual da sociedade que iniciou com as teorias iluministas; e propor uma leitura crítica do marxismo estabelecendo novas propostas para além dele, sem perder de vista os ideais da esquerda. Formada por uma gama de diferentes pensadores e gerações que eram unidos pela produção intelectual crítica, todos se dedicaram a construir teorias críticas contra o capitalismo e atualizar as leituras sobre o marxismo, criando alternativas novas ao socialismo marxista que conversasse com a realidade do século XX. Focados principalmente nos aspectos culturais, olhando a cultura a fim de perceber que as bases da sociedade capitalista só são tão sólidas devido a disseminação de uma cultura que favorece o capitalismo.

primeira perspectiva é do sistema social, correspondendo ao estudo das instituições de Giddens, e a segunda é a perspectiva do “mundo da vida” (*Lebenswelt*) que corresponde ao estudo da conduta humana de Giddens.

O sistema social, para Habermas (1989, 1992), está relacionado ao modo pelo qual as estruturas sociais constroem as ações dos indivíduos, totalmente ligado às questões de poder e às relações de classe que envolvem os meios de produção. O “mundo da vida”, por sua vez, está ligado às questões de significado e comunicação.

Nota-se que os estudos no campo da compreensão da vida, da mente e do mundo social se encontram cada vez mais interligados, demonstrando que a complexidade inerente desses campos de análise acaba por construir pontes que reforçam uma visão complexa que liga indivíduo-sociedade-natureza. Capra (2005) diz que para realizar esse exercício de buscar aplicar o conhecimento das redes vivas aos fenômenos sociais é fundamental analisar se o conceito de autopoiese é válido no domínio social. Originalmente, Maturana e Varela (1987) propuseram que o conceito de autopoiese ficasse limitado à descrição das redes celulares, e que a ideia de “fechamento organizativo” (conceito mais amplo) fosse aplicada a todos os outros sistemas vivos.

O sociólogo Niklas Luhmann (1990), partindo dos estudos de Maturana e Varela, propõe que a noção de autopoiese pode ser aplicada ao domínio social se adaptada ao contexto da teoria social. Nesse sentido, o sociólogo alemão desenvolveu uma teoria da “autopoiese social” onde os sistemas sociais mesmo sem serem vivos, em sua opinião, são “autopoiéticos”²².

Luhmann (1990) apresenta como foco de suas análises a identificação da comunicação como elemento central das redes sociais. Os sistemas sociais utilizam da comunicação como seu modo peculiar de reprodução autopoietica, onde seus elementos são comunicações produzidas e reproduzidas de modo constante por uma rede comunicativa, e que não podem existir fora dela. As redes de comunicação geram a si mesmas, cada comunicação cria pensamentos com seus significados que geram outras comunicações, a rede como um todo se regenera, sendo assim, autopoietica.

²² Buscando realizar uma conversa entre as visões de autopoiese apresentadas por Maturana, Varela e Luhmann, Fritjof Capra (2005) propõe uma outra interpretação. Para ele, uma vez que os sistemas sociais envolvem tanto seres humanos, quanto suas linguagens, culturas e mentalidades, seriam evidentemente sistemas cognitivos, o que poderia os caracterizar enquanto sistemas vivos. Defendendo a tese de que os sistemas sociais podem ser vivos em diferentes graus de análise.

As comunicações se retroalimentam nas múltiplas dimensões sociais produzindo sistemas comuns de crenças, valores e explicações, construindo um contexto comum de significados, sendo continuamente sustentado (ou reconstruídos) por novas comunicações. Nesse contexto comum de significados, cada indivíduo adquire sua identidade como membro da rede social, através do consenso a rede cria seu próprio limite externo, não um limite físico (como no caso celular), mas um limite feito de pressupostos e lealdade²³, um limite continuamente conservado e regenerado pela rede de comunicações.

2.3 CONTRIBUIÇÕES DA ECOLOGIA E DO FEMINISMO PARA UM NOVO PROJETO DE SOCIEDADE

Atualmente, a sociedade apresenta dois projetos conflitantes de organização do futuro planetário: o capitalismo global, constituído de redes eletrônicas onde ocorrem os fluxos de capital e informação; e o projeto ecológico, constituído de redes ecológicas de fluxos energéticos e materiais que buscam manter a sustentabilidade da teia da vida. Essas duas propostas, cada qual envolvendo uma rede complexa com suas tecnologias específicas, são projetos em disputa. A forma que o capitalismo global se estrutura é inconcebível com as demandas sociais e ecológicas, o mercado global nada mais é que uma rede de máquinas programadas com o princípio fundamental de ganhar dinheiro sem preocupação alguma com os direitos humanos, a democracia, a proteção ambiental, ou qualquer outro valor que não seja a lógica do lucro.

O maior desafio do século XXI é a mudança dos sistemas de valores que fundamentam o capitalismo global, de forma a corresponder às exigências da dignidade humana e da ecologia. A típica exaltação do consumo material tem profundas raízes ideológicas que transcendem a política e a economia, com suas

²³ Pode-se pensar na ideia de paradigmas de mentalidades. Para Capra (1997) paradigma significa a totalidade de pensamentos, percepções e valores que formam uma determinada visão da realidade, uma visão que é a base do modo como uma sociedade se organiza. O termo paradigma, adaptado aqui, tem seu sentido original exposto por Thomas Kuhn, estando vinculado a existência de uma ciência normal e que suas realizações foram sem precedentes a ponto de atrair um grupo duradouro de partidários, os afastando de atividades científicas diferentes. Ao mesmo tempo seus campos eram abertos a ponto de suas problemáticas entreterem seus pesquisadores. O paradigma oferece o consenso aparente para a existência da ciência normal (KUHN, 1998).

origens ligadas à associação universal da virilidade com os bens materiais nas culturas patriarcais²⁴. O antropólogo David Gilmore (1990) estudou as imagens da virilidade em diferentes regiões do mundo, constatando que na grande maioria das culturas os “homens de verdade” são os que produzem mais do que consomem, mas seu consumo tende a aumentar conforme a produção.

Existe uma associação universal entre a virilidade com a “grandeza”, seja pelo tamanho dos músculos, das realizações ou das posses. Na sociedade contemporânea cada vez mais essa “grandeza” é medida pela riqueza material. Nesse sentido, dentre os muitos movimentos sociais que lutam pela transformação da sociedade, o movimento ecológico e o movimento feminista se apresentam defendendo profundas transformações de valores. O primeiro por buscar redefinir as relações entre os seres humanos e a natureza, o segundo modificando as relações entre os sexos apresentando as inconsistências do patriarcado, ambos contribuindo significativamente para a superação da lógica do consumo material desenfreado.

O enfrentamento desse sistema de valores patriarcais tem no movimento feminista um grande aliado, sua colaboração se pauta numa nova compreensão de masculinidade que não associa virilidade com a posse de bens materiais. Em um nível mais profundo, a consciência feminina baseia-se no conhecimento existencial que as mulheres têm de que todas as formas de vida estão interligadas, e de que toda a existência está inserida nos ciclos da natureza. Colocamos assim o foco da satisfação nos relacionamentos e não na acumulação de bens materiais (CAPRA, 2005).

O movimento ecológico busca a mesma compreensão complexa e relacional de mundo, mas por outro caminho. A alfabetização ecológica e o ecoletramento²⁵ estimulam o pensamento complexo, focando nas relações e processos. Propõe e discute a necessidade de mudança/transição da economia baseada nos bens para

²⁴ Ao estudar as “ideologias masculinas”, denominação criada pelo antropólogo David Gilmore (1990), encontrou semelhanças marcantes em diferentes contextos culturais. Ele aponta uma noção recorrente de que a “virilidade verdadeira” não é simplesmente a virilidade biológica, é algo que parte desta necessitando ser conquistada. De acordo com o autor, na maioria das culturas os meninos devem conquistar o direito de serem chamados de homens através de ritos de passagem, e deve reafirmar essa condição diariamente. Já as mulheres mesmo que julgadas por critérios sexuais normalmente rígidos, quase nunca sua feminilidade é questionada (provavelmente pelo próprio fato de ela gerar a vida).

²⁵ No campo da linguagem existem reflexões sobre as diferenças entre alfabetização e letramento, ser alfabetizado é saber ler e escrever, mas ser letrado é viver na condição de quem sabe ler e escrever, cultivando e exercendo as práticas sociais que usam a escrita, ou seja, fazer patê dessa cultura letrada. Nesse sentido, o conceito de ecoletramento da conta melhor da amplitude do que realmente implica despertar a vivência ecológica.

uma economia de serviços e fluxos, uma economia de “emissão zero” e socialmente justa. Conforme os resíduos se transformam em recursos, a matéria circula continuamente reduzindo o consumo de matérias-primas naturais, e geram novas fontes de renda ao criarem produtos diferenciados e com recursos numerosos. A extração de recursos e a acumulação de resíduos estão chegando nos seus limites ecológicos, o que clama por uma nova visão de produção, de consumo e de utilidade dos bens para se ter no planeta Terra uma casa comum sustentável.

Tanto a consciência do movimento feminista, quanto o movimento ecológico provocam uma mudança de pensamento e de valores, dos sistemas lineares de extração de recursos e acumulação de produtos e resíduos para os fluxos cíclicos da matéria e das energias. Tirando o foco dos objetos e dos recursos naturais e colocando nos serviços e nos seres humanos, desvinculando a busca da felicidade dos bens materiais para a valorização dos relacionamentos. Oportunizando formas diferentes de ser no mundo.

2.4 CONCLUSÃO

O objetivo desse artigo é analisar a complexidade da crise socioambiental contemporânea, através do que se denominou de tripé sustentador estruturado pela confluência da crise epistemológica, da crise ético-social, e da crise ambiental, buscando formas de enfrentamento que interajam com essas diferentes dimensões. Uma necessidade primordial é construir uma visão sistêmica e complexa do mundo social e natural, os estudos da compreensão da vida podem vir a colaborar na construção de uma perspectiva que unifica, através da ideia de rede, as dimensões biológica, cognitiva e social.

A resolução de maneira sistêmica dos problemas da contemporaneidade perpassa pelo desenvolvimento de uma estrutura conceitual que integre as dimensões biológica, cognitiva e social da vida. Uma estrutura que habilite resolver as problemáticas socioambientais, cuja ideia central dessa concepção sistêmica e unificada da vida é a de que o padrão básico de organização é constituído em forma de redes, redes biológicas e redes de sociabilidade.

Essa compreensão complexa da vida lança novos olhares sobre o debate filosófico entre a liberdade e o determinismo (tanto na biologia, quanto na sociologia).

Nessa perspectiva, o comportamento dos organismos vivos não é completamente livre e nem determinado por forças exteriores. Pois, apresentam uma capacidade de auto-organização que faz com que seu comportamento não seja imposto pelo ambiente, mas estabelecido pelo próprio sistema. O comportamento do organismo é determinado pela própria estrutura, essa formada por sucessivas mudanças autônomas.

A autonomia dos sistemas vivos não deve ser confundida com independência. Os organismos vivos não se encontram isolados do ambiente em que vivem, interagem com ele continuamente, mas sem que sua organização seja determinada. No nível antropológico essa autodeterminação é refletida em nossa consciência, através da liberdade de agir de acordo com convicções e decisões individuais que de certa forma são determinadas pela nossa natureza (conjunto de contextos específicos, da hereditariedade e de histórias de vida). O comportamento humano é fruto, ao mesmo tempo, do constrangimento das relações de poder do meio social e da nossa liberdade de ação.

As sociedades vistas através de uma visão complexa devem ser entendidas como redes que produzem determinados corpos de conhecimento comuns (informações, ideias e capacidades práticas) que moldam seus valores e crenças culturais, além de seus modos específicos de vida. Devido a capacidade humana de afirmar suas preferências e permitir que elas influenciam suas escolhas, os conflitos de interesse surgem inevitavelmente nas comunidades humanas e as relações de poder são o meio como esses conflitos se desenvolvem. Sendo assim, existe uma associação direta entre poder²⁶ e a defesa dos próprios interesses, mesmo que as relações de poder sejam definidas, do ponto de vista cultural, pelas posições de autoridade estabelecidas por consenso conforme as regras de conduta específicas da cultura em questão.

A sociedade, segundo a linha argumentativa defendida até agora, é um conjunto dinâmico das redes sociais, da cultura e das relações de poder, onde essa dinâmica tem por característica fundamental gerar estruturas. Assim como as

²⁶ Galbraith (1984) distingue três tipos de poder, os diferenciando através dos meios pelos quais o poder se exerce: o poder coercitivo ou coativo que garante a submissão pela imposição de sanções (efetivas ou ameaças); o poder compensatório através de recompensas e incentivos; e o poder condicionado, que se exerce pela mudança das concepções de mundo mediante permissão ou pela educação.

estruturas sociais são a forma de organização da sociedade, as estruturas biológicas são o que constituem os sistemas vivos.

A noção de rede é um dos elementos centrais de qualquer análise complexa, os sistemas vivos são redes autogeradoras onde cada componente contribui para a formação dos demais. Essa perspectiva pode ser aplicada ao domínio social, desde que as redes vivas em foco sejam entendidas como redes de comunicações (CAPRA, 2005). A própria mente humana de acordo com as ciências da cognição, por ser corporificada, está em interação contínua com as estruturas semânticas, as neurais e as demais estruturas biológicas.

De acordo com a biologia, o comportamento dos organismos vivos é determinado por sua estrutura, e quando essa estrutura se modifica no decorrer do desenvolvimento do organismo ou da evolução de sua espécie, muda seu comportamento. Essa dinâmica, guardadas as suas peculiaridades, pode ser observada nos sistemas sociais, onde a estrutura biológica de um organismo corresponde à infraestrutura material da sociedade, que é a corporificação da cultura da mesma sociedade. Quando uma se modifica, a outra tende a se reestruturar, infraestrutura e cultura interagem através de contínuas influências recíprocas.

As influências da infraestrutura material sobre o comportamento e a cultura de um povo são perceptíveis no caso da tecnologia, onde a ideia de rede pode ser observada claramente. A tecnologia e os seres humanos se constituem mutuamente, fato observável na nomenclatura da primeira espécie de homínidos considerada humana, o "*homo habilis*" ("homem hábil") recebeu esse nome numa referência à sua capacidade de desenvolver ferramentas sofisticadas. A tecnologia é uma das características que definem a natureza humana, sua história está intimamente ligada a história das estruturas sociais, interagindo/modificando as formas de organização social (CAPRA, 1997). A própria historiografia e as ciências sociais apontam a tecnologia como sendo um aspecto fundamental da natureza humana ao caracterizar os períodos da civilização através de suas técnicas: Idade da Pedra (lascada e polida), Idade do Bronze, Idade do Ferro, Era Industrial e Era da Informação.

Assim como a ciência, a tecnologia não é rigorosamente neutra, e sim dotada de tendências intrínsecas que impõe seus próprios valores. É necessário se admitir que

enquanto parte de nossa cultura, ela exerce uma influência sobre a maneira pela qual nós crescemos e nos comportamos. Assim como [os seres humanos] sempre tiveram uma ou outra forma de tecnologia, assim também essa tecnologia sempre influenciou a natureza e a direção do desenvolvimento humano. Não se pode parar esse processo nem pôr fim a essa relação; só se pode compreendê-los e, tomara, dirigi-los para objetivos dignos da espécie humana (KRANZBERG; PURSELL, 1967, p. 11).

Uma questão naturalmente se faz presente: haverá tempo para essa mudança de valores acarretar a reversão do esgotamento dos recursos naturais, da poluição, da extinção das espécies, da mudança climática global e da desigualdade social? Tudo aponta para que a transição para um mundo sustentável não será fácil, sendo necessárias mudanças pontuais que criem modificações estruturais. Essas mudanças são facilitadas pela nova concepção complexa dos estudos biológicos e sociais, que demonstra que as perturbações significativas podem desencadear diferentes processos de realimentação que possibilitam o surgimento de uma nova ordem.

Ao se entender a educação enquanto dotada de intuitos sociais, a reconhecendo enquanto vetor de mudança social, considerando seu papel fundamental para a construção de uma nova organização das relações em sociedade e dessa com a natureza, é que se nota a importância de uma Educação Ambiental Crítica e transformadora nas escolas. É urgente uma reinterpretação rumo a uma visão complexa do que entendemos como ser humano, como natureza, como ciência, como ética, como educação, e se entendemos que os processos educativos são de fundamental importância para ações nesse sentido, devemos pensar como podem ser reinventados para se relacionarem com esses objetivos.

3 AS MUDANÇAS NAS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA E EDUCAÇÃO NA HISTÓRIA DO OCIDENTE: A CONJUNTURALIDADE DESSAS NOÇÕES E SUAS ADAPTAÇÕES PARA O SÉCULO XXI²⁷

3.1 INTRODUÇÃO

As concepções acerca de ciência e educação modificam-se historicamente de acordo com as diferentes conjunturas, e seus contextos, processos e demandas. Ao pensarmos sobre essas questões temos como referência as compreensões vigentes em nossas sociedades, e ficando presos nas visões hegemônicas de nosso tempo esquecemos que essas noções são passíveis de reconstruções e constantes mudanças.

Essa ponderação se faz necessária para não cairmos em visões fatalistas que não permitem que nos reinventemos enquanto sujeitos, que descubramos novas maneiras de construir o conhecimento científico e que pensemos em objetivos de cunho mais integral para a educação. A problemática que envolve esse artigo é como no decorrer da história da civilização ocidental as concepções de ciência e de educação foram se modificando de acordo com especificidades conjunturais, e como essa compreensão pode nos ajudar a desapegar de visões ultrapassadas que não servem para a resolução das problemáticas da contemporaneidade.

Para uma abordagem do tema, entende-se que a metodologia adequada é uma análise bibliográfica de cunho interdisciplinar, buscando pontos para a discussão vindos de áreas como a educação, psicologia, história, epistemologia, antropologia e sociologia. Esse artigo se organiza a partir de dois objetivos principais, visando questionar as visões engessadas e reducionistas que ainda lutam por sua sobrevivência em um mundo de alta complexidade. O primeiro é demonstrar que o que se entende enquanto ciência é sempre uma construção circunscrita no tempo e em suas formas de pensar. Parte-se do pressuposto que todo o conhecimento científico é socialmente construído, e que objetividade não implica em neutralidade. A

²⁷ Artigo escrito e publicado pelo autor, coorientadora e orientador, respectivamente. Ver: DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. As mudanças nas concepções de ciência e educação na história do ocidente: a conjunturalidade dessas noções e suas adaptações para o século XXI. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 6, p. 149-163, 2020.

história e a filosofia da ciência nos trazem o aprendizado de que nem sempre a continuidade é o melhor, precisamos romper paradigmas, categorias de análise, conceitos e classificações (KUHN, 1998; ANDERY, 1996; OSTERMANN, 1996; LOGUERCIO; DEL PINO, 2006).

Atualmente estamos em uma crise paradigmática, onde vemos o paradigma dominante (ainda de bases cartesiana e materialista) não cumprir as exigências dos novos objetos e problemáticas de pesquisa contemporâneos, assim surgindo um paradigma emergente dotado de características como a interdisciplinaridade, a desconstrução das dicotomias objeto-observador, ciências naturais-ciências humanas etc. (SANTOS, 2008). Deve-se ter em mente que toda a vez que se fragmenta a ciência para 'apreender' o mundo ela perde um pouco de si, pois abandona seu potencial de transdisciplinaridade (MORIN, 2002a, 2002b).

O segundo objetivo é explicitar que a educação sempre busca suprir demandas sociais historicamente situadas. Para se analisar essas relações entre educação e contexto social escolheu-se as discussões acerca das tendências pedagógicas e suas especificidades epistemológicas e de práticas de ensino (LIBÂNEO, 1990; LUCKESI, 1990, FERREIRA, 1993, 2003). Busca-se, através das finalidades e compreensões de educação de cada tendência, demonstrar que visões de sociedade estão relacionadas a projetos de educação, e para tal devem apresentar metodologias condizentes com seus objetivos de ensino. Assim, pode-se classificar dois tipos de tendências pedagógicas (essas desdobrando-se em diversas correntes) que conversam com tipos diferentes de sociedade que se almeja, são as pedagogias liberais e as pedagogias progressistas. Entender como as visões de educação conversam com os fatores socioculturais é a base para a construção de um posicionamento crítico no campo do ensino.

Na Grécia antiga a educação visava formar cidadãos atuantes nas cidades-Estados preparando corpo e mente (CARMO JUNIOR, 2005), durante a Idade Média visava a construção de "bons cristãos" preocupados com a salvação de suas almas, com o Renascimento e, posteriormente, com o Iluminismo a educação vai assumindo a característica de transmitir os avanços científicos da época, focando nos conteúdos e na fragmentação dos saberes (MOREIRA, 2006). Esse posicionamento junto com a sociedade que nascia com a Revolução Industrial, formatou a educação tradicional nos moldes que conhecemos, focada na aula expositiva, na qual o professor é o detentor da fala, baseada na disciplina e memorização, e pautada por uma visão de

ciência empirista-positivista com a falsa ideia de neutralidade e de “verdades científicas” (BECKER, 2001).

Atualmente necessita-se de uma mudança na educação que consiga conversar com a contemporaneidade, que dê sentido prático aos conteúdos, que parta da realidade do aluno e volte a ela, que busque ajudá-lo a ser autônomo, que se preocupe com as questões ambientais e sociais, que desenvolva o ser humano na sua integralidade (FREIRE, 2011). Formar o ser humano na sua integralidade é formá-lo para o exercício de sua humanidade, complexa por natureza e composta por diferentes dimensões (MORIN, 2002b).

Nesse sentido acreditamos ser a perspectiva contemporânea de educação integral uma possibilidade para a reinvenção da escola. Precisamos aproximar a escola da complexidade da vida, visando aprendizagens significativas e de caráter transformador. Devendo ter em mente qual horizonte de educação integral queremos construir na contemporaneidade, buscamos um novo paradigma²⁸ de educação que entenda o papel da função social da escola.

A educação integral entende que os tempos e espaços devem ser diversificados, aproveitando ao máximo as potencialidades pedagógicas de diferentes lugares. Rompendo com o tradicional isolamento da instituição escolar, os diferentes espaços da comunidade e da cidade constituem-se em espaços de aprendizagem proporcionando ao educando uma maior diversidade de possibilidades para se desenvolver na totalidade de sua formação humana se tornando sujeitos no mundo (TITTON; PACHECO, 2009). A escola e a sociedade devem ter uma relação interativa constante, se uma muda a outra acaba por mudar também, caso não aconteça o descompasso traz crises de inadequação, como as que vemos atualmente.

²⁸ Para Fritjof Capra (1997), paradigma significa a totalidade de pensamentos, percepções e valores que formam uma determinada visão da realidade, uma visão que é a base do modo como uma sociedade se organiza. Paradigma no sentido exposto por Thomas Kuhn, está vinculado a existência de uma ciência normal e que suas realizações foram sem precedentes a ponto de atrair um grupo duradouro de partidários, os afastando de atividades científicas diferentes. Ao mesmo tempo seus campos eram abertos a ponto de suas problemáticas entreterem seus pesquisadores. O paradigma oferece o consenso aparente para a existência da ciência normal (KUHN, 1998).

3.2 AS DIFERENTES COMPREENSÕES DO QUE É CIÊNCIA AO LONGO DA HISTÓRIA OCIDENTAL

Durante o decorrer dos últimos 2500 anos a civilização ocidental tem criado diferentes maneiras que conceber o ato científico, a própria noção de ciência e de pesquisa do mundo foi se transfigurando com as diferentes conjunturas históricas. Isso demonstra o caráter temporal da forma como produzimos conhecimentos. Nesse sentido, Thomas Kuhn afirma que se prestássemos atenção a essas mudanças produziríamos “uma transformação decisiva na imagem de ciência que atualmente nos domina” (1998, p. 19).

A concepção de que a ciência se desenvolveu pelo simples processo de acumulação de saberes não se sustenta, pois pode-se notar que os grandes avanços foram feitos com rupturas em períodos de revoluções científicas. De acordo com Kuhn (1998), filósofo da ciência, o desenvolvimento científico dá-se em uma sequência de períodos de “ciência normal”²⁹ onde a comunidade científica adere a um paradigma. Períodos esses sempre interrompidos por processos de ruptura (revolução) com o paradigma dominante, onde a crise é superada ao surgir um novo candidato a paradigma.

Os paradigmas não podem ser comparados com os mesmos parâmetros, nesse sentido entra a ideia de incomensurabilidade. Devemos procurar a integridade histórica de uma ciência a partir de sua própria época, padrões científicos e definições que diferem no decorrer do tempo. Nesses períodos de transição os paradigmas disputam a preferência dos membros da comunidade científica apresentando concepções de mundo conflitantes³⁰.

Uma comunidade científica quando adere a um paradigma carrega junto critérios para a escolha de problemas que são considerados cabíveis de resolução. A

²⁹ A “ciência normal” se caracteriza como atividade na qual a maioria dos cientistas emprega seu tempo de pesquisa, baseada no pressuposto que a comunidade científica sabe como é o mundo. Grande parte de seu sucesso vem da disposição da comunidade em defender esse pressuposto, normalmente suprimindo novidades. Para Thomas Kuhn a “ciência normal” é a pesquisa firmemente baseada em uma ou mais realizações científicas passadas, “reconhecidas durante algum tempo por alguma comunidade científica específica como proporcionando os fundamentos para sua prática posterior” (KUHN, 1998, p. 29).

³⁰ Thomas Kuhn (1998) chega a afirmar que a natureza do argumento científico se relaciona mais a persuasão do que a provas, cientistas escolhem um paradigma por diversas razões as quais, muitas vezes, não são do domínio específico do fazer ciência.

imagem de “ciência normal” concebida por Kuhn (1998) é conservadora e apresenta uma adesão dogmática a um paradigma.

As concepções de ciência da Grécia antiga são o ponto de partida da análise devido as influências que essas perspectivas tiveram em toda a história da ciência ocidental, e por ainda terem forte presença na visão de ciência dominante na atualidade. Começam os esboços do pensamento epistemológico, onde surge o pensar sobre a forma de conhecer as coisas.

Várias características da cultura grega colaboraram para o desenvolvimento das raízes da ciência. Na Grécia antiga os deuses eram demasiado humanos, o mundo deles refletia o nosso, e pela racionalização dos deuses e dos mitos estabeleceu-se uma racionalidade para a vida humana. A mitologia fazia perceber que os deuses e a dita verdade eram questionáveis, tendo a ciência possibilidade de acerto e erro. Além dessas características deve-se ter em mente que essa região era uma confluência de diferentes povos e culturas, permitindo a formação de novas formas de pensar, fazendo desse lugar um ambiente propício para o desenvolvimento da ciência ocidental (ANDERY, 1996).

Sócrates, Platão e Aristóteles se preocuparam com as maneiras de agir que levariam o ser humano a produzir conhecimento, e ambos propuseram métodos para isso. Dessas concepções a que se constituiu como forma mais acabada para o pensamento racional foi a de Aristóteles, construindo um paradigma com a ideia de o conhecimento ser contemplativo, com verdades imutáveis sobre um mundo fechado e finito. Surge daí a concepção capaz de dar conta de todas as áreas do conhecimento, com um método para o pensamento científico baseado no indutivismo-dedutivismo que exige comprovações que consigam cooptar mais adeptos para a explicação (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006).

A primeira separação entre a ciência e a filosofia veio no período helenístico:

Paralelamente ao corpo de conhecimento hoje denominado filosofia e, de certa maneira, independente dele, desenvolveu-se uma nova forma de organização do trabalho de produção do conhecimento [...] que começou a gerar um corpo de conhecimento que hoje se denomina ciência. Mesmo os centros de difusão foram diferenciados, como mostra o desenvolvimento de diferentes escolas filosóficas em Atenas, e o desenvolvimento das ciências em Alexandria (ANDERY, 1996, p. 98).

Essa visão de ciência aristotélica preponderou nos séculos posteriores até o advento da revolução científica do século XVII. Durante toda a Idade Média os

instruídos eram padres católicos como Ockham, Grosseteste e Roger Bacon, que mantiveram as bases de Aristóteles, mas trouxeram novos elementos para a ciência, como a valorização da experimentação, os estudos das causas e seu isolamento para facilitar a análise (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006; DE BONI, 2000).

A “ruptura” com o mundo aristotélico se deu com o advento do mundo matemático. Foi com Galileu e Copérnico que a ciência ganhou um novo mundo e uma linguagem própria para ele. Deve-se lembrar que a igreja católica apoiava as ideias de Aristóteles, sendo assim, essa ruptura não foi tranquila. As ideias diferentes do saber de referência acabavam indo para a fogueira inquisidora, só para citar se tem os casos de Giordano Bruno, queimado literalmente, e Copérnico e Galileu que tiveram que camuflar seus saberes para sobreviver (KUHN, 1998).

No século XVI começam a surgir o que se denominaria cientistas modernos e seu modelo de racionalidade, desenvolvendo-se nos séculos seguintes basicamente no domínio das ciências naturais, e no século XIX se estendendo para as ciências sociais. A partir daí existe um modelo global de racionalidade que distingue o conhecimento científico do não-científico, no caso a área das humanidades e o senso comum, o que se constituiu enquanto paradigma dominante (SANTOS, 2008). A conjuntura do século XVI era propícia a novas formas de pensar, os descobrimentos estavam trazendo à tona mundos diferentes com concepções diferenciadas, é um momento histórico em que o ser humano se abria, de certa forma, ao desconhecido (BURKE, 2003).

O que separava a Revolução Científica do século XVII do saber medieval e aristotélico, ainda dominante, não era somente uma melhor observação dos fatos, mas sobretudo uma nova visão de mundo, de vida e de ser humano. Travavam uma luta contra os dogmatismos. Diferente da ciência aristotélica, a ciência moderna desconfia das evidências obtidas por nossas experiências imediatas por serem ilusórias, sendo essas a base do conhecimento vulgar, criando a dicotomia conhecimento científico/conhecimento do senso comum (SANTOS, 2008, p. 24).

Podemos notar esse posicionamento epistemológico em Descartes no seu “Discurso do Método”, quando fala sobre ponderações metodológicas e diz preferir a desconfiança que a presunção de achar estar certo, ou seja, deixar sempre clara a necessidade de desconfiar do aparente e buscar as leis por de trás da natureza (SANTOS, 2008). Para esses cientistas modernos do século XVII e XVIII a natureza é passiva e dotada de leis que podem desvendar seus mistérios. A ideia cartesiana

de dividir para resolver assenta o método científico na redução da complexidade: conhecer significa dividir e classificar para depois determinar relações entre as partes.

Francis Bacon ressalta que desvendar é um ato ativo, com intuito de conhecer a natureza para controlá-la, pretendendo tornar o ser humano o possuidor da natureza. Baseava as descobertas na observação e experimentação, ambas presididas pelas ideias matemáticas, o que não é quantificável é irrelevante, conhecer significava quantificar (SANTOS, 2008). Um dos grandes incentivadores de um novo método científico (ainda hoje reatualizado) foi crítico de Aristóteles, criando um método próprio de pensar ciência, o empirismo-dedutivo. Para Bacon, ser científico é “eliminar a presença do observador, o conhecimento não se fazia pela observação não planejada e sujeita a subjetivações, mas pela experimentação controlada” (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006, p. 84-85).

A mecânica newtoniana criou uma compreensão de mundo em que a matéria é comparada a uma máquina cujas operações são desvendadas por meio de leis físicas e matemáticas, um mundo estático e cognoscível pelo racionalismo e pela decomposição das partes que o constituem. Nasceu a ideia do mundo máquina, a visão universal da época moderna denominada mecanicismo. O determinismo mecanicista via o conhecimento de uma forma utilitária, muito mais eficaz em dominar e transformar o real do que compreendê-lo em sua profundidade (MORIN, 2002a).

Esse modelo hegemônico da racionalidade, pouco a pouco, expandiu-se do estudo da natureza para o estudo da sociedade, tendo como percussores desse processo os estudos de Bacon, Vico e Montesquieu. Acompanhando os interesses da burguesia ascendente esse horizonte cognitivo era o mais adequado também para olhar o plano social. A consciência filosófica da ciência moderna, baseada no racionalismo cartesiano e no empirismo baconiano, ao entrar nos estudos das humanidades criou diferentes correntes de cunho mecanicista³¹ (SANTOS, 2008, p. 31-33).

³¹ Devemos citar algumas que tiveram grande importância para as concepções tanto de ciência, como de ser humano e de educação. O positivismo de Auguste Comte segue na esteira dessa perspectiva mecanicista, assim como Durkheim, que ao ver os fatos sociais como “coisas” aponta ser necessário reduzi-los às suas dimensões observáveis, externas e mensuráveis. Defendiam a ideia que os fenômenos sociais poderiam ser estudados como os fenômenos naturais, como se fosse possível estabelecer leis universais para fenômenos historicamente condicionados a conjunturas diversas. Uma outra vertente mecanicista, de postura antipositivista, surge com Max Weber e seus colaboradores, que ainda mantinha uma perspectiva de distinção advinda da revolução científica do século XVI entre ser humano/natureza, natureza/cultura, ser humano/animal, entre outras dicotomias. Mas reivindicava metodologias próprias para a ciência social, sabendo que ela sempre será uma ciência subjetiva e não objetiva como as ciências naturais (SANTOS, 2008).

Pode-se notar atualmente uma crise no paradigma dominante que aponta traços de um paradigma emergente. Estamos em uma fase de transição, assim como na Revolução Científica do século XVI com Copérnico, Galileu e Newton, perdemos a confiança epistemológica. As insuficiências do paradigma científico moderno são resultado do avanço no conhecimento que ele mesmo propiciou. Vivencia-se uma revolução científica que começou com Einstein e a mecânica quântica e ainda não sabemos o resultado (SANTOS, 2008).

Quando aparecem novas problemáticas que são consideradas anomalias ao campo científico, gera-se um estado de crise na área de pesquisa. Pode-se citar três exemplos da história da ciência com crises e emergência de um novo paradigma: no final do século XVI, com o fracasso do paradigma ptolomaico e seu modelo geocêntrico e a emergência do paradigma copernicano e seu modelo heliocêntrico; no final do século XVIII, com a substituição do paradigma flogístico (Teoria do Flogisto) pelo paradigma de Lavoisier e sua teoria sobre a combustão do oxigênio; e no início do século XX, com o fracasso do paradigma newtoniano e sua mecânica clássica e o surgimento do paradigma relativista inaugurado por Einstein (KUHN, 1998).

Cada um desses períodos forçou a comunidade a rejeitar a teoria científica anteriormente aceita em favor de outra incompatível com aquela, são momentos que transformaram a imaginação científica. Tais processos produziram alterações nos problemas a disposição dos cientistas e nos padrões em que a profissão determinava a busca de soluções. O mundo do cientista é transformado qualitativamente e enriquecido quantitativamente pelos novos fatos e teorias (KUHN, 1998).

Existem semelhanças entre esses três processos de revolução científica, pois ambos viram surgir uma nova teoria quando a atividade normal de resolução de problemas se tornou falha. A nova teoria demora mais de uma década depois do fracasso da antiga para surgir, e esses períodos são antecipados por momentos em que a ciência não estava em crise, de modo a ignorar tais problemáticas (OSTERMANN, 1996).

A crise do paradigma dominante atual é resultado de vários fatores, Boaventura de Sousa Santos (2008) distingue as condições sociais e as condições teóricas. A primeira condição teórica foi causada por Einstein ao revolucionar as concepções de tempo e espaço, pois fez deixar de existir as noções absolutas de Newton, relativizando as leis da astrofísica. A segunda condição teórica é a mecânica quântica que relativizou as leis da microfísica, Heisenberg e Bohr demonstraram que não existe

observação de um objeto sem interferir nele, a tal ponto que um objeto que sai de uma medição não é o mesmo que entrou.

Demonstrando a interferência estrutural do sujeito no objeto observado, o rigor da medição foi posto em xeque pela mecânica quântica. Por termos um conhecimento limitado só podemos buscar resultados aproximados, assim as leis se tornam probabilísticas com caráter provisório e aproximativo, expresso no princípio de falsificabilidade de Popper (SANTOS, 2008). Thomas Kuhn (1998), nesse sentido, lembra-nos que a observação é sempre antecedida por teorias e por isso nunca é neutra, assim o fato observado está engessado pelas concepções do observador.

As condições sociais da crise do paradigma dominante são fruto da conjuntura do início do século XX, nas décadas de 1930 e 1940 ocorreu um processo de industrialização da ciência que a comprometeu com os centros de poder econômico, social e político. Essa situação acarretou na organização do trabalho científico dois efeitos principais, por um lado estratificou, criando relações de poder que colocou a maioria dos cientistas em um processo de proletarização, e por outro, proliferou a quantidade de equipamentos, mas distribuídos de forma a marginalizar os países e as instituições periféricas (SANTOS, 2008).

A união dessas condições teóricas e sociais nos colocou em um momento de revolução científica, onde pode-se especular a configuração de um paradigma emergente. Nesse sentido, Santos (2008) aponta quatro características do conhecimento científico pós-moderno, a primeira é que “todo o conhecimento científico-natural é científico-social”, ou seja, supera a dicotomia entre humanidades e exatas com a radical transformação na relação sujeito/objeto que surge com a mecânica quântica, o sujeito ao observar o objeto já modifica e o lê conforme os parâmetros de sua realidade.

Sempre existiram ciências que não se reconheciam dentro dessa perspectiva dualista entre natureza/cultura (ciências naturais e sociais), como a antropologia, a geografia e a psicologia. O paradigma emergente tende a ter essa característica não dualista, é importante notar que nas ciências que mais progredem no conteúdo teórico do conhecimento da matéria verifica-se a demonstração da inteligibilidade da natureza através de conceitos, teorias e analogias vindas das ciências sociais (SANTOS, 2008).

Sousa Santos destaca que a segunda característica do paradigma emergente é que “todo conhecimento é local e total”, ou seja, entender que qualquer fato estudado tem uma implicação no micro (sujeito) e no macro (onde o fato está inserido).

Ao segregarmos as disciplinas enrijecendo suas fronteiras corre-se o risco de só termos especialistas, e que esses teriam grandes dificuldades de inserir seus conhecimentos em um sistema mais complexo, não conseguindo ter uma visão holística das questões que se apresentam. A avanço do conhecimento na ciência moderna se dá pela especialização, quanto mais rigoroso e restrito o objeto mais facilmente realizava-se sua análise. O conhecimento sendo encarado como total não pode ser determinístico, e sendo local não deve ser meramente descritivo, as partes devem ser encaradas na sua complexidade através da pluralidade metodológica e de uma tolerância discursiva.

A constatação de que “todo o conhecimento é autoconhecimento” é a terceira característica do conhecimento pós-moderno. No paradigma dominante um conhecimento objetivo não permitia a interferência dos valores humanos, fortalecendo a dicotomia sujeito/objeto. Isso foi se alterando com os estudos de interferência do sujeito no objeto observados pela mecânica quântica. A grande questão é que o ser humano, ao analisar algo, sempre parte de sua compreensão de mundo, a pesquisa não tem como fugir das peculiaridades do cientista, ou seja, toda a produção de certa forma é autobiográfica, carregada do ser do autor (SANTOS, 2008).

Boaventura cita ainda, que a quarta característica desse paradigma emergente é a ideia de que “todo o conhecimento científico visa constituir-se em sendo comum”, ou seja, ter o princípio da igualdade do acesso ao discurso. A ciência moderna se construiu em oposição ao senso comum considerado como ilusório e superficial, a ciência pós-moderna visa reabilitá-lo pois reconhece nele virtudes para enriquecer a sua relação com mundo. O senso comum é interdisciplinar e ametódico, se reproduz de forma espontânea na vida. Seu caráter popular se interpenetrado pelo conhecimento científico pode ser a origem de uma nova racionalidade menos fria.

No século XX cresceu a necessidade não só de complementarmos os conhecimentos sobre as coisas, mas também o conhecimento do conhecimento das coisas, onde a epistemologia e a história e filosofia da ciência têm maior importância no desenvolvimento científico. As teorias pós-modernas e pós-estruturalistas são desestabilizadoras de ‘verdades’, demonstram a capacidade de entender a pluralidade do mundo e que o saber é construído passo-a-passo, não havendo um único caminho pois o conhecimento se dá nas subjetividades dos sujeitos (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006).

Assim como em outros períodos de transição que são difíceis de entender é necessário a capacidade de formulação de perguntas simples, apontadas pelas próprias demandas que o século XXI apresenta. Santos (2008) diz que as perguntas principais a serem feitas foram as mesmas levantadas por Rousseau em seu *“Discours sur les Sciences et les Arts”* de 1750: o progresso da ciência e das artes contribuirá ou não para nossa sociedade? Há relação entre a ciência e a virtude? Contribuirá a ciência para diminuir o fosso na nossa sociedade entre o que se é e o que se quer aparentar ser, entre o dizer e o fazer, entre a teoria e a prática? Diz Boaventura que Rousseau responde negativamente, posição que reitera ao constatar que o desenvolvimento da ciência e das tecnologias não pressupõe avanços na humanidade do ser humano, se assim fosse não investiríamos nossos esforços na construção de máquinas de guerra e em um sistema socioeconômico que se pauta na desigualdade e sofrimentos de uns em detrimento de outros. Deixando em aberto inúmeras questões éticas e educacionais.

3.3 AS TENDÊNCIAS EDUCACIONAIS E SUAS RELAÇÕES COM AS DIFERENTES VISÕES DE CIÊNCIA E DE SER HUMANO

A educação foi reinventada diversas vezes no decorrer da história ocidental. Conforme as demandas sociais modificam-se, as finalidades, perspectivas e metodologias educacionais também. Não existe uma pedagogia que seja livre de críticas e todas são conjunturalmente construídas, sendo assim, devemos reinventá-las conforme as necessidades humanas que se apresentam. Com o objetivo de consolidar essa perspectiva escolheu-se apontar alguns elementos das diferentes tendências³² em educação ao longo da história ocidental demonstrando que tipo de educação almejam e como concebem o processo de construção do conhecimento.

As tendências pedagógicas podem ser analisadas a partir de três pontos de vista, da filosofia da educação, da psicologia e da pedagogia. A filosofia da educação busca teorizar o fazer educativo realizando o exercício de compreender a

³² Uma tendência pedagógica é aqui entendida como uma inclinação por pensamentos e comportamentos pedagógicos, tendo um caráter provisório se apresenta como fruto de reflexões não muito aprofundadas historicamente. Diferente do paradigma que é formado por ideias e pressuposições muito bem delineadas e teorizadas, que acabam por condicionar o pensamento, as ações e aspirações de um determinado momento histórico (FERREIRA, 2003).

racionalidade que orienta as ações pedagógicas, podendo se encontrar nessa perspectiva, três paradigmas: o ontológico, o moderno e o da comunicação (FERREIRA, 2003). O paradigma ontológico tem um enfoque objetivo, visando a descoberta das essências e o acesso à uma verdade estabelecida. O conhecimento precisa ser apreendido, o objeto é por si só, sendo determinante do sujeito aprendiz.

Essa forma de pensar vem dos gregos antigos que construíram a concepção de conhecer sendo a inserção do aprendiz na ordem natural do mundo, onde aprender é a assimilação das verdades ensinadas, recorrendo à transmissão-memorização (FERREIRA, 1993). Trilhar aspectos da história da educação ocidental, a partir da Grécia antiga se faz necessário por dois motivos. Primeiro mostrar que foi através dos primórdios da ciência grega onde encontramos o surgimento e as bases da ciência ocidental, e segundo por poder identificar como nosso sistema escolar está próximo de uma escola de pensamento iniciada por Aristóteles e reatualizada constantemente em sala de aula (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006).

A educação defendida por Sócrates está expressa na “Paidéia”, perspectiva para a qual educar significa desenvolver o indivíduo por completo, em sua integralidade, possibilitando-lhes intervir na organização política da sociedade (CARMO JUNIOR, 2005). A base da educação na Grécia antiga vinha da visão de Platão, organizada para a primeira disciplina oferecida na infância ser a ginástica, depois a música, dança e teatro. Até os trinta anos todos recebiam essa educação básica, a partir daí somente aqueles com “personalidade racional” estudariam os conceitos filosóficos e dialéticos, e após os cinquenta anos de idade se tornariam juízes e governantes (MOREIRA, 2006), ou seja, uma educação de cunho funcional para as especificidades socioculturais dessa conjuntura.

O paradigma moderno na filosofia da educação apresenta um enfoque subjetivo onde a consciência constrói a realidade tendo a ciência da natureza como referência. Nesse sentido, o processo de aprender é pautado na ideia de o que é o sujeito que determina o conhecimento. Assim, o conhecimento é sempre fragmentado, dando origem às divisões de séries e disciplinas curriculares presentes no meio escolar, além de perceber a divisão do ser humano em aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores. A escola continua a servir para preparar sujeitos para funções sociais, repercutindo a fragmentação que a sociedade vive com a urbanização e industrialização (FERREIRA, 2003).

O paradigma da comunicação pressupõe o diálogo e consenso, apresenta um enfoque intersubjetivo, ou seja, para que se produza conhecimento é necessária uma comunidade de sujeitos que se comuniquem e pensem sobre suas realidades para construir saberes. Fundamentado nas ideias de Jürgen Habermas, o paradigma da comunicação entende o conhecimento como surgindo do convívio com os objetos e com as pessoas, a educação é interação e a escola o ambiente para possibilitá-la (FERREIRA, 2003).

As tendências educacionais podem ser analisadas pelo ponto de vista da psicologia, analisando a relação do sujeito com o objeto estudado. Os diferentes modelos pedagógicos e seus respectivos modelos epistemológicos demonstram o caráter mutável que a educação apresenta no decorrer da história. Pode-se observar três diferentes formas de representar a relação ensino/aprendizagem escolar, cada uma sustentada por determinada epistemologia: pedagogia diretiva (empirismo, comportamentalismo), pedagogia não-diretiva (inatismo, não-diretívismo, apriorismo), e pedagogia relacional (construtivismo, interacionismo) (BECKER, 2001).

Os diferentes tipos de pedagogia diretiva e seu pressuposto epistemológico carregam o mesmo tipo de ideia de educação e de ser humano, acreditam no mito da transmissão do conhecimento, onde a explicação é vista como a gênese da cognição. Dentro da lógica do empirismo o aluno é considerado “tábula rasa” e todo o ato de conhecer vinha do meio físico-social, configurando-se pela reprodução da ideologia e por uma educação marcada pela disciplina e pelo rigor (BECKER, 2001).

Ao observarmos uma sala de aula sob essa perspectiva atualmente, ou na década de 1960, ou há dois séculos atrás, veríamos a mesma coisa em sua estrutura, cadeiras enfileiradas, exigência de silêncio, monopólio da palavra pelo professor, e busca pela memorização de conteúdos. Uma escola na lógica empirista, ou comportamentalista, entende a aprendizagem como a mudança de comportamento resultante do treino ou da experiência, já que é o meio ou o objeto que determina o sujeito (FERREIRA, 1993).

A pedagogia não-diretiva e seu pressuposto epistemológico encontra-se mais no campo teórico e filosófico do que na sala de aula devido a suas características. O professor é um facilitador que deve interferir o mínimo possível, o aluno tem o saber, só precisando trazê-lo à consciência. Essa epistemologia apriorista³³ acredita que o

³³ A palavra apriorista vem de “*a priori*”, ou seja, aquilo que é colocado antes como condição do que vem depois.

ser humano nasce com todo o conhecimento programado na sua herança genética, ou seja, o sujeito determina o objeto. A educação resultante dessa perspectiva pode ser analisada em “Emílio” de Rousseau, nos estudos de Carl Rogers e nas crianças da escola de Summerhill, onde as ações espontâneas de aprendizado fazem as crianças passar por fases de desenvolvimento cronologicamente definidas (BECKER, 2001).

Um dos problemas pontuais dessa perspectiva é que um ser humano desprovido da mesma capacidade é considerado deficitário, esse déficit era encarado como hereditário, o que pressupunha que nenhuma causa externa está relacionada, de modo a criar uma visão em que a culpa do fracasso é exclusivamente do aluno e não há nada que a escola ou o professor possam fazer. Devemos ter em mente que a marginalização socioeconômica não é sinônimo de déficit cognitivo, e que devemos pensar a educação visando as necessidades humanas e ambientais apresentadas pela contemporaneidade.

Tendo em mente esses modelos pedagógicos e suas carências, nascem as tendências da pedagogia relacional sob seu pressuposto epistemológico, onde o aluno só constrói conhecimento novo se agir e problematizar a sua ação. Piaget, um dos mentores dessa perspectiva, aponta que não se pode exagerar a importância da bagagem hereditária e nem a do meio social no processo cognitivo, pois somos o conjunto dessa relação. Aponta duas condições necessárias para o conhecimento, que o aluno aja (assimilação) sobre o material que o professor acredita ser cognitivamente significativo, e que o aluno responda a si mesmo às perturbações (acomodação) do que foi apresentado, se aproprie através de mecanismos internos (PIAGET, 2002).

Nessa perspectiva tudo o que o aluno construiu até hoje em sua vida é utilizado como base para continuar construindo novos conhecimentos, aprendizagem é construção. Essa visão é denominada construtivismo, o professor deve ensinar sabendo aprender o que seu aluno já construiu até o momento, que é condição prévia das aprendizagens futuras (PIAGET, 2013). A mesma inter-relação existente entre sujeito e objeto (vinda do modelo epistemológico) está presente na relação aluno e professor (vinda do modelo pedagógico), o que fica bem claro no dia-a-dia da sala de aula.

Na visão construtivista, ou interacionista³⁴, o sujeito ao agir sobre o objeto aprende sobre o objeto e sobre si mesmo. Essa perspectiva é uma posição integradora entre o empirismo e o racionalismo, onde o sujeito aprende através de construções sucessivas elaborando novas estruturas, utilizando a linguagem e as interações sociais para produzir saberes (FERREIRA, 2003).

Pode-se analisar as mudanças na história da concepção de educação através de um viés pedagógico-sociológico das tendências em educação e suas finalidades sociais específicas para a escola. Tendo em mente que toda tentativa de classificação é limitante e simplificadora³⁵, pode-se definir dois grandes grupos: pedagogias liberais e pedagogias progressistas. As pedagogias liberais podem ser demonstradas através de quatro vertentes, a tradicional, a renovada progressivista, a renovada não diretiva e a tecnicista, todas carregando enquanto característica serem uma manifestação da sociedade de classes, visando manter a lógica vigente (LIBÂNEO, 1990; LUCKESI, 1990).

As pedagogias progressistas podem ser divididas em três vertentes, a libertadora, a libertária e a crítico-social dos conteúdos, todas partem de uma análise crítica das realidades sociais visando modificá-las. No Brasil, pelo menos nos últimos cinquenta anos, a educação é marcada pelas tendências liberais, principalmente nas suas formas tradicional e renovada, onde o aluno é preparado para desempenhar papéis sociais determinados pelas necessidades econômicas, precisando se adaptar aos valores e normas da sociedade vigente (LIBÂNEO, 1990; LUCKESI, 1990). Para se ter uma noção vaga das possibilidades nas finalidades pedagógicas deve-se descrever, de forma superficial, as diferenças entre essas tendências.

Essa categorização parte de uma perspectiva marxista pautada na lógica da conscientização da luta de classes, sendo uma análise fechada, não podemos tomá-la como regra para a compreensão de movimentos pedagógicos ou sobre o pensamento e obra de educadores. Muitas das classificações podem ser vistas através de outros pontos de análise que as enquadrariam de outra forma, um bom exemplo disso é a concepção apresentada pelo autor sobre os pressupostos dos

³⁴ Após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira de nº 9.394/96, se revalorizou as ideias de Piaget, Vygotsky e Wallon, ambos interacionistas que entendiam o conhecimento como resultado da ação entre sujeito e objeto. O conhecimento não está no sujeito (inatistas) e nem no objeto (empiristas) mas sim na interação entre ambos (ARANHA, 1998).

³⁵ O interesse de trazer para a pesquisa uma categorização das tendências pedagógicas é partir de uma compreensão mais geral e simplificada para notarmos as mudanças de perspectiva nos últimos duzentos anos.

movimentos escolanovistas e do pensamento de Anísio Teixeira. No decorrer dessa discussão alguns contrapontos serão levantados buscando complexificar as análises e problematizar categorias.

A tendência liberal tradicional foi o modelo predominante na história da educação ocidental, nascendo com o advento da burguesia carrega fortemente as noções de mundo vindas dessa classe, preocupando-se exclusivamente com o cultivo intelectual. Assume como papel da escola a preparação intelectual e moral para a sociedade, onde os conteúdos de ensino são os conhecimentos e valores acumulados, repassados como verdades e descontextualizados da realidade. A aula é baseada em uma metodologia de exposição verbal, demonstração e ênfase na memorização, onde na relação professor-aluno predomina a autoridade. Carrega como pressupostos de aprendizagem a ideia de que ensinar é passar conhecimento, e de que a capacidade de assimilação da criança é igual à do adulto só que menos desenvolvida (LUCKESI, 1990, p. 56-57).

A tendência liberal renovada progressivista³⁶ tem no Brasil a figura dos pioneiros da educação nova os seus maiores defensores, destacando-se a figura de Anísio Teixeira. Influenciados pelos estudos e métodos utilizados por Maria Montessori, Decroly, Piaget, Dewey, Cousinet e outros, focavam em uma educação útil para a vida baseada na autonomia. Nessa perspectiva o papel da escola é permitir a criança educar-se para a vida, adequando as necessidades individuais ao meio social, satisfazendo o interesse dos alunos e as demandas sociais. Os conteúdos partem do interesse e os conhecimentos são resultados da ação, são estabelecidos conforme as experiências vivenciadas pelos sujeitos que lhes trouxeram desafios cognitivos (situações problemas). O principal é o aprender a aprender, e só se consegue isso na lógica “aprender fazendo”, sendo grande a ênfase na pesquisa e no trabalho em grupo, sempre levando em conta atividades adequadas ao aluno e às etapas do desenvolvimento (LUCKESI, 1990).

Nessa tendência o professor deve auxiliar o desenvolvimento livre e espontâneo do aluno, visando sempre uma vivência democrática. Parte do pressuposto que a motivação vem do estímulo causado por uma situação problema e do interesse e disposições do aluno. Na prática escolar acabou por ter uma aplicação pequena, mas muitos de seus métodos são utilizados de forma a se misturar com outras tendências, como o método Montessori, os centros de interesse de Decroly, o

³⁶ O termo “progressivista” é derivado da expressão “educação progressiva” utilizada por Anísio Teixeira para demonstrar a função da educação em uma sociedade em mudança. Essa ideia é inspirada no filósofo e educador John Dewey, onde o desenvolvimento científico era visto como uma “evolução” para época que deveria ser acompanhada pela educação (LUCKESI, 1990).

método de projetos de Dewey, e a própria psicologia genética de Piaget (LIBÂNEO, 1990).

Devido aos próprios argumentos apresentados pelo autor não conseguimos enquadrar os pressupostos da dita tendência liberal progressivista em uma perspectiva que seja conservadora, devido à própria proposta defendida por esta de reinvenção da escola. Sabemos que a educação está ligada a um projeto de sociedade, na perspectiva de Anísio Teixeira (2009) e de seus métodos o projeto de sociedade está intimamente ligado a transformação social, capacitar o ser humano para ser autônomo, criativo, intelectual e prático, ressignificando a educação e diversificando a formação, não se podendo limitar suas finalidades à formação de uma nova mão-de-obra necessária para as mudanças do processo de industrialização.

A tendência liberal renovada não-diretiva é direcionada para os objetivos de auto realização (desenvolvimento pessoal) e para as relações interpessoais, baseada nos estudos do psicólogo Carl Rogers (1973). O papel da escola nessa perspectiva é a formação de atitudes, focalizando nas questões psicológicas os conteúdos têm menos importância do que a realização pessoal. Os conteúdos importantes são o desenvolvimento da comunicação e relações, assim o professor assume o lugar de um “facilitador”, utilizando técnicas para trabalhar os sentimentos que vêm à tona. Uma educação centrada no aluno, na formação de sua personalidade, parte do pressuposto que a motivação é resultado da busca pessoal por autorrealização. Essa tendência teve pouca aplicação, mas um exemplo interessante é a escola Summerhill do educador inglês Alexander Neil.

A tendência liberal tecnicista subordina a educação ao sistema produtivo visando a preparação de mão-de-obra, uma educação para treinar o aluno. O papel da escola resume-se a possibilitar a aquisição de habilidades, conhecimentos e atitudes necessários a inserção do indivíduo no sistema capitalista global, buscando o aperfeiçoamento da ordem vigente (MATUI, 1988). O professor transmite a matéria e o aluno recebe, e ambos são reféns das verdades absolutas da ciência objetiva. Essa tendência teve na década 1960 sua introdução no Brasil, visando adequar o sistema educacional às orientações político-econômicas da ditadura militar e a sua inserção no sistema de produção capitalista, mudam-se as orientações escolanovistas para as tecnicistas no nível de política oficial (ROMANELLI, 2017).

Apresentando como finalidades da escola a transformação social estão as tendências progressivistas ou progressistas:

A pedagogia progressista tem-se manifestado em três tendências: a “libertadora”, mais conhecida como pedagogia de Paulo Freire; a “libertária”, que reúne os defensores da autogestão pedagógica; a “crítico-social dos conteúdos”, que diferentemente das anteriores, acentua a primazia dos conteúdos no seu confronto com as realidades sociais (LUCKESI, 1990, p. 64).

Segundo Libâneo (1990), as pedagogias progressistas formam tendências que partem de análises críticas das realidades sociais sustentando finalidades sociopolíticas para a educação. A tendência progressista libertadora é marcada por uma atuação não formal, onde a relação professor-aluno é horizontal, ambos se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento. Ambos são mediatizados pela realidade que estão inseridos, de onde extraem o conteúdo de aprendizagem, tomando consciência dessa realidade pensam num sentido de transformação social. Essas apreensões da realidade são transformadas em problematizações, temas geradores, trabalhando através de grupos de discussões sendo o professor um guia na caminhada conjunta (GADOTTI, 1988).

A problematização das situações através da troca de experiências constitui os passos da aprendizagem, uma educação problematizadora. A motivação vem da constatação de uma “situação problema” que será analisada de forma crítica, não é a memorização que traz a aprendizagem e sim a reflexão e compreensão (FREIRE, 2011).

A tendência progressista libertária vê o papel da escola como uma auxiliar na transformação da personalidade num sentido auto gestor, onde todos participam criando mecanismos como assembleias ou conselhos. É bastante comum ver essa forma de pedagogia sendo organizada de forma comunitária. O conteúdo é baseado no interesse do grupo e nas questões da vida social, os alunos devem ter em suas mãos tudo o que for possível na organização escolar. O professor é uma espécie de conselheiro e instrutor a disposição dos alunos, toda a educação baseada na obrigação e ameaças são impensáveis nessa tendência (LUCKESI, 1990).

A tendência progressista crítico-social dos conteúdos vê na difusão dos conteúdos o principal papel da escola, não os conteúdos abstratos, mas sim os vinculados a realidade social, significando-os. É uma perspectiva que valoriza a escola para os interesses populares visando a transformação social, ao não ver dicotomia entre cultura popular e cultura erudita e sim uma continuidade, consegue aproximar

os alunos e a escola. São dois objetivos principais, universalizar o conhecimento da humanidade para todos (inclusive as classes historicamente excluídas da educação) e capacitar a significação desses conteúdos para melhorar a vida do aluno. Apresenta uma base teórica diversa, com autores como Makarenko, Bernard Charlot, Suchodolsk, Snyders e Saviani, que contribuíram para essa perspectiva (LIBÂNEO, 1990; LUCKESI, 1990).

O empirismo de Bacon, onde o conhecimento é construído de forma neutra, foi a visão de ciência que mais influenciou as academias e escolas brasileiras, principalmente por ser a base do positivismo e por esse ter tido grande importância na história republicana do Brasil. Ainda trabalhamos com um currículo baseado numa escola de pensamento surgida com Augusto Comte:

A força da filosofia do positivismo lógico é um dos nossos maiores problemas na escola, pois o conhecimento é entendido como único, onde a supremacia da lógica, da matemática e das ciências exatas se impõem sobre as humanidades e, neste sentido, ao aceitarem como bons esses pressupostos positivistas em que o contexto não é importante para o conhecimento, torna-se bastante aceitável a ideia de nossos professores de que a filosofia das ciências e sua história ocupam tempo no currículo (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006, p. 88).

Hoje existem diferentes tipos de pedagogias que olham o ser humano em sua complexidade e que buscam a interdisciplinaridade como meta para construção de conhecimento crítico e significativo. Muitas das alternativas apresentam-se nos contextos comunitários e em organizações sociais, como as escolas da pedagogia Waldorf, ou as de influência montessoriana, e muitas outras que levam em consideração metodologias menos engessadas que as das escolas regulares³⁷. Na esfera pública temos uma perspectiva contemporânea de educação integral que busca construir alternativas para a escola se reinventar e se adequar às demandas da atualidade e das crianças e jovens. Uma concepção de educação que, reiterando o pensamento proposto por Moll (2012, p. 144-15),

em sentido restrito, refere-se à organização escolar na qual o tempo de permanência dos estudantes estende-se para, no mínimo, sete horas diárias [...]. Em sentido amplo abrange o debate da educação integral — consideradas as necessidades formativas nos campos cognitivo, estético,

³⁷ Um exemplo importante a ser ressaltado é a Escola da Ponte idealizada por José Pacheco, onde o currículo é interdisciplinar e baseado no desenvolvimento de projetos de pesquisa. Os grupos de trabalho são criados por foco de interesse e de forma multisseriada, com estudantes de diferentes idades trabalhando juntos.

ético, lúdico, físico-motor, espiritual, entre outros — no qual a categoria “tempo escolar” reveste-se de relevante significado, tanto em relação a sua ampliação quanto em relação à necessidade de sua reinvenção no cotidiano escolar.

A educação pede uma nova escola, que entenda a ciência e o ser humano de forma complexa e multidimensional; que mude a relação professor-aluno; que se baseie no desenvolvimento da autonomia através da pesquisa e dos focos de interesse; que seja integrada ao meio social; que saiba utilizar as potencialidades pedagógicas da cidade; que desfoque dos conteúdos e passe a desenvolver também a inteligência emocional, a cultura de paz e uma ética baseada na alteridade. Devemos constantemente problematizar as concepções que a escola apresenta acerca de quais são os objetivos da educação, do que compreende enquanto ciência e como concebe o ser humano, buscando analisar se condizem com as necessidades formativas humanas para a contemporaneidade.

3.4 CONCLUSÃO

A atualidade apresenta uma rede de questões (existenciais, sociais e ambientais) que são importantes para pensarmos as finalidades da educação. A visão de ciência está passando por uma crise paradigmática acompanhada da construção de uma visão complexa de ser humano que clama por mudanças na concepção de escola e de educação. Pensarmos em como as concepções acerca de ciência e de educação modificam com o tempo, nos mostra que devemos rever constantemente nossas perspectivas para se adequarem as necessidades da realidade.

Muitas são as possibilidades de suprir essas demandas, nesse sentido, acreditamos serem alternativas fundamentais a construção de uma educação integral que desenvolva ao máximo a complexidade humana. Olhando para esse ser humano integral e o preparando para uma nova perspectiva científica, onde senso comum e ciência se aproximam, onde ciências humanas e exatas se complementam, onde sabemos que o conhecimento científico é socialmente construído e que deve ser problematizado.

Devemos problematizar na educação o que é conhecimento e como esse é construído, questionando a visão de ciência apresentada nos livros didáticos, que

ainda reforçam uma concepção simplista. A ciência na atualidade coloca importância central na pluralidade metodológica e se vê como um empreendimento histórico e socialmente situado no tempo (PÉREZ, 1993). Nesse sentido são importantes os trabalhos da filosofia e da história da ciência, principalmente as contribuições de Thomas Kuhn para desconstruir falsas verdades, como a ideia de conhecimento por acumulação tão difundida na escola (OSTERMANN, 1996).

Coloca-se o desafio de construir uma nova relação entre educação e ciências que acompanhe as discussões da educação integral, é necessário desfocar da lista infundável de conteúdos e do modelo expositivo. São várias as estratégias disponíveis aos professores, a educação por pesquisa que valoriza a experimentação e a construção do processo científico, e o ensino da filosofia da ciência são algumas delas. Demonstrar as grandes crises do conhecimento científico como mudanças de paradigmas favorece a construção conceitual do aluno, trazendo a clareza das mudanças de teorias e modelos como sendo respostas a necessidades conjunturais. Não podemos criar uma ideia de apego a qualquer teoria, foram muitas as ciências em nossa história se sobrepunham uma sobre a outra: ciência aristotélica, escolástica, ciência moderna, mecânica newtoniana, mecânica quântica, dentre outras.

Para conseguirmos atualizar a relação entre educação e ciências, humanas ou exatas, devemos mostrar a nossos alunos:

o caráter hipotético, tentativo da ciência, e mostrar as limitações das teorias, os problemas pendentes de solução, apresentando para os alunos a aventura da criação científica evitando visões dogmáticas, de como se acumula o conhecimento científico, e a produção coletiva do mesmo. Pode-se mostrar a ciência como uma construção humana, coletiva, fruto do trabalho de muitas pessoas, para evitar a ideia de uma ciência feita basicamente por gênios, em sua maioria homens (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006, n.p.).

Pesquisas apontam que as ideias dos professores sobre a natureza da ciência são próximas ao senso comum, podendo se indicar quinze mitos em suas práticas que estão presentes em diferentes lugares do mundo. Alguns são particularmente importantes para a imagem negativa de ciência na escola, como a validade absoluta do conhecimento científico, o avanço da ciência por acumulação de conhecimento, o realismo de caráter ingênuo, a rigidez na metodologia e a objetividade cega da ciência (ADÚRIZ-BRAVO; IZQUIERDO; ESTANY, 2002).

Os estudos sobre a natureza da ciência tendem a proporcionar mudanças nas concepções de professores e alunos sobre o que é a ciência e suas mudanças na

história, ajuda na mudança do currículo, desfocando dos conteúdos conceituais e dando mais importância ao processo de construção da ciência (LOGUERCIO; DEL PINO, 2006). A formação docente precisa considerar a crítica epistemológica, pesquisas sobre a epistemologia dos professores mostraram que a crítica está ausente e que esses se conservam prisioneiros de epistemologias do senso comum (BECKER, 2001). Devemos ser conscientes de nossas amarras e prisões no fazer e no pensar, problematizando nosso ato científico e pedagógico.

O século XXI está trazendo novas questões ambientais, sociais e existenciais à tona, tendo essa clareza, devemos buscar construir uma educação que dialogue diretamente com essas problemáticas. Caminhar conscientemente em direção a novas concepções de ciência e de compreensões de ser humano é fundamental para a educação conseguir se reinventar e suprir a necessidade de a escola ser um local atrativo. Apresenta-se assim a necessidade de inovações não somente no campo técnico, mas principalmente no campo paradigmático. Construindo relações entre espaços formais e não formais de ensino pode-se repensar as bases da educação escolar e de seus currículos, aproximando as possibilidades formativas da vida com as da escola, tornando os conteúdos curriculares mais significativos.

O binômio educação-ciência se inter-relaciona constantemente construindo lógicas de significados para ambas as percepções. Quando essas concepções não dialogam entre si, estando em descompasso, criam-se processos de desequilíbrio e crises paradigmáticas que fazem com que percam seu sentido no mundo. Hoje vivemos esse descompasso, a educação deve acompanhar as mudanças vivenciadas nos campos científicos e nas visões de quem somos enquanto humanos, não podendo se prender a visões positivistas de ciência e encarar o aluno de forma fragmentada. Para se ter o maior benefício social advindo dos campos da ciência e da educação devemos sempre buscar entender a multiplicidade de dimensões que nos formam. Ou seja, todos esses elementos devem estar conversando constantemente para se reinventarem.

4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB O OLHAR DE SUAS MÚLTIPLAS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS³⁸

4.1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) ganhou projeção internacional a partir da conferência da ONU sobre o Ambiente Humano-Estocolmo (1972), onde foi reconhecida como elemento crítico para o combate à crise ambiental no mundo. No Brasil, a Educação Ambiental surge nos núcleos militantes, o movimento ambientalista crescente durante a década de 1980, colaborado pelo processo de redemocratização e com a volta de exilados políticos que se envolveram nessa agenda no exterior, colocam em pauta a EA. Este movimento ganha força com os preparativos para a RIO-92, momento em que a EA chega de forma institucional ao sistema de ensino formal (GUIMARÃES, 2013).

Um dos documentos produzidos na Rio 92 foi a Agenda 21, que propõem que a EA seja direcionada para a autotransformação das pessoas e da realidade social, visando a sustentabilidade, é encarada como uma aprendizagem permanente baseada no respeito a todas as formas de vida (GUIMARÃES, 2013). A Constituição Federal de 1988, no capítulo VI sobre o meio ambiente institui a necessidade de promover a EA e todos os níveis de ensino (art. 225, §1º, inc. VI), o que favoreceu sua institucionalização. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) colaboraram nesse processo de inserção da EA na escola ao determinarem sua presença no currículo da educação básica como um tema transversal, a ser tratado de forma articulada entre as diferentes áreas do conhecimento, devendo encarar a questão ambiental de forma complexa.

Todo esse cenário legislativo acabou por aumentar as discussões escolares sobre EA, mas esse aumento quantitativo não necessariamente representa qualidade. Nota-se que mais EA, simplesmente, não está correspondendo a uma sociedade que degrade menos o meio natural. Essa ineficácia em enfrentar a crise socioambiental

³⁸ Artigo escrito e publicado pelo autor, coorientadora e orientador, respectivamente. Ver: DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. A educação ambiental sob o olhar de suas múltiplas tendências pedagógicas. In: POLETO, C.; GONÇALVES, J. C. S. I.; PERIOTTO, F. (Orgs.). **Anais do 5º Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis**. Vol. 1. Porto Alegre: GFM, 2019. p. 525-532.

faz problematizar o tipo de EA que estamos construindo nas escolas (GUIMARÃES, 2000).

Essa realidade abre as questões: Que Educação Ambiental devemos buscar? Quais os objetivos e metodologias a EA deve propor visando o enfrentamento da complexa crise socioambiental da contemporaneidade? Como se pode identificar diferentes perspectivas de EA?

Para se construir uma análise que se proponha dialogar com essas questões dividiu-se o artigo em duas partes, a primeira buscando analisar as diferentes tendências em EA, demonstrando suas diferenças e peculiaridades tanto do ponto de vista de suas finalidades em si, quanto de suas perspectivas de natureza e sociedade e do como essas devem se relacionar. Pode-se notar que a EA é um campo do ensino dotado de diferentes tendências pedagógicas e epistemológicas, onde a segunda parte do texto busca apresentar a perspectiva da Educação Ambiental Crítica (EAC) como possibilidade de uma aprendizagem significativa para o enfrentamento das questões socioambientais.

4.2 AS DIFERENTES TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A EA em sua perspectiva de ensino apresenta múltiplas formas, as vezes antagônicas. O que permite a distinção de diferentes tendências quando se pensa a EA e seu desenvolvimento em ambientes educacionais. Desde meados da década de 1960 quando a EA começa a se afirmar na Europa, já se expressou em diferentes formas de entender e atuar nas questões ambientais, formando uma miríade complexa de tendências que buscam hegemonia (LOUREIRO, 1999). Os encontros internacionais na área enfatizam as dimensões cidadãs e éticas na formação de novas perspectivas que sejam condizentes com a ecologia, mas esses conceitos são trabalhados de forma genérica o que facilita suas apropriações por diferentes discursos. Esse generalismo conceitual decorre da própria dinâmica conflitiva entre tendências buscando diretrizes amplas, onde grupos com posições antagônicas buscam consenso visando formar um certo sentido de identidade em um caleidoscópio de perspectivas (LOUREIRO, 2003b).

São muitos os discursos com suas diferentes maneiras de conceber e de praticar a ação educativa nessa área, sendo assim, é necessária a elaboração de um

mapa deste “território” pedagógico comparando as múltiplas correntes em suas especificidades. Pode-se compor uma cartografia das correntes em Educação Ambiental, onde a sistematização não deve engessar as análises, e sim buscar enfatizar as diferentes finalidades e metodologias dessas perspectivas, observando também suas características em comum (SOUVÉ, 2005).

Levando em consideração os pontos destacados para a classificação pode-se chegar na existência de no mínimo 15 correntes de EA, umas dominantes nas décadas de 1970 e 1980, outras correspondentes a preocupações que surgiram recentemente. As correntes com maior tradição na EA são: naturalista; conservacionista/recursista; resolutiva; sistêmica; científica; humanista e moral/ética. As correntes mais recentes são: holística; biorregionalista; prática; crítica; feminista; etnográfica; da eco-educação; e da sustentabilidade (SOUVÉ, 2005).

As correntes serão apresentadas em função de parâmetros específicos, tais como a suas concepções sobre o meio ambiente, as intenções centrais da EA, os enfoques que privilegiam, e com exemplos de estratégias que ilustrem a corrente. A corrente naturalista está centrada na relação com a natureza, uma educação ao ar livre que interaja o ser humano e o meio natural, sendo a forma mais eficaz de aprender e se sentir parte dela. Para conhecer a natureza primeiramente devemos compreendê-la através dos sentidos, passando depois para análises mais intelectuais (MATRE, 1990).

Algumas perspectivas de Educação Ambiental fazem parte do que se poderia denominar corrente conservacionista/recursista. A premissa básica dessa corrente é ver a natureza como sinônimo de recursos, centrando suas proposições na conservação dos recursos, tanto no que toca à sua quantidade quanto a sua qualidade. Essa visão se relaciona diretamente com o contexto pós-segunda guerra mundial, onde se começa a constatar os sinais do esgotamento dos recursos naturais com o “boom” econômico da década de 1950 (SOUVÉ, 2005). As críticas a essa corrente se baseiam na sua concepção utilitarista da natureza, na qual os recursos não são valorizados pelo que são e sim para o que servem.

Na década de 1970, época em que se revelaram a amplitude das problemáticas ambientais, surge o que se poderia denominar de corrente resolutiva. Essa visão de EA está ligada às perspectivas apresentadas pela UNESCO em seu Programa Internacional de Educação Ambiental (1975-1995), onde o foco é informar sobre a degradação ambiental e desenvolver habilidades para resolvê-las. Seu modelo

pedagógico é baseado na resolução de problemas (*environmental issues*), onde primeiramente se identifica o problema, depois se pesquisa a situação em análise buscando diagnósticos, busca-se soluções que são avaliadas ao contexto, podendo ou não serem implementadas (HUNGERFORD, 1992).

Conforme as discussões sobre ecologia e transdisciplinaridade foram ganhando corpo ainda na década de 1970 começa-se a constatar que para se pensar temas como as problemáticas socioambientais se deve realizar análises mais sistêmicas. Assim pode-se notar o surgimento de uma corrente sistêmica em EA, onde as análises buscam identificar os diferentes componentes de um sistema ambiental salientando as relações entre seus elementos, tanto biofísicos, quanto sociais (SOUVÉ, 2005). A principal contribuição dessa corrente é focar na complexidade da relação entre os elementos naturais e sociais das problemáticas ambientais, trazendo à tona a noção do termo socioambiental.

A corrente científica dá ênfase nesse foco do processo ao abordar as problemáticas ambientais. Associada ao desenvolvimento dos conhecimentos da ecologia nas ciências da natureza, encara a EA como um processo centrado na indução de hipóteses e na observação do objeto, buscando verificá-las por mais observações e/ou experimentações. Nessa perspectiva a EA está intimamente ligada à educação em ciências, assim como na corrente sistêmica, o enfoque é sobre tudo cognitivo, o meio ambiente é um objeto de conhecimento e para se resolver qualquer questão ambiental é preciso partir dessas análises científicas. A contradição dessa corrente se dá na própria relação entre a complexidade do meio ambiente com a rigidez do método científico³⁹ (SOUVÉ, 2005).

A corrente humanista tem sua ênfase na dimensão humana do meio ambiente (cruzamento da natureza e da cultura). O ambiente é encarado em seus elementos biofísicos e em suas dimensões históricas e socioculturais, onde a atividade pedagógica para apreender o meio ambiente é a observação da paisagem e a constatação de seus elementos naturais e os provenientes da atividade humana (SOUVÉ, 2005).

³⁹ Deve-se ponderar acerca de que paradigma de ciências se faz referência. A rigidez de modelos positivistas de ciência se distancia da complexidade das questões socioambientais, mas os novos paradigmas de ciência permitiriam uma análise muito mais aprofundada na relação entre EA e educação em ciências. Um exemplo dessa aproximação é o processo de resolução de problemas e suas peculiaridades com o próprio processo científico, sendo uma estratégia para se trabalhar a busca da resolução de problemáticas socioambientais e desenvolvimento de capacidades ligadas à pesquisa científica.

A corrente moral/ética se baseia na ideia de que a relação com o meio ambiente é de ordem ética, focando sua atividade pedagógica no desenvolvimento dos valores ambientais. Essa corrente apresenta como modelo pedagógico o desenvolvimento do raciocínio sócio científico e da moral dos alunos, busca confrontar situações morais possibilitando as escolhas individuais e realizando o exercício de justificá-las (IOZZI, 1987).

A corrente holística não leva em conta apenas as múltiplas dimensões das realidades socioambientais, mas também com a multidimensionalidade da pessoa que entra em contato com essas realidades analisando a complexidade tanto do meio quanto do próprio indivíduo. Nessa lógica o processo pedagógico não pode vir do exterior e sim de uma relação entre as necessidades socioambientais e a percepção dos alunos sobre como sua própria linguagem pode buscar colaborar nas questões ambientais (SOUVÉ, 2005).

A corrente biorregionalista⁴⁰ surge no movimento de retorno à terra que começou no fim do século passado a partir das críticas e desigualdades que o processo de industrialização e urbanização geraram. Esse movimento socioecológico se interessa por repensar a gestão do meio-ambiente visando o respeito a cada região e suas especificidades. Inspira-se em uma ética ecocêntrica para desenvolver um sentimento de pertença, a escola assume papel central no desenvolvimento social e ambiental da região, centrando a EA em um enfoque participativo e comunitário. Apresenta-se assim como uma perspectiva proativa de desenvolvimento comunitário, o currículo se constrói a partir dos diversos contextos se enriquecendo nas realidades em que se inserem (TRAINA; DARLEY-HILL, 1995).

A corrente prática em EA coloca a ênfase da aprendizagem na ação e pelo seu aperfeiçoamento, onde pode-se encontrar práticas como as advindas das perspectivas de aprendizado por projetos, da pesquisa-ação, entre outras que possam colaborar na mudança em um meio. Stapp, Bull e Coll (1988) apresentam um modelo pedagógico que ilustra essa corrente, o que chamaram de “pesquisa-ação para a resolução de problemas comunitários”. Essa perspectiva apresenta como proposição associar estreitamente as mudanças socioambientais com as mudanças educacionais

⁴⁰ O conceito de biorregião apresenta dois elementos essenciais, o primeiro é que se trata de um espaço geograficamente definido mais por suas características naturais do que pelas fronteiras políticas, o outro se relaciona a um sentimento de identidade entre as comunidades que ali vivem e seus conhecimentos, buscando modos de vida que valorizem as especificidades humanas e naturais da região (TRAINA; DARLEY-HILL, 1995).

necessárias, para se mudar o meio é necessário se mudar o ser humano, e isso se dá através de diferentes formas de aprender e ensinar. Os envolvidos no processo pedagógico devem se tornar atores do mundo, interagindo com suas mudanças e com a complexidade dos problemas sociais e ambientais.

A corrente de crítica social se encontra associada a corrente prático, ambas veem na análise das dinâmicas sociais a base das realidades e problemáticas ambientais. Essa corrente se inspira no campo das teorias críticas que inicialmente se desenvolveram nas ciências sociais, passando para as discussões sobre educação, e chegando nos anos 1980 a se inserir na própria Educação Ambiental. Uma postura crítica é necessariamente política e aponta para a necessidade de transformação das realidades, se encontrando com a corrente biorregional tanto na valorização dos diversos saberes, quanto na atuação em determinada conjuntura específica (SOUVÉ, 2005).

A corrente feminista nasce da corrente crítico-social, denunciando as relações de poder dentro dos grupos sociais. Nessa perspectiva, restabelecer relações harmônicas com a natureza é indissociável de um projeto social que busca essa harmonização das relações humanas, e especificamente entre homens e mulheres. Apresenta uma ênfase no cuidar e em uma ética da responsabilidade para com o outro, valorizando os enfoques intuitivos, afetivos e simbólicos das realidades do meio ambiente, favorece a expressão das emoções no processo de aprendizagem. Realça a importância do apoio ao desenvolvimento pessoal das mulheres (*empowerment*) como uma das facetas do desenvolvimento socioambiental consciente⁴¹ (SOUVÉ, 2005).

A corrente etnográfica traz como principal contribuição para a Educação Ambiental a sua compreensão de que não se deve impor visões de mundo, sendo necessário levar em consideração a cultura de referência das comunidades envolvidas. Traz o alerta de cuidado para perspectivas que recaem em etnocentrismos ambientais, buscando inspiração em pedagogias de diferentes culturas e suas relações com a temática do meio ambiente. Propiciar momentos em que os alunos se

⁴¹ As mulheres historicamente se relacionam com a Educação Ambiental, em suas casas e comunidades são normalmente elas que se envolviam nas práticas de medicina tradicional e cuidados com a saúde (esses estritamente relacionados com a necessidade de um meio ambiente circundante equilibrado), cuidavam das sementes e mantinham a biodiversidade para poderem cultivar e preparar alimentos, além de trabalharem coletando na natureza provisões, se preocupavam na administração dos recursos hídricos (SOUVÉ, 2005).

insiram em atividades que mostrem como diferentes culturas se relacionam com seu meio, como a utilização de contos ameríndios para trazer a ideia do sentimento de pertença desses povos através da exploração pedagógica desses universos simbólicos (SOUVÉ, 2005).

A corrente da eco-educação vê o meio ambiente como o local de interação para uma ecoformação, busca aproveitar essa relação para o desenvolvimento pessoal visando um atuar responsável e significativo no mundo. A ecoformação se dedica ao “ser-no-mundo” buscando conscientizar o que acontece entre a pessoa e o mundo, sabendo que essas interações são vitais para o indivíduo e para seu ambiente. O meio ambiente nos forma, deforma e transforma, da mesma forma assim agimos sobre ele, nesse processo de reciprocidade é que se dão nossas relações com o mundo e onde se elaboram nossas formas de agir no/com o meio ambiente (SOUVÉ, 2005).

A ecoformação se articula em torno de três movimentos: a socialização, a personalização e a ecologização. A socialização se realiza por uma heteroformação baseada em uma educação pela e para sociedade e sua cultura, buscando o desenvolvimento de sujeitos inseridos em suas realidades e capazes de melhorá-las. A personalização ocorre por processos de autoformação onde o indivíduo toma controle de seu próprio poder de formação. A ecologização se realiza através da própria ecoformação, que é a formação que cada pessoa recebe de seu meio ambiente, além da construção da ideia de que o espaço entre o indivíduo e seu meio não está vazio, sendo o espaço onde ocorrem as relações e se constitui, por isso, no local de ação para buscar soluções socioambientais (SOUVÉ, 2005).

A corrente da sustentabilidade nasceu da ideologia do movimento do desenvolvimento sustentável, que a partir dos anos de 1980 se tornou dominante no campo da ecologia e da própria EA. Essa perspectiva foi a que internacionalmente se estruturou, onde desenvolvimento sustentável significa conservação dos recursos naturais e de seu compartilhar equitativo, sendo indissociável de um desenvolvimento econômico consciente. As preocupações econômicas buscam conciliação entre a manutenção da biodiversidade e sua utilização para o desenvolvimento social, assumindo como estratégia para modificar a base econômica das sociedades a educação para o consumo sustentável.

Ao se falar em Educação Ambiental para o consumo sustentável deve-se ter em mente a necessidade de se adotar diferentes estratégias para os grupos sociais e suas especificidades. As peculiaridades do mundo contemporâneo e da globalização

exigem metodologias e discursos plurais ao se tratar da modificação de hábitos de consumo.

Na década de 1990 essa perspectiva de desenvolvimento sustentável defende toda uma reestruturação da educação direcionada para esses fins, como fica explícito na Agenda 21 da UNESCO. Em um documento intitulado “Reforma da educação para um desenvolvimento sustentável”, publicado pela UNESCO no Congresso Eco-Ed que pretendia aprofundar as discussões trazidas pela Agenda 21, é apresentada a ideia de que a própria função da educação ligada ao desenvolvimento sustentável consiste em desenvolver os recursos humanos, apoiar o progresso técnico, promover as condições culturais que favoreçam as mudanças sociais, econômicas e ambientais necessárias para uma realidade mais equitativa.

4.3 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E AS PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS DA CONTEMPORANEIDADE

A sociedade contemporânea precisa refletir sobre as potencialidades e limites da Educação Ambiental enquanto agente transformador das problemáticas socioambientais. A atual crise apresenta como característica que as forças locais que desencadeiam os problemas ultrapassam a capacidade local de enfrentá-los, o que ilustra a globalidade dos problemas locais (SANTOS, 1997). Nesse sentido, precisa-se analisar as relações entre o micro e o macro, encarando a necessidade de uma perspectiva relacional e crítica entre Educação-Meio e Ambiente-Sociedade (GUIMARÃES, 2013). Uma educação que colabore para o ser humano construir-se como ser atuante em sua realidade no sentido de enfrentar as desigualdades e degradações socioambientais.

Existem dois eixos para o discurso da educação como vetor de transformação, um de cunho conservador, onde o processo educativo foca em mudanças superficiais através da alteração de certas atitudes e comportamentos, sem que isso signifique incompatibilidade com o modelo de sociedade atual. Acaba por adequar os sujeitos às relações de poder, as vendo como “naturais” e a-históricas, o que fica exemplificado quando se trabalha a reciclagem sem discutir a relação produção-consumo-cultura. Esse eixo é focado nas transformações individuais acabando por excluir as discussões estruturais do processo formativo, se configurando, nesse sentido,

enquanto conservador e ineficiente para tratar da complexidade da crise socioambiental contemporânea (LOUREIRO, 2003b).

O outro eixo é emancipatório, uma educação transformadora que se afirma enquanto *práxis* social contribuindo no processo de construção de uma sociedade pautada por novos paradigmas de sociedade, onde a sustentabilidade da vida e a ética ecológica⁴² sejam preocupações centrais (LOUREIRO, 2003a). Uma educação alicerçada na realidade para não cair no idealismo ingênuo e simplista de creditar à educação um viés messiânico, e sim para que as questões ambientais e sociais sejam pensadas de forma significativa e que os sujeitos se coloquem de forma atuante nas problemáticas da atualidade.

Historicamente o espaço natural vem sendo apropriado pelas sociedades humanas, constituindo-se em um espaço socialmente produzido, esse processo se configurou sob o julgo das relações de dominação e exploração, em consonância com as relações de poder que perpassam as relações sociais. Tais relações são substanciadas por uma postura antropocêntrica que se exacerbou nos últimos séculos (GUIMARÃES, 2013). O conceito de ambiente desenvolvido pela Educação ambiental expressa um espaço territorialmente percebido em diferentes níveis de compreensão e intervenção, onde se operam as relações sociedade-natureza (GONÇALVES, 1989). Nesse sentido, para se estabelecer uma Educação Ambiental significativa, contextualizada e crítica deve-se evidenciar os problemas estruturais da sociedade contemporânea, e com isso identificar as causas básicas do baixo padrão qualitativo de vida da maioria da população buscando caminhos de enfrentamento (LOUREIRO, 2003b).

Uma Educação Ambiental de caráter crítico denuncia a dominação do ser humano e da natureza, desvelando as relações de poder na sociedade, busca construir um processo de politização das ações humanas visando transformações da sociedade em direção ao equilíbrio socioambiental (GUIMARÃES, 2000). Se faz fundamental o reconhecimento do patrimônio natural como um bem coletivo, devendo ser gerido de forma sustentável, democrática e inclusiva. A EAC deve evidenciar os

⁴² Sobre ética ambiental cabe ressaltar que existem tendências diferentes (ecocentristas, biocentristas, antropocentristas, ecocentristas humanistas, etc). Mas todas concordam quanto à necessidade de se estabelecer códigos morais onde valores culturais voltados para a preservação da vida e o repensar da relação sociedade-natureza sejam hegemônicos (LOUREIRO, 2003b).

conflitos ambientais⁴³ problematizando-os com vistas a buscar possíveis soluções, defrontar o aluno com a realidade oferecendo subsídios para uma atuação consciente.

A EAC pode ser desenvolvida a partir de diferentes metodologias didáticas para distintas finalidades, cabendo aqui trazer como exemplo o desenvolvimento de projetos para a transformação de um conflito visando a construção de soluções de curto prazo para problemas ambientais identificados. Pode-se dividir o processo em seis etapas: identificação e definição do conflito existente em um dado problema; clarificação do que é constitutivo do problema e do conflito, ouvindo as partes envolvidas; geração de processos que resultem em alternativas; avaliação coletiva das alternativas criadas a partir de critérios definidos e aceitos pelos agentes sociais; negociação das bases que asseguram o cumprimento do que for acordado; e a realização de ações planejadas, reconhecendo o esforço das partes e estabelecendo os métodos de avaliação e monitoramento do processo (LOUREIRO, 2003b).

4.4 CONCLUSÃO

Entendemos que uma aprendizagem significativa que habilite o educando a agir no mundo buscando enfrentamentos às questões socioambientais, não pode ser pautada em uma visão liberal que acredita na transformação da sociedade como consequência exclusiva da transformação de cada indivíduo, uma visão atomizada e individualista, onde cada um faz a sua parte esquecendo das disputas coletivas que visam reestruturar a lógica hegemônica que vem se beneficiando da degradação socioambiental (GUIMARÃES, 2000). Em uma concepção crítica de educação a transformação da sociedade é causa e consequência (relação dialética) da transformação de cada indivíduo, um processo recíproco que propicia a transformação de ambos (GUIMARÃES, 2013).

Um dos obstáculos epistemológicos e metodológicos da EA é que essa sempre foi tratada como questão mais do Meio Ambiente do que da Educação em si. Construindo um enfoque biologizante e com linguagem científica, impedindo uma perspectiva popular e crítica (LOUREIRO, 2003b). Atualmente o ensino em EA no Brasil tem desenvolvido perspectivas críticas, tanto no campo da pesquisa, quanto no

⁴³ Entende-se conflito ambiental como sendo aquele em que há confronto de interesses representados em torno da utilização e gestão do ambiente (CARVALHO; SCOTTO; BARRETO, 1995).

do ensino em si (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2006), evidenciando que educadores encaram a EAC enquanto possibilidade de atuação na mudança da realidade de degradação socioambiental que vai se fortalecendo dentro de um sistema que encara a natureza e o ser humano como fontes de lucro e não como detentores de direitos. Para se ter uma EA que colabore ativa e significativamente na complexa crise socioambiental que enfrentamos, essa precisa ser pautada em uma perspectiva crítica e problematizadora. Não podendo encarar a natureza como fonte de recursos a serem conservados, ou como um *locus* de pesquisa preso na dicotomia sujeito/objeto, ou como fonte de lucro para o sistema hegemônico, ou como propriedade de alguns em detrimento de outros, ou como lugar abstrato foco de análises científicas; e sim como um sistema vivo, complexo e interligado, que conjuga o meio natural e o social, que é dotado de interações entre espécies onde uma depende da outra para se manter os equilíbrios dos biomas, deve-se entender a natureza enquanto espaço de compartilhamento entre todos, humanos e não humanos, local onde se busca a sustentabilidade e uma atuação consciente na interação pessoas/natureza.

A EAC entende que não se deva, exclusivamente, resimbolizar as relações entre o ser humano e a natureza, mas também as relações sociais devem ser foco de análise. Compreender a natureza em sua complexidade requer entender o ser humano nessa relação sistêmica que envolve todo o planeta, e conseqüentemente, encarar as relações sociais e ambientais como indissociáveis. Preservar a natureza é desenvolver sustentavelmente o ser humano, rumo à uma ética pautada no respeito a vida, na solidariedade, na justiça ambiental, ou seja, construir a conjuntura necessária para a equidade socioambiental tão cara para a crise enfrentada pela sociedade contemporânea.

5 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E SIGNIFICATIVA PARA UM MUNDO COMPLEXO: UMA ANÁLISE TEÓRICA⁴⁴

5.1 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 a construção de um mundo 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 dados demonstrando que 2019 caminhou para o encerramento da pior década da crise climática, estando esse ano entre os três mais quentes já registrados desde 1850. Essa década está sendo recorde em perda da quantidade de gelo armazenado no planeta e, conseqüentemente, do aumento do nível do mar (PLANELLES, 2019).

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 Chile (ONU NEWS, 2020).

⁴⁴ Artigo escrito e publicado pelo autor, Dra. Karen Cavalcanti Tauceda e orientador, respectivamente. Ver: DUTRA, T.; TAUCEDA, K. C.; SOUZA, D. O. G. A Educação Ambiental Crítica e significativa para um mundo complexo: uma análise teórica. **Revista #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia “Estudos Indígenas e Educação”**, v. 9, n. 2, p. 1-13, 2020.

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 2.694 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 governo, onde o foco é o agronegócio. Essa lógica fica exemplificada ao se analisar os índices de desmatamento no Brasil: o INPE demonstrou 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 (BRASIL, 2019).

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 ambiente 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, 2003a, 2003b; GOMES; NAKAYAMA; SOUSA, 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 e Masini (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 desenvolvedoras 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.

5.2 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 compartilha, onde 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, 1999, 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 opunha conhecimento científico ao senso comum, compartilha o todo para se especializar nas partes, dá mais valor aos dados quantificáveis (devido a supremacia das ciências exatas e naturais sobre as humanidades) 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 onde 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. 59-63) 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, onde 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 auto referenciável 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. Visando 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 assim 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.

5.3 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 onde 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. Sendo assim necessário enfrentamentos onde 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, retomamos Morin (2001), que 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. 429-433).

Desde a Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano-Estocolmo (1972) 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 o 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 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; NAKAYAMA; SOUSA, 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 se analisou as grades curriculares e as ementas para se 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 fevereiro de 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 de 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; NAKAYAMA; SOUSA, 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.*, 2018).

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, 2003b). 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 ecológica⁴⁵ sejam objetivos comuns (LOUREIRO, 2003a).

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), em que 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, forma uma prática pedagógica fragilizada. Segundo Morin (1999), um conhecimento pertinente deve considerar uma educação que evidencie o contexto, pois o conhecimento das informações e

⁴⁵ 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 à necessidade de se estabelecer códigos morais dinâmicos onde 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).

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 se 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 d 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 se discutir questões de ecologia e sustentabilidade visando a formação de cidadãos conscientes não podemos reduzir a prática pedagógica a simples aquisição de conceitos transferidos do professor para o aluno, nem basear o ensino em métodos onde 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 onde os seres humanos refletem e agem para a transformação da realidade (RÊGO *et al.*, 2018).

Nesse sentido que 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.

5.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

O idealizador do conceito de “aprendizagem significativa”, David Ausubel⁴⁶, realça a necessidade do 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

⁴⁶ A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1918-2008) foi estruturada durante a década de 1960, mais especificamente em 1963 quando apresentou sua teoria para a comunidade acadêmica. O psicólogo estadunidense teve sua educação básica rígida, onde 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, onde 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.

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 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 influência 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 as diferenças individuais dos alunos visando 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.

5.5 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 (onde os conteúdos são os objetivos e finalidade) e começemos a encara-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 poder 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 são no enfoque behaviorista, mas sim 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, p. 1).

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 a 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.

5.6 CONCLUSÃO

Tendo em vista a necessidade de se repensar a educação como um todo 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 natureza⁴⁷.

A constatação do progressivo aumento da destruição da natureza mesmo com o desenvolvimento de práticas educacionais buscando construir espaços de enfrentamento, demonstram 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 para 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 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 onde 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

⁴⁷ 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 anti-preservação, 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. Se colocando em real sintonia com suas finalidades.

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 (2006), 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 podendo tornarem-se 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, e 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, 2003b). 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.

6 AS RELAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS ENTRE O PENSAMENTO DE PAULO FREIRE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E TRANSFORMADORA: UM OLHAR A PARTIR DOS TEMAS GERADORES⁴⁸

6.1 INTRODUÇÃO

As problemáticas socioambientais⁴⁹ da contemporaneidade se apresentam a partir de uma crise complexa e sistêmica, que pode ser encarada através de uma perspectiva ética, epistemológica e socioambiental, todas inter-relacionadas. Desde o surgimento do capitalismo industrial o ser humano foi construindo uma ética pautada na lógica do mercado e do acúmulo de bens e riquezas, o que nos direcionou para uma visão pouco sensível às demandas da humanidade, respaldando uma perspectiva de exploração de tudo e todos para se alcançar desenvolvimento econômico — este claramente direcionado para uma pequena parcela da população, negligenciando a grande maioria ao subdesenvolvimento.

Essa mentalidade se respalda em uma epistemologia fragmentada, que dicotomiza ser humano e natureza, possibilitando uma prática predatória dos recursos naturais e humanos disponíveis no planeta. Forma-se assim uma crise que aglutina as demandas sociais e ambientais, sendo necessários enfrentamentos que se proponham atuar nessa complexidade, visando a preservação e uso consciente desses recursos, assim como procurando diminuir as desigualdades sociais.

O Relatório Social Mundial 2020, produzido pelas Nações Unidas (*UNITED NATIONS*, 2020), alerta para essa necessária compreensão complexa e sistêmica

⁴⁸ Artigo escrito e publicado pelo autor, coorientadora e orientador, respectivamente. Ver: DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. As relações teórico-metodológicas entre o pensamento de Paulo Freire e a Educação Ambiental Crítica e transformadora: um olhar a partir dos temas geradores. *Revista Ambiente e Educação*, v. 26, n. 1, p. 603-633, 2021.

⁴⁹ A pesquisa optou por trabalhar com a ideia de questões socioambientais, e não simplesmente com o termo questões ambientais, por diversas questões de cunho epistemológico, teórico e ideológico. Em uma perspectiva epistemológica separar sociedade e ambiente seria não abordar a complexidade das problemáticas ecológicas, as quais clamam por uma visão que entenda essa relação como intrínseca à realidade-mundo, buscando desconstruir a dicotomia existente nas leituras pautadas em um paradigma da fragmentação. Do ponto de vista teórico, a partir de uma perspectiva de Educação Ambiental Crítica e transformadora, abordar a crise da contemporaneidade deve partir da constatação de que esta, em sua complexidade, é constituída pela exploração desenfreada do homem pelo homem, e deste com a natureza, sendo indissociável as questões sociais das ambientais. Abordar a crise socioambiental contemporânea através de uma via militante que acredite na construção de um *inédito viável* sustentável, socialmente justo e ambientalmente consciente, é uma esperança ideológica.

entre a desigualdade social e as demandas ecológicas. Se constatou que a desigualdade social está crescendo cada vez mais, o que acaba por desacelerar o desenvolvimento econômico e humano, além de aumentar a instabilidade política nos países mais afetados, influenciando na ausência de políticas de preservação. Isto está gerando disparidades dentro dos países e entre os países, aumentando as demandas por políticas públicas amplas, como educação e saúde, e diminuindo os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH), privilegiando as camadas sociais já abastadas (nos países em desenvolvimento a alíquota de impostos dos mais ricos caiu de 66% em 1981 para 43% em 2018). O caráter social das mudanças climáticas fica claro quando é apontado que o aumento das temperaturas impacta mais os países nos trópicos e os subdesenvolvidos, incapacitados por diversos motivos de construir meios de enfrentamento às novas situações.

O Relatório busca oferecer recomendações políticas e macroeconômicas para a redução da desigualdade social, apontando firmemente para a necessidade da construção de visões sustentáveis. Ao se pensar em sustentabilidade não se pode deixar de lado a consciência da utilização equilibrada da natureza, buscando uma interação sadia entre todas as outras formas de vida, incluindo o ser humano, mas principalmente se deve perceber que o acesso a essa nova realidade deve ser para todos. O que aponta para o necessário enfrentamento da disparidade social, onde no mundo 1% da população detém a riqueza de 99% do restante, tendo no Brasil um quadro onde 0,9% da população detém entre 59,9% e 68,49% da riqueza dos brasileiros, o que nos transforma no sétimo país mais desigual do mundo (*UNITED NATIONS*, 2020).

O enfrentamento dessas questões de desigualdades sociais e degradação ambiental exige uma mudança paradigmática que envolva as dimensões sociais, científicas e pedagógicas. A participação cidadã ativa é fundamental para a busca de soluções às realidades socioambientais, agindo diretamente nas esferas locais e pensando de forma crítica sobre as questões da esfera global, onde a educação assume um papel formador de fundamental importância (FREIRE, 2011, 2015; MORIN; DÍAZ, 2016). Para cumprir as necessidades formativas de uma educação voltada para seres humanos críticos e agentes de transformações em seus meios sociais, conscientes de seu lugar atuante no mundo, não será qualquer educação que irá proporcionar os meios para tal objetivo.

Estudar o pensamento de Paulo Freire é pensar nas temáticas presentes no mundo atual de forma relacional obrigatoriamente, rediscutindo a *práxis* educativa. A perspectiva relacional entre o ser humano e o mundo em que esse habita é o tema central de sua Pedagogia Libertadora, o que por si só nos remete às questões ambientais e sociais enquanto temas a se trabalhar pedagogicamente. A própria compreensão da inter-relação entre seres humanos e o mundo é a liga teórica entre a Pedagogia Libertadora e a Educação Ambiental, onde a partir dessa base comum pode-se encontrar diversas outras contribuições metodológicas para ambas possibilitarem a construção de práticas pedagógicas direcionadas à busca de enfrentamentos e soluções, através da atuação consciente cidadã, às problemáticas socioambientais que se apresentam.

O objetivo deste estudo consiste em demonstrar as contribuições do pensamento de Paulo Freire para a construção de um *modus operandi* teórico-metodológico para a Educação Ambiental de cunho crítico e transformador, através de suas concepções de ser humano, de mundo e de educação, e de suas noções de *conscientização* (1980), *ser mais* (2002b, 2003), *inédito viável* (1992, 2002a), *práxis* (2015), *ética da responsabilidade ou universal* (2011) e *temas geradores* (1989). Defendemos que é fundamental que a Educação Ambiental seja trabalhada de forma significativa para os educandos, seja na escola ou em outros ambientes educacionais, buscando construir ações e reflexões sobre como construir os enfrentamentos necessários à complexidade dos problemas socioambientais.

Pode-se elencar alguns pressupostos do pensamento freiriano que são fundamentos necessários para se pensar em uma Educação Ambiental Crítica nos moldes que se está tratando. Deve-se ter em mente que o ser humano é um ser inacabado (FREIRE, 2003), que o mundo também é inacabado e que toda a ação humana pode humanizar ou desumanizar o mundo (FREIRE, 1980, 2011), esse mesmo mundo é o mediador do processo educativo (FREIRE, 2002a). A dimensão educativa crítica deve possibilitar uma formação de um sujeito-aluno cidadão, comprometido com a vida e conhecedor do caráter complexo do mundo (FREIRE, 2011, 2015). A formação continuada e permanente é fundamental para se pensar em uma nova *práxis* pedagógica na busca da transformação social e da construção de um mundo sustentável, sendo necessário repensar caminhos teóricos e metodológicos para se trabalhar de forma educativa as problemáticas socioambientais.

Visando cumprir a proposta apresentada pelos escritos, o texto foi dividido em três sessões que se inter-relacionam durante a construção reflexiva. A primeira parte procura demonstrar que não é qualquer Educação Ambiental que oferece oportunidades formativas para a atuação crítica cidadã nas complexas problemáticas socioambientais contemporâneas (LOUREIRO, 1999, 2003a, 2003b, 2012). Discutir as diferentes tendências em Educação Ambiental é uma rica oportunidade de pensar nos contornos pedagógicos e filosóficos que essa pode assumir, tanto na escola, quanto em outros ambientes formativos (SAUVÉ, 2005), de forma que se relacionem com o desenvolvimento de habilidades, competências e noções para a atuação transformadora dos educandos em suas realidades.

A segunda seção busca apresentar algumas noções fundamentais do pensamento freiriano que contribuem para a construção de uma perspectiva de ser humano, de mundo e de educação que possibilite pensar formas de enfrentamentos à crise socioambiental contemporânea. Nesse momento serão apresentadas as concepções de Freire sobre *conscientização* (1980), *ser mais* (2002b, 2003), *inédito viável* (1992, 2002a), *práxis* (2015), *ética da responsabilidade ou universal* (2011), relacionando-as com as necessárias transformações epistemológicas para lidar com a complexidade das questões de desigualdade social e degradação ambiental.

A terceira seção do texto pretende analisar a metodologia de *temas geradores* proposta por Paulo Freire (1989) como uma possibilidade de *práxis* para a Educação Ambiental Crítica e transformadora. A proposta dos temas geradores se enquadra de forma muito funcional para se trabalhar os problemas socioambientais locais, buscando possibilidades de enfrentamento por parte dos envolvidos nas questões (LAYRARGUES, 2001; TOZONI-REIS, 2006). Pode-se, assim, conjugar temáticas que tocam diretamente os envolvidos a uma metodologia ativa e potencialmente construtora de aprendizagem significativa, direcionada para a atração cidadã *in locus*, e instigadora do desenvolvimento da consciência crítica capaz de pensar na dimensão global.

6.2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA

A Educação Ambiental surge como uma possibilidade de pedagogicamente abrir espaços para as temáticas socioambientais tanto no ambiente escolar, quanto em outros espaços formativos, visando subsidiar meios de enfrentar as questões socioambientais. Porém, é preciso ter em mente que, ao se falar em Educação Ambiental, essa pode se apresentar a partir de diversas tendências pedagógicas, umas trabalhando determinadas dimensões da crise ambiental, tratando a questão a partir de uma perspectiva fragmentada, normalmente vindo de forma separada as questões ambientais das sociais, dicotomizando ser humano e mundo, cultura e natureza (SAUVÉ, 2005).

Dentre essas correntes de Educação Ambiental de perspectiva fragmentada pode-se citar a corrente naturalista que se pauta na ideia de retorno a uma vida natural e orgânica, o que superdimensiona a individualidade e um estilo de vida específico; ou a corrente conservacionista/recursista que entende enquanto finalidade da Educação Ambiental conscientizar a necessidade de preservar a natureza, essa vista como fonte de recursos para a ser humano. Essas correntes não buscam analisar o problema como um todo, e sim valorizar determinada dimensão de atuação na problemática, a primeira priorizando a dimensão romântica da natureza e a segunda priorizando a dimensão econômica (LOUREIRO, 1999).

Ainda de forma fragmentada, existem outras correntes de Educação Ambiental que ocupam espaço nas discussões e práticas pedagógicas da área, como a científica que coloca como finalidade educativa a aquisição de conhecimentos/conteúdos sobre as problemáticas ambientais, valorizando a dimensão cognitiva em detrimento das demais; ou a corrente moral/ética/valores onde a prática educativa deve ser direcionada para a mudança de hábitos das pessoas, agindo exclusivamente na microesfera das questões de degradação ambiental, fortalecendo uma visão individualista e pouco organizativa socialmente falando (SAUVÉ, 2005).

Outras perspectivas de Educação Ambiental buscam uma maior complexidade⁵⁰ para pensar os enfrentamentos em suas múltiplas esferas

⁵⁰ A complexidade deve ser a base epistemológica da Educação Ambiental, na realidade, de toda a educação. O sistema de educação objetiva que o aluno isole os objetos de estudo, mas pouco se preocupa em construir formas para religá-los. Repensar a educação através da busca da superação

constituintes⁵¹, econômica, política, individuais e sociais, valorativo/éticas, ambientais, epistêmicas e pedagógicas, construindo práticas educativas que busquem a formação do pensamento crítico e a possibilidade de organização cidadã para a busca de soluções viáveis às problemáticas socioambientais sensíveis aos envolvidos. Nesse campo de ação transformadora da realidade encontram-se algumas correntes como a da sustentabilidade e a corrente de perspectiva crítica.

A corrente da sustentabilidade compreende a complexidade da interação sociedade-natureza como formadora das condições da vida nos distintos tempos e espaços da história da humanidade. Focando na multidimensionalidade para o enfrentamento das questões socioambientais, são necessários processos formativos que abarquem essa situação complexa, ampliando os objetivos das práticas educativas ambientais. Essas dimensões podem ser classificadas da seguinte forma: a dimensão ecológica que se preocupa com uma educação para a preservação e potencialização da diversidade natural e cultural; a dimensão econômica que clama por um enfrentamento do sistema baseado no lucro, buscando pensar processos de produção e consumo que respeitem as diferentes realidades sociais e dos ecossistemas, diminuindo os impactos negativos; a dimensão política ressalta a importância de promover a participação cidadã nas tomadas de decisões de forma coletiva e participativa, objetivando diminuir as desigualdades sociais e a degradação ambiental; e a dimensão social que nos remete a necessidade de assegurarmos o acesso igualitário aos bens naturais e culturais, locais e globais (ACHKAR *et al.*, 2007).

A corrente da sustentabilidade se aproxima diretamente à corrente da Educação Ambiental Crítica, educar para a sustentabilidade ambiental é educar para um outro mundo possível (GADOTTI, 2000; JACOBI, 2003; LOUREIRO;

dos efeitos nocivos da hiperespecialização que inviabilizam o trabalho com os problemas globais, é um dos imperativos para o enfrentamento das questões socioambientais (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 66). Essa complexidade exige um diálogo de saberes, um caminho que “permita alcançar uma democracia cognoscitiva e comunicacional” (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 75), ou seja, necessita formar aproximações entre as disciplinas, entre os saberes científicos e os populares/tradicionais, entre epistemologias diferentes.

⁵¹ Dentre as correntes com discurso de transformação social pode-se identificar, de forma genérica, dois discursos: um conservador que tem como enfoque a mudança de atitudes e valores, sem questionar as relações de poder da sociedade, causadoras da degradação ambiental e da desigualdade social, vistas como “naturais” e a-históricas; outra emancipatória relacionada a uma perspectiva de educação transformadora não só do indivíduo como da coletividade, busca formar uma *práxis* social visando a construção da sustentabilidade baseada no desenvolvimento de uma ética ecológica, objetiva uma *práxis* revolucionária, modificadora das relações de poder (LOUREIRO, 2003b).

LAYRARGUES; CASTRO, 2006). Esse horizonte da possibilidade é onde a corrente da sustentabilidade e a proposta de Educação Ambiental Crítica e transformadora se encontram, ambas buscam a complexidade ambiental como fundamento epistemológico de suas propostas, analisando as conexões territoriais e geopolíticas das questões socioambientais. Objetivam não apenas mudanças culturais que conduzam a uma ética ambiental, mas também as mudanças sociais necessárias para a construção de sociedades ecologicamente conscientes e socialmente justas, incentivando a ação coletiva na esfera pública (LOUREIRO, 2012).

A Educação Ambiental Crítica é intrinsecamente libertadora e, por assim ser, propõe apresentar práticas pedagógicas significativas para a formação de sujeitos atuantes e capacitados a pensar em soluções de enfrentamento para a crise socioambiental contemporânea. Surgindo, a partir dessa constatação a problemática dessa pesquisa: como a Educação Ambiental, escolar e em outros espaços formativos, pode realmente contribuir na construção de possibilidades de enfrentamento às problemáticas socioambientais vivenciadas, tanto na microesfera, quanto na macroesfera, pelos sujeitos envolvidos no processo educacional?

Inicialmente se faz necessário partir de alguns pressupostos intimamente ligados à uma abordagem de Educação Ambiental pautada em um paradigma da complexidade (MORIN; DÍAZ, 2016), sendo o primeiro a própria busca da complexidade enquanto base epistemológica dessa área pedagógica, construindo análises do mundo a partir de suas inter-relações, conexões e dinâmicas (LEFF, 2001). Para tal, entendemos que é necessário avançar em uma metodologia interdisciplinar dos processos educativos que possibilitem refletir sobre a realidade complexa do ambiente, que seja significativa para educandos e para conjuntura da escola, que parta de problematizações dialógicas, que busquem a construção de conhecimentos que possibilitem ações locais sem perder de vista a macroconjuntura, ou seja, uma metodologia que construa uma *práxis*⁵² libertadora em Educação Ambiental (FLORIANI; KNECHTEL, 2003).

A possibilidade que se enquadra melhor nessa busca teórico-metodológica é a de uma Educação Ambiental Crítica, transformadora e significativa, pautada na formação de sujeitos atuantes, de cidadãos participativos, e de militantes de um

⁵² O conceito de *práxis* formulado por Paulo Freire é um processo dialético entre ação-reflexão-ação, ou seja, de uma reflexão crítica e contínua sobre a prática, buscando conjugar teoria e prática para uma ação coerente com os objetivos desejados (FREIRE, 2011).

mundo sustentável. Para tal, nos parece relevante pensar em metodologias ativas e problematizadoras, recaindo no alerta de diversos pensadores da educação que criticam a compreensão cognitiva de transmissão de conteúdos e a memorização de conhecimentos que comprovadamente não constroem aprendizado (PIAGET, 2002; MOREIRA, 2006; VALADARES, 2011). Nessa linha se encontra o pensamento de Paulo Freire, alertando para que busquemos construir práticas educativas que rompam com a *educação bancária*⁵³, pautada no acúmulo e quantidade de conteúdos, onde o educando é passivo no processo pedagógico, rumo a uma educação libertadora e formadora de sujeitos ativos, críticos e atores conscientes de sua atuação no mundo (FREIRE, 2011).

6.3 PAULO FREIRE E ALGUMAS DE SUAS CONTRIBUIÇÕES EPISTEMOLÓGICAS PARA O ENFRENTAMENTO DA CRISE SOCIOAMBIENTAL CONTEMPORÂNEA

A sociedade contemporânea vem sofrendo de uma complexa crise, uma crise ética, epistemológica e ambiental⁵⁴, onde essas múltiplas dimensões estão interligadas de forma que pensar em enfrentamentos demanda a militância por um projeto específico de sociedade. A disputa entre distintos projetos de sociedade marca a contemporaneidade no Brasil, por um lado, a defesa da cidadania, da natureza, e da política na escola, por outro, a defesa do código do mercado, do sujeito enquanto consumidor, do capital, e da “escola sem partido”.

⁵³ Optamos por usar o *itálico* em todas as expressões, noções e conceitos, provindos diretamente dos escritos de Paulo Freire. Ressaltando assim a autoria das ideias e contribuições de Freire para a construção de uma educação crítica e libertadora e suas relações com uma perspectiva de Educação Ambiental transformadora e atuante nas questões socioambientais.

⁵⁴ A complexidade da crise socioambiental contemporânea pode ser caracterizada a partir de um tripé sustentador, uma crise ética que fomenta a desigualdade social, uma crise epistemológica que fundamenta uma forma de pensar baseada em um pensamento disjuntivo e fragmentado, além de uma crise ambiental/ecológica causada pela concepção dicotômica entre ser humano-natureza, todas inter-relacionadas constituindo a complexidade da situação atual. Propostas de enfrentamento, tendo em vista os pontos elencados, devem ser pautados na busca da construção de uma *ética planetária do ser humano* que coloque o bem-estar socioambiental acima da busca do lucro da *ética do mercado*; deve se basear em um paradigma da complexidade que desconstrua a fragmentação presente na atual visão de mundo e de ciência; e necessita uma mudança de perspectiva na visão dicotômica entre os seres humanos e o resto da vida planetária, onde as concepções sistêmicas que veem os humanos enquanto parte de um todo indissolúvel e composto por uma interação profunda e constante entre as partes, compreendendo a natureza não exclusivamente como fontes de recursos, e sim como condição para a existência da vida, se faz necessária para construir sociedades sustentáveis.

A crise socioambiental que se apresenta atualmente é uma manifestação da lógica destrutiva do processo produtivo e da acumulação de capital, colocando o dinheiro e o lucro à frente do bem viver dos seres humanos e da preservação da vida através de seus biomas e do uso consciente dos recursos naturais. Nesta perspectiva, a Educação Ambiental tem um papel importante no sentido de contribuir na ampliação da consciência crítica dos indivíduos para a necessária construção de uma nova ordem sócio metabólica sustentável e de saberes ambientais que possibilitem ao educando ser agente de transformação (SANTOS PINTO; GUIMARÃES, 2017).

O objetivo dessa parte da reflexão é analisar como contribuições epistemológicas do pensamento de Paulo Freire como as noções de *conscientização* (1980), *ser mais* (2002b, 2003), *inédito viável* (1992, 2002a), *ética da responsabilidade ou universal* (2011) e *práxis* (2015), podem contribuir para uma mudança paradigmática que possibilite as condições para o enfrentamento da atual crise socioambiental através do viés pedagógico. A educação para o ser humano contemporâneo deve buscar a formação crítica e o desenvolvimento da consciência do mundo, desigual socialmente falando e predatório do ponto de vista ambiental, visando práticas pedagógicas que possibilitem ao educando ser atuante no enfrentamento das situações problemas que os afetam diretamente.

A instituição escolar está no centro da disputa de projetos diferentes de sociedade. Sendo assim, buscar as relações entre o pensamento freiriano e a atuação crítica e transformadora de uma educação socioambientalmente consciente e atuante nas realidades específicas que se inserem, e de forma mais ampla, auxiliando na formação de sujeitos atuantes no mundo e no próprio modelo civilizatório contemporâneo, se faz necessário como estratégia de enfrentamento aos projetos pautados na lógica da exploração do ser humano e da natureza, ambos encarados a partir do paradigma da disjunção (MORIN, 1999), de visão fragmentada. A complexidade ambiental, conforme define Leff (2001), se caracteriza como expressão do reconhecimento da própria crise da civilização na forma que se organiza atualmente.

Ao encontro da necessária construção de formas de enfrentamento à complexa crise socioambiental está o pensamento de Paulo Freire, onde educar é um imperativo existencial da relação entre três conceitos, mundo-ser humano-sociedade, ou seja, das concepções socialmente construídas acerca desses conceitos (FREIRE, 2014, p. 196). Propondo estratégias de pensar a educação como o meio para se formar

cidadãos conscientes e críticos capazes de atuar com impacto transformador em suas realidades sociais, através da construção de uma *ética universal* pautada na alteridade e na possibilidade de pensar e construir enfrentamentos democráticos para situações problemas, vendo como ilusória a dicotomia ser humano-natureza, oferece meios para a construção de uma *práxis* pedagógica que proporcione condições para o educando se formar como um agente capacitado a refletir-agir perante a complexidade da crise socioambiental contemporânea.

A preocupação com a análise e desenvolvimento da criticidade, pensamento crítico, em Paulo Freire está presente desde sua primeira obra, “Educação e atualidade brasileira”, escrita em 1959 para o seu concurso na Universidade do Recife como professor de História e Filosofia da Educação, onde já realiza uma crítica à educação no Brasil, propondo mudanças que considerem a realidade dos educandos e suas especificidades históricas (FREIRE, 2014, p. 183-184). Essa postura é exemplo de um projeto específico de sociedade, pautado na emancipação e na busca do enfrentamento das desigualdades sociais através da educação, rompendo com o discurso histórico e hegemônico de uma educação a serviço da formação de mão-de-obra barata para uns e para outros uma educação possibilitadora de *ser mais*.

Aos poucos, Paulo Freire foi se inserindo no Movimento de Educação Popular que constituía um dos mecanismos de mobilização das massas e de projeto de emancipação social, desenvolvendo o Método Paulo Freire de Alfabetização em 1962 na cidade de Angicos-RN onde trezentos trabalhadores rurais foram alfabetizados em quarenta e cinco dias. A região nordeste na época tinha uma população de vinte e cinco milhões de habitantes onde quinze milhões eram analfabetos, a possibilidade de uma ação direta nessa situação causou desconfiança nas elites e interesse por parte do então Presidente da República João Goulart que o convocou para desenvolver o Programa Nacional de Alfabetização. “A originalidade do método Paulo Freire não reside apenas na eficácia dos métodos de alfabetização, mas, sobretudo, na novidade de seus conteúdos para conscientizar” (GADOTTI, 1989, p. 32).

Nesse sentido, a alfabetização estava ligada a importância de ler o mundo, não simplesmente ler e escrever a palavra, mas viver a estética da vida como leitura do mundo e de sua história (FREIRE, 1989), lançando a perspectiva de um conceito concreto de *conscientização*⁵⁵, que conjuga a noção de ação cultural e educação

⁵⁵ Entendemos o termo “conscientização” através de uma abordagem que vê o tema de forma dialética e dialógica. O processo de “conscientização” de Freire é colocado enquanto uma atividade construída

como prática da liberdade (FREIRE, 1980). O processo foi brutalmente interrompido com o golpe militar de 1964, Paulo Freire foi preso por setenta dias e foi exilado para o Chile em setembro do mesmo ano, onde continuou a formulação de seu pensamento crítico que pode ser analisado em suas três obras produzidas nessa fase do exílio: “Educação como prática da liberdade” (2002b), “Pedagogia do Oprimido” (2003) e “Extensão ou Comunicação?” (1983). Em 1969 foi morar nos Estados Unidos da América onde ministrou aulas na Universidade de Harvard como professor convidado, quando publicou seu livro “Ação cultural para a liberdade” (2002a). Em 1975 vai assessorar o governo de Guiné-Bissau em seu programa nacional de alfabetização, comprovando seu caráter de andarilho do mundo, compartilhando experiências e ajudando na implementação de caminhos pedagógicos possíveis que colaborem no desenvolvimento de sujeitos críticos e atuantes no mundo.

A dimensão formativa do ser humano, para Paulo Freire, está intimamente ligada a transitoriedade do movimento da consciência ingênua, acrítica, onde a explicação da realidade-mundo é um caminho dado, para uma consciência crítica que compreende a realidade-mundo a partir das causas e efeitos dos fatos, sendo essa a estrutura do que ele denominou de processo de conscientização. O processo de *conscientização* é epistemológico, relaciona-se a capacidade de ao conhecer a complexidade da realidade permitir-se projetar mudanças, que da perspectiva sócio pedagógica busca construir uma *práxis* militante. Nesse sentido, a noção de *conscientização* vem agregar no trabalho pedagógico da Educação Ambiental ao caracterizar “uma busca dinâmica de conhecer criticamente a realidade para transformá-la” (DICKMANN; CARNEIRO, 2012, p. 95), onde os temas socioambientais devem ser trabalhados em seus potenciais emancipatórios.

A possibilidade de se pensar criticamente sobre o mundo é um convite à participação cidadã, uma busca por uma educação libertadora, liberdade concreta, protagonizadora e apta a transformar estruturas caducas em horizontes de libertação. Onde o ser humano é entendido enquanto ser de relação com os outros e com o mundo, uma relação que deve ser repensada nos princípios do permitir a todos *ser mais* (FREIRE, 2002a, 2002b). Pode-se falar de uma pedagogia da *práxis*, onde a construção do conhecimento se dá no ato do encontro entre reflexão e ação, pensar

de forma interativa, onde as práticas pedagógicas que visam a autonomia colaboram no desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse processo de leitura do mundo o ser humano se conscientiza de sua realidade e de suas possibilidades de ser no mundo.

e agir, um encontro dialético entre a informação e a reconsideração desse conhecimento como ponto de partida para outras aventuras do ato de conhecer (FREIRE, 2014, p. 181).

A educação necessita se pautar em um humanismo pedagógico para alcançar suas possibilidades de transformação social e individual, principalmente se olhar para os oprimidos, os grupos proibidos de *ser mais* e que devido a suas condições de necessidade de mudança podem assumir o papel revolucionário de transformação socioambiental (FREIRE, 2003). A educação no pensamento freiriano é vista como uma criação histórica que se estrutura a partir das conjunturas políticas, éticas e epistemológicas das sociedades, Freire propõem uma educação para a autonomia e para a capacidade de construir caminhos de emancipação. Uma educação que objetive formar sujeitos cidadãos capazes de serem reconhecidos pela possibilidade de *serem mais*, sem negar-lhes o direito à totalidade da ação e do dever de reinventar o mundo (FREIRE, 2011).

Quando se possibilita a ideia de uma condição inerente humana de *ser mais* nos deparamos com a esperança, não uma expressa de forma simplista, mas uma esperança utópica. Sendo uma possibilidade viável (o *inédito viável* na perspectiva freiriana) ainda não claramente conhecida, mas sonhada, e se sonhada conjuntamente é passível de se tornar realidade. O *ser mais* é uma afirmação ontológica do processo de humanização, que para concretizar-se necessita passar por uma ruptura com as amarras existentes nas esferas individual e social que impossibilitem essa vocação de conscientização de potencialidades e possibilidades (FREIRE, 1992).

A educação enquanto processo contínuo de *conscientização* e de busca de *ser mais* encontra nas relações humanas e com o mundo a possibilidade de buscar construir enfrentamentos às desigualdades e problemáticas socioambientais. Nas palavras de Ana Maria Araújo Freire (2006, p. 388): “Paulo Freire convoca os educadores/as para o comprometimento com a ética crítica, com a competência científica e amorosidade autêntica, sob a égide do engajamento político libertador a ser ensinado aos seus educandos na busca de serem mais”.

A educação da pedagogia libertadora entende o mundo formado a partir de relações entre cultura/sociedade e natureza, entre as pessoas, entre as nações, para assim fundamentar e estruturar suas ações e finalidades educativas. A educação assume uma função atuante nas questões que geram iniquidades sociais e

degradação ambiental, necessitando partir de uma crítica a própria ética dominante, *ética do mercado*, buscar a construção de uma *ética universal do ser humano*. A ética do neoliberalismo parte de uma concepção de ser humano como objeto do mercado, perdendo sua identidade, atinge principalmente os que se encontram em situação de pobreza e marginalizados. Trata-se de uma lógica desumana e predatória, negadora da vida para a maioria das pessoas e permissiva com o acúmulo de riquezas de uns poucos (FREIRE, 2011, 2015).

A falta de humanidade expressa na ausência de comportamento e pensamentos pautados na alteridade é, para Paulo Freire, o ponto de partida e chegada de toda a ação humana, tendo na educação a ferramenta formativa. Enquanto sujeitos feitos e fazedores de história é fundamental reinventar nossa responsabilidade de construir e manter uma *ética universal do ser humano*. Freire fala da necessidade de uma pedagogia da ética e da estética que concebem a prática educativa de duas maneiras, a primeira compreende o ato educativo como um processo ético-crítico, a segunda corresponde às diferentes formas assumidas na prática da construção da libertação e autonomia objetivando a *boniteza* do processo de humanização (FREIRE, 2014, p. 230).

Essa compreensão da necessidade de uma mudança ética é imperativo da Educação Ambiental que se propõe crítica e transformadora das problemáticas socioambientais, onde:

Em todos os encontros internacionais, sem exceção, a dimensão cidadã (de inserção individual em sociedade) e ética (definição de valores que sejam democráticos e vistos como universais para um dado momento histórico) estiveram presentes e foram reforçados nos constantes apelos à formação de novos códigos morais e de comportamento condizentes com as perspectivas ecológicas do mundo (LOUREIRO, 2003b, p. 45).

Sendo assim, quais valores e que ética deve-se buscar construir visando a sustentabilidade são questões de necessária reflexão. Inicialmente, precisa-se pensar em termos globais e locais, almejar um paradigma voltado para a ideia de “Terra-Pátria”, que enfrente a barbárie histórica das relações interpessoais, hoje exemplificada pela hegemonia gélida do cálculo, do quantitativo, do lucro às custas de vidas humanas (MORIN; DÍAZ, 2016).

Tendo em vista essa perspectiva complexa planetária como referência de uma ética que busque a sustentabilidade, é imprescindível que os valores a se construir se

baseiam no respeito pelo outro, na solidariedade com o outro e na cooperação com o outro, sendo esses pontos os fundamentos para se pensar em uma ética primordial que enfrente as dificuldades da contemporaneidade (DUTRA; SOUZA, 2017). Quando Paulo Freire fala de sua *ética universal do ser humano* está justamente se referindo ao respeito à dignidade e a autonomia dos seres, sendo necessária uma prática pedagógica pautada no enfrentamento das explorações e discriminações, valores esses que oferecem respostas para convivermos em espécie (FREIRE, 2011) e entre espécies (MORIN; DÍAZ, 2016).

As relações entre o pensamento de Paulo Freire e a Educação Ambiental são diversas e encontradas nas próprias estruturas epistêmicas de ambos (TOZONI-REIS, 2006). Como bem analisa sua esposa, Ana Maria Freire (2006), o pensamento freiriano é carregado em sua obra e *práxis* de pressupostos teóricos que demonstram a importância do cuidado, da criticidade e da preservação da vida, sendo esses pontos os mesmos objetivos do desenvolvimento de uma Educação Ambiental Crítica e transformadora (FREIRE, 2003).

Algumas relações possíveis entre Paulo Freire e a Educação Ambiental Crítica são de fundamental importância para a construção de uma *práxis* atuante nas problemáticas socioambientais da contemporaneidade. Conexões como: a inter-relação ser humano-mundo; a ideia de que ser humano e mundo são inacabados e dessa relação aparecem as problematizações da realidade vivida; a busca pelo processo de desenvolvimento da consciência crítica; a importância empregada nas questões-problemas e suas interpretações enquanto situações histórico-culturais cabíveis de resolução através de uma *práxis* (reflexão-ação-reflexão) pautada em uma ética da responsabilidade planetária.

Tanto o pensamento freiriano, quanto a Educação Ambiental Crítica, ao entenderem a inter-relação ser humano-mundo através de uma dimensão crítica da educação, desenvolvem um paradigma de pertencimento, oposto à visão fragmentada e dicotômica entre as dimensões culturais e naturais. O sentimento de pertencimento é a base para se desenvolver uma consciência ecológica. Ao entenderem o ser humano como um ser inacabado, que busca *ser mais*, e um ser relacional, sendo na relação com os outros e com o mundo que forma seu ser e de onde surge as problematizações da realidade de vida, oferecem possibilidades epistemológicas para o necessário enfrentamento das questões-problemas ao entendê-las com situações

frutos de conjunturas histórico-sociais que possuem causas e efeitos analisáveis e reversíveis (DICKMANN; CARNEIRO, 2012).

Ambas as perspectivas pedagógicas apresentam como objetivo primordial da educação o desenvolvimento da consciência crítica, denominado por Freire como *conscientização*, que é constituído por processos de aprendizagens significativas que colaborem na passagem de uma consciência ingênua em uma consciência capaz de pensar/agir criticamente nas questões-problemas que aparecem no dia-a-dia. Essa consciência crítica ao ser relacionada com as problemáticas socioambientais da contemporaneidade deve ser uma consciência cidadã individual e coletiva em prol da sustentabilidade local e global. Essa *conscientização* leva a uma *práxis* transformadora de realidades, através da dinâmica dialética da reflexão-ação-reflexão e da conjugação entre teoria e prática, formando sujeitos atuantes de forma crítica na realidade.

A Educação Ambiental Crítica e o pensamento freiriano encaram como tarefa da educação o desenvolvimento de uma *ética universal, planetária*, baseada na ideia de se colocar no lugar do outro e construir um senso de responsabilidade consigo, com os outros e com o mundo (GADOTTI, 2000).

Freire corrobora a finalidade da Educação Ambiental, enquanto formadora de uma Ética de responsabilidade das pessoas entre si e no uso dos bens naturais renováveis e não-renováveis, em prol da sustentabilidade no mundo: um outro mundo possível, onde as relações e ações se pautem pela busca permanente de equilíbrio ecológico dinâmico para a vida com qualidade (DICKMANN; CARNEIRO, 2012, p. 93).

A educação libertadora e crítica, na visão de Paulo Freire, precisa focar na ampliação da leitura do mundo, o que vai ao encontro das questões socioambientais e a necessária visão complexa para trabalhá-las pedagogicamente. A ampliação da leitura do mundo possibilita a aproximação com a multidimensionalidade dessas temáticas, compostas por dimensões sociais-políticas, econômicas, culturais, éticas, tecnológicas, entre outras, que relacionadas possibilitam uma epistemologia baseada no paradigma da complexidade. Sendo assim necessária uma visão educacional interdisciplinar e multirreferencial, que possibilite a apreensão da interconectividade complexa dos problemas das realidades socioambientais.

6.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA ATRAVÉS DA METODOLOGIA DOS TEMAS GERADORES

A educação de cunho crítico pautada em uma pedagogia libertadora voltada para a construção de sujeitos autônomos, toma como fundamentos a *conscientização* da realidade e a sua análise transformadora. O educador progressista não separa sua atividade teórica de sua ação militante, ao contrário, nesta relação encontra o fundamento para as suas estratégias educativas (FREIRE, 2006). Nesse mesmo caminho, a Educação Ambiental Crítica e transformadora, assim como o pensamento freiriano, entende o conhecimento como fonte de compreensão do mundo a partir da complexidade da vida, superando visões fragmentadas da realidade.

A compreensão epistemológica nos moldes discutidos até agora exige uma atenção especial à dimensão metodológica, construindo práticas pedagógicas que partam da realidade espacial, social e histórica, buscando suas problematizações. As orientações metodológicas condizentes são incompatíveis com as posturas pedagógicas pautadas na transmissão de conhecimentos pré-estabelecidos e sem significado para o contexto de vida do educando, sendo necessárias novas formas de pensar o *como fazer* educativo. O repensar metodológico deve ser constante e visar a construção de conhecimentos consistentes, significativos, onde o papel do educador necessita de um responsável desempenho socioprofissional.

O campo da Educação Ambiental é um exemplo de que trabalhar determinada temática em si não é garantia de significativa aprendizagem e efetiva transformação individual e coletiva, podendo ser reprodutora de um viés conservador de educação e sociedade, como se vê em alguns programas de coleta de lixo nas escolas, que parando na preocupação da separação, esquece de problematizar a reciclagem enquanto relação produção-consumo-cultura. Uma das maiores dificuldades da Educação Ambiental é que essa foi prioritariamente tratada pela área de Meio Ambiente e não de Ensino e Educação, o que favoreceu um enfoque biologizante e com linguagem científica que pouco se dispôs ao desenvolvimento de uma perspectiva popular e crítica (LOUREIRO, 2003b).

Visando aproximar a Educação Ambiental de uma perspectiva crítica de ensino, cabe ressaltar a importância de trabalhar as questões socioambientais de forma a possibilitar a participação efetiva dos envolvidos. Nesse sentido, as discussões sobre Gestão Ambiental contribuem de forma circunstancial, entendida não na sua forma

tecnocrática de gestão de recursos, e sim como um processo de mediação de interesses e conflitos entre os atores sociais diretamente envolvidos na problemática em foco. Essa conversação mediadora busca definir e redefinir a forma como os envolvidos, através de suas práticas, agem sobre o meio-ambiente e como distribuem os ônus e os bônus decorrentes de suas ações (QUINTAS, 2000).

Alguns aspectos se apresentam fundamentais para se pensar na utilização de uma Gestão Ambiental democrática de forma educativa, como metodologia para uma Educação Ambiental que busque desenvolver a consciência crítica dos envolvidos, tais como: reconhecer e definir a situação problema de forma conjunta, analisar suas causas e os interesses e argumentos das partes envolvidas; ter clareza dos distintos posicionamentos buscando entender em que se baseiam; estabelecer o diálogo como princípio fundante do processo; atacar os problemas e não os indivíduos envolvidos; estabelecer relações de cooperação e solidariedade; usar da curiosidade epistemológica e dos conhecimentos das múltiplas disciplinas para buscar alternativas de enfrentamento (LOUREIRO, 2003b).

Para a Educação Ambiental ser realmente crítica, emancipatória e transformadora das realidades de degradação socioambiental, exige que os conhecimentos sejam construídos de forma dinâmica, participativa e interdisciplinar, direcionados para a construção de sociedades sustentáveis. Uma estratégia metodológica do pensamento de Paulo Freire que se presta perfeitamente às questões socioambientais carregadas de alto teor de complexidade, são os *temas geradores*, uma ferramenta que por si só é colaborativa no processo de *conscientização* da realidade, tendo que ser retirados da vida dos educandos, só são geradores de ação-reflexão-ação se forem carregados de conteúdos sociopolíticos significativos.

Os *temas geradores* são o eixo da proposta metodológica no Método Paulo Freire, sendo o próprio conjunto de fundamentos filosóficos e políticos presentes em sua teoria do conhecimento, em sua *práxis*, ou seja, em sua proposta de educação libertadora. O conhecimento é construído através da atividade, onde os sujeitos, mediatizados pelo mundo, educam-se em comunhão (TOZONI-REIS, 2006). Conforme vão se aprofundando no conhecimento da realidade vivida, processo de *conscientização*, se deparam com as desigualdades sociais e com a degradação ambiental, criando uma noção de pertencimento à crise da sociedade contemporânea.

O aprofundamento do conhecimento da realidade vivida carrega em si mesmo uma inquietação, um desconforto, em alguns de uma forma, em outros de outra. Essa inquietação é o foco da educação libertadora, cujo pressuposto é o questionamento radical das relações entre os seres humanos e destes com o mundo em que vivem, objetivando transformações sociais que atuem em suas problemáticas reais. A educação não é a garantia das transformações socioambientais, mas sem ela as transformações são impossíveis, a educação deve buscar a construção de uma visão crítica da realidade (FREIRE, 2002a, 2003).

Na perspectiva da Educação Ambiental Crítica os temas socioambientais não podem ser conteúdos curriculares no sentido apresentado pela pedagogia tradicional, onde esses são vistos como conhecimentos pré-estabelecidos que são transmitidos pelo educador para quem não sabe, o educando. Visando superar o caráter informativo rumo a uma formação de sujeitos ecológicos, os temas socioambientais devem ser as questões locais que carregam significados aos envolvidos, servindo como ponto de partida para a análise crítica da realidade. Trabalhar os temas socioambientais como *temas geradores* é uma contribuição metodológica da formação crítica proposta por Paulo Freire para a Educação Ambiental (TOZONI-REIS, 2006).

Necessita-se questionar que currículo seria condizente com uma prática libertadora, pensando em metodologias pedagógicas que sirvam como base de construção de um processo de ensino/aprendizagem dialógico. Para Silva e Pernambuco (2014), esse currículo deve ser eticamente comprometido com a concretude da vida humana, com as práticas pedagógicas partindo da realidade dos envolvidos. Nessa proposta curricular ético-crítica é fundamental que os *temas geradores* sejam inseridos no ambiente escolar e comunitário, considerando suas potencialidades e dimensões negativas e contradições. O currículo deve ser pensado de forma crítica, investigativa e interdisciplinar.

Para se trabalhar com questões complexas e interdisciplinares como as temáticas socioambientais, toda a estrutura metodológica da educação deve ser repensada. A metodologia deve proporcionar alternativas didáticas para um clima de debate, de conversação, substituindo a formação espacial tradicional de fileiras por formações em círculos e técnicas de trabalho em grupo. Deve-se focar em atividades como discussões temáticas, grupos de estudo, grupos de ação focal, fóruns comunitários, ou seja, práticas que colaborem na busca participativa e atuante da

resolução das problemáticas socioambientais locais, agindo diretamente em suas condições de vida (FREIRE, 1989).

Para se trabalhar as questões socioambientais, além do desenvolvimento do pensamento crítico, a interdisciplinaridade é necessária para a construção de enfrentamentos eficazes. A fragmentação do conhecimento é causa e obstáculo para a compreensão e resolução dos problemas socioambientais complexos da atualidade. A ciência ao buscar unidade e objetividade fracionou o conhecimento, ao aparecerem as especificidades das “ciências ambientais” a interdisciplinaridade inerente à área se apresentou como possibilidade de uma nova reunificação do conhecimento, em busca de análises e métodos mais complexos (LEFF, 2013).

No contexto escolar a prática interdisciplinar deve ser proposta como um trabalho coletivo, contextualizado e solidário, um trabalho conjunto entre disciplinas focando em um objeto de estudo, buscando diálogos que gerem questionamentos, complementações e análises conjuntas (RODRIGUES, 2008). O lugar do espaço interdisciplinar é o da negação e superação das rígidas fronteiras disciplinares (JAPIASSU, 1976), buscando uma atitude interdisciplinar que mobiliza o professor a transitar do particular para o geral, e vice-versa, do conhecimento especializado ao integrado, realizando constantemente esse processo dialético (LIBÂNEO, 2013).

A educação para ser significativa para os envolvidos deve sensibilizá-los, envolvê-los de forma ativa, a estratégia metodológica encontrada por Paulo Freire é partir do que chamou de *palavra problematizadora*, ou *palavra geradora* (FREIRE, 1989). No caso específico trabalhado por ele, focou na questão da palavra pois estava direcionando a metodologia para a alfabetização, onde não é qualquer palavra que assume esse papel pois a problematização no sentido freiriano não é vazia, uma atividade intelectual sem significado político, mas ao contrário, a *palavra problematizadora* não é um exercício de linguagem e sim uma abertura conscientizadora da realidade vivida, uma *situação problema*.

O princípio metodológico da *situação problema* em forma de trabalhos em grupos através de discussões, pesquisas e ações comunitárias propositivas, busca atingir uma passagem de uma consciência ingênua para uma consciência crítica, sendo esse o significado principal da educação como um todo, e eixo estruturante de uma Educação Ambiental transformadora e atuante nas problemáticas socioambientais da contemporaneidade. Ao retirarmos os *temas geradores* das *situações problemas* socioambientais locais temos possibilidade da construção de

ações cidadãs buscando o enfrentamento por parte dos envolvidos no processo educacional. Os *temas geradores* servem ao processo de codificação-decodificação e problematização da situação analisada (TOZONI-REIS, 2006).

Existe a necessidade de propostas metodológicas que trabalhem as questões socioambientais (*situações problemas*) visando uma *práxis* pedagógica transformadora. Uma ferramenta nesse sentido são as oficinas de busca de soluções em curto prazo para conflitos ambientais ou sociais (sem perder de vista a dimensão global da crise fruto das relações próprias do sistema capitalista, a situação problema guarda-chuva de todas as outras), que se baseiam nas discussões de Gestão Ambiental democrática. A metodologia de oficinas para soluções de conflitos deve partir de uma construção democrática, onde o primeiro passo é a identificação e definição conjunta da *situação problema*, para assim partir para uma análise interdisciplinar do que constitui a problemática, discutir coletivamente as possíveis alternativas buscando a avaliação do processo, buscando os recursos para a ação transformadora, para finalmente, realizar as ações de forma participativa e reflexiva (reflexão-ação-reflexão). Estes são exemplos de passos gerais para um planejamento participativo em Educação Ambiental que apresente uma perspectiva transformadora, partindo das questões socioambientais locais onde os envolvidos estão inseridos, visando uma proposta de enfrentamento a partir dos *temas geradores* elencados conjuntamente (LOUREIRO, 2003b).

A pedagogia libertadora aplicada para uma Educação Ambiental Crítica respalda o processo de *conscientização* como ideia central de toda prática didática. A *conscientização* no desenvolvimento crítico da tomada de consciência da situação do mundo e de nós mesmos: “A conscientização implica, pois, que ultrapassemos a esfera espontânea de apreensão da realidade, para chegarmos a uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica” (FREIRE, 1980, p. 26).

O trabalho educativo nesta perspectiva é um processo de ação concreta e reflexão histórica que implica opções políticas articulando conhecimentos e valores para a transformação das relações sociais e ambientais. As temáticas socioambientais sob a ótica de uma educação conscientizadora tem como objetivo fundamental a transformação das relações entre os sujeitos e desses com o ambiente, buscando formas de enfrentamentos às *situações problemas* que afligem seu cotidiano.

A *situação problema* para ser utilizada como *tema gerador* deve ser elencada de forma participativa, um problema real para a comunidade onde a escola está inserida. Após deflagrada essa situação pelo coletivo envolvido no processo educativo, utiliza-se de formas de trabalho coletivo para pensar as estratégias de enfrentamento, onde o grupo de discussão que aponta os conteúdos problematizadores, realiza conversas compartilhando saberes e descobertas buscando as possíveis soluções. Nesse sentido, tanto a educação crítico libertadora quanto a Educação Ambiental Crítica compartilham a ideia da educação como um processo de *conscientização* (TOZONI-REIS, 2006).

O processo de *conscientização* é um processo de ação concreta que tem no ato de ação-reflexão-ação a unidade dialética que o define (FREIRE, 1980). Nesse sentido, ver os problemas socioambientais locais como produtos de relações sociais desiguais e de um descompasso entre a sociedade e a natureza pede possibilidades pedagógicas capazes de gerar enfrentamentos. Santos Pinto e Guimarães (2017) propõem como exemplo uma oficina que busca trabalhar essas questões locais como *temas geradores* capazes de mobilizar a participação da comunidade escolar buscando a construção de um saber ambiental crítico que possibilite soluções às questões elencadas.

As oficinas, enquanto dispositivos didáticos voltados para a discussão dos problemas socioambientais locais, devem ser construídas de forma coletiva. Como exemplo, Santos Pinto e Guimarães (2017, p. 160) sugerem que em um primeiro momento poderão ser discutidas as dimensões teóricas, epistemológicas e pedagógicas do problema como *tema gerador*, para em seguida mobilizar categorias e conceitos da Educação Ambiental Crítica, ressaltando as injustiças ambientais e sociais envolvidas na questão problema. Em um segundo momento serão investigadas, identificadas, registradas e analisadas as problemáticas que impactam negativamente a comunidade, considerando suas especificidades sócio conjunturais da comunidade escolar. Gerando cartografias que explicitem as territorialidades e as (re)territorialização dos sujeitos sociais e das questões elencadas. Em seguida, após a análise das causas e consequências dos problemas definidos pelos envolvidos na oficina, objetiva-se construir possíveis propostas de projetos de Educação ambiental a se realizar no contexto escolar que sejam alternativas de enfrentamentos às situações problemas.

Partindo dessas oficinas de definição de questões geradoras locais abre-se caminho para projetos pedagógicos significativos e atuantes, sempre os relacionando com a macro conjuntura. Os temas socioambientais não podem ser tratados pela Educação Ambiental como atividades fins, mas como geradores de reflexões para uma apropriação crítica dos conhecimentos sobre as relações humanas no e com o ambiente (LAYRARGUES, 2001). Existe a necessidade de um significado social e histórico para os temas ambientais locais serem *temas geradores* e devem carregar reflexões mais amplas para relacioná-los às questões globais.

6.5 CONCLUSÃO

A crise socioambiental contemporânea pode ser estruturada a partir de um tripé, três crises inter-relacionadas que se retroalimentam formando o atual quadro de grande iniquidade social e intensa degradação ambiental. O tripé da crise se baseia em uma *ética do mercado*, onde o capital se sobrepõe ao ser humano; em um paradigma epistemológico pautado na fragmentação do conhecimento e em sua característica *educação bancária* baseada na acumulação de conteúdos; e no uso predatório dos recursos naturais que provocam a degradação ambiental, respaldado em uma visão dicotômica entre ser humano-natureza.

Como bem ressaltam Morin e Díaz (2016, p. 65), “acaso podemos solucionar um problema com o mesmo pensamento que o criou?” A resposta dos autores é negativa, argumentando que se faz necessária uma mudança do paradigma pautado na fragmentação para um paradigma da complexidade. Somente a construção de um pensamento complexo para compreender a necessária oposição à globalização da dominação por uma globalização da solidariedade. “As reformas de ensino e do pensamento pressupõem uma à outra, e ambas conformam um ciclo que se retroalimenta” (MORIN; DÍAZ, 2016, p. 69).

As problemáticas socioambientais são, por definição, complexas e interdisciplinares (LOUREIRO, 2003b), o que pede uma abordagem crítica da Educação Ambiental. Entendendo a crise ambiental como uma manifestação da lógica destrutiva do acúmulo de capital, assim como da racionalidade inscrita em um “paradigma disjuntivo” fruto da modernidade (MORIN, 1999). Deve ser uma educação preocupada com a formação de “sujeitos ecológicos” atuantes e dinamizadores de

movimentos sociais contra hegemônicos em suas esferas de atuação (CARVALHO, 2004).

A busca por metodologias pedagógicas para uma Educação Ambiental Crítica e proposta ao enfrentamento das problemáticas socioambientais aponta novas relações entre o educador e o educando, esses por serem seres inacabados, se encontram ambos em processo permanente de *serem mais*, onde o aprendizado é constante. O educador deve conduzir de forma responsável o processo educativo, Freire (2011) reforça que a educação é um processo diretivo que precisa ser conduzido com competência profissional, atuação que demanda uma intencionalidade na construção dialética do conhecimento com os educandos. Essa intencionalidade é condição *sui generis* do ato pedagógico, o educador nunca é neutro, sendo esse um agente político que elenca os objetivos e finalidades de sua atuação.

Uma educação crítica libertadora que conceba a construção de conhecimentos significativos através da mediação do mundo nas relações entre educador-educando, e procura ser problematizadora das circunstâncias necessárias de transformação de suas vidas reais, encontra nas problemáticas socioambientais contemporâneas as temáticas colaboradoras no desenvolvimento da consciência crítica. Isto possibilita recursos formativos para os educandos serem potencialmente sujeitos transformadores do contexto e realidade onde vivem, através da possibilidade de exercerem suas condições de cidadão socialmente crítico e engajado.

As atividades pedagógicas devem objetivar permitir a reflexão da necessária superação da dicotomia sociedade-natureza desenvolvendo uma compreensão unitária do mundo e da vida como um todo. Precisa fomentar diálogos e compartilhamentos de vivências visando a construção de outras *práxis* sócio pedagógicas pautadas no aprendizado mútuo, tendo como conteúdos as problematizações da realidade concreta dos educandos, tanto local como global, buscando as conexões complexas entre os seres humanos e desses com a natureza.

A *práxis* pedagógica transformadora de uma Educação Ambiental Crítica deve se respaldar na busca da construção de uma *Ética da Responsabilidade*, uma *Ética Universal* do ser humano, que se paute na capacidade de se colocar no lugar dos outros e encarar o planeta Terra como uma casa comum, um sistema complexo ao qual somos parte integrante e integrada. Deve procurar construí-la através da formação de valores, da *conscientização* da função social dos educadores e educandos, do desenvolvimento da criticidade e da curiosidade epistemológica sobre

as *situações problemas* e a afetividade do sentimento de pertença ao mundo acompanhado de um senso de possibilidade de ser um agente transformador das realidades opressoras.

Os *temas geradores* são uma das principais contribuições metodológicas da Pedagogia Libertadora de Paulo Freire para a discussão e enfrentamento através do viés educacional das questões socioambientais pois, a partir de questões concretas dos sujeitos envolvidos, local e globalmente, buscam problematizar o padrão civilizatório contemporâneo, o paradigma e ideologias dominantes, além das próprias situações-limites, buscando construir premissas para uma sociedade sustentável e solidária no horizonte do *inédito viável*.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONEXÕES ARGUMENTATIVAS, UMA DISCUSSÃO EM ABERTO

Algumas considerações finais se acham possíveis no término desses escritos, um término com perspectivas de continuidade visto a demanda da temática e sua possibilidade de aprofundamento. Pensar em como a Educação Ambiental, na sua tendência crítica, colabora na (re)invenção dos processos educativos intencionalizando a formação de sujeitos criticamente atuantes nas problemáticas socioambientais. Entendidas a partir da interrelação entre: a desigualdade e opressão social; e a degradação ambiental e o risco que gera para o equilíbrio da vida no planeta. Ambas conectadas e se influenciando para compor a complexidade da crise socioambiental contemporânea.

Propôs-se que a complexidade dessa crise pode ser analisada a partir de um tripé que a sustenta, ao mesmo tempo que aponta os possíveis enfrentamentos: uma crise epistemológica, uma crise ético-social e uma crise ambiental. Os processos educativos são instrumentos valiosos na construção de um novo *modus operandi* que epistemologicamente supere a fragmentação do conhecimento (paradigma disjuntivo ou dominante) rumo a um paradigma emergente, ou da complexidade, construindo novas formas de fazer ciência e de ensinar; que colabore na *conscientização* de um posicionamento crítico perante a malvadez da ética do mercado, buscando afirmar nas relações pessoais e das pessoas com a natureza uma *ética universal do ser humano*, pautada no cuidado e na alteridade; e que busque em todas as dimensões (pessoal, social, econômico, político) ser e estar no mundo encarando a relação ser humano-natureza a partir de uma perspectiva relacional e de interdependência, superando a ideia de meio ambiente como propriedade humana, a qual sustenta a visão predatória e utilitarista dos recursos naturais.

Ao se analisar a conjunturalidade das perspectivas paradigmáticas de ciência e educação dentro de suas especificidades históricas, nos conscientizamos do necessário desapego e revisão constante de suas metodologias, campos teóricos e objetivos, para assim conseguirem dialogar com a realidade na qual estão inseridas de forma a constituírem sentido. As questões socioambientais da atualidade carecem por novas perspectivas de se fazer ciência e de formação humana, pautadas no paradigma da complexidade e no desenvolvimento de tendências pedagógicas

emancipatórias, como a educação crítico libertadora (FREIRE, 2003), a perspectiva contemporânea de Educação Integral (MOLL, 2012) e a Educação Ambiental Crítica (LOUREIRO, 2003b), dentre outras que se preocupem com o desenvolvimento do ser humano em suas múltiplas dimensões e na busca por pessoas atuantes em suas realidades sociais.

Importante ressaltar que a conduta profissional do educador pode se restringir a uma simplória adaptação aos contextos existentes ou pode numa perspectiva crítica constituir-se em estratégias para intervir na realidade (NÓVOA, 1995). Se a finalidade da educação é intervir na realidade, esta deve ser o verdadeiro objeto de estudo. A realidade complexa, seu conhecimento e a atuação nela devem ser o conteúdo fundamental do ensino (ZABALA, 2002).

A complexidade das interrelações sociais na atualidade aumenta o que Giddens (2005, p. 540) chama de “reflexividade social”, ou seja, a necessidade de “estarmos sempre pensando, ou refletindo, a respeito das circunstâncias em que nossas vidas se desenrolam”. Nossas práticas sociais são constantemente reexaminadas à luz das novas informações, conhecimentos e práticas, que a cada dia intensificam sua aceleração de mudanças.

Os espaços escolares e não-escolares envolvidos com a educação são instituições inseridas na sociedade, possuindo estruturas com seus conjuntos de regras e recursos utilizados de modo recursivo na reprodução social (GIDDENS, 2003). Ao se entender os espaços de atuação dos educadores como estruturas, relaciona-se a ação e intensão pedagógica e ideológica com os recursos humanos e materiais ali existentes, assim como com as relações interpessoais que deverão ser repensadas a partir de cada ação, evidenciando a necessária relação entre “estrutura” e “ação” (GIDDENS, 2005).

Os processos educativos interagem com a sociedade real através de suas ações, imprimindo ou não suas concepções nessas estruturas, influenciando sobre a forma de ser e agir dos indivíduos envolvidos, o que pede uma visão complexa conciliadora da ação individual e a prática coletiva. Nesse sentido, se faz necessária uma articulação entre teoria e prática e entre estrutura social e indivíduo, lembrando que as “pessoas mudam com as organizações e as organizações mudam com as pessoas” (LIBÂNEO, 2004, p. 13).

Para que isso ocorra de forma concreta é fundamental o desenvolvimento de aprendizagens significativas que colaborem na formação de sujeitos críticos e

atuantes na sociedade, conscientes da complexidade das problemáticas socioambientais e dotado de competências e habilidades para pensar e criar enfrentamentos. É preciso compreender competência não como qualificação, ou seja, como aquisição de saberes determinados para obtenção de certificados, mas sim como habilidades e atitudes incorporadas ao *habitus* educacional.

Bourdieu (2007, p. 22) define *habitus* como “princípios geradores de práticas distintas e distintivas” socialmente construídas, sofrendo influências e influenciando as transformações culturais e sociais. Para Bourdieu e Passeron (1982) o *habitus* é um sistema de disposições duráveis com sua origem e construção sob determinadas condições sociais, primeiro na autoridade familiar e sistematicamente em outros espaços culturais (como a escola, por exemplo, e seu *habitus* escolar e acadêmico), compreendido como “produto da interiorização dos princípios de arbitrário cultural capaz de perpetuar-se após a cessação da ação pedagógica e por isso de perpetuar-se nas práticas e princípios do arbitrário interiorizado” (1982, p. 44).

Devido seu caráter flexível e relacional, o *habitus* se relaciona com o conceito de “campo”, que é o espaço onde se dão as interações entre indivíduos e grupos sociais, sempre motivadas pelas disputas que ocorrem em seu interior (BOURDIEU, 2007). Essa abordagem filosófica aponta que a influência do campo de ação do educador e seu *habitus* escolar, acadêmico e profissional, interferem diretamente na definição dos significados atribuídos ao trabalho da Educação Ambiental por exemplo.

Como ressalta Tardif (2003), as habilidades e atitudes que formam ou reformam um *habitus* educativo são desenvolvidas através da ação-reflexão, não se restringem ao domínio de técnicas elaboradas por especialistas e sim dos saberes revelados através de uma “epistemologia da prática”, ou seja, através da construção de um saber que é próprio do fazer. Sendo assim, o educador não é nem um técnico e nem um improvisador, mas sim um profissional que pode utilizar o seu conhecimento e sua experiência para se desenvolver em contextos práticos preexistentes (NÓVOA, 1995), e modificando-os através de sua *práxis* diária (FREIRE, 2015).

Para se propor enfrentamentos às problemáticas socioambientais da contemporaneidade a partir de processos educativos é importante ter em mente que esses estão diretamente ligados a diferentes projetos de sociedade, alguns com o viés tradicional e outros emancipatórios (progressistas). Na perspectiva de mudança social é que está fundamentada a Educação Ambiental crítica, preocupada em relacionar o *habitus* escolar e acadêmico com o desenvolvimento do que se poderia chamar de

um *habitus* ecológico, onde uma abordagem complexa e significativa dos conteúdos, temáticas e disciplinas relacionadas às situações problemas da realidade dos sujeitos (buscando a relação do micro com o macro) possibilita a sensibilização e formação de sujeitos atuantes na construção de um *inédito viável*. Romper as algemas de uma ética pautada na exploração, sendo ator de sua capacidade ontológica de *ser mais*, de cuidar de si, dos outros e do mundo, e de aprender a “bem viver”, abre caminhos para nossa contribuição para o equilíbrio da vida em nossa “casa comum”.

REFERÊNCIAS

ACHKAR, M. *et al.* **Educación ambiental: una demanda del mundo de hoy.** Montevideo: El Tomate Verde, 2007.

ADÚRIZ-BRAVO, A.; IZQUIERDO, M.; ESTANY, A. *Una propuesta para estructurar la enseñanza de la filosofía de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación.* **Enseñanza de las ciencias**, v. 20, n. 3, p. 465-476, 2002. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21839>. Acesso em: 15 dez. 2021.

ANDERY, M. A. P. A. (Org.). **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica.** São Paulo: EDUC, 1996.

ARANHA, M. L. A. **Filosofia da educação.** São Paulo: Moderna, 1998.

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

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

BERRY, K. S. *Research as bricolage: embracing relationality, multiplicity and complexity.* In: TOBIN, K.; KINCHELOE, J. L. (Orgs.). **Doing educational research: a handbook.** Boston: Sense Publishers, 2006.

BOURDIEU, P. **Razões práticas: sobre a teoria da ação.** 8 ed. Campinas: Papirus, 2007.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. C. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Senado Federal, 1996. *Disponível em:* http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 15 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 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**. Notícia publicada em 18 de novembro de 2019. *Disponível em:* http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): meio ambiente e saúde**. Brasília: MEC, 2001. *Disponível em:* <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

BURKE, P. **Uma história social do conhecimento: de Gutemberg a Diderot**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

BORUCHOVITCH, E. **A motivação do aluno**. 4. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

CABALLERO, S. C. *¿Qué aprendizaje promueve el desarrollo de competencias? Una mirada desde el aprendizaje significativo*. **Revista Currículum**, v. 22, p. 11-34, 2009. *Disponível em:* https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13890/Q_22_%282009%29_01.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 dez. 2021.

CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2005.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. 20. ed. São Paulo: Cultrix, 1997.

CARMO JUNIOR, W. **Dimensões filosóficas da educação física**. Rio de Janeiro: Koogan, 2005.

CARVALHO, I. M. **Educação ambiental: formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, I.; SCOTTO, G.; BARRETO, A. **Conflitos sociais e meio ambiente: desafios políticos e conceituais**. Rio de Janeiro: Ibase, 1995.

CORRÊA, M.; BARBOSA, N. Educação ambiental e consciência planetária: uma necessidade formativa. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 2, p. 125-136, 2018. DOI: 10.14295/remea.v35i2.7692. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7692>. Acesso em: 15 dez. 2021.

DAMÁSIO, A. R. **O sentimento de si**: o corpo, a emoção e a neurologia da consciência. Lisboa: Temas & Debates, 2013.

DE BONI, L. A. (Org.). **A ciência e a organização dos saberes na Idade Média**. Porto Alegre: Edipucrs, 2000.

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S. M. M. Paulo Freire e educação ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Revista de Educação Pública**, v. 21, n. 45, p. 87-102, jun. 2012. DOI: 10.29286/rep.v21i45.334. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/334>. Acesso em: 15 dez. 2021.

DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. A educação ambiental sob o olhar de suas múltiplas tendências pedagógicas. In: POLETO, C.; GONÇALVES, J. C. S. I.; PERIOTTO, F. (Orgs.). **Anais do 5º Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis**. Vol. 1. Porto Alegre: GFM, 2019. p. 525-532. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/211646/001115265.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 jun. 2020.

DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. As mudanças nas concepções de ciência e educação na história do ocidente: a conjunturalidade dessas noções e suas adaptações para o século XXI. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 6, p. 149-163, 2020. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/2699>. Acesso em: 15 jan. 2021.

DUTRA, T.; CAMARGO, T. S.; SOUZA, D. O. G. As relações teórico-metodológicas entre o pensamento de Paulo Freire e a Educação Ambiental Crítica e transformadora: um olhar a partir dos temas geradores. **Revista Ambiente e Educação**, v. 26, n. 1, p. 603-633, 2021. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/11760/9072>. Acesso em: 10 set. 2021.

DUTRA, T.; MOLL, J. Educação integral e espiritualidade: os benefícios dessa relação para uma formação integral do ser humano. **Revista Prática Docente**, [s.i.], v. 2, n. 1, p. 97-111, 2017. DOI: 10.23926/rpd.v2i1.48. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/48>. Acesso em: 20 jun. 2020.

DUTRA, T.; MOLL, J. A educação integral no Brasil: uma análise histórico-sociológica. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 2, p. 813-829, 2018. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2008.v3.n2.p813-829.id234. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/234>. Acesso em: 20 jun. 2020.

DUTRA, T.; SOUZA, D. A educação integral como possibilitadora da cultura de paz e de uma ética universal. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, Florianópolis-SC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/busca.htm?query=thiago+ Dutra>. Acesso em: 20 jun. 2020.

DUTRA, T.; TAUCEDA, K. C.; SOUZA, D. O. G. A Educação Ambiental Crítica e significativa para um mundo complexo: uma análise teórica. **Revista #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia “Estudos Indígenas e Educação”**, v. 9, n. 2, p. 1-13, 2020. DOI: 10.35819/tear.v9.n2.a4142. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4142>. Acesso em: 20 dez. 2020.

EDELMAN, G. **Bright air, brilliant fire**. New York: Basic Books, 1992.

EDELMAN, G. **The remembered presente: a biological theory of consciousness**. New York: Basic Books, 1989.

FERREIRA, L. S. **Educação & História**. Ijuí: Ijuí, 1993.

FERREIRA, L. S. Educação, paradigmas e tendências: por uma prática educativa alicerçada na reflexão. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 3, número especial, p. 1-9. 2003. DOI: 10.35362/rie3333140. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/3140>. Acesso em: 15 dez. 2021.

FLEURI, R. M. Interdisciplinaridade: meta ou mito? In: GADOTTI, M.; GOMEZ, M.; FREIRE, L. **Lecciones de Paulo Freire cruzando fronteras: experiencias que se completan**. Buenos Aires: Clacso, 2003. p. 115-130.

FLORIANI, D.; KNECHTEL, M. R. **Educação ambiental: epistemologia e metodologia**. Curitiba: Vicentina, 2003.

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

Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

FREIRE, A. M. A. **Paulo Freire**: uma história de vida. Indaiatuba: Villa das Letras, 2006.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**: e outros escritos. São Paulo: Paz e Terra, 2002a.

FREIRE, P. **Conscientização**. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002b.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Trad. Rossica Darcy de Oliveira. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados, 1989.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 35. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

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

FREIRE, P. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho d'água, 1997.

FREIRE, P. S. **Educação e integralidade**: o conceito de integralidade no pensamento pedagógico de Edgar Morin, Paulo Freire e Leonardo Boff. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação,

Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. *Disponível em:* <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13017>. *Acesso em:* 15 dez. 2015.

GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1989.

GADOTTI, M. **Pedagogia da terra**. São Paulo: Cortez, 2000.

GADOTTI, M. **Pensamento pedagógico brasileiro**. São Paulo: Ática, 1988.

GALBRAITH, J. K. **The anatomy of power**. Londres: Hamish Hamilton, 1984.

GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

GIDDENS, A. **Política, sociologia e teoria social**. São Paulo: UNESP, 1998.

GIDDENS, A. **Sociologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GILMORE, D. **Manhood in the making**. New Haven: Yale University Press, 1990.

GOMES, R. K. S; NAKAYAMA, L.; SOUSA, 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. DOI: 10.14295/remea.v0i0.5280. *Disponível em:* <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5280>. *Acesso em:* 15 dez. 2021.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1989.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um embate?** Campinas: Papirus, 2000.

GUIMARÃES, M. Por uma Educação Ambiental Crítica na sociedade atual. **Margens Interdisciplinares**, v. 1, n. 9, p. 11-22, 2013. DOI: 10.18542/rmi.v7i9.2767. *Disponível em:* <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistamargens/article/view/2767>. *Acesso em:* 15 dez. 2021.

HABERMAS, J. **Consciência moral e agir comunicativo**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

HABERMAS, J. **Teoría de la acción comunicativa II: Crítica de la razón funcionalista**. Madrid: Taurus Ediciones, 1992.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

HUNGERFORD, H. R. (Org.). **Investigating and evaluating environmental issues and actions: skill development modules**. Champlain: Strips Publishing Company, 1992.

IOZZI, L. **Science-Technology-Society: preparing for tomorrow's world**. Sopris West: Longmount, 1987.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p.189-205, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2021.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KINCHELOE, J. L. *Describing the bricolage: conceptualizing a new rigor in Qualitative Research*. **Qualitative Inquiry**, v. 7, n. 6, p. 679-692, 2001. DOI: 10.1177/107780040100700601. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/107780040100700601>. Acesso em: 15 dez. 2021.

KINCHELOE, J. L. *Introduction: the power of the bricolage – expanding research methods*. In: KINCHELOE, J. L.; BERRY, K. S. **Rigour and complexity in educational research: conceptualizing the bricolage**. London: Open University Press, 2004.

KINCHELOE, J. L. *On to the next level: continuing the conceptualization of the Bricolage*. **Qualitative Inquiry**, v. 11, n. 3, p. 323-350, 2005b. DOI: 10.1177/1077800405275056. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1077800405275056>. Acesso em: 15 dez. 2021.

KINCHELOE, J. L. *Rethinking Critical Theory and Qualitative Research*. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **The sage handbook of Qualitative Research**. 3. ed. California: Sage Publications, 2005a.

KRANZBERG, M.; PURSELL, J. R. C. (Orgs.). **Technology in western civilization**. Vol. 2. New York: Oxford University Press, 1967.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

LAPASSADE, G. Da multirreferencialidade como bricolagem. In: BARBOSA, J. G. **Multirreferencialidade nas ciências e na educação**. São Carlos: EdUFSCar, 1998.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: REIGOTA, M. (Org.). **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo dos saberes**. São Paulo: Cortez, 2013.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LÉVI-STRAUSS, C. **O pensamento selvagem**. São Paulo: USP, 1970.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**. São Paulo: Loyola, 1990.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIMA, F. *et al.* Questões éticas na formação do pedagogo. **Revista de Educação do Vale do São Francisco**, v. 7, n. 14, p. 108-119, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/69>. Acesso em: 15 dez. 2021.

LOGUERCIO, R.; DEL PINO, J. C. Contribuições da História e da Filosofia da Ciência para a construção do conhecimento científico em contextos da promoção profissional da Química. **ACATSCIENTIAE**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 67-77, jan./jun. 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Educação ambiental: um olhar sobre dissertações e teses. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)**, Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 25-56, maio/ago. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4047>. Acesso em: 15 dez. 2021.

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

LOUREIRO, C. F. B. Considerações sobre o conceito de educação ambiental. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 2, n. 3, p. 39-51, set. 1999.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente e Educação**, Rio grande, v. 8, p. 37-54, 2003b.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

LUCKESI, C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1990.

LUHMANN, N. **Essays on self-reference**. New York: Columbia University Press, 1990.

MARGULIS, L. **Symbiotic planet**. Nova York: Basic Books, 1998.

MATRE, S. V. **Earth education: a new beginning**. Virginia: The Institute for Earth Education, 1990.

MATUI, J. **Construtivismo**. São Paulo: Moderna, 1998.

MATURANA, H.; VARELA, F. **Autopoiesis and cognition**. Dordrecht: Reidel, 1980.

MATURANA, H.; VARELA, F. **The tree of knowledge**. Boston: Shambhala, 1987.

MOLL, J. (Org.). **Caminhos da educação integral no Brasil**: direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. In: **Ata do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**. Madrid: 2006. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/visaoclasicavisaocritica.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021. p. 1-11.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: uma ilusão perdida em uma cultura de ensino para a testagem? In: **Atas do VII Encontro Internacional sobre Aprendizagem**. Burgos: 2015. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/9319/4/Aprendizagem_significativa_uma_ilus%C3%A3o_perdida_em_cultura.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021. p. 1-11.

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

MOREIRA, W. W. **Século XXI**: a era do corpo ativo. São Paulo: Papirus, 2006.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1999.

MORIN, E. **As duas globalizações**: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente. Porto Alegre: Sulina, 2002a.

MORIN, E. **El método**: la naturaleza de la naturaleza. Madrid: Cátedra, 1981.

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

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

MORIN, E. **Os setes saberes necessário à educação do futuro**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002b.

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

NÓVOA, A. **Profissão professor**. 2 ed. Porto: Porto, 1995.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **ONU News**. Mudança climática provoca aumento de mortes, doenças e fome no planeta. Publicado em 10 de março de 2020. *Disponível em*: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1706771>. *Acesso em*: 20 jun. 2020.

OSTERMANN, F. A epistemologia de Kuhn. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 13, n. 3, p. 184-196, dez. 1996. DOI: 10.5007/%25x. *Disponível em*: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7045>. *Acesso em*: 15 dez. 2021.

PARSONS, T. **The social system**. Glencoe: The Free Press, 1951.

PÉREZ, O. G. *Contribución de la historia y de filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación*. **Enseñanza de las Ciências**, v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993. *Disponível em*: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21204>. *Acesso em*: 15 dez. 2021.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** Trad. Ivette Braga. 16. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.

PLANELLES, M. El País. **2019 encerra a pior década da crise climática**: Organização Meteorológica Mundial alerta que este ano estará entre os três mais quentes já registrados. Notícia atualizada em 03 de dezembro de 2019. *Disponível em*: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/12/01/ciencia/1575204181_977935.html. *Acesso em*: 20 jun. 2020.

QUINTAS, J. S. **Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente**. Brasília: IBAMA, 2000.

RÊGO, J. R. S. *et al.* O ambiente e suas problemáticas sob a perspectiva de profissionais da educação. **Educação Ambiental em Ação**, v. 65, 2018. *Disponível em*: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3425>. *Acesso em*: 15 dez. 2021.

RODRIGUES, A. C. **A educação ambiental e o fazer interdisciplinar na escola**. Juiz de Fora: Junqueira e Martins, 2008.

ROGERS, C. **Liberdade para aprender**. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

ROMANELLI, O. O. **História da educação no Brasil (1980-1973)**. 40. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

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

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

SANTOS PINTO, V. P.; GUIMARÃES, M. A educação ambiental no contexto escolar: temas ambientais como temas geradores diante das questões socioambientais controversas. **Revista de Geografia (PPGEO-UFJF)**, Juiz de Fora, v. 7, n. 2, jul./dez., p. 149-162, 2017.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-45.

SILVA, A. F. G.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. Paulo Freire: uma proposta pedagógica ético-crítica para a educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014. p. 116-154.

SOARES, M. Alfabetização e Letramento: caminhos e descaminhos. **Pátio Revista Pedagógica**, n. 9, fev./abr. 2004.

STAPP, W.; BULL, J.; COLL, J. **Education in action: a community problem solving programs for schools**. Dexter: Thompson Shore, 1988.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

TEIXEIRA, A. **Educação é um direito**. 4. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009.

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. DOI: 10.22571/10.22571/2526-4338197. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/ActaBra/index.php/actabra/article/view/197>. Acesso em: 15 dez. 2021.

TITTON, M. B. P.; PACHECO, S. M. Educação integral e integrada: reflexões e apontamentos. In: LIBLIK, A. M. P.; PINHEIRO, M. **Educação integral e integrada: no contexto da educação à distância**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2009. p. 125-144.

TONONI, G.; EDELMAN, G. *Consciousness and complexity*. **Science**, v. 282, p. 1846-1851, 1998. DOI: 10.1126/science.282.5395.1846. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9836628/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Curitiba, v. 27, p. 93-110, 2006. DOI: 10.1590/S0104-40602006000100007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/NF53QF3xZhTHWjVVznd57zG/?lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2021.

TRAINA, F.; DARLEY-HILL, S. **Perspectives in bioregional education**. Troy: North American Association in Environmental Education, 1995.

UNITED NATIONS. *Department of Economic and Social Affairs Social Inclusion*. **UNDESA World Social Report 2020**. Disponível em: <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2020-2.html>. Acesso em: 02 jul. 2020.

VALADARES, J. A Teoria da Aprendizagem Significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 1, p. 36-57, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID4/v1_n1_a2011.pdf. Acesso em: 15 dez. 2021.

VERGNAUD, G. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do Grupo de Estudos Sobre Educação Metodologia de Pesquisa e Ação (GEMPA)**, Porto Alegre, n. 4, p. 9-19, 1996.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.