PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

LÍLIAM MARIA BORN MARTINELLI

A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES SUBSIDIADA PELA CONCEPÇÃO DA TEORIA DA COMPLEXIDADE E VISÃO DA ECOLOGIA INTEGRAL

CURITIBA
2020

LÍLIAM MARIA BORN MARTINELLI

A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES SUBSIDIADA PELA CONCEPÇÃO DA TEORIA DA COMPLEXIDADE E VISÃO DA ECOLOGIA INTEGRAL

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Marilda Aparecida Behrens

CURITIBA

2020

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Edilene de Oliveira dos Santos CRB-9/1636

Martinelli, Líliam Maria Born
M385f A formação dos professores subsidiada pela concepção da teoria da complexidade
2020 e visão da ecologia integral / Líliam Maria Born Martinelli; orientadora, Marilda Aparecida Behrens. -- 2020
283 f. : il. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020.
Bibliografia: f. 263-271

1. Professores – Formação. 2. Educação ambiental. 3. Pensamento complexo. 4. Complexidade. 5. Metodologia do ensino. I. Behrens, Marilda Aparecida. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título

CDD 20. ed. – 370.71

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

PUCPR
GRUPO MARISTA

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE EXAME DE TESE N.º 148
DEFESA PÚBLICA DE TESE DE DOUTORADO DE

Líliam Maria Born Martinelli

Aos dezenove dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte, às 14h, reuniu-se na Sala 7 (Pós) – 2.º Andar da Escola de Educação e Humanidades da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, a Banca Examinadora constituída pelos professores: Prof.ª Dr.ª Marilda Aparecida Behrens, Prof.ª Dr.ª Izabel Cristina Petraglia, Prof. Dr. Ricardo Antunes de Sá, Prof.ª Dr.ª Daniele Saheb Pedroso e Prof.ª Dr.ª Edna Liz Prigol, para examinar a Tese da doutoranda **Líliam Maria Born Martinelli**, ano de ingresso 2016, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa "Teoria e Prática Pedagógica na Formação de Professores". A doutoranda apresentou a tese intitulada "A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES SUBSIDIADA PELA CONCEPÇÃO DA TEORIA DA COMPLEXIDADE E VISÃO DA ECOLOGIA INTEGRAL" que, após a defesa foi aprovada pela Banca Examinadora. A sessão encerrou-se às 16h. A avaliadora Prof.ª Dr.ª Izabel Cristina Petraglia participou da banca de Defesa de Tese por videoconferência e está de acordo com termos acima descritos. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Observações: A banca recomenda a publicação da tese em artigos e anais de eventos

Presidente:
Prof.ª Dr.ª Marilda Aparecida Behrens _____

Convidado Externo
Prof. Dr. Ricardo Antunes de Sá _____

Convidado Externo:
Prof.ª Dr.ª Izabel Cristina Petraglia Participação por videoconferência

Convidado Interno:
Prof.ª Dr.ª Daniele Saheb Pedroso Daniele Saheb Pedroso

Convidado Interno:
Prof.ª Dr.ª Edna Liz Prigol Edna Liz Prigol

Prof.ª Dr.ª Patrícia Lupion Torres
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação

LÍLIAM MARIA BORN MARTINELLI A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES SUBSIDIADA PELA CONCEPÇÃO DA TEORIA DA COMPLEXIDADE E VISÃO DA ECOLOGIA INTEGRAL Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Educação. Orientadora: Profa. Dra. Marilda Aparecida Behrens

Dedico este trabalho a quem foi concebido no mesmo tempo do projeto desta pesquisa, nasceu, cresceu e se tornou uma das grandes forças para que eu continue a lutar por uma educação melhor. Gustavo Martinelli Mariath, neto amado, quero um mundo melhor para você e todas as crianças deste país.

AGRADECIMENTOS

A Deus.

Louvado seja, meu Senhor, pela Sua criação que inspira meu viver e meus pensamentos que procuro direcionar para a produção do conhecimento em colaboração com tantas outras pessoas, também obras Suas, com o desejo de contribuir com um mundo mais solidário para todos os seus componentes.

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Educação, pela excelente oportunidade de estar aqui e participar de um programa de elevada qualidade. Gratidão!

Aos meus pais.

Rodolpho Born (*in memoriam*), eu procuro viver de acordo com os princípios que me ensinou e isso inclui amar a verdade, agir com respeito ao outro e aos princípios cristãos, assim como o amor a Maria, nossa Mãe do céu. Gratidão para além da dimensão em que estivemos juntos.

Nair Vichinheski Born, eu procuro todos os dias aumentar a determinação e a busca pelo melhor resultado. Hoje, sei que preciso disso não para me destacar diante dos outros ou para não depender de ninguém, mas para ajudar a construir dias de paz. Gratidão hoje, amanhã e sempre.

À minha família.

Ao Paulo Martinelli, que opta a cada dia por continuar ao meu lado na luta pela vida. Gratidão pelo apoio constante à luta pelos meus sonhos acadêmicos.

Aos meus filhos, Lyane e Paulo Cesar, gratidão por levarem adiante o que considero o melhor de mim nas pessoas inigualáveis que são, em constante transformação e crescimento.

Aos agregados mais amados, Alexandre Gallas Mariath e Victória de Sottomaior Siqueira, gratidão por me ajudarem a aprender a dividir multiplicando, pois com vocês divido meu maior tesouro.

Ao Gustavo Martinelli Mariath, gratidão por me aceitar e amar como sou: a sua vovó!

À minha irmã, Cristiane Maria Born, por ser a grande companheira da vida e se transformar na melhor irmã que já tive. Grata também por me presentear com a Julia!

Aos meus professores.

À minha querida professora orientadora, Dra. Marilda Aparecida Behrens, que me acolheu e me permite caminhar ao lado sem medo e com a tranquilidade de quem tem a referência mais segura. Gratidão eterna! Amigas para sempre!

Ao professor Dr. Bortolo Valle, meu eterno reconhecimento, pois sempre me incentivou à vida acadêmica dando a força que eu precisava para ter coragem. Gratidão para sempre, meu irmão de coração!

À professora Dra. Ana Paula Caetano, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, pelo acolhimento e orientações. Gratidão!

Aos professores Dra. Izabel Petraglia, Dra. Daniele Saheb, Dra. Edna Lais Prigol e Dr. Ricardo Antunes de Sá, que gentilmente aceitaram o convite para a banca e cujas contribuições respeitosas se fizeram fundamentais para enriquecimento deste trabalho e da pesquisadora. Gratidão e parceria sempre!

Às instituições em que trabalho.

À direção da Faculdade Educacional da Lapa (FAEL), de modo especial, à professora Ma. Edicléia Veiga e sua equipe, assim como demais coordenações, pelo acolhimento, paciência e carinho. Gratidão!

À direção das Faculdades Integradas Santa Cruz, de modo especial, ao professor Dr. Ricardo Carvalho Rodrigues e professora Ma. Heloísa Pereira e equipe, pela paciência e acolhimento das atividades da pesquisa.

Aos meus amigos.

Ao PEFOP, grupo de pesquisa que me colocou na roda-viva da produção acadêmica. Parceria e gratidão!

Ao GEPEA, que abriu suas portas para a pesquisadora em formação e presenteou-me com a proximidade da Educação Ambiental. Gratidão e proximidade sempre!

À Flávia Baleche. Esteja certa, a fila não foi em vão! A alegria é também sabedoria e isso significa inteligência. Juntas entramos, juntas percorremos o caminho do doutorado e juntas finalizamos esta etapa. Gratidão e amizade para sempre!

À Sirlene Motin e Juliana Cararo, amigas, parceiras de muitas horas e de muitos assuntos, além dos estudos e publicações. Gratidão pela vida de cada uma!

À Maria Paula Mader, companheira dos dias em Portugal, que me ensinou os caminhos da aventura guardada em uma mochila e nas caminhadas. Inesquecível! Gratidão!

Aos muitos outros amigos, gratidão por serem muitos e por estarem ao meu lado! Não posso nominar todos, mas são lembrados e guardados no coração.

RESUMO

Esta pesquisa tem sua origem no contexto de sala de aula da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências e Ambiente para o curso de Licenciatura em Pedagogia de uma instituição de ensino superior de Curitiba, ao perceber a concepção de ambiente e práticas de Educação Ambiental manifestadas pelos estudantes. Tal percepção provocou a demanda por aprofundamento no tema e suscitou a formulação do problema: como os construtos apontados por Edgar Morin, Enrique Leff e Papa Francisco podem subsidiar uma formação inicial dos professores na busca de uma epistemologia complexa, com vistas à formação para a ecologia integral? Para responder a tal questão, foi proposto como objetivo geral: articular os construtos apresentados na encíclica *Laudato si'*, do Papa Francisco, no pensamento complexo de Edgar Morin e na proposta de complexidade ambiental de Enrique Leff como subsídios para uma formação inicial de professores, visando à preparação para docência com visão de ecologia integral. A pesquisa é classificada como qualitativa, tendo como abordagem o estudo de casos múltiplos. A base teórica está composta por Morin (1990, 1997, 1999a, 2000a), Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015), Carvalho (2012), Layrargues e Lima (2014), Boff (2014) e Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015). A coleta de dados foi composta por: entrevistas realizadas com dois grupos de docentes que trabalham com formação inicial ou continuada de professores; e relato de experiências de um grupo de alunos de um curso de extensão sobre Educação para o Ambiente numa instituição de ensino superior da rede privada de Curitiba. Com relação aos docentes, foram compostos dois grupos: 11 professores pertencentes à Universidade de Lisboa, Universidade do Minho e Instituto Politécnico de Lisboa, em Portugal; seis professores que atuam em instituições de ensino superior de Curitiba e um da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba. A organização dos dados foi realizada com a ajuda do *software* MaxQDA, de modo a facilitar a análise dos dados, com base em Amado (2017). Entre os resultados, pode ser apontada a importância das contribuições do pensamento complexo de Edgar Morin, junto das concepções de crise ambiental, racionalidade ambiental e saber ambiental de Enrique Leff, para a construção de uma formação de professores para a ecologia integral, como solicita o Papa Francisco na encíclica *Laudato si'*.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Complexidade. Complexidade ambiental. *Laudato si'*. Formação de professores.

ABSTRACT

This research has its origin in Methodology of Teaching Sciences and Environment classes, Degree in Pedagogy, in a university of Curitiba, when noticing the environment conception and practices of Environmental Education manifested by the students. This perception provoked the analyses of the theme and raised the formulation of the problem: how can the constructs pointed by Edgar Morin, Enrique Leff and Pope Francisco subsidize an initial formation of the teachers in the search of an epistemology that assists to the complexity theory in order to the formation for an integral ecology? To answer the subject, it was proposed as general objective: to analyze the articulation possibility among the constructs presented in the encyclical *Laudato si'*, of Pope Francisco, in Edgar Morin complex thought and in the proposal of environmental complexity of Enrique Leff as subsidies for conception change in the teachers' initial formation seeking to the preparation for teaching with vision of integral ecology. The research is classified as qualitative, having as approach the study of multiple cases. The theoretical basis is composed for Morin (1990, 1997, 1999a, 2000a), Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015), Carvalho (2012), Layrargues and Lima (2014), Boff (2014) and Pope Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015). The data collection was composed by interviews accomplished with two groups of teachers that work with initial or continuous formation of teachers and report of experiences of a group of students of an extension course about Education for the Environment in a private university in Curitiba. Regarding the teachers, two groups were composed: 11 teachers belonging to the University of Lisbon, University of Minho and Polytechnic Institute of Lisbon, in Portugal; six teachers that act in institutions of higher education of Curitiba and one of the Municipal Secretariat of Education of Curitiba. The organization of the data was accomplished with the help of the software MaxQDA, in order to facilitate the analysis of the data, with base in Amado (2017). Among the results, the importance of the contributions of Edgar Morin complex thought can be appeared, besides the conceptions of environmental crisis, environmental rationality and environmental knowing of Enrique Leff, for the construction of a formation of teachers for the integral ecology, as Pope Francisco requests in the encyclical *Laudato si'*.

Keywords: Environmental Education. Complexity. Environmental complexity. *Laudato si'*. Teachers' formation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Construtos básicos do pensamento complexo. 87
Figura 2 – Anel tetralógico. 91
Figura 3 – Desenho da pesquisa. 145
Figura 4 – *Print screen* da divulgação do curso de extensão. 165
Figura 5 – *Print screen* da tela da notícia utilizada como disparador do primeiro encontro. 167
Figura 6 – Caminhos para escolha de atividades para a Educação Ambiental. 173
Quadro 1 – Histórico de conferências e eventos relacionados à questão ambiental 39
Quadro 2 – Histórico da Educação Ambiental no Brasil. 53
Quadro 3 **–** *Caminante*. 96
Quadro 4 – Distribuição dos artigos segundo indexador SciELO. 149
Quadro 5 – Seleção final de teses e dissertações consultadas na BDTD. 154
Quadro 6 – Estrutura educacional em Portugal e a formação de professores. 161
Quadro 7 – Bloco 1 das atividades de Educação Ambiental para análise. 174
Quadro 8 – Bloco 2 das atividades de Educação Ambiental para análise. 176
Quadro 9 – Guião de entrevista com professores portugueses ligados à formação de professores. 184
Quadro 10 – Categorias e subcategorias. 190
Quadro 11 – Categorias *in vivo.* 192
Quadro 12 – Síntese da análise da categoria “histórico docente”. 198
Quadro 13 – Síntese da categoria “concepção de Educação Ambiental”. 215
Quadro 14 – Análise da categoria “formação para a Educação Ambiental”. 223
Quadro 15 – Síntese da categoria “reflexos da concepção de Educação Ambiental na prática”. 234
Quadro 16 – Síntese da categoria “teoria da complexidade”. 244
Quadro 17 – Síntese da categoria “relevância da pesquisa”. 248
Tabela 1 – Distribuição dos participantes da coleta de dados. 143

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
COP	Conferência das Partes
Eco-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
IES	Instituição de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Rio+20	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
Rio-92	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
SciELO	Scientific Electronic Library Online
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMÁTICA 17
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA 18
1.2.1 Objetivo geral 19
1.2.2 Objetivos específicos 19
1.3 A TESE E AS OPÇÕES METODOLÓGICAS: REFLEXÕES NECESSÁRIAS 20
1.3.1 A concepção de realidade e a pesquisa 21
1.3.2 A metodologia da pesquisa 22
2 A SITUAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL: DAS TENDÊNCIAS E LEIS AOS APELOS DO PAPA FRANCISCO 25
2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 25
2.1.1 O paradigma da simplificação 27
2.1.2 A construção do saber ambiental no decorrer do século XX 35
2.2 AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL 45
2.3 OS PRINCIPAIS ASPECTOS QUE CONSTAM NA LEGISLAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL 51
2.4 PAPA FRANCISCO E SUA CONTRIBUIÇÃO COM A ENCÍCLICA *LAUDATO SI'* 59
2.4.1 Aspectos da carta encíclica *Laudato si'* 61
3 A COMPLEXIDADE E A COMPREENSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NECESSÁRIA: CONTRIBUIÇÕES DE EDGAR MORIN E ENRIQUE LEFF 79
3.1 A TEORIA DA COMPLEXIDADE COMO VIA DE COMPREENSÃO DA REALIDADE ATUAL FACE ÀS QUESTÕES AMBIENTAIS 80
3.1.1 A irrupção da complexidade e o delineamento dos construtos formadores do pensamento complexo 81
3.1.2 O entendimento do que é a complexidade 84
3.1.3 Construtos básicos do pensamento complexo 85
3.1.4 O pensamento complexo e os princípios de inteligibilidade 93
3.2 A COMPLEXIDADE E A EDUCAÇÃO 105
3.3 ENRIQUE LEFF: DA CRISE AMBIENTAL A UMA NOVA RACIONALIDADE AMBIENTAL 108

3.3.1 Crise ambiental 114
3.3.2 Ambiente, epistemologia e saber ambiental 115
3.3.3 Racionalidade ambiental 120
3.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL 124
3.5 PEDAGOGIA DA COMPLEXIDADE AMBIENTAL. 129
4 OS CAMINHOS DA PESQUISA 133
4.1 A PESQUISA E A CONCEPÇÃO QUE SUSTENTA O PROCESSO INVESTIGATIVO 133
4.2 O PROCESSO INVESTIGATIVO E SEUS PASSOS 137
4.3 FASES DA PESQUISA 146
4.3.1 Revisão de literatura 146
4.3.1.1 Coleta de dados no indexador SciELO 148
4.3.1.2 Coleta de dados na base de dados da BDTD 153
4.3.2 Coleta de dados com professores 157
4.3.3 Coleta de dados com portugueses 159
4.3.4 Momentos da pesquisa junto aos professores brasileiros 162
4.3.4.1 A transcrição das entrevistas 162
4.3.5 Coleta de dados junto aos discentes: descrição do curso Educação para o Ambiente 163
4.3.5.1 Descrição do primeiro encontro 166
4.3.5.2 Descrição do segundo encontro 169
4.3.5.3 Descrição do terceiro encontro 171
4.3.6 Relato da vivência dos alunos sobre Educação Ambiental 178
4.3.7 Contribuições dos relatos de experiência dos alunos como parceiros de pesquisa 179
4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS 183
4.4.1 Análise das contribuições dos professores portugueses e brasileiros sobre a temática 184
4.4.2 Articulando ideias 249
4.4.3 Primeiras tessituras possíveis 252
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 258
REFERÊNCIAS 263
APÊNDICE A – GUIÃO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES PORTUGUESES LIGADOS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES 272

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSORES 276
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ALUNOS 280

1 INTRODUÇÃO

Com vistas à formação de professores, propõe-se um diálogo entre os construtos propostos na epistemologia ecológica, postulada por Enrique Leff (2010a, 2010b), nos desafios pedagógicos expressos na encíclica *Laudato si'*, de Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015), e nos fundamentos do pensamento complexo de Edgar Morin (1990, 1999a, 2000a) na formação de professores.

O tema escolhido surgiu da vivência como docente na disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, no curso de Pedagogia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) de Curitiba. No decorrer das aulas, de modo especial, nas discussões sobre Educação Ambiental, cresceu a preocupação com esse tema, pelo fato de ter se tornado referencial necessário para a formação dos alunos como cidadãos no mundo. À exceção de alguns casos, a concepção de ambiente apresentada pelos estudantes tem sido restrita à postura mecânica e fragmentada do universo e dificilmente inclui uma visão global da cidade, do bairro, da sala de aula e da inclusão da própria pessoa.

Observou-se como docente do curso de Pedagogia que, na maioria das vezes, os alunos concebem o ambiente e a Educação Ambiental a partir de uma visão simplista e reducionista. Tal posicionamento muito se aproxima da linha de pensamento advinda do paradigma newtoniano-cartesiano, que, segundo Moraes (1997) e Behrens (2011), se pauta, entre outros aspectos, por: separação do todo em partes, fragmentação do conhecimento, visão da natureza e do corpo humano como uma máquina, exclusão da emoção e predomínio da razão. Talvez isso explique a sensação de que os estudantes realmente não tenham a percepção da necessidade de rever e reestruturar a concepção de ambiente.

Foram comuns as vezes em que as discussões com os estudantes sobre o assunto terminaram na proposição de atividades absolutamente tradicionais e sem espírito crítico, em vez de atitudes mais formativas e capazes de contribuir na reconstrução de posturas mais favoráveis ao ambiente, ou seja, Educação Ambiental sendo reduzida a atividades pontuais, sem que a curiosidade e o questionamento sobre a temática pudessem ser despertados. Essa realidade gerou uma inquietação permanente, pois se mostrou presente na atuação como docente em diferentes semestres.

De certo modo, observa-se que, mesmo que a ecologia e os conceitos básicos da Educação Ambiental estejam presentes nos processos de formação dos diferentes profissionais e, de modo especial, dos professores, assim como nos discursos desenvolvidos nas distintas

áreas da sociedade, há um descompasso entre o discurso e a prática da Educação Ambiental nos diferentes níveis educacionais.

Tal descompasso tem suscitado denúncias e apelos em diferentes instâncias sociais. Entre elas, têm destaque as reflexões apresentadas pelo Papa Francisco na encíclica *Laudato si'*, em que o pontífice aborda a crise ambiental contemporânea e conclama os professores a se formar e formar pessoas capazes de se compreender como integrantes de uma ecologia integral. É fato que tal preocupação, em se tratando de um documento papal, apresenta-se como uma novidade, pois é a primeira vez que um pontífice se pronuncia a respeito da questão ambiental.

No capítulo IV da referida encíclica, o Sumo Pontífice apresenta os elementos do que se pode entender por ecologia integral, os quais convergem para a inclusão das "dimensões humanas e sociais" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 137). Nessa reflexão, ele faz questão de evidenciar que é preciso reconhecer "a relação entre a natureza e a sociedade que a habita" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 139). Nesse sentido, ao pensar as questões relativas ao ambiente, conduz a considerar a crise atual como socioambiental e, a partir disso, incluir a ecologia nas modalidades ambiental, econômica, social, cultural e cotidiana, junto do princípio do bem comum e da justiça intergeracional (IGREJA CATÓLICA, 2015).

A reflexão proposta por Papa Francisco traz em si o cuidado com a concepção de ambiente e com o reposicionamento do ser humano como parte dele e, portanto, responsável pelo destino do planeta. Nesse sentido, Carvalho (2012, p. 34) desenvolve uma reflexão a respeito da oportuna mudança de olhar sobre as questões ambientais e seus desdobramentos, a qual pode ocorrer "questionando conceitos já estabilizados em muitos campos da experiência humana, criando, dessa maneira, espaços para novos aprendizados e para a renovação de alguns de nossos pressupostos de vida". Tais posicionamentos vêm ao encontro dos apelos lançados pelo Papa Francisco, na carta encíclica referida, das ideias defendidas por Edgar Morin (2000b) no que se refere aos princípios do pensamento complexo e seus reflexos na educação, assim como de Enrique Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015) com a proposta da pedagogia da complexidade ambiental.

Historicamente, no decorrer do século XX, ficaram evidentes os sinais de uma crise ambiental sobre a qual Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015), Morin (2000a) e Leff (2010a) concordam que não é algo localizado, mas, sim, global. De modo mais específico, Leff (2010a, p. 15) considera que

> a crise ambiental é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. Esta crise se apresenta a nós como um limite no real que re-significa e re-orienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social.

Em outras palavras, a crise ambiental abrange a Terra como um todo e está ligada aos diferentes contextos históricos pelos quais já passou. Diante disso e com base em Morin (2000a) e Leff (2010a, 2010b), a referida crise tem estreita relação com o paradigma newtoniano-cartesiano, também chamado paradigma da simplificação, que tem perpetuado um pensamento fragmentado e mecânico dos fenômenos do universo.

Sendo assim, é possível iniciar esta reflexão com apoio em Leff (2010a), considerando que a crise ambiental é também um problema do conhecimento, pois exige um pensamento que contemple o ser humano, o mundo e seus processos de complexização, tanto do ser quanto do seu pensamento. Compreender a crise e sua gênese permite "abrir novas vias do saber no sentido da reconstrução e da reapropriação mundo" (LEFF, 2010a, p. 16). É preciso entender os motivos históricos da crise ambiental para "sair do ecologismo naturalista e situar-se no ambientalismo como política do conhecimento, no campo do poder no saber ambiental, em um projeto de reconstrução social desde o reconhecimento da outridade" (LEFF, 2010a, p. 18-19).

Diante desse conjunto de ideias e associando-as às constatações percebidas como docente nas aulas de Metodologia do Ensino de Ciências, a discussão sobre o tema "A formação dos professores subsidiada pela concepção da teoria da complexidade e visão da ecologia integral" mostra-se como uma pesquisa necessária e de caráter urgente, visto que a educação tem sido apontada como a grande possibilidade de reversão ou superação da crise ambiental contemporânea. Nesse sentido, Leff (2010a, p. 19) continua chamando atenção com relação à a significação da complexidade ambiental, uma vez que a problemática ambiental, para ele, "é um questionamento do pensamento e do entendimento, da ontologia e da epistemologia com as quais a civilização ocidental compreendeu o ser, os entes e as coisas; da ciência e da razão tecnológica com as quais a natureza foi dominada e o mundo moderno economizado".

Portanto, as inquietações geradas na relação entre teoria e prática encaminham-se para a busca de respostas e possíveis soluções para questionamentos também presentes nas diversas áreas de produção do conhecimento. Além disso, podem se constituir em um caminho de pesquisa e reflexão sobre a educação capaz de contribuir significativamente para uma consciência ambiental baseada na ecologia integral.

1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMÁTICA

Esta pesquisa insere-se no Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), na área de concentração Pensamento Educacional Brasileiro e Formação de Professores, linha de pesquisa Teoria e Prática Pedagógica na Formação de Professores, especificamente, no projeto de pesquisa Formação Pedagógica de Professores em Diferentes Níveis e Contextos.

Diante do contexto já apresentado e suas demandas, no decorrer desta pesquisa pretende-se construir um pensamento capaz de defender a tese de que se tornou urgente uma formação de professores numa visão da complexidade que considere a ecologia integral. Desse modo, explica-se a vinculação desta investigação a essa linha e projeto de pesquisa, pelo fato de que propõe a superação de uma prática conservadora em relação à Educação Ambiental, por meio da mudança paradigmática na prática pedagógica dos professores que atuam nos cursos de licenciatura. Tal mudança envolve a busca pela articulação dos princípios do pensamento complexo, de Edgar Morin; da pedagogia da complexidade ambiental, de Enrique Leff; das macrotendências da Educação Ambiental, de Layrargues; da perspectiva socioambiental; e da concepção de ecologia integral da encíclica *Laudato si'*, de Papa Francisco.

Na medida em que se avança na reflexão, percebe-se que o problema até aqui apresentado pode acontecer nas diversas modalidades de formação de professores. Em função disso, considerou-se importante pesquisar como as questões ambientais são tratadas em realidade diferente daquela em que se desenvolveu a pesquisa. Para tanto, optou-se pelos estudos e encaminhamentos relativos à Educação Ambiental que estão sendo desenvolvidos em Portugal, na Universidade de Lisboa, na Escola Politécnica de Lisboa e na Universidade do Minho. A intenção foi investigar em que conjunto de ideias se assenta o trabalho desses professores portugueses, para conhecer a base epistemológica lá adotada e os construtos por eles destacados.

A construção de uma rede de conceitos, concepções e saberes no decorrer desta pesquisa pode viabilizar a reflexão crítica em busca de contribuições para a reconstrução da concepção de ambiente, bem como criar a oportunidade de apontar as possibilidades de opções por construtos considerados indispensáveis no desenvolvimento de estratégias de formação desses professores, com base em pressupostos epistemológicos voltados para a visão complexa de mundo e da vida. Nesse sentido, entre as contribuições desta pesquisa, está a proposição de um conjunto de construtos indispensáveis para a formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, de modo que a concepção de ambiente passe a ser considerada relevante na ação

pedagógica. Desse modo, a importância do estudo está nos reflexos que poderão ser percebidos tanto na prática pedagógica dos professores quanto nas atitudes dos estudantes por eles atendidos.

A pesquisa tem relevância por partir de observações e constatações obtidas no decorrer do desenvolvimento de disciplinas de cunho metodológico, em cursos de Licenciatura em Pedagogia, em que são percebidos alguns dos aspectos revelados nas denúncias e preocupações locais e globais com relação à crise ambiental contemporânea. Destaca-se, de modo especial, a pertinência da denúncia da crise ambiental contemporânea feita em nível mundial pelo Papa Francisco, na encíclica *Laudato si'*, ou seja, pretende-se, com esta investigação, contribuir como docente para o processo educativo necessário ao controle da crise ambiental e sua futura superação. Para tanto, pressupõe-se a análise do suporte teórico utilizado para a formação dos professores com relação à ecologia integral.

Justifica-se a pesquisa pelo fato de seu problema ter nascido da vivência em sala de aula de dificuldades relacionadas ao tema escolhido, o que levou a admitir a necessidade de subsidiar os licenciandos com uma formação mais voltada para a cidadania planetária e para a urgência na busca de possíveis e relevantes soluções. Para tanto, envolve o pensar crítico sobre a prática do professor formador e sua formação, tendo por base pesquisas (BEHRENS, 2011; SAHEB, 2013; TORALES, 2014) relevantes a respeito do tema, as quais estarão evidenciadas posteriormente por meio do resultado da revisão narrativa. Vislumbram-se possíveis ações capazes de promover mudanças significativas ao apontar para uma proposta de mudança paradigmática na formação dos licenciandos, elegendo-se como problema: como os construtos apontados por Edgar Morin, Enrique Leff e Papa Francisco podem subsidiar uma formação inicial dos professores na busca de uma epistemologia complexa, com vistas à formação para a ecologia integral?

Em função disso, foram traçados os objetivos de pesquisa e definidos os procedimentos metodológicos, de modo a apontar possíveis respostas a tal problema e utilizar os elementos do pensamento complexo, a fim de estabelecer uma crítica ao modo como se encaminha a formação dos cidadãos a respeito das questões ambientais evidenciadas nos últimos 50 anos.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

A pesquisa científica, ao mesmo tempo que precisa estar aberta ao novo e à pluralidade de fontes, modos de operar associados à epistemologia que estrutura o pensamento, precisa do direcionamento das ações a serem desenvolvidas. Nesse sentido, os objetivos trazem grande

contribuição, pois servirão de guia (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013) para que o pesquisador possa construir um eixo de pensamentos e ações que lhe permitam avançar nas diferentes etapas da pesquisa, sem deixar de contemplar a essência do seu trabalho.

Com a finalidade de construir provável resposta a esse problema (MINAYO, 2016), apresentam-se os objetivos desta pesquisa, os quais se dividem em geral, que "diz respeito ao conhecimento que o estudo proporcionará ao objeto" (MINAYO, 2016, p. 41), cujas dimensões mostram-se amplas, e específicos, que se revelam pelo desdobramento do objetivo geral (MINAYO, 2016).

1.2.1 Objetivo geral

Articular os construtos apresentados na encíclica *Laudato si'*, do Papa Francisco, no pensamento complexo de Edgar Morin e na proposta de complexidade ambiental de Enrique Leff como subsídios para uma formação inicial de professores, visando à preparação para docência com visão de ecologia integral.

1.2.2 Objetivos específicos

a) Descrever o contexto ambiental atual no Brasil a partir dos fundamentos epistemológicos das macrotendências propostas por Layrargues e da Lei nº 9.795/1999, relacionando-os com os apelos a respeito do cuidado com a Terra (casa comum) que constam na encíclica *Laudato si'*, do Papa Francisco.
b) Investigar os construtos propostos por Morin dentro da teoria da complexidade e as conexões com construtos propostos por Enrique Leff, que possibilitam a compreensão da Educação Ambiental.
c) Investigar as possíveis concepções de Educação Ambiental e suas práticas dos docentes portugueses e brasileiros que atuam na formação inicial de professores a respeito da Educação Ambiental.
d) Apontar aspectos comuns e divergentes presentes na concepção de Educação Ambiental dos discentes dos cursos de licenciatura de uma IES de Curitiba, Brasil.
e) Elaborar pontos norteadores que precisam estar presentes numa proposta de formação inicial de professores para os cursos de licenciatura, incluindo a Pedagogia, capaz de contribuir com a inserção da discussão a respeito da Educação Ambiental numa visão complexa em diferentes disciplinas.

1.3 A TESE E AS OPÇÕES METODOLÓGICAS: REFLEXÕES NECESSÁRIAS

O desenvolvimento de uma pesquisa está intimamente ligado à história de vida do pesquisador, de modo especial ao seu desenvolvimento intelectual. Em função disso, antes de anunciar e justificar as opções metodológicas, apresentam-se os principais momentos da trajetória desta pesquisadora.

É certo que ela, por ter já grande experiência como professora, traz consigo a história de muitas turmas de alunos que passaram por suas mãos desde o ensino fundamental até o ensino superior.

A paixão pela educação definiu seus passos verdadeiramente quando se percebeu enganada pela ilusão de exercer atividades profissionais como bacharel em Química em um tempo de grande restrição à atuação feminina nas indústrias. Desse modo, sobrava-lhe a sala de aula como opção de ingressar no mercado de trabalho, pois havia também obtido o diploma de Licenciatura em Ciências e em Química, porém julgava ser temporária essa atividade.

Iniciou a carreira do magistério atuando em escolas da rede estadual e privada da cidade de Curitiba, nos segmentos dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio. Em 1985, teve a oportunidade de atuar como servidora da Prefeitura de Curitiba, na Escola São Miguel e depois na Secretaria de Educação, junto à equipe de apoio pedagógico, até encerrar sua permanência na rede municipal de educação. Passou então a atuar em uma escola confessional de grande porte na capital e ali dedicou-se ao ensino de Química, mas sempre buscando a interdisciplinaridade, ou seja, estimulando seus alunos a pensar sobre as relações dos princípios da química com a sociedade, com o ambiente, com a cidadania.

Preocupada em manter-se em ritmo de estudo, buscou aproveitar oportunidades de especializar-se em Metodologia do Ensino Superior pela PUCPR e Currículo e Práticas Educativas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

Em 2001, foi em busca do Mestrado em Educação da PUCPR, em que pesquisou sobre a formação de professores e as contribuições da teoria da complexidade. Entre o mestrado e o doutoramento, procurou participar de atividades de pesquisa por meio de eventos de educação relativos à instituição em que trabalhava ou por estudos próprios. Nesse estágio da vida, iniciou atividades numa IES da rede privada e passou a atuar também nos cursos presenciais de Licenciatura em Pedagogia e de formação de tecnólogos.

Em 2009, aproximou-se do ensino a distância, atuando como professora e desenvolvendo atividades de preparação de materiais, escrita de roteiros para gravação de aulas,

acompanhamento do desenvolvimento dos estudantes, orientação de estágio e da elaboração do trabalho de conclusão de curso. Até este momento, permanece nessas duas esferas de atuação.

Ingressar no doutorado sempre esteve em cogitação e, em 2016, foi aceita no Programa de Pós-Graduação em Educação da PUCPR, no qual se desenvolveu esta pesquisa.

No decorrer dessa história, a pesquisadora passou pela transformação da visão da realidade que possuía. Tendo sua origem na Química, era quase natural que tivesse uma visão cartesiana da realidade e, consequentemente, da pesquisa. Desde o fim da década de 1990, tem contato constante com o pensamento complexo de Edgar Morin, com destaque para a sua utilização na educação, e isso vem transformando seu olhar no decorrer do tempo e determinando as escolhas feitas para esta pesquisa.

1.3.1 A concepção de realidade e a pesquisa

O contexto atual caracteriza-se pela transformação constante resultante de uma mudança paradigmática que se desenvolve na ciência desde o início do século XX. É certo que todos os elementos dos sistemas que organizam a vida individual e coletiva são afetados por mudanças dessa natureza. Isso inclui a produção de conhecimento científico, que se dá por meio da pesquisa.

Nesse sentido, Flick (2009, p. 21) destaca que "a mudança social acelerada e a consequente diversificação das esferas de vida fazem com que cada vez mais, os pesquisadores sociais enfrentem novos contextos e perspectivas sociais". A importância de reconhecer isso está no fato de que os processos empíricos dedutivos se mostram insuficientes para compreender a realidade que se redesenha e, então, os processos indutivos gradativamente ocupam espaço nos procedimentos de construção do conhecimento. Historicamente, a pesquisa, denominada qualitativa, desenvolve-se e amplia a concepção de investigação e as modalidades de coleta, organização, análise dos dados, bem como as formas de comunicação dos resultados da pesquisa. Aos poucos, o pesquisador reconstrói sua posição e função nesse processo.

Diante dessas considerações preliminares, pode-se afirmar que esta pesquisa desenvolveu-se de forma qualitativa, pois seu objeto é multidimensional[1], o que exige a consideração dos seus aspectos essenciais, que, segundo Flick (2009, p. 23), são:

---

[1] Entende-se que o estudo das questões ambientais, assim como a Educação Ambiental, não se constitui apenas dos seres vivos e não vivos e suas características individuais, mas inclui todas as relações que definem o modo de viver de cada grupo, o que gera as diferentes sociedades e suas culturas. Aborda, também, as dimensões que formam o ser humano, e não apenas o seu corpo físico.

“apropriabilidade de métodos e teorias; perspectivas dos participantes e sua diversidade; reflexividade do pesquisador e da pesquisa; variedade de abordagens e métodos”.

Por outro lado, a pesquisa, via da construção do conhecimento científico, para que seja válida, necessita manter coerência entre a forma como o pesquisador concebe a realidade e as formas de ação no processo de planejamento, execução e apresentação dos resultados. Com relação a isso, Moraes e Valente (2008, p. 20-21) destacam que

> [...] toda pesquisa reflete sempre um contexto epistemológico que nos permite conhecer a realidade pesquisada. [...] Isso significa que as estratégias adotadas ou propostas pelos métodos de pesquisa precisam estar coerentes com os fundamentos explicativos das dimensões ontológica e epistemológica.

Em função disso, esclarece-se que a pesquisa proposta está ancorada no pensamento complexo defendido por Edgar Morin, que tem como um de seus pressupostos básicos a inseparabilidade dos elementos que formam um todo. Tal pressuposto remete à ideia de sistema, que pode ser entendido como “associação combinatória de elementos diferentes” (MORIN, 1990, p. 28), ou seja, a realidade é dinâmica, porque se constitui de diferentes sistemas que interagem entre si. Por exemplo, uma cidade é um sistema cujos elementos formadores são os seus bairros, que, por sua vez, são constituídos por um conjunto de residências, empresas, entre outros, que abrigam pessoas diversas. O bairro é um sistema, cada residência ou empresa é um sistema, cada pessoa é um sistema. A cidade como um todo é formada por diversos sistemas. Com esse exemplo, pretende-se clarificar a ideia de que a realidade é delineada pelas relações das partes entre si, das partes com o todo, assim como dos sistemas entre si. Depreendem-se, então, a dinamicidade da realidade e a sua capacidade de estar em constante transformação.

É importante lembrar que a relação entre a pesquisa e a concepção de mundo pelas vias da complexidade é tratada com maior profundidade em momento posterior, mais especificamente na segunda seção, em que se trata do pensamento de Edgar Morin e de Enrique Leff.

1.3.2 A metodologia da pesquisa

A escolha do problema de pesquisa, o estabelecimento dos seus objetivos e a clareza dos motivos que tornam relevante esta pesquisa levaram à compreensão de que ela se trata de uma pesquisa qualitativa, visto que, como reflete Amado (2017), seu ponto central está no ato de buscar constantemente os meandros das relações que organizam o viver em sociedade. “Procura-se o que, na realidade, faz sentido e como faz sentido para os sujeitos investigadores” (AMADO, 2017, p. 43), ou seja, o pesquisador está incluso no ato de pesquisar pelo fato de

fazer parte do sistema que é seu objeto de pesquisa; desse modo, a multidimensionalidade humana e da realidade está presente e é definidora dos modos de pesquisa adotados.

O mesmo autor explicita que,

> dito de outro modo, procuram-se os fenômenos tal como são percebidos e manifestados pela linguagem; e, ao mesmo tempo, reconhece-se que essa significação é contextual, isto é, constrói-se e estabelece-se em relação a outros significantes. Está implícita igualmente, a ideia de que a ação e a realidade humanas se constituem em fenômenos tão complexos que a sua simplificação em variáveis manipuláveis, como pretende a investigação hipotético-dedutiva não seria suficiente nem adequada para a sua abordagem (AMADO, 2017, p. 43).

Portanto, a pesquisa dos fenômenos que ocorrem na educação demanda uma maior compreensão das relações advindas das muitas interações que seus elementos formadores realizam. Isso se manifesta na vida cotidiana, pois, como dizem Maturana e Varela (2001), viver em sociedade é um fenômeno biológico, o que implica reconhecer a existência de uma estrutura de interações muito ricas que formam, transformam e se transformam constantemente por processos diversos. Sendo a educação um fenômeno que define o desenvolvimento do ser humano e, consequentemente, da sociedade, é fato que a sua compreensão será mais profunda se as interações realizadas por seus elementos forem conhecidas. Entende-se então que, partindo de uma visão complexa de mundo, a pesquisa qualitativa torna-se a abordagem que possibilitará desenvolver um caminho de pesquisa mais coerente e adequado.

Tendo presente que a pesquisa qualitativa oferece diferentes possibilidades de desenvolver a busca e a coleta dos dados dentro de contextos diversos, optou-se pelo estudo de caso, visto que, para a construção da possível resposta ao problema de pesquisa, se escolheu considerar estudos e encaminhamentos referentes à Educação Ambiental adotados em realidades com contextos diferentes. É importante destacar que a escolha se deu com base no fato de que, como Yin (2015) indica, o problema desta pesquisa é um fenômeno contemporâneo e a sua resposta foi construída a partir de estudos teóricos associados à interpretação de dados obtidos pelo relato das experiências dos envolvidos, sobre as quais a pesquisadora não possui nenhum domínio. O mesmo autor afirma que as pesquisas cuja problemática define-se pela palavra “como” são características do estudo de caso. Pelo fato de envolver a realidade de algumas instituições portuguesas e brasileiras, o estudo de casos múltiplos mostrou-se como o mais adequado.

Desse modo, o universo da pesquisa inclui: docentes portugueses que atuam nos cursos destinados à formação de professores na Universidade de Lisboa, na Escola Politécnica de

Lisboa e na Universidade do Minho; professores que atuam em cursos de licenciatura em Curitiba; e estudantes de cursos de licenciatura de uma IES da rede privada em Curitiba.

A pesquisa desenvolveu-se em momentos que se estendem desde o planejamento até a análise e interpretação dos dados, a saber: planejamento da pesquisa, iniciando com a revisão de literatura na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na Scientific Electronic Library Online (SciELO), cujos resultados são apresentados na terceira seção, que se refere ao percurso metodológico e inclui as opções metodológicas; organização e coleta de dados em Portugal; preparação dos dados recolhidos em Portugal; preparação da coleta de dados em Curitiba; preparação dos dados recolhidos em Curitiba; organização, análise e interpretação dos dados de toda a pesquisa.

Optou-se pelas orientações de Flick (2009), Yin (2015) e Amado (2017) para a organização e desenvolvimento da análise dos dados e apresentação dos resultados. A quarta seção traz a descrição desse processo e aponta os resultados, buscando a articulação com os aspectos teóricos desenvolvidos a partir dos estudos em bibliografia pertinente.

2 A SITUAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL: DAS TENDÊNCIAS E LEIS AOS APELOS DO PAPA FRANCISCO

Esta seção tem a função de descrever o contexto ambiental atual no Brasil, a partir dos fundamentos epistemológicos das tendências mais presentes, relacionando-os com os apelos a respeito do cuidado com a Terra (casa comum) que constam na encíclica *Laudato si',* do Papa Francisco. Em função disso, serão abordados os aspectos relativos à emergência e tratamentos dados às questões ambientais, de modo especial no decorrer do século XX, sem excluir fatos ocorridos no início do século XXI.

O cenário que dá sustentação ao desenvolvimento desta seção tem como elemento principal as grandes mudanças de ordens diversas que caracterizam o século XX. São elas que permitem a emergência das preocupações com o ambiente, as quais se ampliaram mais rapidamente nas décadas de 1980 e 1990 e entraram no século XXI envolvendo outros setores e líderes da sociedade, como, por exemplo, o Papa Francisco, que apresentou a encíclica *Laudato si'* em 2015, na qual trata do bem da casa comum e faz apelos significativos nesse sentido.

Outro elemento importante a ser considerado é o papel do conhecimento científico na sociedade moderna, pois adquiriu *status* de fonte de verdade e deu origem ao desenvolvimento da tecnologia, que foi absorvida e modificou o modo de viver e de produzir bens, ou seja, o modo de produzir conhecimento e de compreender a realidade se mostra em conexão direta com o modo de viver, o que inclui as relações com os demais seres vivos e com os recursos que a natureza oferece.

Desse modo, o eixo principal desta seção é a relação entre o paradigma newtoniano-cartesiano (ou da simplificação) e a emergência da crise ambiental e da construção do saber ambiental, pois possibilita compreender o surgimento da Educação Ambiental, com suas principais tendências em termos globais e locais. Por fim, inclui-se como um dos componentes deste eixo a importante manifestação do Sumo Pontífice da Igreja Católica, Papa Francisco, por meio da encíclica referida, evidenciando a extensão da profundidade das questões ambientais e sua urgência.

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

A relação do ser humano com o ambiente é naturalmente de dependência recíproca. O ser humano, mesmo sendo autônomo, é dependente dos recursos que o ambiente possui. A

fome, a sede, a moradia, entre outros, demonstram tal relação. Por outro lado, o ambiente depende da qualidade das ações do ser humano e seus impactos, de modo que as transformações que nele ocorrem e o mantêm vivo possam encontrar o novo equilíbrio, sem que haja a sua exaustão. Desse modo, ao propor um estudo que tenha como objeto a Educação Ambiental, se faz importante que sejam tratados os aspectos históricos relativos a isso. Entretanto, não se pode cair no engano de apresentar uma sequência linear de fatos, mas, sim, investir na articulação entre o contexto de cada período, a concepção de ambiente e as ações que fizeram emergir a Educação Ambiental, tanto no contexto global quanto local, em suas diferentes tendências.

O advento da Idade Moderna, assentada na racionalidade científica e numa visão de mundo que produz conhecimento por meio da fragmentação, favoreceu ações que, em nome da maior produção de bens de consumo, promoveu a cultura de que os recursos ambientais não se esgotariam e poderiam ser entendidos como coisas manipuláveis e a serviço do ser humano. A respeito disso, Grün (2007) destaca a grande influência de Francis Bacon, que em sua obra faz questão de anunciar uma nova ética em relação ao ambiente, tendo em vista a busca do progresso e o desenvolvimento das técnicas de extração de recursos naturais e sua utilização na produção de bens. Assim, ocorre a submissão da natureza à economia e isso resulta em ações baseadas na unificação do pensamento e que privilegiam o lucro a todo custo (SANTOS, 1998, 2001; LEFF, 2010a, 2010b, 2012).

A respeito disso, convém considerar a reflexão profunda de Leff (2012, p. 31) quando diz que "o exemplo mais notório disso é a negação da natureza, da lei da entropia e das condições ecológicas de sustentabilidade pela racionalidade ecológica". Nesse sentido, entende-se que as leis básicas da natureza foram absolutamente simplificadas, tendo sido os fenômenos tomados de modo separado e estando a causalidade baseada na causa e no efeito. Acrescente-se a isso a predominância da visão naturalizada da natureza, em que é considerada "essencialmente boa, pacificada, equilibrada, estável em suas interações ecossistêmicas [...]" (CARVALHO, 2012, p. 35). Tem-se aí uma dicotomia entre a submissão da natureza à economia e as consequências da ação humana sobre ela, que vêm a influenciar fortemente as ações locais e globais, que caracterizam os primeiros passos para a discussão das questões ambientais adotadas a partir de conferências mundiais. Entre tais propostas, está a Educação Ambiental, que, a princípio, "surge em um terreno marcado por uma tradição naturalista" (CARVALHO, 2012, p. 37), que privilegia preservar ou conservar o que ainda resta, sempre considerando a necessidade de evitar a continuidade da interferência do ser humano. Um exemplo disso é a criação das áreas de preservação ou conservação, as quais são isoladas das

ações do ser humano, que passa a ser um problema para a natureza, em vez de ser visto como pertencente a ela.

Por outro lado, é importante considerar que o contexto de mudanças do século XX permitiu o nascimento do saber ambiental, que, segundo Leff (2010b), teve origem na crise civilizatória, anunciada pela crise ambiental. Essa crise coincide com "uma mudança epistêmica na filosofia, na ciência e no saber" (LEFF, 2010b, p. 13). Consequentemente, confluem discussões, questionamentos e produções teóricas a respeito da impossibilidade de a racionalidade científica explicar todos os fenômenos, pois o contexto passa a ser considerado elemento importante para tal compreensão. Nesse movimento de questionamento que provoca reflexões e elaboração de possíveis respostas, surgem novas ideias, teorias, conceitos que se contrapõem ou simplesmente colocam em xeque o modo de pensar e produzir conhecimento da ciência clássica.

O mesmo autor destaca que o saber ambiental nasceu no momento do apogeu do estruturalismo e do nascimento do pensamento pós-moderno e, pelo fato de não se encaixar nos limites de qualquer área do conhecimento, contribui significativamente, pois

> o saber ambiental promove o diálogo entre Marx e Heiddeger, entre Althusser e Derrida, entre Foucault e Lévinas, nas margens do pensamento estabelecido; questiona o conhecimento a partir de fora do campo da positividade em que apresenta a coisa, o ente e o *logos*, a partir da exterioridade da qual observa o confinamento de todo o pensamento que aspira à unidade, à universalidade e à totalidade: da episteme estruturalista e da teoria de sistemas até a ontologia de um ser genérico e a ecologia generalizada como 'ciência as ciências' (LEFF, 2010b, p. 13, grifo do autor).

Importa reconhecer que o saber ambiental tem uma origem que não se caracteriza pela raiz em uma única área do conhecimento e nasceu da necessidade de ultrapassar o pensamento único, indo além do que propunham as discussões que buscavam trazer em seu centro a ideia do todo. Desse modo, pode-se destacar que a crise ambiental trouxe a emergência do ambiente como "o Outro da racionalidade da modernidade, do mundo realmente existente e dominante" (LEFF, 2012, p. 31).

Com isso, acredita-se na possibilidade de ampliar a compreensão da emergência da Educação Ambiental, tendo como base a articulação entre o estudo do paradigma da simplificação e dos aspectos epistemológicos ambientais apresentados por Leff (2010a, 2010b).

2.1.1 O paradigma da simplificação

A compreensão da realidade atual, em qualquer perspectiva, remete à busca de suas origens. O modo de viver em sociedade, hoje imersa na tecnologia e suas novas formas de

estabelecer relações, está diretamente ligado ao modo de construção do conhecimento, que foi sendo composto no decorrer dos séculos. Nesse sentido, Leff (2010b) lembra que o contexto e suas diversas dimensões condicionam a produção do conhecimento e que há uma relação direta entre a produção dos saberes práticos e dos conhecimentos teóricos.

Assim, a ciência tem começo nos diferentes momentos em que o ser humano se relaciona com a natureza e atua sobre ela, seja para garantir a sua sobrevivência, seja para poder responder às perguntas que foram surgindo com a curiosidade ou com o desenvolvimento do pensamento humano. A compreensão desse processo e das relações nele envolvidas permite explicar as vias pelas quais a humanidade chegou ao contexto atual. No caso específico desta pesquisa, ter clareza do processo de construção do conhecimento humano contribui para o entendimento de como ocorreram as formas de apropriação da natureza pelo ser humano, pois, como afirma Leff (2010b, p. 23), "as práticas produtivas dependentes do meio ambiente e da estrutura social das diferentes culturas geraram formas de percepção e técnicas específicas para a apropriação social da natureza e da transformação do meio".

Quando se fala do processo histórico do desenvolvimento do pensamento humano, se faz necessário lembrar que o conhecimento de que hoje se desfruta não ocorreu de uma hora para a outra, mas, sim, é resultado do estabelecimento de relações entre o ser humano e tudo que compõe o ambiente em que está inserido. Dessa forma, é importante considerar que a cultura grega e a Idade Média ofereceram suportes importantes para o desenvolvimento da sociedade em que se expandiu a ciência moderna ou ciência clássica.

Dos gregos é importante destacar que o grande contributo está no desenvolvimento do pensamento a partir da observação da realidade, incluindo o ser humano, e da capacidade de perguntar, buscar explicações, desenvolver argumentações e generalizar (CHAUÍ, 2005). Desse interesse, surgiram os primeiros questionamentos a respeito de diversas áreas da vida em sociedade, como a política, a educação, a natureza e seu funcionamento, o cosmo, entre outros. Nasceram os grupos de pensadores, que se organizaram em escolas filosóficas cujos componentes elaboraram as bases do conhecimento desenvolvido pela humanidade, que permanecem até hoje, de uma forma ou de outra, sustentando o modo de produção do conhecimento. Nesse sentido, não se pode deixar de destacar o papel fundamental da filosofia, no sentido de subsidiar o desenvolvimento do pensamento humano, acolhendo as diferentes formas de organizar as ideias, formando conjuntos de questionamentos e possíveis modos de construir as respostas. A respeito disso, Araújo (2003, p. 23-24) afirma que

> a filosofia permite um conhecimento racional, qual um exercício da razão. Historicamente, nasceu ao desvencilhar-se do mito. A partir do século VI a.C., passou a circunscrever todo o conhecimento da época em explicações racionais acerca do cosmos. A razão indagava a natureza e obtinha respostas a problemas teóricos, especulativos.

A mesma autora destaca que a filosofia, no decorrer da Idade Média, permaneceu como instrumento de busca de explicações sobre a vida em geral, sempre tentando compreender e demonstrar as causas e a essência das coisas e dos fenômenos, sendo que a ciência e a filosofia ocupavam o mesmo campo racional (ARAÚJO, 2003).

Por outro lado, é importante considerar que, mesmo com o advento da ciência moderna, os conhecimentos e saberes desenvolvidos pelos gregos e na Idade Média estão presentes nos modos de pensar desenvolvidos nas fases históricas posteriores e até hoje. Como exemplo, pode-se indicar Heráclito, filósofo grego que é apontado por Morin (2013) como o suporte principal para o trabalho com as contradições, com o antagonismo. São exemplos algumas expressões ou frases atribuídas a esse filósofo: “O caminho da ascensão e o caminho da queda são o mesmo”, “Acordados eles dormem” (MORIN, 2013, p. 21).

No início do século XVII, segundo Araújo (2003), o método indutivo-experimental de Galileu foi definido como aquele que explicava o mundo com a ajuda da matemática e da experimentação. É como se Galileu tivesse oficializado a ciência moderna, a qual passou a explicar o universo, os seres vivos e não vivos, os fenômenos naturais e a sociedade. O olhar objetivo da ciência passou a atuar sobre todas as questões relativas ao mundo, em todas as suas dimensões. Foi assim que se consolidou o paradigma newtoniano-cartesiano, doravante denominado paradigma da simplificação, que propõe um deslocamento da fonte de verdade para dentro do mundo do ser humano. Isso significa que a fonte de verdade, até então externa ao ser humano, o transcendente, passou a ser a razão humana. O ser humano, agora entendido como “sujeito da razão, capaz de pensar logicamente (racionalmente), podia chegar a uma compreensão objetiva do real” (CARVALHO, 2012, p. 114).

É importante considerar que isso se refletiu significativamente no modo de ver a natureza. Tanto o mito quanto a religião tratavam o ambiente como um todo, admitiam e respeitavam a interdependência entre os componentes do ambiente. Porém, tendo a objetividade como protagonista, “a racionalidade moderna separou rigorosamente o sujeito cognoscitivo e o objeto do conhecimento e afirmou-se como capacidade de abstrair as **qualidades** do seu objeto e fazer uma descrição matemática do real” (CARVALHO, 2012, p. 116, grifo do autor). Nesse sentido, a percepção e compreensão do ambiente passaram a ser desenvolvidas de forma fragmentada, excluindo tudo que pudesse aumentar a subjetividade. Dessa forma, ao estudar a

natureza, não se considerava a cultura característica do lugar; para se estudar o corpo, não se incluía a mente; para conhecer um fenômeno, devia-se usar a razão e eliminar os aspectos ligados à emoção; sujeito e objeto precisavam manter uma distância para que o objeto não sofresse influências do sujeito.

A esse respeito, Carvalho (2012, p. 116) lembra que

> [...] a compreensão do mundo teve de isentar-se das paixões, dos afetos, de todo e qualquer tipo de 'contaminação' por sensibilidades, sentidos, propriedades anímicas, cosmológicas e modos de experienciar o real não correspondentes ao modelo da razão [...] Afirmou-se uma visão dualista e mecânica do mundo e da natureza [...] Ao separar radicalmente a natureza da cultura, a ciência sacrificou a diversidade em nome da universalidade do conhecimento, reduzindo os fenômenos culturais às determinações das leis naturais gerais.

Tendo por base as afirmações anteriores, iniciou-se uma reflexão que permita não apenas compreender a amplitude das influências do paradigma da simplificação (MORIN, 2000a) sobre a forma de produzir o conhecimento, mas também sobre a educação dando ênfase à concepção de ambiente e de Educação Ambiental.

Diante da provável associação entre o paradigma que caracteriza a Idade Moderna e o nascimento do capitalismo, Santos (2001, p. 49) afirma que "a modernidade ocidental e o capitalismo são dois processos históricos diferentes e autônomos", sendo que "a modernidade não pressupunha o capitalismo como modo de produção próprio". O mesmo autor indica que o paradigma da modernidade (ou da simplificação) nasceu sendo sustentado por dois pilares: o da emancipação e o da regulação, os quais se desenvolveriam mediados pela racionalização completa, tanto da vida individual quanto da coletiva. Está aí um dos motivos pelos quais se diz que a Idade Moderna é a idade da razão. Ela perpassa todas as instâncias da vida e é condição para que um conhecimento ou saber seja aceito como verdade. A ciência assumiu papel de regular a produção da verdade e, assim, se tornou uma força produtiva, de modo que seus critérios de verdade se instalaram ou foram adotados na produção de conhecimento das diversas instâncias da realidade. A isso pode-se chamar hipercientifização, que leva a crer que tudo é explicado pela ciência e suas interpretações correspondem à verdade absoluta e imutável. Santos (2001) ainda destaca que tal fato instalou um desequilíbrio entre os referidos pilares e as suas consequências passaram a ser notadas com maior intensidade no decorrer do século XX, como, por exemplo, quando se revelaram as grandes produções científicas para as guerras, as consequências ambientais, a desvalorização do corpo humano, entre outros.

Por outro lado, como alerta Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000), é importante destacar como foi grande o poder de inibição exercido pela Igreja Católica, quando interferia na produção

do conhecimento, garantindo-lhe um caráter amoral. Nesse sentido, entende-se a necessidade da desvinculação entre a ciência e a consciência, a qual vem ao encontro da disjunção primeira formulada por Descartes, que, para Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 27, grifo do autor),

> [...] ao propor o problema do conhecimento, determina dois campos de conhecimentos totalmente separados, totalmente distintos. De um lado, o problema do Sujeito, do **ego *cogitans***, do homem que por assim dizer reflete sobre si mesmo, e esse problema vai ser, deve ser aquele da filosofia. Do outro lado, o problema daquilo que ele chama de ***res extensa***, quer dizer, dos objetos que se encontram num espaço e o universo da extensão do espaço é aquele oferecido ao conhecimento científico.

Como consequência, seguiram a separação entre a filosofia e a ciência; a exclusão da subjetividade do sujeito; a perda da consciência em função da ruptura entre a capacidade de refletir e a objetividade (MORIN; LE MOIGNE, 2000). Desse modo, tal período adquiriu características que podem ser entendidas nas dimensões ontológica e epistemológica.

Na dimensão ontológica, segundo Moraes e Valente (2008, p. 19),

> [...] para a perspectiva tradicional de natureza positivista, a realidade é ordenada, objetiva, uniforme no tempo e no espaço, estática e fragmentada e, nela sujeito e objeto estão separados. Por objeto, compreende-se a realidade do modo como ela se apresenta. A causalidade é linear e mecânica, consequentemente, as relações entre sujeito e objeto são também lineares e diretas. [...].

Na dimensão epistemológica e quando se trata da construção do conhecimento, "o sujeito está ausente [...] nega-se o caráter ativo e histórico do sujeito, bem como as influências recíprocas em relação ao seu meio sociocultural, não reconhecendo o que é mutável, observável, contraditório, ambíguo ou ambivalente" (MORAES; VALENTE, 2008, p. 23). Em função disso, percebe-se que o sujeito era entendido como não pertencente aos processos que estavam sendo observados ou pesquisados. Portanto, ao mesmo tempo que o sujeito pesquisa, está fora do processo e, por isso, não adquire responsabilidade nem pelo processo pesquisado nem pelo conhecimento gerado pela pesquisa.

Outro aspecto a ser destacado é que se faz necessária a exclusão da subjetividade humana, tendo em vista a sua capacidade de intervir na produção do conhecimento. Para tanto, o método científico se tornou a via pela qual a confirmação de resultados por diferentes pessoas, em distintos lugares, garantia a objetividade do conhecimento. É nisso que Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000) situa a perda da consciência do conhecimento científico, pois revela-se a impossibilidade de reflexão a respeito da pesquisa.

Diante dessas considerações basilares para a compreensão do paradigma da simplificação (MORIN, 2000a), se faz importante dedicar um espaço de reflexão sobre algumas consequências que se instalaram no modo de produzir o conhecimento, visto que é dentro desse

conhecimento que será gerada a demanda pelo conhecimento do ambiente e da implementação da Educação Ambiental.

Uma questão a ser lembrada é a hiperespecialização, entendida como uma das bases do paradigma da simplificação, pela qual se promove a disjunção, visto que possibilita a fragmentação do estudo dos fenômenos, ou seja, estuda-se profundamente cada parte (MORIN, 1999b). Com isso, vem o uso do método científico, que busca obter comprovações limpas de subjetividade, pois defende a repetição da experimentação até a obtenção de dados que estatisticamente expressem a possibilidade de uma lei que possa ser aplicada universalmente, independentemente do contexto e de quem dirija o experimento. O conhecimento profundo dessa parte faz com que se preste muita atenção às partes menores e, para desvendar seus segredos, elaboram-se técnicas cada vez mais refinadas em busca dos detalhes mais íntimos da matéria. O conhecimento se especializa, se fecha em si, se hiperespecializa e se distancia da realidade a que deveria servir. Criam-se linguagens específicas, barreiras que impedem o diálogo com outros conhecimentos e a reflexão necessária para que tal volume de informações e conhecimento realmente fizesse sentido não acontece. Há muitos especialistas que não se permitem ter ideias gerais a respeito de qualquer coisa, somente a especialidade (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

Outra questão refere-se ao fato de buscar a simplificação dos fenômenos, de modo que aquilo que parece caótico, complicado, se revele simples. Porém o custo disso está nas disjunções e na perda da visão da totalidade, que pode abrir espaço para a percepção de novos elementos que emergem da percepção de novas relações ou que desaparecem em função dessas mesmas relações. Por outro lado, a busca do simples revela a complexidade e mostra a insuficiência da ciência clássica para explicar a realidade (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

Entre os aspectos a ser considerados, não se pode esquecer do poder que se revela por meio do domínio do conhecimento científico, o qual se manifesta tanto nos movimentos que organizam o modo de produção dentro de uma sociedade tecnologizada quanto na sofisticação da tecnologia que se supera diariamente. Assim, “a ciência tornou-se um fenômeno central; o conhecimento científico estimulou o desenvolvimento técnico, o qual evidentemente reestimulou o conhecimento científico, mas esse conhecimento científico também permitiu a criação da bomba atômica” (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 33-34).

Por fim, há que se considerar a falta de reflexão sobre o conhecimento produzido, a qual, com o poder gerado pelo conhecimento, tem como consequência a dificuldade de responsabilizar-se por ele e por suas consequências, “porque a responsabilidade não tem sentido

senão em relação a um sujeito que se percebe, reflete sobre si mesmo, discute sobre ele mesmo, contesta sua própria ação" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 34).

A confluência dessas consequências e a busca incessante pelo simples geram a convulsão dentro da ciência, a qual, conforme Leff (2010a, 2010b, 2012), é evidenciada pela crise ambiental que se revela no decorrer do século XX. Nesse sentido, Nicolescu (1999), ao refletir sobre a ciência clássica, seu nascimento, seu desenvolvimento e sua decadência, afirma que a sua crise nasceu dentro dela mesma, por meio da sua pesquisa. Em outras palavras, a própria ciência clássica tornou-se berço da necessidade de um novo modo de ver a realidade e, consequentemente, de pesquisa, de construção do conhecimento, de compreensão da realidade, do ambiente, da sociedade, do planeta.

Amado (2017) destaca que, devido à transformação da sociedade, em função do grande desenvolvimento das tecnologias da comunicação, se fazem necessárias novas formas de organizar a sociedade, a vida individual e a vida coletiva, sendo importante considerar a interdependência, a nova economia, a virtualidade, entre outros. Tudo isso está "na base de grandes alterações nas formas de gerar e expor o pensamento humano e de uma maior consciência da relação entre objetividade e subjetividade, entre sujeito e mundo, entre ambiente (humano, natural e virtual) e consciência" (AMADO, 2017, p. 64). Contudo, para assegurar a coerência do pensamento que se desenvolve a essa altura, é importante voltar o olhar de forma mais cuidadosa para o que pode ser percebido no tecido resultante das transformações ocorridas nos diferentes momentos históricos.

A ciência clássica, para Nicolescu (1999, p. 14), "nasceu de uma ruptura brutal em relação à antiga visão de mundo", pois no lugar das ligações fortes dos seres humanos com o transcendente foi colocado o produto da razão humana. Isso se deu pelo fato de que ocorreram mudanças no contexto, que ao mesmo tempo foram produzidas e produziram um novo modo de ver a realidade. Pode-se então dizer que se trata de uma mudança de concepção, no sentido de "ato de apreender uma ideia ou questão, ou de compreender algo [...] modo de ver ou sentir; (HOUAISS; VILLAR, 2001, p. 784). Para melhor compreensão, é preciso deixar clara a concepção de paradigma adotada para este estudo.

A noção de paradigma é recente na história da ciência, tendo em vista que foi construída no início do século XX diante do início da crise da ciência clássica. É de Thomas Kuhn a elaboração desse conceito, que foi capaz de causar sobressaltos nos diferentes grupos de pesquisadores que compunham o mundo acadêmico da época.

Refletindo sobre as repercussões a respeito do conceito de paradigma, Kuhn (1994, p. 218) esclarece que, em sua obra,

> [...] o termo paradigma é usado em dois sentidos diferentes. De um lado, indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas, etc..., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada. De outro, denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da ciência normal.

Com relação à noção de paradigma, Morin (2000a) apresenta, no decorrer de suas obras, algumas explicações de como o concebe. Esta pesquisa demanda a aproximação e compreensão de tais ideias, visto que se trata de uma ideia de suporte. Por isso, a seguir apresentam-se algumas delas, que no decorrer do estudo foram consideradas importantes.

É importante evidenciar que Morin sempre se remete a Thomas Kuhn para tecer a sua compreensão ou concepção de paradigma. Destaca o fato de que Kuhn é o primeiro a apresentar tal noção, porém é perceptível o espírito questionador de Morin, que o leva a buscar ultrapassar ideias ou conceitos, não no sentido de excluí-los, mas de entendê-los e contribuir com a sua expansão e, consequentemente, a reconstrução da concepção. Tal fato torna-se aparente na explicação dada por Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 67) a respeito da sua concepção de paradigma a partir do pensamento de Kuhn:

> Foi Kuhn quem resgatou a importância crucial dos paradigmas, ainda que ele tenha mal definido essa noção. Ele a utiliza no sentido original anglo-saxão de 'princípio fundamental'. Eu o emprego num sentido intermediário entre seu sentido linguístico e seu sentido kuhniano, ou seja, que esse princípio fundamental se define pelo tipo de relações que existe entre alguns conceitos mestres extremamente limitados, mas cujo tipo de relações controla todo o conjunto de discursos, aí compreendida a lógica do discurso.

Assim, pode-se entender que o destaque está nas relações possíveis entre princípios, ideias ou conceitos que definem o modo de pensar característico de uma época, de um lugar, e, consequentemente as suas escolhas, ou seja, é como se de modo inconsciente o ser humano permitisse o controle do pensamento e, consequentemente, a formação das teorias.

Por outro lado, alerta que a compreensão da noção de paradigma traz maiores efeitos se buscar percebê-lo na sua possibilidade de abertura às questões socioculturais, pois, segundo Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 67),

> o paradigma que produz uma cultura é ao mesmo tempo o paradigma que reproduz essa cultura. Atualmente, o princípio da disjunção, da distinção, da associação, da oposição que rege a ciência é qualquer coisa que não somente controla as teorias, mas ao mesmo tempo, comanda a organização tecnoburocrática da sociedade.

Nesse sentido, vale considerar que cotidianamente tal relação é perceptível no modo como se desenvolvem as relações de trabalho, por exemplo, nas relações familiares ou na lida política que desenha os rumos de uma cidade ou de um país. Tomando o conjunto das obras de

Morin, percebe-se que ele busca evidenciar que essa relação precisa ser considerada de modo especial para a compreensão do contexto em que se vive e sobre ele agir. Em relação a isso, se faz importante destacar a seguinte afirmação de Morin:

> [...] o problema paradigmático é extremamente profundo porque ele reconduz a qualquer coisa de muito profundo na organização social que não está evidente à primeira vista; ele reconduz a qualquer coisa de muito profundo, sem dúvida, na organização do espírito e do mundo noológico (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 68).

A partir desses pensamentos de Morin, pode-se perceber que, para ele, a noção de paradigma não se dirige somente à ciência, mas, sim, a tudo que constitui a realidade em que o ser humano se desenvolve. E isso inclui o ambiente. Em outras palavras, o paradigma orienta não só a produção do conhecimento, mas também a organização social, as escolhas pessoais e coletivas, as atitudes diante das situações, entre muitas outras coisas.

Tais considerações, quando se volta o olhar para a Educação Ambiental e, de modo especial, a formação inicial de professores, ajudam a compreender a importância da clareza das concepções necessárias para a percepção da complexidade ambiental e suas possíveis influências sobre a concepção de ambiente, de modo a dirigir-se para uma pedagogia da complexidade ambiental e, assim, reconstruir a concepção de Educação Ambiental.

Em função disso, escolheu-se apresentar uma reflexão sobre o saber ambiental apresentada por Leff (2010a, 2010b, 2015) e as bases epistemológicas que caracterizam a sua construção.

2.1.2 A construção do saber ambiental no decorrer do século XX

O início da reflexão proposta demanda a retomada de alguns dos problemas que desafiam cotidianamente a humanidade. A respeito deles, Moraes (2014) destaca que: se vive um processo de globalização competitivo que valoriza o consumismo exacerbado; há um grande desenvolvimento material desigualmente distribuído e que provoca uma degradação ambiental sem precedentes; insensibilidade aos problemas da fome, da violência, dos caminhos que levam ao subdesenvolvimento de boa parte dos países que compõem o mundo; insensibilidade aos problemas da educação e, em especial, aos dos discentes e docentes.

A respeito desse conjunto de problemas e sua relação com a vida em sociedade, conclui que

> toda essa situação e modelo de sociedade voltado para a exploração ambiental, acumulação de riqueza material, de bens e serviços, estão em crise e vem gerando novas demandas sociais, econômicas e culturais, pois sabemos que a Terra não é inesgotável em seus recursos e que o progresso em direção a um futuro já não é o que imaginávamos. [...] a terra já não suporta a voracidade insaciável de seus consumidores o que é preciso mudança de consciência para que possamos reverter essa lógica terrível de nossa máquina produtivista para evitar a desertificação das terras férteis e agricultáveis, o aquecimento do planeta, as chuvas ácidas e as tempestades que tanta destruição que transtornos vem trazendo parar a vida de todo e qualquer cidadão deste País (MORAES, 2014, p. 23).

Para o enfrentamento dessa realidade e busca de soluções, sejam elas momentâneas ou duradouras, é preciso recorrer ao conhecimento. Nesse sentido, o saber ambiental é uma das ideias basilares para o que Leff (2010a) denomina complexidade ambiental. A ele se juntam, entre outras, as concepções de crise ambiental, epistemologia ambiental e ambiente.

Tendo em vista que o contexto atual comporta várias crises simultâneas, interdependentes, cujos efeitos retroagem e redefinem o contexto, sendo denominadas por Morin e Kern (2001) como policrise, é mister que se tenha clareza do que se entende por crise ambiental. Optou-se por partir das reflexões e questionamentos de Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015), visto que o autor afirma que ela "é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo" (LEFF, 2010a, p. 15). A partir dessa visão, surge a demanda de discutir algumas ideias, como, por exemplo, as consequências do pensamento gerado pelo paradigma da simplificação para a concepção de ambiente e a necessidade de construção de uma nova racionalidade para lidar com as questões ambientais.

Desse modo, pode-se entender que a crise ambiental traz em si o anúncio da crise civilizatória, a qual coincide com mudanças epistêmicas importantes; a compreensão disso se faz importante neste estudo, pois, como afirma Leff (2010b, p. 55), "a crise ambiental não é crise ecológica, mas crise da razão. Os problemas ambientais são fundamentalmente, problemas do conhecimento. Isto tem fortes implicações para toda a política ambiental – que deve passar por uma política do conhecimento-, e para a educação", ou seja, a crise ambiental "problematiza o pensamento metafísico e a racionalidade científica, abrindo novas vias de transformação do conhecimento através do diálogo e hibridação dos saberes" (LEFF, 2010b, p. 17). Em outras palavras, a racionalidade científica gerada pelo paradigma da simplificação possui lacunas que dificultam a compreensão ampla da crise, do ambiente e da relação destes com o contexto.

Por outro lado, é importante considerar que a produção do conhecimento é resultado da ação humana sobre ele e isso, segundo Morin (2000a), traz a possibilidade da cegueira do conhecimento, no sentido de que são possíveis os erros mentais e intelectuais, a ilusão a respeito dos resultados de suas pesquisas, ideologias, paradigmas, racionalidades ou até mesmo por

elementos culturais. No entanto, é certo que se acreditou que "a fragmentação do conhecimento aparecia como causa da crise ambiental e como obstáculo para a compreensão e a resolução de problemas socioambientais complexos emergentes" (LEFF, 2015, p. 28), sendo que tal percepção desvela a dificuldade de elaboração de estratégias para a construção de uma nova racionalidade que permita a reconstrução da concepção de ambiente e, consequentemente, facilite a criação de novas formas de apropriação da natureza pelo ser humano. Desse modo, as ciências ambientais contribuíram muito para a emergência da necessidade de religar o que foi desligado no desenvolvimento da ciência clássica.

Tal ideia dá suporte à necessidade de lançar um olhar mais apurado sobre as diferentes etapas pelas quais já passou a discussão das questões ambientais, procurando destacar o que se refere à educação. Para que esse olhar contribua para a emergência dos aspectos significativos a esta reflexão, se faz importante considerar que, "nesta crítica radical das causas da crise ambiental nas formas de conhecimento do mundo, se projeta um futuro aberto, com base na diferenciação dos sentidos do discurso ambientalista" (LEFF, 2010b, p. 17). Isso importa muito, pois trata-se de reconhecer os elementos, sejam eles ideias ou conceitos, que definiram a concepção de ambiente e, consequentemente, a defesa de determinadas formas de apropriação da natureza, ou seja, é fundamental identificar as relações que foram ou são privilegiadas entre o contexto, o paradigma dominante, a concepção de ambiente e as práticas adotadas com relação à apropriação do ambiente.

É também a crise ambiental que fomenta a construção do saber ambiental. Vale lembrar que este se desenvolve acompanhando o processo histórico do ser humano e suas relações com o ambiente e a própria espécie. Por outro lado, coloca-se "fora da ideia do uno, do absoluto e do todo: do logocentrismo das ciências ao **saber holístico** e às visões sistêmicas que procuram reintegrar o conhecimento num projeto interdisciplinar" (LEFF, 2012, p. 18, grifo do autor). Dessa maneira, adquire importância tal que se pode considerar que nele "flui a seiva epistêmica que reconstitui as formas do saber e do pensar para apreender a complexidade ambiental" (LEFF, 2010b, p. 17). Isso porque o saber ambiental "é uma reflexão sobre a densidade histórica do pensamento ecológico e as teorias de sistemas que desde a sua vontade de totalidade forjam um mundo tendente à globalização e generalização de suas leis unitárias, com seus impactos na natureza e na sociedade" (LEFF, 2010a, p. 31). Por isso, é importante não apenas conhecer o processo histórico, mas também compreender como surgiram alguns conceitos que passaram a sustentar as concepções e propostas relativas ao ambiente.

Diante do fato de que esta pesquisa tem o olhar voltado para a educação, considera-se oportuno destacar que o histórico do saber ambiental é também o da Educação Ambiental.

Sendo assim, a relação com o contexto global e local se evidencia ainda mais. Por isso, interessa considerar o que afirma Loureiro (2018, p. 17):

> A denominação 'Educação Ambiental' constituiu-se na radicalidade questionadora dos anos 1960 na Europa. Seu contexto de criação era composto de pelo menos quatro 'vetores' que foram decisivos para a definição dos seus princípios, diretrizes e orientações político-pedagógicas: (i) movimentos sociais diversos, de teor classista ou não; (ii) a contracultura; (iii) os padrões de conservação da natureza promovidos por antiga tradição científica e por grupos voltados para a preservação ambiental, que tinham a finalidade de garantir a sobrevivência de ecossistemas e da biodiversidade; (iv) os intensos debates políticos e filosóficos da ecologia política, com caráter de questionamento radical à sociedade capitalista e aos modos de vida dominantes (eurocêntricos), e seus intrínsecos processos de uso insustentável dos bens naturais e expropriação do trabalho.

Tal indicação reforça o caráter mais amplo do saber ambiental e da Educação Ambiental, podendo ainda afirmar que ambos possuem caráter global, pois acontecem em uma sociedade que "é mais que um contexto: é o todo organizador de que fazemos parte" (MORIN, 2000a, p. 37). Explica-se essa afirmação indicando que a ideia de global é mais ampla que a de contexto, pois entende-se como global quando o contexto está incluído em um conjunto de diversas partes ligadas "de modo inter-retroativo ou organizacional" (MORIN, 2000a, p. 37). A constante transformação em função das inter-retroações permite entender que há ordem e desordem se relacionando continuamente, gerando novas organizações.

É na compreensão dessas relações que se estabelecem em um momento de grande agitação social, política, econômica, cultural que se entende o desencadear de algumas ações de caráter mundial que buscam promover reflexões e ações a respeito do problema ambiental que emerge a olhos vistos. Por isso, se fez a escolha de apresentar os eventos cujos resultados foram de elevada relevância em termos mundiais, os quais estão indicados no Quadro 1, elaborado com apoio em Caride e Meira (2001), Reigota (2010), Mendes, Lopes e Salles (2014) e Leff (2015), indicando eventos mundiais promovidos a partir da década de 1970.

Quadro 1 – Histórico de conferências e eventos relacionados à questão ambiental

ANO	LOCAL	DENOMINAÇÃO	CONTRIBUIÇÃO RELEVANTE
1972	Estocolmo	Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano	Primeiro interesse sobre a questão ambiental, dando-lhe dimensão planetária. Incluiu a necessidade da participação do cidadão. Indicou a necessidade da Educação Ambiental.
1975	Belgadro	Encontro de Belgrado	Discutiram-se as condições de vida da população mundial e a necessidade de uma ética planetária capaz de contribuir com a erradicação do analfabetismo, da pobreza, da poluição, da fome, entre outros. A partir das conclusões deste encontro, foi formulado o Programa Internacional de Educação Ambiental Unesco/Pnuma, cujas conclusões são apresentadas na Carta de Belgrado.
1977	Tbilisi	Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental	Estabeleceu funções, princípios e recomendações para a Educação Ambiental.
1984	Organização das Nações Unidas (ONU)	Comissão Mundial sobre meio ambiente e Desenvolvimento	Avaliar as políticas ambientais e os processos de degradação ambiental. Resultou, em 1987, no documento *Nosso futuro comum*, também conhecido como Informe Brundtland.
1987	Moscou	Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio Ambiente	Estabeleceu metas para a década de 1990.
1992	Rio de Janeiro	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92, Rio-92 ou Cúpula da Terra)	Documentos importantes: ▪ Declaração do Rio sobre Meio Ambiente ▪ Agenda 21 ▪ Declaração de Florestas ▪ Convenção-Quadro sobre Diversidade Biológica ▪ ONGs: Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e de Responsabilidade Social.
2002	África do Sul		Agenda 21 passou a ser interessante nas questões relativas às definições políticas dos países e seus governantes.

2012	Rio de Janeiro	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20)	Os compromissos de todos os países associados para a implementação do desenvolvimento sustentável Agenda 2030.
2009	Copenhague	COP 15	Copenhague – Redução dos gases de efeito estufa
2016	Paris	COP 21	Acordo de Paris – manter o aquecimento global com ênfase na redução dos gases responsáveis pelo efeito estufa.
2018	Katowice	COP 24	Polônia – regulamentação para a implementação do Acordo de Paris
2018	Katowice	COP 24	Polônia – regulamentação para a implementação do Acordo de Paris

Fonte: Adaptado de Caride e Meira (2001), Reigota (2010), Mendes, Lopes e Salles (2014) e Leff (2015).

A análise do Quadro 1 conduz a aspectos que muito contribuem na compreensão das questões ambientais. Tanto no decorrer da leitura do quadro quanto da sua análise, se faz importante ter presente o alerta de Reigota (2010, p. 10) a respeito de tais ações:

> Esses encontros têm permitido amplo debate e troca entre os especialistas de todo o mundo. No entanto, pela própria característica da Unesco, os trabalhos aí apresentados são os realizados nas esferas oficiais com as propostas e perspectivas sobre educação ambiental dos governos dos respectivos países.

Diante disso, o primeiro aspecto a ser considerado é o número de eventos em pouco espaço de tempo, o que pode ser entendido em função da urgência apresentada pelo agravamento da crise ambiental. Por exemplo, somente na década de 1970, estão listados três eventos cujos documentos ainda definem o trato das questões ambientais em boa parte do mundo.

Nesse sentido, convém destacar que os três eventos da década de 1970 são de alta importância para a Educação Ambiental, pois, como indica Leff (2015), a Conferência de Estocolmo, em 1972, apresentando as evidências que justificavam a preocupação com a questão ambiental, acaba por conduzir à elaboração da educação como uma das alternativas para a contenção da crise ambiental, à criação do Programa Internacional de Educação Ambiental, em 1975, e dos “princípios para a educação ambiental na Conferência de Tbilisi em 1977” (LEFF, 2015, p. 237).

Observe-se que a década de 1980 tem pouca representatividade na Educação Ambiental e que somente em 1992 ocorre a elaboração de documentos com maior alcance e com propostas relacionadas às diversas áreas do conhecimento e da sociedade. Por outro lado, como afirma Leff (2015), ela se caracteriza pelo desenvolvimento de novos esforços na pesquisa referentes às questões epistemológicas e metodológicas, incluindo a produção de conhecimento e a construção de projetos ambientais. Com isso, a Educação Ambiental vai sendo moldada, gerando conhecimentos que viriam a sustentar a racionalidade ambiental.

Outro aspecto a ser destacado é que, nas décadas iniciais do século XXI, se instituiu a prática anual do evento denominado COP, órgão máximo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em que têm sido discutidas as questões ambientais e, a partir disso, elaborados tratados, protocolos, cartas e outros documentos com a intenção de definir posicionamentos e compromissos para os países participantes. É importante lembrar que, nesse caso, não se trata exclusivamente da Educação Ambiental, mas, sim, do enfrentamento das mudanças do clima e seus efeitos (BRASIL, 2019a), porém podem servir como ponto de apoio para a proposição de atividades de Educação Ambiental, recordando que muitas de suas ideias resultam dos pressupostos do neoliberalismo. Optou-se por indicar a COP 15, COP 21 e COP 23, pelo fato de representarem o debate e dificuldade de encontrar ações que pudessem ser assumidas por todos os países participantes.

Entretanto, mostra-se importante destacar que todo esse movimento em prol do pensar o ambiente era também nutrido, como indica Loureiro (2018, p. 17), por questões cujas respostas não seriam únicas:

> [...] qual é o meu direito em satisfazer certas necessidades materiais e simbólicas historicamente criadas quando isso pode afetar a vida do outro? Que padrão societário pode garantir uma vida humana digna, sem destruir as possibilidades de reprodução das demais espécies que coabitam o planeta? Qual é o sentido de existência humana? Como produzir respeitando os ciclos naturais e satisfazendo as necessidades vitais humanas?

Em função disso, evidencia-se o que já tem sido apontado até o momento: o saber ambiental e a sua concretização por meio da Educação Ambiental apresentam características que impedem o seu enquadramento entre os limites da ciência, cujo objetivo final é a extração da verdade a qualquer custo. Percebe-se que a dimensão da questão ambiental é mais ampla e, portanto, demanda um pensar que não se permite cercar por limites preestabelecidos. As perguntas destacadas na citação anterior indicam que não basta o conhecimento proporcionado pelas ciências que estudam o funcionamento dos elementos naturais (seres vivos e não vivos).

Por outro lado, a discussão a respeito da emergência do saber ambiental traz em si o inegável papel desempenhado pela ecologia, que surge como ciência, segundo Carvalho (2012, p. 39), em 1866, quando Ernest Haeckel usa oficialmente o termo, definindo-a como "a ciência das relações dos organismos com o mundo exterior". Não se pode deixar de destacar, consoante a autora, o papel questionador e revolucionário da ecologia com relação à ciência clássica, pois apresenta a necessidade de articular os saberes até então produzidos de maneira separada. Mesmo que sua emergência tenha se dado no espaço e tempo "marcado pela tradição naturalista" (CARVALHO, 2012, p. 37), fica evidente a sua força em contestar o modo reducionista de tratar a natureza.

Em meio à turbulência de ideias, "essa palavra foi apropriada e retraduzida por uma diversidade de práticas não científicas, como as ações e movimentos sociais e acabou ganhando novos significados, agora ligados à utopia de um mundo melhor ambientalmente preservado e socialmente justo" (CARVALHO, 2012, p. 40). Disso, segundo a mesma autora, resultou o ecologismo, que pode ser entendido como resultado do deslocamento do sentido de ecologia e sua apropriação pelos movimentos sociais, nos quais se assenta a origem da Educação Ambiental.

Carvalho (2012) também ressalta o papel do ecologismo como crítica à sociedade de consumo. Isso se explica quando se percebe que, em suas origens, se encontra a ânsia de melhorar o mundo, traduzida numa capacidade de contestação, associando os elementos da contracultura aos ideais do movimento estudantil de maio de 1968, o pacifismo e a nova esquerda.

Nota-se que a emergência das questões ambientais acaba por se espraiar pelas diferentes áreas da sociedade, dando origem a discussões acirradas a respeito das formas de lidar com tais questões. Forma-se então, segundo Muniz (2009, p. 185), "um campo de discussões teóricas e políticas que estuda os conflitos ecológicos distributivos, ou conflitos sócio-ambientais", facilitado pela articulação entre os diferentes movimentos, tanto sociais quanto ambientalistas, que se dedicaram ao tratamento da crise ambiental. Tal campo recebe hoje a denominação ecologia política.

Outro aspecto a ser observado é que a ecologia surgiu como ciência e isso, de acordo com Leff (2010a, 2010b), representa um dos seus problemas, pois, assim como a teoria de sistemas, acabou por conduzir a uma generalização e a uma lei totalizadora, ou seja, a concepção de totalidade foi incorporada de diferentes modos aos discursos dos diversos setores da sociedade, fazendo com que tendesse a ser enquadrada em algum modelo de pensamento que provavelmente a aprisiona.

A importância de considerar a ecologia é destacada por Garcia (2004), quando diz que ela, quando entendida na perspectiva complexa, se mostra como um caminho adequado para a compreensão da realidade, dos problemas ambientais e consequentemente, da Educação Ambiental. Nesse sentido, entende o pensamento ecológico como

> *uma forma de conocimiento que se origina en la interacción entre la ciencia ecológica y la cultura de nuestra sociedad, que integra el conocimiento práctico cotidiano, y com aspectos tecnológicos, filosóficos e ideológicos.*
> *Um conocimiento holista y sistêmico, em el que la própria disciplina ecológica se define como una ciencia de síntesis, que hace de puente entre diversos campos del saber (pensemos, por ejemplo, como el concepto de ecossistema alude tanto al micro como al meso y al macrocosmo, a lo biológico y a lo físico-químico) entre lo natural y lo social, entre lo científico y lo ideológico* (GARCIA, 2004, p. 77-78).[2]

Desse modo, percebe-se que a reflexão e aprofundamento da compreensão, tanto do papel do pensamento ecológico quanto do seu processo de construção relacionado ao contexto, demandam um pensamento dinâmico que induza a uma reconstrução constante da concepção de ambiente e da própria ecologia e suas possibilidades de contribuir para a lida com as questões ambientais.

Nesse sentido, é muito importante considerar a emergência da ideia de sustentabilidade, que, para Leff (2015), se manifesta de modo claro na Rio-92.

Historicamente, o conceito de sustentabilidade advém de ideias anteriores, consoante Leff (2015), como a consciência ambiental e o ecodesenvolvimento. A consciência ambiental surge das denúncias e debates a respeito da degradação ambiental e sua relação com o modo de produção, cultura antropocêntrica de elevado consumo e visão mecanicista de mundo. O ecodesenvolvimento pode ser entendido como uma forma de dar alguma resposta aos questionamentos trazidos pelo surgimento da consciência ambiental, defendendo a "necessidade de fundar novos modos de produção e estilos de vida nas condições e potencialidades ecológicas de cada região, assim como na diversidade étnica e na autoconfiança das populações para a gestão participativa dos recursos" (LEFF, 2015, p. 17). No entanto, essa ideia foi praticamente engolida pela resistência a mudanças nos planos econômico e político, de modo especial, pelo neoliberalismo.

---

[2] "Uma forma de conhecimento que se origina na interação entre a ciência ecológica e a cultura da nossa sociedade, que integra o conhecimento prático diário com aspectos tecnológicos, filosóficos e ideológicos.
Um conhecimento holista e sistêmico, no qual a própria disciplina ecológica é definida como uma ciência de sínteses, que serve como uma ponte entre vários campos do conhecimento (pense, por exemplo, como o conceito de ecossistema faz alusão tanto ao micro quanto ao meso e macrocosmo, ao biológico e ao físico-químico) entre o natural e o social, entre o científico e o ideológico" (Tradução nossa).

Evidenciam-se as disparidades entre os países no campo econômico e a crise da década de 1980. Destaque-se, nesse sentido, segundo Leff (2015), a importância do documento *Nosso futuro comum*, também conhecido como Informe Brundtland, resultante da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente, em que se propõem aspectos com o interesse de minimizar os conflitos surgidos em função das questões ambientais e da concepção de desenvolvimento, a princípio antagônicas. Nesse documento, apresenta-se a definição de desenvolvimento como "um processo que permite satisfazer as necessidades da população atual sem comprometer a capacidade de atender às gerações futuras" (LEFF, 2015, p. 19). É com essa ideia que, na Rio-92,

> [...] foi elaborado e aprovado um programa global (conhecido como Agenda 21) para regulamentar o processo de desenvolvimento com base nos princípios da sustentabilidade. Desta forma foi sendo prefigurada uma política para a mudança global que busca dissolver as contradições entre meio ambiente e desenvolvimento (LEFF, 2015, p. 20).

Com um olhar atento, é possível perceber que a crise ambiental instiga constantemente a criação, pois é certo que, independentemente de qualquer conjunto de crenças, valores, conhecimentos, o aprender a lidar com a situação ambiental atual apresenta-se com elevada relevância para a vida em sua perspectiva complexa. Diante disso, entender que a concepção de sustentabilidade está em relação dinâmica com as formas de organização social, econômica e política pressupõe compreender que é também vulnerável às influências trazidas pelos interesses dessas mesmas dimensões. Nesse sentido, Leff (2010c, 2015) e Boff (2017) indicam a trajetória da apropriação do conceito pelas forças dominantes e sua popularização quase indevida, levando à ideia do que poderia ser considerado conhecimento popular. Ambos os autores investem em apresentar reflexões sobre o processo de formação da noção de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade, mostrando que, na busca de alternativas ou respostas para a crise ambiental, ocorreram tentativas de adequar ou redimensionar a ideia, sem que isso representasse perda de poder, em qualquer instância ou dimensão da sociedade.

Por outro lado, os mesmos autores destacam que o conceito de sustentabilidade, apesar dos diferentes discursos, nem sempre muito imparciais, tem contribuído de forma significativa para o pensar a respeito das questões ambientais no seu sentido complexo. Boff (2017) toma por base o texto da Carta da Terra e indica que, ao pensar em sustentabilidade, é preciso considerar aspectos fundamentais para a manutenção do planeta Terra e seus ecossistemas, abordando todos os seus elementos que permitam a manutenção e reprodução da vida, atendendo às necessidades das gerações presentes e futuras, bem como permitam que as

potencialidades do planeta sejam respeitosamente exploradas e ampliadas. Nessa linha, destaca a necessidade de conhecer e respeitar os limites de cada bioma, de modo a adotar práticas adequadas, incluindo a equidade para todo o planeta e seus povos.

Levando em consideração que, até o momento, não se tem total clareza dos significados da sustentabilidade, pelo menos de modo mais profundo, a ideia apresenta estar em construção dinâmica e encaminha-se para uma necessária mudança da sociedade como um todo, ou seja, o todo depende das relações entre as partes, das interações que ocorrem entre os diversos elementos que constituem cada parte. Portanto, não se trata de ações ou consciência individuais, mas, como afirma Boff (2014, p. 160), do desenvolvimento de uma

> [...] solidariedade geracional, ao preservar para as sociedades futuras os recursos naturais de que elas precisarão. Na prática a sociedade deve se mostrar capaz de assumir novos hábitos e de projetar um tipo de desenvolvimento que cultive os cuidados com os equilíbrios ecológicos e funcione dentro dos limites impostos pela natureza. Não significa voltar ao passado, mas oferecer um novo enfoque para o futuro comum. Não se trata simplesmente de não consumir, mas de consumir responsavelmente.

Diante dos aspectos relevantes do desenvolvimento histórico da Educação Ambiental, pode-se compreender como se desenvolveram as suas práticas e, assim, se delineiam as macrotendências que têm se feito presentes nas práticas de Educação Ambiental nos espaços educativos no Brasil.

2.2 AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

Conhecer o desenvolvimento histórico da Educação Ambiental contribui para aspectos importantes a serem considerados quando se propõe a reflexão a respeito dela. Entre eles, dá-se destaque para os discursos diversos a respeito das questões ambientais e suas relações com a educação, os quais dão origem aos de compreensão da Educação Ambiental e das formas de inserção nos diferentes espaços educativos. Nesse sentido, Sauvé (2005, p. 17) alerta:

> Quando se aborda o campo da educação ambiental, podemos nos dar conta de que, apesar de sua preocupação comum com o meio ambiente e do reconhecimento do papel central da educação para a melhoria da relação com este último, os diferentes autores (pesquisadores, professores, pedagogos, animadores, associações, organismos, etc) adotam diferentes discursos sobre a EA e propõem diversas maneiras de conceber e de praticar a ação educativa neste campo.

Isso implica identificar a relação entre as características do modo de produzir conhecimento e a proposição de linhas de pensamento e práticas, bem como a sua dependência com relação à forma de organizar o modo de vida. É certo que há muitos estudos sobre isso,

porém, para esta pesquisa, optou-se pela classificação apresentada por Layrargues e Lima (2014), que adotam como referência a ecologia política, já apresentada anteriormente, e a noção de campo social de Bordieu.

A respeito da noção de campo social, Layrargues e Lima (2014, p. 23-24) explicam como

> [...] um espaço relativamente autônomo de forças e posições sociais, dotado de regras próprias e dedicado à produção e reprodução de bens culturais, representações e formas de perceber a realidade. Reúne um conjunto de indivíduos e instituições que estabelecem entre si relações de poder e concorrência pela hegemonia simbólica e material desse universo, fundada na conquista e domínio do capital simbólico legitimado e reconhecido por todos os que dele participam.

Observe-se que ambas as noções enfatizam a importância de levar em conta a multidimensionalidade do ser humano e da sociedade.

É importante destacar que a opção pelo uso das macrotendências não tem a intenção de classificar de modo reducionista qualquer ação metodológica dos professores entrevistados ou alunos participantes da pesquisa. Pelo contrário, adotou-se a ideia das macrotendências para obter pontos de referência para as informações passadas pelos participantes e, a partir deles, estabelecer caminhos para o estabelecimento de relações que permitam ampliar a compreensão do modo como a Educação Ambiental é percebida e do suporte epistemológico em que os participantes sustentam sua prática.

Com clareza das concepções que adotam, Layrargues e Lima (2014) sugerem três macrotendências: conservacionista, pragmática e crítica.

A macrotendência conservadora, segundo eles, tem sua origem no paradigma da simplificação e segue a ideia de salvar o que ainda resta. Suas ações se caracterizam por cuidar de locais específicos, como um rio, lago, floresta, manguezais, entre outros. Considera importante isolar áreas para que a ação humana não as destrua. A legislação mostra-se exigente, mas os recursos para cumpri-la muitas vezes são parcos. Atua com base na vigilância e na punição (LAYRARGUES; LIMA, 2014). A respeito dessa tendência, Sauvé (2005) lembra que a ela estão associadas as ideias de gestão ambiental e da natureza vista como um recurso; portanto, destacam-se as ações voltadas para “comportamentos individuais e projetos coletivos” (SAUVÉ, 2005, p. 20).

No caso da macrotendência pragmática, segundo Layrargues e Lima (2014), a preocupação está em preservar e conservar, mas também em propor medidas que procurem minimizar ou evitar danos para o tempo presente e o futuro. É representada pelas pautas verdes e se caracteriza por tentar consertar o que já foi estragado. Está muito ligada ao consumo

consciente, de modo que se nutre dos pressupostos neoliberais e busca a mudança de atitudes do indivíduo. Nesse sentido, Saheb (2013, p. 44) destaca que

> a ênfase está na mudança de comportamento individual, por meio da quantidade de informações e de normas ditadas por leis e por projetos governamentais. Embora haja o discurso de cidadania e sejam apresentadas questões sociais como parte do debate ambiental, os conflitos oriundos dessa relação ainda não aparecem ou aparecem de forma consensual.

Assim, desenvolver ações que atinjam o máximo de pessoas e promovam o uso consciente dos recursos, de modo a evitar o seu desparecimento, passa a fazer parte das políticas empresariais e da educação.

A respeito da macrotendência denominada crítica, Layrargues e Lima (2014) indicam que se caracteriza por incluir as relações sociais, a ação individual e coletiva, as formas de produção de conhecimento e de bens, modo de entender o mundo e de atuar sobre ele. Ao pensamento deles, podem-se associar as contribuições de Pernambuco e Silva (2006, p. 208), quando indicam que a Educação Ambiental

> [...] se propõe a ser uma educação interdisciplinar, transversal, de saberes, atitudes e sensibilidades, dialogando com novos problemas e produzindo reflexões, concepções, métodos e experiências, construindo novas bases para conhecimentos e valores, portadora de uma nova sensibilidade, uma postura ética, comprometida com um projeto de cidadania.

Em outras palavras, a Educação Ambiental crítica parte da realidade e seus fenômenos e pretende desenvolver práticas que sejam transformadoras no sentido de formar um cidadão capaz de compreender sua realidade, os fenômenos e suas causas, bem como desenvolver estratégias de ação para interferir de modo coerente com as demandas atuais.

Em busca da ampliação dessa concepção, se faz importante considerar o pensamento de Torres, Ferrari e Maestrelli (2014, p. 14), quando afirmam que a Educação Ambiental crítica

> [...] pode ser compreendida como uma filosofia da educação que busca reorientar as premissas as premissas do pensar e do agir humano, na perspectiva de transformação das situações concretas e limitantes de melhores condições de vida dos sujeitos – o que implica mudança cultural e social.

Isso se explica pelo fato de que sua origem está na teoria crítica do conhecimento, cuja base é Karl Marx, e tem como intenção uma visão integradora da ciência e da filosofia com a finalidade de agir em prol da reconstrução das relações sociais. Desse modo, está ligada à "Pedagogia Crítica (Henry Giroux) e no Brasil: Pedagogia Histórico-Crítica (Saviani, Chauí, Libâneo, Cury...) Pedagogia libertária (Freire, Gadotti, Arroyo, Vanilda Paiva, Carlos Brandão...)" (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014, p. 14).

Em função disso, a educação desenvolvida nas escolas traz em si elementos diferenciados geradores de práticas que não se isolam da teoria e do contexto, pois contempla "uma educação escolar voltada para à formação de sujeitos críticos e transformadores, de modo que esta seja problematizadora, contextualizada e interdisciplinar, tendo em vista a construção de conhecimentos, atitudes, comportamentos e valores pelos sujeitos escolares" (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014, p. 13).

A partir disso, pode-se perceber que a Educação Ambiental crítica apresenta, em diversos pontos, consonância com os princípios previstos nos diferentes documentos que organizam a educação brasileira. Nesse sentido, segundo Brasil (2012a), há uma forte exigência com relação à formação do professor ou de outros profissionais, visto que demanda a capacidade de perceber a realidade em sua totalidade e uma concepção de ambiente que ultrapasse o simples conservadorismo. Nota-se que a forma como se entende e se pratica a Educação Ambiental está diretamente relacionada ao modo de compreensão da realidade.

A Educação Ambiental crítica não compreende apenas os elementos naturais e suas características físicas, químicas ou biológicas, mas inclui, entre outros, os aspectos sociais e éticos. Por isso, o olhar cartesiano característico do paradigma newtoniano-cartesiano não é mais suficiente para conduzir o desenvolvimento da Educação Ambiental. É preciso tratar o ambiente considerando-o como um todo, cujas partes se interligam. Para isso, neste trabalho, tomaram-se por referência os conceitos básicos do pensamento complexo de Edgar Morin, cujos princípios serão indicados no decorrer da reflexão.

Por outro lado, quando se refere ao processo educativo, de modo especial, brasileiro, um nome importante é Paulo Freire. Carvalho (2012, p. 158) diz que "Paulo Freire, uma das referências fundadoras da educação crítica no Brasil, insiste, em toda a sua obra, na defesa da educação como instância formativa de sujeitos sociais emancipados, isto é, autores da própria história". Portanto, a Educação Ambiental crítica pode ser entendida como aquela que busca a mudança de valores e atitudes do sujeito diante do ambiente, dando origem ao que Carvalho (2012, p. 158) define como "sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas".

Nessa linha de pensamento, Saheb (2013) reflete que a Educação Ambiental crítica pode ser entendida e associada com o pensamento complexo de Edgar Morin, compreendendo que há outras tendências ou correntes que também podem dele se nutrir. Pode-se trazer o pensamento de Morin (2000a, p. 21) quando defende que a educação precisa formar indivíduos com a cabeça bem-feita, ou seja, desenvolver o pensamento de tal modo que o indivíduo entenda que, "em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de: uma

aptidão geral para colocar e tratar problemas; princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido". Portanto, uma prática pedagógica baseada no ler, ouvir, repetir, não dá sustento para a formação do sujeito ecológico.

Partindo da ideia de que o contexto atual impele a buscar a construção de um projeto societário que supere o que foi produzido pela visão fragmentada de mundo, com atitudes mais solitárias e tendenciosas do que solidárias, Layrargues (LOUREIRO; TORRES, 2014) chama atenção para o fato de que é preciso compreender o mundo em que se vive. Isso implica identificar e entender as diferentes relações entre o indivíduo, a sociedade e a natureza, como também ter consciência de que educar é um ato político. Sendo assim, quando se pensa na educação voltada ao ambiente nesse contexto, não há como desconsiderar o ideário deixado por Paulo Freire.

Nessa linha de pensamento, pode-se trazer também o princípio sistêmico ou organizacional que Morin (2000a) apresenta para pensamento complexo. Segundo Morin (1997, 2000a), por meio desse princípio, entende-se que o conhecimento das partes está ligado ao conhecimento do todo; sobre isso, Capra (1996, p. 40-41) afirma que "a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes". Morin (1997) continua dissertando que a relação entre as partes possibilita a emergência de qualidades que não existiam quando elas estavam desligadas entre si. Nesse caso, a soma das partes é maior que o todo. Porém alerta que, "se muitas vezes se assinalou que o todo é superior à soma das partes, raramente se formulou a proposição contrária: o todo é inferior à soma das partes" (MORIN, 1997, p. 109). Isso se explica por meio do fato de que há imposições a partir da visão do todo e, dessa maneira, alguma qualidade pode ser inibida pelo estabelecimento das relações entre as partes. Nesse caso, a soma das partes é menor que o todo; sendo assim, pode ser maior ou menor que o todo.

Com relação à Educação Ambiental crítica, pode-se afirmar que tal princípio pode ser subsídio para o desenvolvimento de um pensamento capaz de entender o ambiente a partir da compreensão das relações entre as partes e o seu impacto sobre o todo. Inclui também a possibilidade de compreender a constante transformação que é característica de qualquer sistema que componha o grande ambiente do planeta Terra.

Pode-se também apresentar, como contribuição de Edgar Morin para a Educação Ambiental crítica, o princípio da autoeco-organização: autonomia e dependência, no qual se destaca a questão de que os seres vivos (e isso inclui o ser humano) formam os diferentes ecossistemas a partir das distintas relações que estabelecem, como, por exemplo, a transferência de energia na cadeia alimentar. A energia recebida nos alimentos garante a autonomia do indivíduo. Portanto, os seres vivos são autônomos e dependentes ao mesmo tempo. Morin

(MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 211) diz que esse princípio “vale, evidentemente de maneira específica, para os humanos que desenvolvem sua autonomia, dependendo de sua cultura, e para as sociedades que dependem do seu meio ambiente geoecológico”.

Retomando a reflexão sobre como a Educação Ambiental crítica pode ser organizada no cotidiano escolar, Layrargues (LOUREIRO; TORRES, 2014, p. 11) afirma que Paulo Freire contribui muito “em função de sua vocação problematizadora cujo potencial de rompimento definitivo com o senso comum já cristalizado de uma Educação Ambiental conteudista, normativa, instrumental, acrítica, etapista e a-histórica, ideologicamente neutra não é nada desprezível”. Complementarmente, Pernambuco e Silva (2006, p. 208) destacam que

> Paulo Freire constituiu a sua obra, tendo como base a reflexão sobre a ação educativa transformadora dos homens e do mundo, contra a opressão e a injustiça social, tendo como horizonte a construção de uma nova sociedade. Partindo de experiências concretas, buscando fundamentá-las, constrói um pensamento que une a ação à reflexão, apontando como exigências de uma ação transformadora a constituição de trocas efetivas, recriando o conhecimento e saberes, a partir de temáticas que possibilitem superações das visões e vivências dos sujeitos. Uma vez que as temáticas são significativas, porque percebidas como tal e porque possibilitam a conquista de novas visões de mundo, necessariamente são interdisciplinares, e possibilitam a construção de novas interpretações e ações. Ao considerar todos os participantes da ação educativa como sujeitos, lida com a totalidade do ser humano e sua potencialidade como produto e produtor da História e trata ao mesmo tempo das conquistas cognitivas, afetivas e das mudanças de valores, procedimentos, perspectivas de mundo.

Em outras palavras, a prática pedagógica da Educação Ambiental crítica indica a necessidade de estratégias com características que permitam a ação dos sujeitos educativos sobre o conhecimento, que promovam a reflexão, a tomada de decisão e a ação efetiva sobre a realidade.

Por outro lado, é importante destacar que Layrargues e Lima (2014) apontam macrotendências, havendo contribuições que podem ser entendidas como correntes que se caracterizam por detalhes que as diferenciam de outras correntes, mas possuem um corpo de ideias que lhes permite pertencer a uma macrotendência. Um exemplo é a corrente crítica social, que, segundo Sauvé (2005, p. 30), se fundamenta na “[...] análise de dinâmicas sociais que se encontram n a base das realidades e problemáticas ambientais: análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação”.

Seguindo esse conjunto de características alinhadas à macrotendência crítica, é importante considerar a perspectiva socioambiental, sobre a qual Carvalho (2012, p. 37) disserta:

> A visão socioambiental orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como um sinônimo da natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade, e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente [...] assim, para o olhar socioambiental as modificações resultantes da interação entre os seres humanos e a natureza nem sempre são nefastas, podem muitas vezes ser sustentáveis, propiciando, não raro, um aumento da biodiversidade pelo tipo de interação humana ali exercida. Nesse caso, poderíamos pensar essa relação como um tipo de sociobiodiversidade, ou seja, uma condição de interação que enriquece o meio ambiente, como é o caso de vários grupos extrativistas e ribeirinhos e dos povos indígenas.

O que se pode notar é que a visão socioambiental inclui os elementos que caracterizam a dimensão social, que pode ser percebida nas diferentes culturas. O modo de se relacionar com o ambiente apresenta diferenças entre os diversos povos do mundo e isso está ligado às condições geográficas, às crenças e ao modo como cada povo entende o ambiente. A visão socioambiental não só respeita tais aspectos, como também os inclui nos processos de compreensão da crise ambiental. Nesse sentido, Saheb (2013, p. 20) destaca que "[...] as questões sociais e ambientais encontram-se imbricadas em sua gênese e que as consequências manifestam essa interposição em sua concretude, das partes para o todo e do todo para as partes [...]", e isso demanda o entendimento de que há necessidade de uma racionalidade e um conjunto de saberes cuja epistemologia supere a ciência desenvolvida a partir do paradigma newtoniano-cartesiano. Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015) e Carvalho (2012) concordam e ambos incluem a complexidade como uma das vias de interpretação da realidade em que se desenvolveu a crise ambiental.

Diante do fato de que esta pesquisa busca construtos importantes para a Educação Ambiental e tem um olhar voltado para a educação brasileira, é importante reconhecer os elementos presentes na Educação Ambiental que se pretende para o Brasil.

2.3 OS PRINCIPAIS ASPECTOS QUE CONSTAM NA LEGISLAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

No Brasil, a Educação Ambiental se desenvolve com maior intensidade após a Rio-92 mesmo que existam registros desde a década de 1970, que, segundo Loureiro (2018, p. 18), ocorreram por "iniciativa de entidades que atuavam na conservação ambiental e da extinta Secretaria Especial de Meio Ambiente". É importante destacar que, nesse período inicial, a Educação Ambiental estava mais voltada à organização e distribuição do conhecimento ecológico, de modo a resolver os problemas ambientais até então percebidos. Por isso, ela atendia aos princípios da educação tradicional, tratando dos assuntos de forma fragmentada e

mais relativa ao como fazer, deixando de lado as reais motivações e consequências do não fazer (LOUREIRO, 2018). Por outro lado, de acordo com Carvalho (2012, p. 49, grifo do autor),

> [...] os anos 70 destacam-se como a década em que começa a configurar-se um conjunto de ações, entidades e movimentos que se nomeiam **ecológicos** ou **ambientais** e, no plano governamental, uma estrutura institucional voltada para a regulação, legislação e controle das questões do meio ambiente.

Percebe-se então que a questão ambiental no Brasil é inspirada nas transformações sociais em termos mundiais, mas não possui a mesma intensidade e velocidade. Nesse sentido, Reigota (2010) e Carvalho (2012) assinalam que o contexto de ditadura militar vivido no país entre 1964 e 1985 explica em parte o descompasso brasileiro com os movimentos mundiais no que se refere às mudanças sociais e à discussão das questões ambientais. Nesse período, a Educação Ambiental "era compreendida como um instrumento técnico-científico voltado para a resolução de problemas ambientais, por meio da transmissão de conhecimentos ecológicos e da sensibilização individual com um forte cunho moral" (LOUREIRO, 2018, p. 18), ou seja, predominavam as metodologias mais ligadas à macrotendência conservadora.

Entretanto, no decorrer da década de 1980, ocorreram mudanças no modo de ver, tratar e pensar a Educação Ambiental, talvez em função do agravamento da crise ambiental, cuja marca era "a degradação dos ecossistemas, a perda da biodiversidade, a reprodução das desigualdades de classe e a destruição de culturas tradicionais" (LOUREIRO, 2018, p. 18). Nesse contexto, Carvalho (2012, p. 49) destaca que "é, principalmente nos anos 80, no contexto do processo de redemocratização e abertura política, que entram em cena os novos movimentos sociais, entre eles o ecologismo, com as características contestatórias e libertárias da contracultura". Desse modo, houve uma aproximação entre aqueles que lideravam os debates sobre as questões ambientais e os defensores dos movimentos populares. Carvalho (2012) destaca Chico Mendes e os seringueiros da Amazônia como exemplos resultantes dessa aproximação.

Em 1992, no Rio de Janeiro, ocorreu a Rio-92, em paralelo com um evento liderado pelas ONGs chamado Fórum Global, no qual foi elaborado o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis, o qual passou a ser a principal referência para a legislação e políticas públicas relativas ao tema (CARVALHO, 2012). Carvalho (2012) ressalta que, a partir desse documento, se formaram as redes de Educação Ambiental constituídas por pessoas, ONGs, escolas e universidades, que promovem espaços de debates e ações para o fortalecimento da Educação Ambiental.

A respeito da Educação Ambiental concebida a partir desse momento, Carvalho (2012, p. 54) aponta que houve uma "aposta na formação de novas atitudes e posturas ambientais como algo que deveria integrar a educação de todos os cidadãos" e isso abriu possibilidades de reconstrução das concepções de Educação Ambiental e de adoção da macrotendência crítica, a qual, na medida em que se ampliou a importância das questões sociais em relação ao modo de lidar com o ambiente, acabou por se aproximar bastante da vertente socioambiental.

Assim, a Educação Ambiental no Brasil nasceu em pleno contexto de transformações e sua trajetória se tornou oficial por meio das ações indicadas no Quadro 2, construído com base em Reigota (2010), Carvalho (2012) e Loureiro (2018).

Quadro 2 – Histórico da Educação Ambiental no Brasil.

ANO	AÇÃO	RELEVÂNCIA
1994	Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA)	Inclusão da EA na educação formal; Educação no processo de gestão ambiental; Campanhas diversas; Cooperação com a comunicação e os comunicadores; Articulações entre comunidades e entre instituições; Rede de centros de Educação Ambiental
1996	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)	Art. 36 – educação Ambiental como conteúdo curricular da Educação Básica, multidisciplinar e integrada em todos os níveis
1997	Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	Objetivos no Ensino Fundamental: ▪ noções básicas de ambiente – sistêmico; ▪ desenvolver postura: interações sustentáveis; ▪ perceber as relações que orientam o funcionamento do ambiente; compreender a necessidade de procedimentos de manejo e conservação; ▪ compreender a diversidade natural – respeito, ética; ▪ identificar-se como pertencente ao sistema ▪ Volume 9 – ▪ Considera as diferentes visões a respeito do ambiente e EA; ▪ Defende que a EA contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na sociedade não pensando somente em si ▪ Desenvolver valores; ▪ A escola trabalha atitudes, habilidades e procedimentos para a formação de valores.
1999	Lei nº 9.795/1999 – Política Nacional de Educação Ambiental	▪ Componente essencial e permanente da educação; ▪ Princípios: humanista, holístico, democrático, participativo;

		▪ Prática educativa integrada; ▪ NÃO COMO DISCIPLINA; ▪ Objetivos: desenvolver uma compreensão integrada do Meio Ambiente em suas múltiplas e complexas relações.
2012	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA)	Apresenta com maior detalhamento a concepção, os princípios, objetivos, aspectos curriculares, práticas, formação de profissionais, responsabilidades de execução da Lei 9795/99.

Fonte: Adaptado de Reigota (2010), Carvalho (2012) e Loureiro (2018).

O Quadro 2 mostra que a década de 1990 foi de grande importância para a educação em geral, tendo a Educação Ambiental seus princípios, objetivos e políticas devidamente definidos. Observando a relevância de cada uma das ações indicadas, se percebe que há conexão entre a concepção de Educação Ambiental já indicada no PNEA, as indicações para a inserção da Educação Ambiental, tanto na LDB quanto nos PCN, e as orientações apresentadas nas DCNEA.

Dentre os documentos anteriormente destacados, optou-se por apresentar uma análise da Lei nº 9.795/1999 e das DCNEA, com foco no problema e nos objetivos desta pesquisa.

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, trata da Educação Ambiental e suas políticas. É constituída por quatro capítulos, a saber: capítulo I – Da Educação Ambiental; capítulo II – Da Política Nacional de Educação Ambiental; capítulo III – Da execução da Política Nacional de Educação Ambiental; capítulo IV – Das disposições gerais (BRASIL, 1999).

Tendo presentes o problema e os objetivos de pesquisa, optou-se por dar destaque às ideias dos capítulos I e II.

O capítulo I – Da Educação Ambiental cuida da apresentação do que se entende por Educação Ambiental no Brasil, sua área de abrangência, atribuições de cada setor da sociedade envolvido e da sociedade como um todo. Isso envolve as políticas públicas, a inclusão da Educação Ambiental de forma integrada nas propostas pedagógicas das instituições educacionais, o esclarecimento dos princípios da Educação Ambiental, bem como os seus objetivos.

Neste capítulo, o art. 1º indica que na legislação brasileira a Educação Ambiental é entendida como um processo que envolve o indivíduo e a sociedade, o conhecimento já produzido e a produção atual, a formação integral do indivíduo, com vistas à qualidade de vida e à sustentabilidade. O art. 2º dedica-se a deixar claro que a Educação Ambiental está incluída na educação nacional, ou seja, desde a educação infantil até o ensino superior, bem como nos

espaços não formais, e que não pode ser trabalhada de forma isolada nas disciplinas ou outra forma de organização curricular.

Apresentam-se no art. 3º as indicações do que cabe a cada setor da sociedade envolvido, com destaque à importância das políticas públicas, a fim de facilitar o engajamento de toda a sociedade à causa ambiental. Nesse artigo, aponta-se que as instituições educacionais devem incluir a Educação Ambiental de modo articulado às suas propostas pedagógicas, ficando clara a conclamação dos meios de comunicação com a promoção de projetos relativos ao tema e a veiculação dos programas e políticas dedicados à Educação Ambiental. Outro aspecto levantado é que o compromisso com relação às questões ambientais e, de modo especial, à Educação Ambiental é de toda a sociedade, tendo em vista a formação integral para a responsabilidade individual e coletiva pelos problemas e soluções para o ambiente.

O art. 4º traz de modo muito direto os princípios da Educação Ambiental, os quais apresentam as características da Educação Ambiental a ser desenvolvida no Brasil, a saber:

> **I** - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
> **II** -a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
> **III** - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
> **IV** - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
> **V** - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
> **VI** - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
> **VII** -a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
> **VIII** - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (BRASIL, 1999).

Por sua vez, os objetivos da Educação Ambiental são apresentados no art. 5º, os quais contemplam aspectos como: formação da visão complexa de ambiente, democratização das informações a respeito das questões ambientais e promoção da reflexão crítica a respeito das questões ambientais, de modo que sejam formados cidadãos críticos capazes de integrar-se à coletividade, considerando a qualidade ambiental um valor. É importante lembrar que há outros aspectos a serem considerados: cooperação entre as regiões brasileiras em busca da construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada e com base em valores, integração entre a ciência e a tecnologia e o consequente fortalecimento da cidadania.

Os aportes teóricos e epistemológicos que sustentam esta pesquisa podem ser relacionados ao texto da lei, com vistas a perceber os construtos apresentados por Morin e Leff e os apelos do Papa Francisco. Por exemplo, há uma clara tendência de não enquadramento da Educação Ambiental como uma disciplina e, sim, como um conjunto de ideias que podem e devem transitar de forma livre entre todas as disciplinas que compõem o currículo escolar. Isso

vem ao encontro do que Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015) defende em relação ao saber ambiental, quando indica que ele emerge e se forma num contexto de contestação da ciência, fruto do paradigma da simplificação. Com relação a isso, também o Papa Francisco indica a necessidade de compreender que os problemas ambientais da atualidade são resultado do modo de produção de bens oriundo de um paradigma que buscou o bem de alguns. Nesse sentido, Morin (2000a) defende que o conhecimento capaz de desenvolver uma educação que atenda às demandas do século XXI precisa ser pertinente, ou seja, precisa ser desenvolvido ligado ao contexto local e global, bem como contribuir para a formação de sujeitos capazes de pensar, compreender e atuar sobre o mundo em que vivem. Além disso, Morin (1990, 1999a) destaca o fato de que o conhecimento está em constante transformação, assim como a educação.

Não se pode deixar de considerar o processo de construção do conceito de sustentabilidade, que apresenta forte influência na elaboração de correntes diversas de pensamentos relativos à Educação Ambiental (LEFF, 2010c, 2015; BOFF, 2017) e relaciona-se diretamente com as características da Educação Ambiental apresentada na lei em estudo.

Outra consideração a ser feita é que os aspectos revelados como básicos para a Educação Ambiental no Brasil podem ser percebidos na macrotendência denominada crítica por Layrargues e Lima (2014) ou, ainda, socioambiental, como apresentada por Carvalho (2012). De qualquer modo, alinham-se às concepções ou abordagens de ensino consideradas inovadoras (BEHRENS, 2011), tendo em vista que visam à formação do indivíduo como um todo, considerando essencial que o estudante seja o centro do processo e não o professor, de modo que possa aprender de modo ativo, cooperativo e colaborativo.

É importante também salientar que a Educação Ambiental pretendida está de modo muito forte ligada aos aspectos de formar valores em relação ao ambiente, o que inclui os demais seres vivos, as relações que mantêm a vida, os demais seres humanos organizados em grupos diversos criadores dos muitos modos de viver no planeta. Tal ideia vem ao encontro dos apelos do Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015), da concepção de Educação Ambiental defendida por Leff (2015) e dos saberes para a educação do futuro apresentados por Morin (2000a).

O capítulo II – Da Política Nacional De Educação Ambiental subdivide-se em três seções, a saber: Seção I – Disposições gerais; Seção II – Da Educação Ambiental no ensino formal; Seção III – Da Educação Ambiental não formal.

A seção I trata da instituição da PNEA, que indica os possíveis caminhos para a construção da Educação Ambiental prevista no capítulo anterior. As estratégias a serem criadas deverão ter como referência a formação dos profissionais, a pesquisa, a comunicação e o

acompanhamento. Nesse caso, é preciso destacar que há uma relação direta entre a produção do conhecimento e a formação do profissional, implicando ter clareza a respeito do modo como se vê a realidade, ou seja, o paradigma pelo qual se desenvolve a sociedade, bem como as necessidades e interesses econômicos, políticos e sociais gerados por ele.

A seção II define que a Educação Ambiental está prevista em todos os níveis da educação brasileira. Não deve estar como disciplina integrante da grade curricular, exceto nos cursos em que estejam sendo formados profissionais para atuação específica na área. Ainda define que deverá ser integrada, contínua e permanente e estar presente em todas as disciplinas. Acentua também que todos os profissionais devem ter conhecimentos básicos a respeito do ambiente, a fim de que possam ser desenvolvidos princípios éticos em relação ao ambiente.

A Lei nº 9.795/1999 possui um terceiro capítulo que trata das atribuições de responsabilidades tanto para o cumprimento dos objetivos da Educação Ambiental quanto para a definição, planejamento e execução das estratégias adequadas para tal. Como isso se afasta do objeto desta pesquisa, tal reflexão poderá ser desenvolvida em momento mais adequado.

Assim, destacados os pontos da Lei nº 9.795/1999, que deu origem às DCNEA, apresentam-se os de maior interesse para esta pesquisa, que podem ser melhor compreendidos se forem considerados os dois documentos que a oficializam: o Parecer CNE/CP nº 14/2012 e a Resolução nº 2/2012.

No Parecer CNE/CP nº 14/2012, encontram-se os motivos pelos quais se faz justa e necessária a atenção não só à existência, como também à qualidade da Educação Ambiental. Traz um detalhado histórico da Educação Ambiental no mundo e, de modo particular, no Brasil, assim como da construção das DCNEA e sua relação de interdependência com leis anteriores. Assim, esse parecer justifica as opções feitas com relação à Educação Ambiental expostas pela Lei nº 9.795/1999. Já a Resolução nº 2/2012 é um documento mais sucinto e apresenta maior foco nas questões teórico-práticas, ou seja, dedica-se a orientar a elaboração e implementação de projetos relativos à Educação Ambiental, cursos de formação de profissionais para a educação e demais áreas do conhecimento.

A seguir, serão apresentadas algumas ideias que podem ser consideradas como a base para a Educação Ambiental no Brasil e que se comunicam diretamente com os elementos teóricos que sustentam esta pesquisa, deixando transparecer características da macrotendência que nutre a relação entre teoria e prática indicada pela Lei nº 9.795/1999 e esclarecida pelas DCNEA.

O art. 2º aborda as ideias que formam a base da concepção de Educação Ambiental, conforme se pode perceber:

> Art. 2º A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012b).

Diante do conteúdo desse artigo, percebe-se que a ele estão agregados alguns outros elementos importantes, como a construção do conhecimento específico, bem como o desenvolvimento de valores e habilidades para com o ambiente como um todo, que definirão as atitudes diante das questões sociais que emergem cotidianamente. Há ainda a necessidade de ter presente que a Educação Ambiental não é atividade neutra, pois está vinculada ao modo como se compreende o mundo e, consequentemente, às escolhas feitas para a produção de bens. Em função disso, deve-se possibilitar o desenvolvimento da responsabilidade em relação ao ambiente como um todo.

A busca pela compreensão do conteúdo desse fragmento do documento em estudo permite identificar a proximidade com os princípios de inteligibilidade do pensamento complexo, de modo mais específico, dois princípios que trabalham a relação entre as partes e o todo: sistêmico e hologramático. No princípio sistêmico, enfatiza-se a ideia de que não se pode "conhecer o todo sem conhecer as partes e conhecer as partes sem conhecer o todo" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 209). Assim, a Educação Ambiental desejada não pode ser desenvolvida de forma isolada, justapondo fragmentos de conhecimentos já produzidos ou a serem produzidos, muito menos deixar de considerar os múltiplos aspectos que compõem a realidade, visto que esta é o ambiente, o qual se constitui por muitos elementos, entre eles, o ser humano, que se relacionam entre si. Isso também remete ao princípio hologramático, pois a relação do ser humano com o ambiente acontece de maneiras variadas, de acordo com as características da sociedade à qual pertence. Desse modo, a ação do ser humano traz em si o modo de viver da sociedade que forma e que o forma: "A sociedade está presente em cada indivíduo enquanto todo através da sua linguagem, sua cultura, suas normas" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 210).

Por outro lado, pode-se perceber que o construto saber ambiental apresentado por Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015) ajuda a compreender a amplitude do conhecimento requerido para o desenvolvimento da Educação Ambiental que ultrapasse a linearidade do pensamento clássico, ou seja, a Educação Ambiental é parte da educação e seu processo histórico de construção se deu sempre extrapolando os limites impostos pela ciência, inclusive o da inclusão e respeito às diferentes culturas e seu modo de se relacionar com o ambiente.

É interessante observar que as ideias de superação do pensamento linear, objetivo e fragmentado ficam evidentes no art. 6º das DCNEA:

> Art. 6º A Educação Ambiental deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (BRASIL, 2012b).

Observe-se que a concepção de Educação Ambiental defendida pela Lei nº 9.775/1999 e detalhada nas DCNEA é traduzida pelos princípios da Educação Ambiental, apresentados anteriormente, sendo que estes também revelam a necessidade de uma racionalidade que opere considerando a multiplicidade de relações entre as partes e seu poder de transformação do todo, a incerteza, o conhecimento em constante construção, as influências do pesquisador sobre o objeto em estudo, a existência de diferentes lógicas que superam a causalidade linear, entre outros.

2.4 PAPA FRANCISCO E SUA CONTRIBUIÇÃO COM A ENCÍCLICA *LAUDATO SI'*

Esta pesquisa assenta-se em três pontos fortes de entrelaçamento de ideias: a urgência da mudança de atitude com relação ao ambiente, destacada na encíclica *Laudato si'*, do Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015); o pensamento complexo de Edgar Morin (1997, 1999); e a pedagogia da complexidade ambiental de Enrique Leff (2010a, 2010b).

É fato que a crise ambiental tende a piorar em função da dificuldade de mudança de atitudes da população e da manutenção de uma educação baseada no paradigma newtoniano-cartesiano, que leva a uma visão reducionista dos fenômenos no universo. Tal preocupação pode ser amplamente justificada pelo conjunto de constatações relembradas por Schellnhuber (2015, p. 10), que podem ser resumidas pelo que diz a ciência: "O aquecimento global é movido pelas emissões de gases de efeito estufa que resultam da queima de combustíveis fósseis". É fato também que isso não tem sido preocupação apenas dos cientistas, mas está presente nos diferentes setores da sociedade. Nesse sentido, destaca-se o Papa Francisco, líder da Igreja Católica, que em 2015 publicou a carta encíclica *Laudato si'*, na qual apresenta reflexões a respeito do cuidado com a Terra, por ele chamada "casa comum", e alerta para os diversos aspectos que precisam receber atenção especial de toda a população, pois não se trata de missão mundial só dos ambientalistas, ecologistas ou profissionais afins, mas, sim, de todos aqueles que habitam a Terra.

Na referida encíclica, é apontada como principal causa da crise ambiental a falta de percepção do ser humano como pertencente ao ecossistema, ou seja, ele não se percebe como

igual aos demais seres vivos e não vivos que constituem a natureza. O pontífice também considera que o paradigma tecnoeconômico deu origem a uma cultura de consumismo excessivo, pois "faz crer a todos que são livres pois conservam uma suposta liberdade de consumir, quando, na realidade a minoria que detém o poder econômico e financeiro" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 203). Isso gera desigualdade entre os seres humanos e destes com os demais seres vivos que compõem o ecossistema. Diante disso, percebe-se que o paradigma que orienta as ações e pensamentos precisa ser revisto, gerando um processo de reflexão ativa a respeito. Em outras palavras, o que se vê separado deve voltar a ser visto junto.

O paradigma tecnoeconômico, apontado na encíclica, refere-se ao paradigma predominante nos séculos XVII a XX, que Morin (1999a) denomina paradigma da simplificação e que Behrens (2011) trata como paradigma newtoniano-cartesiano. Apenas a título de possibilitar maior apoio à reflexão que se segue, julgou-se importante destacar, mesmo que isso tenha sido exposto anteriormente, os princípios que norteiam tal paradigma: a redução do conhecimento de um objeto ao domínio do conhecimento de suas partes; a causalidade linear; a supremacia da ordem e a exclusão da desordem no processo de investigação e compreensão da realidade; a separação do objeto e seu contexto; a exclusão do ser humano da produção do conhecimento; a confiabilidade absoluta na lógica para estabelecer a verdade; e a exclusão da contradição, que passa a ser vista como erro. Behrens (2011), no mesmo sentido, enfatiza a organização do modo de pensar e produzir conhecimento pela separação entre mente e matéria; a divisão do conhecimento em campos especializados; o predomínio da razão; a ênfase na técnica; a visão mecanicista do mundo; e o antropocentrismo.

Há várias implicações de tal paradigma nos diferentes setores da vida. Entre elas, Moraes (1997, p. 47) destaca a falta de percepção de que a "economia é meramente um dos aspectos de todo um contexto ecológico e social, um sistema vivo constituído de seres humanos em contínua interação com os recursos naturais". Tal ideia vem ao encontro do que afirma Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 203), ao se referir aos excessos consumistas gerados pelo modo de conceber a realidade no decorrer dos dois últimos séculos, ou seja, o modo de viver gerado pelo predomínio do paradigma da simplificação contribuiu para que esse sentimento de não pertença ao ambiente se desenvolvesse. Se a razão humana é a fonte de explicação para tudo, então o ser humano é visto como o ser vivo mais importante e cujas necessidades e/ou desejos estão em primeiro lugar.

Por outro lado, a crise ambiental precisa ser enfrentada, o que inclui a mudança ativa de atitude visando à reconstrução de valores essenciais, como o respeito à vida de todos os seres vivos. É nessa perspectiva que a educação se mostra como caminho de grande valia para a

mudança esperada, como indica Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 15): “Toda mudança tem necessidade de motivações e dum caminho educativo”.

A leitura da carta encíclica em questão apoiada em Morin (1999a, 2000a) e Leff (2010a, 2010b) traz a oportunidade de lançar questionamentos sobre os construtos que não podem deixar de estar presentes na formação de professores, para que possam incentivar e exercer uma ecologia integral.

2.4.1 Aspectos da carta encíclica *Laudato si’*

A palavra “encíclica”, segundo Houaiss e Villar (2001, p. 1136), significa “carta circular do papa abordando algum tema da Igreja Católica”. Entende-se que é a forma principal pela qual o Papa se manifesta como representante máximo da Igreja Católica, buscando cumprir uma de suas funções, que é transmitir ensinamentos aos demais membros da Igreja.

A leitura da carta encíclica *Laudato si’*, com base no seu significado, permite a percepção de que apresenta aspectos incomuns quando se trata dos documentos de mesma natureza. Um aspecto a ser considerado é o fato de que as fontes de pesquisa para a elaboração da encíclica normalmente são documentos de mesma natureza produzidos anteriormente. Outro é que não são incluídas fontes que não sejam da Igreja Católica. Ambos são evidenciados por Ahern (2015), em artigo publicado pelo sítio America, cuja tradução foi feita por Isaque Gomes Correa. No referido artigo, o autor explica que

> esta tradição reflete uma teologia específica do papado que entende que o papa deva ser o professor principal da doutrina católica com uma rígida divisão dos papéis entre professor e aluno. Como tal, o papa nunca precisaria aprender de fontes ‘abaixo’ dele. Isso também inclui as declarações emitidas pelas conferências nacionais dos bispos. Por mais de perto 50 anos, tem havido um longo debate quanto ao estatuto do magistério das declarações feitas por grupos de bispos em nível nacional, continental e mundial (AHERN, 2015).

No entanto, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) faz questão de reforçar a ideia de que as reflexões trazidas pelos Papas anteriores e por ele estão conectadas com outras já desenvolvidas por filósofos, teólogos, organizações sociais, documentos de instituições como a ONU, entre outros. Sendo assim, se faz interessante abordar alguns aspectos peculiares apresentados por alguns analistas como Ahern (2015) e Sbardelotto (2015), conforme indicado a seguir.

Ahern (2015) chama atenção para o fato de que as notas de rodapé da encíclica em questão indicam que, além de trazer as ideias dos seus antecessores, Francisco refere-se a conferências episcopais nacionais e regionais, como, por exemplo, no n. 159, em que cita a

exortação dos bispos de Portugal para chamar à responsabilidade intergeracional, indicando que isso faz parte da ecologia integral. Considere-se que isso não é um fato comum, pois, segundo Ahern (2015), as cartas encíclicas de seus antecessores não apresentam referências a documentos dessa natureza. Isso se explica com o seguinte raciocínio: o Papa é a autoridade máxima dentro da Igreja e seus ensinamentos são vistos como reflexos de uma teologia específica. Sendo assim, entende-se que o Papa é o professor de mais elevado grau e, portanto, aprender com seus subalternos não lhe seria uma atividade característica.

Outra curiosidade, também apontada por Ahern (2015), é o fato de no n. 233, para afirmar que "o universo desenvolve-se em Deus, que o preenche completamente. E, portanto, há um mistério a contemplar numa folha, numa vereda, no orvalho, no rosto do pobre" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 233), buscou inspiração num texto de Ali al-Khawwas, um mestre espiritual muçulmano. A nota de rodapé 159 esclarece tal fato explicando a origem da ideia apresentada nesse número. Portanto, pode-se dizer que *Laudato si'* foi escrita acolhendo a diversidade de ideias e posicionamentos a respeito da sua questão central.

O reconhecimento das peculiaridades da referida encíclica pode ser representado pela análise de Sbardelotto (2015), quando justifica o caráter inovador do texto totalmente dedicado à ecologia, o qual "trata-se de uma verdadeira 'virada ecológica' no âmbito católico, e muito já foi debatido sobre as contribuições epocais desse texto em torno daquilo que Francisco chama de "ecologia integral". Nesse sentido, percebe-se a possível aproximação com a ideia de Leff (2010a, 2010b) de que as questões ambientais demandam uma racionalidade capaz de superar a fragmentação do conhecimento promovida pelo paradigma da simplificação, assim como não se enquadram em áreas definidas de produção científica. Na mesma linha, é possível afirmar a aproximação com o pensamento complexo de Edgar Morin (1990, 1997, 1999a), que incita a desenvolver uma visão de mundo que busque religar o que foi desligado pelo referido paradigma.

Tendo clareza dos aspectos iniciais, é importante apresentar a sua estrutura. A carta encíclica está organizada em seis capítulos, a saber: O que está a acontecer à nossa casa; O evangelho da criação; A raiz humana da crise ecológica; Uma ecologia integral; Algumas linhas de orientação e ação; Educação e espiritualidade ecológicas. Na sequência, serão apresentados aspectos principais dos capítulos em que se percebe a direta relação com esta pesquisa.

Inicialmente, Papa Francisco apresenta a origem das ideias contidas na carta encíclica, destacando que a temática ambiente já havia sido apresentada por pontífices que o antecederam. Ele destaca algumas dessas contribuições, a saber: o beato Paulo VI, na carta apostólica *Octogesima adveniens* (14 de maio de 1971), refere-se à questão ecológica como consequência

da atividade descontrolada do ser humano e também, num discurso destinado à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, faz menção à possibilidade de uma catástrofe ecológica; São João Paulo II, na carta *Redemptor hominis* (4 de março de 1979), na *Sollicitudo rei socialis* (30 de dezembro de 1987) e na *Centesimus annus* (1º de maio de 1991), adverte sobre o não reconhecimento da importância do ambiente para outros usos que não seja o seu uso imediato, convida a uma conversão ecológica, bem como afirma que o progresso é necessário, mas não pode ignorar o respeito à pessoa humana e ao ambiente; Bento XVI, na carta encíclica *Caritas e veritate* (29 de junho de 2009), faz advertências relativas à degradação ambiental e ao modo de viver em que predomina a satisfação e desejos do ser humano.

Lembrando o que Ahern (2015) e Sbardelotto (2015) apontam como peculiaridades da encíclica em questão, é importante destacar a inclusão das exortações proferidas pelo Patriarca Ecumênico Bartolomeu I de Constantinopla, da Igreja Ortodoxa, a respeito da necessidade de mudanças com relação ao modo de agir no planeta, sugerindo um arrependimento e o reconhecimento dos pecados contra a natureza, contra os próprios seres humanos e contra Deus. Bartolomeu I é o líder espiritual de aproximadamente 300 milhões de cristãos ortodoxos no mundo todo. Segundo o *site* Ecclesia (SACRA..., 2019), da Sacra Arquidiocese Ortodoxa de Buenos Aires, sua atuação tem sido marcada pelo diálogo inter-religioso, pela defesa da liberdade religiosa e dos direitos humanos, pela promoção da tolerância religiosa, pela busca da paz internacional e proteção do universo. Diante disso, compreende-se a atitude do Sumo Pontífice da Igreja Católica com relação ao acolhimento e consideração das reflexões do referido líder religioso ortodoxo.

É interessante observar o caráter sistêmico que se evidencia no decorrer de toda a encíclica por meio da ideia, várias vezes repetida, de que tudo está interligado e que a natureza precisa ser vista como um todo, como, por exemplo, no n. 117, em que discute o fato de o ser humano não se preocupar com as questões ambientais e, mais ainda, com o impacto de suas decisões no ambiente. Cogita, então, que talvez a resposta esteja em não reconhecer a interligação entre tudo que forma o ambiente. Desse modo, é possível considerar o emergir da relação com os princípios de inteligibilidade do pensamento complexo e com a proposta de pedagogia da complexidade ambiental de Leff (2010a), pois, em ambos os casos, o sustento da reflexão se dá pela percepção da relação entre as partes para formar o todo e das partes com o todo.

Ainda na apresentação, o Sumo Pontífice revela com ênfase a sua inspiração em São Francisco de Assis, afirmando que “Francisco é o exemplo por excelência do cuidado pelo que é frágil e por uma ecologia integral, vivida com alegria e autenticidade”, destacando que “nele

se nota até que ponto são inseparáveis a preocupação pela natureza, a justiça pela natureza, a justiça para com os pobres, o empenhamento na sociedade e a paz interior" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 10). Tal revelação dá destaque a duas ideias importantes que permeiam o texto da carta encíclica. A primeira refere-se à importância dada por São Francisco a toda e qualquer forma de vida (e isso inclui a vida humana), lembrando a união entre todas elas. A segunda diz respeito à postura diante da natureza: São Francisco de Assis tinha pela natureza admiração e encanto e isso lhe permitia denominar-se um "irmão" dos demais elementos da natureza, o que se evidencia na linguagem fraterna por ele usada para com a natureza. Papa Francisco alerta que o afastamento dessa linguagem conduz a atitudes de dominação, de consumo e de exploração dos recursos naturais.

Prestes a finalizar a apresentação, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 13) esclarece o seu apelo: "O urgente desafio de proteger a nossa casa comum inclui a preocupação de unir toda a família humana na busca de um desenvolvimento sustentável e integral". Diante disso, lança o desafio de

> propor uma ecologia que, nas suas várias dimensões, integre o lugar específico que o ser humano ocupa neste mundo e as suas relações com a realidade que o rodeia. À luz desta reflexão, quereria dar mais um passo, verificando algumas das grandes linhas de diálogo e de ação que envolvem seja cada um de nós seja a política internacional. Finalmente, convencido – como estou – de que toda mudança tem necessidade de motivações e de um caminho educativo, proporei algumas linhas de maturação humana inspiradas no tesouro da experiência espiritual cristã (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 15).

Pode-se afirmar que as reflexões propostas na encíclica em estudo podem ser consideradas pertinentes aos propósitos desta pesquisa, uma vez que propõe mudanças na forma não só de ver a realidade, mas também de interagir com o ambiente, gerando a oportunidade de questionar o que tem contribuído para com a crise ambiental e, por fim, indicar o caminho educativo como possibilidade de esperança de construção de uma nova postura diante da natureza e das questões que representam a degradação do ambiente e da sociedade.

Ao finalizar a apresentação, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 16) apresenta os

> [...] eixos que atravessam toda a encíclica. Por exemplo: a relação íntima entre os pobres e a fragilidade do Planeta, a convicção de que tudo está estreitamente interligado no mundo, a crítica do novo paradigma e das formas de poder que derivam da tecnologia, o convite a procurar outras maneiras de entender a economia e o progresso, o valor próprio de cada criatura, o sentido humano da ecologia, a necessidade de debates sinceros e honestos, a grave responsabilidade da política internacional e local, a cultura do descarte e a proposta dum estilo de vida. Estes temas nunca se dão por encerrados nem se abandonam, mas são constantemente retomados e enriquecidos.

A partir dessa indicação, percebe-se o caráter multi-intertransdisciplinar com que o tema ambiente é tratado. Isso demanda uma forma de pensar que não se contente com o simples, mas busque a percepção das múltiplas relações existentes entre os elementos formadores de um sistema, ou seja, depreende-se disso a importância do pensamento complexo de Edgar Morin para o estudo das questões ambientais no contexto atual.

No capítulo I da carta encíclica *Laudato si'*, sob o título "O que está a acontecer à casa", Papa Francisco apresenta os problemas que evidenciam a degradação ambiental e envolvem a poluição, os resíduos sólidos, o clima, a água, a perda da biodiversidade. A par disso, relaciona-os às questões da degradação social e aos modos de produção e estilos de vida que privilegiam o consumo demasiado, o descarte, a desigualdade social e a desigualdade entre as diferentes regiões do planeta em função da economia. No decorrer deste capítulo, faz questão de evidenciar a não percepção da responsabilidade individual e coletiva pelo ambiente, esquecendo-se de que o ser humano faz parte dos diferentes ecossistemas.

No capítulo II, cujo título é "Evangelho da criação", apresenta as relações do tema ambiente com as convicções da fé. Defende que "a ciência e a religião, que fornecem diferentes abordagens da realidade, podem entrar em um diálogo intenso e frutuoso de ambas" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 62). Entre outros aspectos, neste capítulo discute a possibilidade da interpretação equivocada da passagem do Gênesis (1,28) a respeito do "dominar" a terra. Nesse sentido, adverte que a interpretação mais adequada considerando a justa hermenêutica é um convite para cultivar e guardar a terra. Isso implica, segundo Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 67),

> [...] uma relação de reciprocidade responsável entre o ser humano e a natureza. Cada comunidade pode tomar da bondade da terra aquilo de que necessita para a sua sobrevivência, mas tem também o dever de a proteger e garantir a continuidade da sua fertilidade para as gerações futuras.

O capítulo III, denominado "A raiz humana da crise ecológica", tem como centro a reflexão concentrada "no paradigma tecnocrático dominante e no lugar que ocupa nele o ser humano e sua ação no mundo" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 101).

Considerando que o capítulo III da encíclica é de grande valia para esta pesquisa, optou-se por apresentar as ideias agrupadas de acordo com os seus subtítulos. Entre os n. 102 e 105, Papa Francisco discute o papel da tecnologia em relação à criatividade humana e ao poder gerado pelo seu desenvolvimento. Destaca que a técnica que se desenvolveu a partir e com a ciência traz inúmero benefícios e permite ao ser humano galgar o caminho da plenitude humana. Isso se dá desde a criação de modos de minimizar o esforço humano até a expressão de seus

sentimentos e percepções com a ajuda de recursos tecnológicos. Por outro lado, é preciso ter presente o grande perigo do uso do poder conferido pelo domínio do conhecimento criado pelo paradigma tecnocrático. Adverte que não é bom que permaneça em poucas mãos. Papa Francisco, citando Romano Guardini (1965), afirma que "o homem moderno não foi educado para o reto uso do poder" e explica "porque o imenso crescimento tecnológico não foi acompanhado por um desenvolvimento do ser humano, quanto à responsabilidade, aos valores, à consciência" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n.105). Com pouca autoconsciência dos seus limites, o ser humano "se entrega às forças cegas do inconsciente, das necessidades imediatas, do egoísmo, da violência brutal" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 105). Desse modo, "carece de uma ética sólida, uma cultura e uma espiritualidade e o contenham dentro de um domínio de si" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 105), ou seja, as ações humanas precisam de um referencial ético que não considere apenas o individual, mas também o coletivo, a responsabilidade pelos demais seres vivos, e isso inclui o ser humano, pois é de fundamental importância reconhecer-se como pertencente ao ecossistema. Nesse sentido, Carvalho (2015, p. 61) afirma que

> [...] todo ato ético implica a religação com o outro, com os seus, com a comunidade, com a humanidade, com o cosmo. Por isso, a ética de si — autoética —, a ética do outro — socioética — e a ética das espécies — antropoética — constituem uma tríade indissociável para a instauração da democracia cognitiva, da política de civilização, da restauração da esperança.

Pode-se afirmar que a mudança de atitude e de posicionamento sobre o ambiente consiste num processo de transformação que se constitui numa relação constante entre o conhecimento que se tem do ambiente e das relações que o sustentam; disto resultam as escolhas a serem feitas pelo indivíduo, pela sociedade. O foco desloca-se do lucro para o viver bem como direito de todos.

O segundo subcapítulo do capítulo III é dedicado a refletir sobre a globalização do paradigma tecnocrático, partindo do princípio de que o problema fundamental é "o modo como a humanidade assumiu a tecnologia e o seu desenvolvimento juntamente com um paradigma homogêneo e unidirecional" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 106). Como entender isso: o paradigma tecnocrático – por Morin (1999a) denominado simplificação e por Behrens (2011), newtoniano-cartesiano –, cujo pressuposto primordial está na força e poder que a razão humana possui para explicar e agir sobre a realidade, permite crer que a compreensão do objeto também significa a sua apropriação pelo sujeito que o estuda. Assim, o método científico é o caminho e a consolidação da posse. Por ele, se extrai "o máximo possível das coisas por imposição da mão humana" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 106). É aí que ocorre a ruptura entre o ser humano e

a realidade a ser conhecida. O poder de conhecer de forma quase ilimitada também possibilita acreditar que os recursos são infinitos, a natureza tem um poder de regeneração e imediato e que, portanto, a intervenção humana no ambiente será absorvida naturalmente.

Outro aspecto importante é “reconhecer que os produtos da técnica não são neutros, porque criam uma trama que acaba por condicionar os estilos de vida e orientam as possibilidades sociais na linha dos interesses de determinados grupos de poder” (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 107). A influência do paradigma tecnocrático é tão grande que atualmente é muito difícil admitir um modo de viver que não se vincule diretamente aos seus preceitos, o que reduz “a capacidade de decisão, a liberdade mais genuína e o espaço para a criatividade alternativa dos indivíduos” (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 108). Isso ocorreu porque a economia passou a exercer papel central na organização do modo de produção, privilegiando a concentração do lucro em poucas mãos. É um desafio deixar de acreditar na normalidade dessa situação. Junte-se a isso a fragmentação do conhecimento, a cisão entre a ciência, a filosofia e a ética social, e o resultado é a degradação ambiental, a solidão, a perda de sentido do coletivo (IGREJA CATÓLICA, 2015).

Uma das possibilidades de reversão é a instauração de uma cultura ecológica, que, segundo Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 111), caracteriza-se por “um olhar diferente, um pensamento, uma política, um programa educativo, um estilo de vida e uma espiritualidade que oponham resistência ao avanço do paradigma tecnocrático. [...] Tratar os problemas isoladamente é esconder problemas verdadeiros e profundos”. Nesse sentido, o pontífice manifesta a sua crença na possibilidade de mudança, visto que já se percebem movimentos de ideias para buscar soluções para as questões ambientais e sociais, aproveitando de maneira mais reflexiva os benefícios da técnica, ou seja, há urgência da revolução cultural, em que a ciência e a tecnologia possam “envolver diferentes intenções e possibilidades que se podem configurar de diversas maneiras” (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 112-113), porém é preciso “abrandar a marcha para olhar a realidade doutra forma, recolher os avanços positivos e sustentáveis e ao mesmo tempo recuperar os valores e os grandes objetivos arrasados por um destempero megalômano” (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 114).

Tal sugestão vem ao encontro do sétimo saber apresentado por Morin (2000a), em que lança o apelo para que, ao pensar e realizar educação, se tenha como uma das perspectivas ajudar a formar nas pessoas a consciência de que é um ser vivo, pertencente à espécie humana, sendo indivíduo e membro da sociedade que habita o planeta Terra. É o que Morin (2000a) chama “antropo-ética”, pela qual se tem esperança de viver com intensidade a cidadania planetária.

O terceiro subcapítulo do capítulo III da encíclica trata do antropocentrismo e suas consequências. Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) inicia afirmando que o exagero do antropocentrismo moderno colocou o ser humano fora de seu lugar, pois foi inadequadamente entendido, inclusive com a ajuda da antropologia cristã, que o ser humano poderia ser o senhor do mundo. Isso gerou alguns posicionamentos e atitudes inadequados, a saber: a natureza deveria ser submetida às demandas do desenvolvimento; dominação também sobre outros seres humanos; falta de visão a respeito das consequências de seus atos, gerando a incompreensão da sua responsabilidade. Talvez esteja aí a resposta para a não preocupação com as questões ambientais: o ser humano não se sente pertencente ao ambiente e, por isso, não se importa muito com o que possa lhe acontecer. Nesse sentido, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 116) aponta que a "interpretação correta do conceito de ser humano como senhor do universo é entendê-lo no sentido de administrador responsável".

A partir dessa ideia de administrador responsável, pode-se considerar que há convergência com as afirmações de Morin (2000a), quando no terceiro saber (ensinar a condição humana) alerta que não se ensina na escola: "quem somos nós?", ou seja, "a nossa identidade de ser humano". Esse conhecimento ajuda a entender que o indivíduo faz parte de um planeta que compõe um sistema solar inserido numa galáxia pertencente ao universo. Neste planeta, surge a vida, que se transforma e ramifica-se em muitos seres vivos com características próprias. É importante, segundo Morin (2000a), que o ser humano compreenda o que foi necessário para o surgimento e manutenção da vida na Terra, bem como a formação da cultura, o surgimento da linguagem, a bipedização, a cerebralização, a utilização das mãos. E isso não se faz de forma fragmentada, com a supremacia da técnica, e, sim, com a intensa ligação entre as áreas que estudam o ser humano em suas dimensões e as suas formas de exprimir o que aprendeu e o que sente.

No entanto, Papa Francisco adverte que não basta substituir esse antropocentrismo exagerado pelo biocentrismo, pois, partindo do princípio de que tudo está interligado, é impossível pensar as relações do ser humano com o ambiente sem considerar a sua dimensão social e transcendental. Trocar um pelo outro certamente geraria outros desequilíbrios. Por outro lado, uma relação nova entre ser humano e natureza demanda um novo ser humano. A ecologia não é nada sem uma antropologia adequada. É necessário possibilitar a construção no ser humano de um novo compromisso a partir da valorização da sua capacidade de "conhecimento, vontade, liberdade e responsabilidade" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 118). Assim, pode-se dizer que se justifica a necessidade de uma educação para as questões ambientais.

Percebe-se que é preciso transformar o olhar a respeito da natureza e da ciência geradora de tantos conhecimentos absolutamente necessários para a melhoria da forma de viver do ser humano e a recriação do reconhecimento do seu vínculo, pertença e responsabilidade pelo ambiente, que inclui todos os seres vivos, inclusive o ser humano. Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 119) afirma que "não podemos iludir-nos de sanar a nossa relação com a natureza e o meio ambiente, sem curar todas as relações humanas fundamentais". Desse modo, pode-se dizer que Morin (2000a) contribui com essa reflexão com a sua proposta contida na obra *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, quando no quarto saber trata da identidade terrena, defendendo que o ser humano precisa aprender a estar na Terra. Isso significa, segundo Morin (2000a, p. 76, grifo do autor), desenvolver

> [...] a **consciência antropológica**, que reconhece a unidade na diversidade; a **consciência ecológica**, isto é, a consciência de habitar, com todos os seres mortais, a mesma esfera viva (biosfera) [...]; a **consciência cívica terrena**, isto é, da responsabilidade e da solidariedade para com os filhos da Terra; a **consciência espiritual da condição humana** que decorre do exercício complexo do pensamento e que nos permite, ao mesmo tempo, criticar-nos mutuamente e autocriticar-nos e compreender-nos mutuamente.

Entendendo a necessária reforma do pensamento e, consequentemente, a reconstrução e articulação das diferentes consciências, implica o abandono do relativismo prático, que tem como princípio "tudo o que não serve os próprios interesses imediatos se torna irrelevante" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 122), e da cultura do relativismo, que explica a escravidão, a exploração sexual, o abandono, a lógica do mercado, o tráfico de pessoas, o tráfico de animais e de pedras preciosas, entre muitos outros. É a lógica do desejo desordenado de consumo. Alerta também que, nesse caso, a lei não é suficiente para mudar a situação ambiental, pois é a "cultura que se corrompe" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 123).

Diante da ideia de considerar a natureza, o ser humano e suas relações, Papa Francisco alerta que se faz necessária a clareza da concepção de trabalho, tendo em vista que isso implica a relação do ser humano com a manipulação do ambiente, então é preciso definir o sentido e a finalidade do trabalho humano. Sem se aprofundar no tema, o pontífice faz lembrar que a dignidade humana está em primeiro lugar e que o trabalho envolve o desenvolvimento pessoal e, por consequência, "a criatividade, a projeção de futuro, o desenvolvimento das capacidades, a exercitação de valores, a comunicação com os outros, uma atitude de adoração" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 127). Sendo assim, adverte que a oferta de empregos que contribuam para a dignidade do ser humano está estreitamente ligada a "uma economia que favoreça a diversificação produtiva e a criatividade empresarial" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 89).

Neste terceiro subcapítulo, Papa Francisco apresenta o valor da pesquisa científica, mas enfatiza a preocupação com as experimentações. É um apelo do pontífice que recebam especial atenção aquelas que sejam invasivas aos ecossistemas, ocorram com a utilização de animais, envolvam embriões vivos, mutações genéticas, entre outras. Ressalta a necessidade de se considerar as consequências em todas as dimensões que formam o planeta e seus inúmeros componentes (IGREJA CATÓLICA, 2015).

O terceiro capítulo é encerrado com a reflexão de que o desafio entre a técnica e a ética é constante e que, por isso, é fundamental que se tenha clareza dos princípios éticos, ao custo de legitimar-se qualquer prática. Nesse sentido, Morin (2000a) apresenta outra contribuição importante quando, no primeiro saber, promove a reflexão a respeito dos problemas percebidos com relação à influência do paradigma da simplificação sobre a produção do conhecimento. "A educação devem mostrar que não há conhecimento que não esteja, em algum grau, ameaçado pelo erro e pela ilusão" (MORIN, 2000a, p. 20). Ao compreender que a ciência é muito importante para a vida contemporânea, é fundamental que se tenha clareza dos seus limites, ligados de modo especial ao ser humano que a produz. Isso inclui reconhecer as potencialidades, o desenvolvimento das habilidades de pesquisa, mas também as dificuldades e limites humanos que permitem a elaboração incorreta de explicações, sem contar a importância dos debates a respeito do conhecimento produzido e o avanço dos equipamentos destinados a tal fim.

O capítulo IV da encíclica *Laudato si'* é dedicado a apresentar a concepção de ecologia integral e a reflexão sobre os elementos que a compõem. Inicia lembrando que se trata de reconhecer o que estuda a ecologia e da necessária apresentação e discussão a respeito das condições de vida e sobrevivência. A respeito, Carvalho (2015, p. 59) explica que este capítulo é teórico e apresenta conceitos necessários para a compreensão das "condições do bem viver, da justiça, da ética".

Por outro lado, trata-se de "pôr em questão modelos de desenvolvimento, produção e consumo" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 138). As reflexões e exortações são apresentadas em grupos (ou subcapítulos) organizados a partir da ideia de que a ecologia integral parte dos estudos da ecologia e envolve as diversas dimensões que formam o viver do ser humano e dos demais seres vivos e suas relações com o ambiente em que estão inseridos. Desse modo, o capítulo IV apresenta-se assim organizado: Ecologia ambiental, econômica e social; Ecologia cultural; Ecologia da vida quotidiana; O princípio do bem comum; A justiça intergeracional.

O primeiro subcapítulo é dedicado à compreensão da ecologia ambiental, econômica e social. Partindo da ideia de que "a ecologia estuda as relações entre os organismos vivos e o meio ambiente onde se desenvolvem" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 138), entende-se a

necessidade de colocar em questão o modo de produção e consumo, pois há que se ter em consideração o fato de que tudo está interligado. Qualquer ato, por mais simples que seja, traz consequências para todo o ecossistema.

Para compreensão da ecologia ambiental, é indispensável clareza a respeito da concepção de ambiente adotada na encíclica: "A relação entre a natureza e a sociedade que a habita" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 139). Observe-se que não se refere apenas ao ambiente, mas também à sociedade. Por isso, não se pode entender a crise apenas como ambiental, mas como uma crise socioambiental. Tal concepção encontra-se com as concepções adotadas por Leff (2010a, 2010b) e com as características da macrotendência crítica na abordagem socioambiental percebidas nas pesquisas de Carvalho (2012), Layrargues e Lima (2014), Loureiro e Torres (2014) e Loureiro (2018). É importante enfatizar que a ideia de ambiente como um todo constituído de partes que interdependem constantemente é a base de tais concepções. Desse modo, as ações para intervir, no sentido de minimizar os efeitos até aqui identificados e, de preferência, evitar maiores problemas para a geração futura, precisam ser de natureza integral.

Por outro lado, ao considerar a realidade de forma mais ampla, Papa Francisco revela a necessidade de uma ecologia econômica; para tanto, cita o princípio 4 de Declaração do Rio: "A proteção do ambiente deverá constituir parte integrante do processo de desenvolvimento e não poderá ser considerada isoladamente" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 141). Seguindo a mesma linha de raciocínio, importa lembrar que, "[...] hoje, a análise dos problemas ambientais é inseparável da análise dos contextos humanos, familiares, laborais, urbanos, e da relação de cada pessoa consigo mesma, que gera um modo específico de se relacionar com os outros e com o meio ambiente" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 141). Portanto, é indispensável a ecologia social, que irá incluir tudo que regula as relações humanas, tudo que as danifica, governos precários, leis que mesmo bem elaboradas não saem do papel, corrupção de comportamentos nos países mais empobrecidos.

Tendo presente que meio ambiente é entendido como "a relação entre a natureza e a sociedade que a habita" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 139), não é possível excluir os seus patrimônios histórico, artístico e cultural. Não se trata de apenas preservar espaços, monumentos, peças antigas ou outros, mas, sim, de que a ecologia, nesse sentido, envolve também o cuidado das riquezas culturais da humanidade. É preciso dar atenção às culturas locais, de modo que a linguagem tecnocientífica dialogue com a linguagem popular, a fim de valorizar a cultura no seu sentido dinâmico e participativo (IGREJA CATÓLICA, 2015). Nessa perspectiva, se faz importante apontar o fato de que a visão consumista tende a oferecer

alternativas uniformes, ou seja, tende a ignorar as características locais e a impedir a participação dos seus habitantes, com a simples finalidade de obtenção de maiores lucros, vantagens, entre outros. Além disso, a exploração intensa de determinado local pode, além de degradar o ecossistema, incluir o desaparecimento de uma cultura por meio da imposição de um estilo hegemônico de viver. Isso é tão grave quanto o desaparecimento de uma espécie. Observe-se o modo como os povos aborígenes se relacionam com a natureza, mesmo que atualmente sejam excluídos culturalmente e sofram pressão para abandonar suas terras em prol de um sistema extrativista (IGREJA CATÓLICA, 2015).

Por fim, é preciso considerar a ecologia cotidiana, representada pelo cuidado com o projeto das cidades e dos espaços comuns, pelo acesso à moradia própria, pelo transporte digno. É verdade que a superação das situações adversas traz aspectos diversos a serem considerados. Assim como se desenvolvem a boa vizinhança, as redes de comunhão, os laços de convivência, também se oportunizam espaços para o domínio de grupos com interesses de dominação (IGREJA CATÓLICA, 2015). Nesse sentido, a grande função dos arquitetos e urbanistas ao projetar as cidades ou suas partes é lembrar que são necessários vários saberes para atender à beleza da "qualidade de vida das pessoas, a sua harmonia com o ambiente, o encontro, a ajuda mútua" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 150). Por outro lado, não se pode esquecer de que o cuidar dos espaços comuns melhora "o nosso sentido de pertença, a nossa sensação de 'estar em casa', dentro da cidade que nos envolve une. [...] Assim, os outros deixam de ser estranhos e podemos senti-los como parte de um 'nós' que construímos juntos" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 151). Todos esses cuidados até aqui indicados ficam com pouca importância se não for valorizado também o corpo que cada ser vivo possui. Há também a necessidade de incentivar o ser humano a cuidar do seu corpo, aceitá-lo, para poder respeitar o corpo dos demais (IGREJA CATÓLICA, 2015).

A finalização do capítulo IV se dá com destaque para a noção de bem comum, que se constitui como elemento essencial à ética social. O pontífice cita o n. 26 da Constituição Pastoral sobre a Igreja no Mundo Contemporâneo, *Gaudium et spes*, para deixar claro que se entende por bem comum "o conjunto das condições de vida social que permitem, tanto aos grupos como a cada membro, alcançar mais plena e facilmente a própria perfeição" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 156). A partir disso, Papa Francisco dá destaque à necessidade da melhor distribuição das oportunidades de acesso aos bens, paz, segurança e estabilidade. A par disso, está também o respeito às futuras gerações, denominado justiça intergeracional, destacando que "exige-se ter consciência de que é a nossa própria dignidade que está em jogo. Somo nós os primeiros interessados em deixar um planeta habitável para a humanidade que nos vai suceder"

(IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 160), ou seja, é preciso agir agora, não se pode esperar. Contudo, percebe-se que há uma dificuldade em colocar a justiça intergeracional em prática. Isso se explica pela degradação ética e cultural que acompanha a degradação ambiental. A superação dessa dificuldade está ligada à construção de uma relação respeitosa e solidária entre os integrantes de uma mesma geração (IGREJA CATÓLICA, 2015).

Diante da caracterização da problemática ambiental, Papa Francisco opta por apresentar alguns caminhos que considera possíveis, considerando a urgência da situação: as políticas internacionais; as políticas nacionais e locais; os diálogos entre os diversos setores da sociedade, com foco nas escolhas de estratégias; e, por fim, a educação para as questões ambientais.

O capítulo V da encíclica *Laudato si'* traz a importância dos movimentos já realizados a partir da preocupação em alinhar as questões ambientais e formas de desenvolvimento. O pontífice apresenta avanços, retrocessos ou inércia obtidos com os diferentes eventos mundiais promovidos por instituições de caráter mundial. Faz um destaque para a Rio-92, enumerando as suas proposições em documentos diversos, e lamenta a baixa implementação dos acordos por falta de condições básicas de operação entre os países envolvidos. O Sumo Pontífice também destaca que há um entrave no sentido de que os países pobres acabam por ficar com a maior parte das consequências negativas do processo, pois os acordos firmados não são cumpridos pelo fato de os países mais ricos colocarem em primeiro lugar os seus interesses econômicos e políticos. Em função disso, adverte que é preciso diálogo, respeito, transparência nas decisões, lógicas menos excludentes e posicionamentos mais firmes dos representantes dos diferentes setores da sociedade, incluindo os líderes religiosos (IGREJA CATÓLICA, 2015).

O capítulo VI da encíclica tem como título "Educação e espiritualidade ecológicas" e parte do princípio de que "falta a consciência duma origem comum, duma recíproca pertença e dum futuro partilhado por todos" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 202), o qual é a base para escolhas, formação de convicções, adoção de estilos de vida, entre outros.

O paradigma tecnoeconômico favoreceu o desenvolvimento do consumismo compulsivo, que representa um sentimento de liberdade de consumo que só existe para aqueles que possuem possibilidades econômicas. Outra consequência é a autorreferencialidade, ou seja, a própria pessoa é quem estabelece os seus limites de acordo com as suas necessidades. Nesse caso, regras coletivas só são aceitas e cumpridas quando são do interesse do indivíduo. O vazio interno acelera e incentiva o consumismo e, também, as catástrofes sociais (IGREJA CATÓLICA, 2015). Nesse sentido, o discurso do Papa Francisco vem ao encontro do pensamento de Leff (2010a, 2010b), quando diz que a crise ambiental é também de ordem social. Morin (2000a, p. 70) contribui de modo significativo para a compreensão desse cenário,

quando indica que um dos legados do século XX "[...] só conhece o cálculo e ignora o indivíduo, seus sentimentos, sua alma [...]". É um problema grave, mas com chances de reversão.

A proposta apresentada na carta encíclica em estudo está baseada na mudança de estilo de vida, a qual poderia promover o desenvolvimento da responsabilidade social dos consumidores, que pode ser um caminho para a mudança de atitudes por parte das empresas em geral. É interessante destacar que Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 208) reforça a ideia de que é preciso estar aberto ao outro e isso inclui o ambiente:

> A atitude basilar de se autotranscender, rompendo com a consciência isolada e a autorreferencialidade, é a raiz que possibilita todo o cuidado dos outros e do meio ambiente, e faz brotar a reação de ter em conta o impacto que possa provocar cada ação e decisão pessoal fora de si mesmo.

O capítulo VI se mostra muito forte no sentido de indicar algumas possíveis saídas para a questão ambiental, entre elas, a educação e a conversão ecológica.

Com relação à educação, Papa Francisco reconhece que o maior desafio está em desconstruir o modo de viver impetrado pelo paradigma tecnoeconômico. Isso leva tempo e exige muita força de vontade, porém, com reflexão, estudo e persistência, pode-se encontrar modos de desenvolver um estilo de vida mais coerente e ético com o ambiente. Assim, propõe educar para que o ser humano e o ambiente permaneçam unidos (IGREJA CATÓLICA, 2015).

Com relação à Educação Ambiental, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 210) destaca que ela já seguiu muito os modelos relacionados a um modo tecnoeconômico, porém hoje

> [...] tende a incluir uma crítica aos 'mitos' da modernidade baseada na razão instrumental [...] e tende também a recuperar os distintos níveis de equilíbrio ecológico: o interior consigo mesmo, o solidário com os outros, o natural com todos os seres vivos, o espiritual com Deus. A educação ambiental deveria predispor-nos para dar esse salto para o Mistério, do qual uma ética ecológica recebe seu sentido mais profundo [...].

É importante observar que a concepção de Educação Ambiental aponta para a superação da visão fragmentada do conhecimento e busca relacionar o próprio ser consigo mesmo, com os demais e com o transcendente. Portanto, precisa de uma visão de mundo que supere a fragmentação e busque aprender a lidar com o que está por vir. Desse modo, o pensamento complexo pode contribuir significativamente, como Carvalho (2015, p. 29) justifica:

> O pensamento complexo – que prefiro não chamar de paradigma, pois um paradigma é sempre um dispositivo com regras, preceitos, consensualidades – é sempre marcado pelo princípio da incerteza racional que envolve uma postura de descentramento do sujeito e sua reinserção na teia da vida.

Em outras palavras, o pensamento complexo proposto por Edgar Morin vem ao encontro dessa concepção de Educação Ambiental e atende à ideia de religação, de interdependência demonstrada em todo o texto da encíclica. O mesmo autor destaca que a espiritualidade, independentemente de sua natureza, se constitui como um caminho de conhecimento em todo o tempo histórico da humanidade. A partir disso, pode-se concluir que a educação para o ambiente pode nutrir-se dos ensinamentos contidos na encíclica.

Ainda com relação à Educação Ambiental, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 211) indica que ela é chamada a construir o que denomina "cidadania ecológica", em que cada ser humano desenvolve, por meio da reflexão, um processo de acolhimento e transformação de atitudes que permitam a emergência dos efeitos desejados pela legislação já constituída ou que ainda vier. É o que chama virtudes sólidas, que podem ser traduzidas em pequenos gestos cotidianos com relação à água, aos resíduos sólidos, à energia, aos combustíveis, entre outros. Trata-se de uma educação para a responsabilidade ambiental, não manifestada apenas na racionalidade característica do ser humano, mas também no bem-estar e prazer que são consequências disso, pois ultrapassa a noção do dever. A esse respeito, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 211-212) afirma que

> [...] é muito nobre assumir o dever de cuidar da criação com pequenas ações diárias, e é maravilhoso que a educação seja capaz de motivar para elas, até dar forma a um estilo de vida [...] o exercício destes comportamentos restitui-nos o sentimento da nossa dignidade, leva-nos a uma maior profundidade existencial, permite-nos experimentar que vale a pena a nossa passagem por esse mundo.

Nesse sentido, Morin (2000a) destaca a ideia de que os seres humanos fazem parte de uma mesma comunidade de destino e são todos por ela responsáveis, incluindo o planeta Terra e seus ecossistemas, bem como o bem viver de todos os seres vivos, não apenas o ser humano.

Por outro lado, a educação se realiza nos espaços educativos desde a família, passando pelas instituições formais e pelas não formais. Em todos os casos, uma figura de destaque é o educador. Sobre ele, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 210) deposita extrema confiança quando diz que "[...] há educadores capazes de reordenar os itinerários pedagógicos de uma ética pedagógica de modo que ajudem efetivamente a crescer na solidariedade, a responsabilidade e no cuidado assente na compaixão", ou seja, talvez esteja aí um chamado particular a cada educador, como também aos que governam, legislam, constroem políticas públicas e ao cidadão comum, na direção de valorizar a necessária formação do educador para que possa desenvolver papel de tamanha importância. Isso vem ao encontro do que prevê a Lei

nº 9.795/1999, quando trata das políticas públicas a respeito da Educação Ambiental no Brasil, incluindo a atenção ao educador e sua formação.

Outra ideia destacada por Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) é a conversão ecológica, a qual tem origem nos ensinamentos do evangelho, pois, assim como os paradigmas definem o modo de pensar e de agir das pessoas, os ensinamentos contidos na doutrina cristã orientam a humanidade. Destaca que a espiritualidade não está separada da natureza e das realidades do mundo, mas faz parte delas, está nelas e com elas, portanto não acontece sozinha e requer a conversão da comunidade humana como um todo. Nesse sentido, indica que o amor de Jesus precisa ser identificado nas relações que sustentam o mundo, o que implica reconhecer que ele é dado ao ser humano e isso o impele a cuidá-lo gratuitamente, por gratidão. "[...] Implica ainda a consciência amorosa de não estar separado das outras criaturas, mas de formar com os outros seres do universo uma estupenda comunhão universal. [..] reconhecendo os laços com que o Pai nos uniu a todos" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 220).

Em outra perspectiva, a conversão ecológica pode contribuir para desenvolver as capacidades humanas e, por meio da criatividade, buscar possibilidades de resolver os problemas. Isso significa compreender a sua diferença em relação aos demais seres vivos, no que se refere às suas capacidades, sendo por isso muito grande a sua responsabilidade pelo ambiente e pelo desenvolvimento da "sublime fraternidade com a criação inteira" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 221).

O estudo da encíclica em sua totalidade permite indicar alguns dos aspectos dos quais o Sumo Pontífice apresenta-se convicto com relação ao estilo de vida necessário para que a realidade ambiental possa ser mais compreendida e cuidada. Ter a convicção de que cada ser humano faz parte do ambiente e que, pelo fato de possuir capacidades que, a princípio, o fariam superior aos demais, na verdade só o tornam mais responsável pelo ambiente e pelos demais seres vivos, é um princípio básico de uma existência que se pretenda virtuosa. Por isso, importa adotar com consciência hábitos de vida que atendam à preservação e recuperação do ambiente. Aí está incluso buscar a simplicidade, não permitir que as possibilidades de consumo impeçam de viver cada coisa e cada momento. Contentar-se com menos, "evitar a dinâmica do domínio e da mera acumulação de prazeres" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 222). Trata-se de desenvolver modos de agir que se pautem pela moderação e equilíbrio.

Em outra perspectiva, é importante a busca da humildade, pois "não basta falar apenas da integridade dos ecossistemas; é preciso ter a coragem de falar da integridade da vida humana, da necessidade de incentivar e conjugar os grandes valores", pois, "se pensamos ser a nossa subjetividade que determina o que é bem e o que é mal" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 224),

dificilmente se perceberá que o ser humano não pode se colocar de forma absoluta diante da natureza e de Deus.

No que se refere ao interior do ser humano, é importante buscar a harmonia com a criação, a paz interior. Isso vem do estilo de vida, que incentiva a admiração do que está ao redor, tendo em vista que "uma ecologia integral exige que se dedique algum tempo para recuperar a harmonia serena com a criação, refletir sobre o nosso estilo de vida e os nossos ideais [...]" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 225). O Sumo Pontífice alerta que é preciso descobrir a presença de Deus no meio ambiente e aprender a ser grato pelos dons da criação, pelo trabalho dos demais seres humanos, pela vida que pulsa em todos os seres vivos (IGREJA CATÓLICA, 2015).

Por outro lado, considerando que é também característico do ser humano agrupar-se, é importante desenvolver a "capacidade de viver juntos e em comunhão" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 228). Amor fraterno implica gratuidade e leva a amar sem esperar pagamento por isso e muito menos submissão do outro aos desejos de quem oferece algo. Isso inclui o ambiente. Sendo assim, é importante buscar desenvolver a capacidade de cultivar a atitude de estar dispostos a oferecer um sorriso, uma palavra que "semeie paz e a amizade" (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 230). Entender que precisamos uns dos outros, que somos responsáveis pelos outros e pelo mundo, leva a defender que vale a pena ser bom e honesto (IGREJA CATÓLICA, 2015). Em função disso, é preciso desenvolver a cultura do cuidado. Isso não se refere apenas ao cuidado do indivíduo, mas também à sociedade, refletindo, ainda, nas dimensões políticas e econômicas. Com os pequenos gestos, o amor social pode ser um bom caminho para frear os efeitos sobre o ambiente (IGREJA CATÓLICA, 2015).

Como não poderia deixar de ser, Papa Francisco conclama a recuperar a espiritualidade com base nos princípios cristãos-católicos, por meio da vivência dos sacramentos, do respeito ao outro, quando se dá o dia de descanso não só para recuperar a força dos seres vivos, mas também para reconciliar-se com Deus, com o próximo e com a natureza (IGREJA CATÓLICA, 2015).

O capítulo VI se encerra com a retomada da concepção de Trindade, o reconhecimento de Maria como aquela que acolhe e resiste e de São José como exemplo de cuidado, força e fé (IGREJA CATÓLICA, 2015).

A respeito da concepção de Trindade é importante destacar que se trata da ideia de que Deus é uno e trino, ou seja, é pai, que representa o fundamento de tudo; é filho, que se tornou homem por meio de Maria; é espírito, que representa o vínculo de amor e está presente no

universo. Essa ideia, como afirma Carvalho (2015, p. 60), “é, simultaneamente oposta e complementar à tríade indivíduo, sociedade, espécie”, porém

> traduz o esgotamento do raciocínio binário consagrado pela visão cartesiana. Assumir os mistérios da trindade é situar-se num paradigma indiciário que não diaboliza as luzes da razão, mas acredita que, sob e sobre elas, existem sombras, mistérios, loucuras, imanências, transcendências.

Em outras palavras, a linearidade se mostra insuficiente para a compreensão do momento presente e isso gera a demanda por um pensamento amplo, que acolha a incerteza e possibilite a geração de um conhecimento transdisciplinar e uma ética que contemple os processos vividos até então. Tal constatação permite adotar as relações existentes entre os desafios que a Educação Ambiental propõe, tendo como ponto de partida e apoio a encíclica *Laudato si’* e como fundamento de produção do conhecimento o pensamento complexo de Edgar Morin e as contribuições específicas de Enrique Leff.

3 A COMPLEXIDADE E A COMPREENSÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NECESSÁRIA: CONTRIBUIÇÕES DE EDGAR MORIN E ENRIQUE LEFF

O estudo das relações entre a Educação Ambiental e os diferentes contextos históricos que lhe deram origem, bem como das suas expectativas no Brasil, presta grande ajuda na caminhada a ser feita na obtenção de maior clareza a respeito das grandes ideias ou construtos a serem considerados na formação inicial de professores com destino a trabalhar no ensino fundamental. Desse modo, esta seção tem como objetivo investigar os construtos propostos por Morin dentro da teoria da complexidade e as conexões com construtos propostos por Enrique Leff, que possibilitam a compreensão da Educação Ambiental e as influências na educação.

Mesmo tendo ciência de que a palavra "construto" se tornou usual no meio acadêmico, optou-se por esclarecer que se entende construto como uma "construção puramente mental, criada a partir de elementos mais simples para ser parte de uma teoria" (HOUAISS; VILLAR, 2001, p. 814). Tal preocupação se justifica pelo fato de que os autores a serem apresentados nesta seção construíram seu legado científico a partir não apenas de experimentos de elevado controle e rigor estatístico, mas também da observação, atuação no mundo e articulação com reflexões e teorias apresentadas por outros pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento.

A respeito disso, se faz interessante considerar a reflexão desenvolvida por Davoglio e Santos (2017), quando alertam a respeito da importância de considerar as possíveis diferenças entre os termos "conceito" e "construto". Isso porque conceito remete à representação mental obtida pela observação de um objeto ou fenômeno, tendo como base as suas características gerais. Por outro lado, os construtos se referem ao plano das ideias mais amplas construídas pela articulação de ideias e/ou conceitos, de modo a envolver outros níveis de atividade cerebral.

Portanto, a opção por trabalhar com construtos foi pelo fato de considerar que a articulação de conceitos, ideias e, também, construtos apresentados por Edgar Morin e Enrique Leff, associados aos apelos do Papa Francisco na carta encíclica *Laudato si'*, assim como às considerações dos entrevistados, pode constituir um interessante caminho para cumprir a resolução do problema de pesquisa e a concretização dos seus objetivos específicos.

A opção por Edgar Morin e Enrique Leff, tendo como referência o pensamento expresso na carta encíclica *Laudato si*', se deu por ambos construírem seus estudos com base na insuficiência da ciência clássica para a compreensão da realidade. Morin, francês com formação múltipla, é o grande mentor do pensamento complexo, que pode ser entendido como uma racionalidade que busca oferecer a possibilidade da formação de pessoas capazes de pensar de

maneira autônoma, de manter a capacidade e o desejo de questionamento, de compreender o ser humano com um todo, da sociedade, do planeta, do universo. Leff, pesquisador mexicano, dedica-se ao estudo das questões ambientais, defendendo que o saber ambiental ultrapassa e não se permite enquadrar em qualquer área do conhecimento. Tem os princípios da teoria da complexidade em suas reflexões, mas destaca que o saber ambiental tem ainda necessidade de uma racionalidade que garanta a visão do todo, mas que não tente enquadrá-lo nos limites de uma área do conhecimento ou ciência.

Desse modo, compreende-se que apresentar os construtos de cada um dos dois autores pode ser feito por meio das articulações entre seus pensamentos, incluindo os do Papa Francisco.

3.1 A TEORIA DA COMPLEXIDADE COMO VIA DE COMPREENSÃO DA REALIDADE ATUAL FACE ÀS QUESTÕES AMBIENTAIS

A opção pelo pensamento complexo de Edgar Morin se deu em grande parte pela consistência descoberta em suas obras e pelo encantamento produzido pelo modo de pensar livre, questionador e sempre voltado para a humanidade do ser humano.

Edgar Nahoun, nascido a 8 de julho de 1921 (PENA-VEGA; ALMEIDA; PETRAGLIA, 2003), dedicou sua vida ao viver intenso. Desde pequeno encarou a contradição entre vida e morte com o súbito desaparecimento da sua mãe, a bela Luna, e isso lhe permitiu desenvolver um pensamento que se destaca mundialmente em um conjunto de publicações que incluem, inclusive, os relatos da vida pessoal íntima. Estudou Direito, assim como História, Sociologia, Geografia e Filosofia. Viveu muitos amores na vida e da vida. Tornou-se pesquisador emérito do Centre National de la Recherche Scientifique. Atuou junto a outros pensadores na produção de reflexões a respeito da educação para o século XXI (PENA-VEGA; ALMEIDA; PETRAGLIA, 2003).

A sua grande obra pode ser representada pelos seis volumes de *O método*. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram escolhidos como referências básicas: *Introdução ao pensamento complexo* (1990); *O método I* (1997); *Ciência com consciência* (1999a); *O método II* (1999b); *A inteligência da complexidade* (MORIN; LE MOIGNE, 2000); *Ensinar a viver* (2015), entre outras que foram citadas.

As questões ambientais se mostraram mais amplas e complexas do que se podia perceber quando a crise ambiental se fez evidente no decorrer do século XX. Conforme já se apontou, a ciência, fruto do paradigma newtoniano-cartesiano, teve como uma das suas fontes de

questionamento a crise ambiental. Um olhar cuidadoso sobre o histórico do desenvolvimento do pensamento humano e produção da ciência permite reconhecer que há um conjunto de fatos que, ao serem articulados, indicam que a racionalidade até então desenvolvida não era mais suficiente para a compreensão da realidade e seus componentes.

Ao tomar como referência a apresentação anteriormente feita a respeito do paradigma da simplificação, pode-se partir para o exame das ideias que compõem o pensamento complexo de Edgar Morin, cuja compreensão fará mais sentido se for precedida da identificação da sua origem. Desse modo, a seguir serão apontados alguns fatos da história da ciência que propiciaram a emergência de racionalidades que se contrapunham à racionalidade científica advinda do paradigma da simplificação, entre elas, a complexidade.

3.1.1 A irrupção da complexidade e o delineamento dos construtos formadores do pensamento complexo

A racionalidade científica clássica apoia-se em quatro pilares, que são entendidos como aqueles que garantem a certeza do conhecimento científico: ordem, separabilidade, redução e lógica indutivo-dedutivo-identitária. O modo de construção do conhecimento a partir desses pilares expandiu-se por todas as áreas do conhecimento humano, inclusive na busca das explicações para o ser humano e seus modos de conduzir seus atos e de viver em sociedade. Assim, as diferentes instituições, desde as que produzem bens até aquelas que organizam a vida do ser humano, foram se consolidando a partir da íntima relação entre eles (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

A respeito da força de interdependência desses pilares, Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 99) afirma:

> Disjunção e redução eliminam aquilo que não é redutível à ordem, às leis gerais, às unidades elementares. Elas ocultam não somente a multipresença da desordem no mundo, mas também o problema da organização. O único dilema possível fica entre disjunção (separação) e redução. Por conseguinte, é impossível, no interior desse tipo de conhecimento, conceber a unidade do múltiplo ou a multiplicidade do um.

Nesse sentido, entende-se que descobrir a ordem seria o modo de eliminar a desordem, que a princípio seria o grande obstáculo para o conhecimento da verdade a respeito de todos os fenômenos. A ciência desempenhou a tarefa de buscar cada vez mais o conhecimento da intimidade da matéria (a ordem nela existente) e das leis que expressassem a ordem única que deveria estar por trás dos diferentes fenômenos naturais e sociais. A intenção vinculava-se ao domínio da natureza e às possibilidades de extorsão dos seus segredos. Como indica Morin

(MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 15), “desde Descartes que pensamos contra a natureza, certos de que a nossa missão é dominá-la, subjugá-la, conquistá-la”. Desse modo, o método científico tornou-se a fonte máxima de validação do conhecimento. A pesquisa está rigorosamente organizada, porém manter o domínio sobre o conhecimento passou a fazer parte do modo de organização social e produção de bens, ou seja, a forte relação entre os quatro pilares sustenta a argumentação a favor do fortalecimento do conhecimento, de modo a compreender e atuar na realidade, priorizando a individualidade, a competição, a exploração do ser humano e da natureza em função do lucro, entre outros.

Por ironia do destino ou não, é nessa ciência que a complexidade se manifesta de modo mais expressivo, tornando-se um dos seus principais disparadores.

A ordem, segundo a racionalidade científica clássica, define todo o funcionamento do planeta, do universo e evidencia o seu determinismo. Qualquer fenômeno neles ocorrido, por mais que não seja perceptível, traz em si uma ordem por eles obedecida (MORIN, 1997). É hoje entendida como a origem do determinismo, pois parte da concepção de que

> [...] o universo auto-suficiente automantém-se perpetuamente. A ordem soberana das leis da natureza é absoluta e imutável [...] A verdadeira realidade é ordem física onde todas as coisas obedecem às leis da natureza, ordem biológica na qual todo o indivíduo obedece à lei da espécie e ordem social na qual todo o ser humano obedece à lei da cidade (MORIN, 1997, p. 38).

No entanto, no decorrer do século XIX, dentro da própria ciência, nos estudos da energia emergiram as evidências de que há desordens que, além de fazer parte do processo, permitem que ele se transforme. É a termodinâmica apresentando os seus princípios. O primeiro reconhece a energia como “uma entidade indestrutível, dotada de um poder polimorfo de transformações (energia mecânica, elétrica, química, etc” (MORIN, 1997, p. 38), ou seja, a energia se mantém por meio das suas transformações. No entanto, o segundo princípio da termodinâmica, apresentado por Carnot e Clausius, segundo Morin (1997, p. 39), demonstra a ideia de degradação da energia, de modo especial ao calor:

> [...] Enquanto todas as outras formas de energia podem transformar-se integralmente umas nas outras, a energia que toma a forma de calor não pode reconverter-se inteiramente, e perde assim uma parte de sua aptidão para efetuar um trabalho. Ora, toda a transformação, todo o trabalho libertam calor, contribuindo assim para essa degradação. Esta diminuição irreversível da aptidão para transformar-se e para efetuar um trabalho, própria do calor, foi designada por Clausius por entropia.

O calor passou a ser entendido como “a energia própria aos movimentos desordenados das moléculas no seio de um sistema, e todo o aumento de calor corresponde a um aumento na agitação e uma aceleração destes movimentos” (MORIN, 1997, p. 39). Assim, o pilar da ordem

foi questionado pelos estudos da termodinâmica e, na sequência histórica, pelos estudos da microfísica, da cosmofísica e pela teoria do caos (MORIN; LE MOIGNE, 2000). Tais estudos incluem a explicação da relação entre ordem, desordem e organização, que podem ajudar a compreender a noção de sistema.

O pilar da separabilidade teve sua validade questionada pelo surgimento das ciências sistêmicas, "cujo objeto é constituído pelas interações entre elementos e não mais pela sua separação" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 199). Isso se manifestou nas ciências denominadas ciências da terra, que buscam compreender a Terra por meio da articulação dos conhecimentos organizados de modo hiperespecializado nas diferentes ciências que se ocupam do estudo do solo, do ar, da água, da vida que há nesses componentes do ambiente, entre outros. A ecologia como ciência traz a ideia de ecossistema e foca a sua ação nas relações entre os diferentes constituintes do ambiente.

O pilar da lógica indutivo-dedutivo-identitária, também denominada razão absoluta, teve sua validade questionada, como apresenta Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000), em seus três componentes, a saber: Popper questionou o fato de aceitar a indução como prova absoluta na explicação de um fenômeno, mostrando que "a ciência é um campo aberto onde se combatem não só as teorias, mas também os princípios de explicação, isto é as visões do mundo e os postulados metafísicos" (MORIN, 1999a, p. 24); o teorema da incompletude de Gödel (matemática) apresenta a ideia de que "um sistema dedutivo formalizado não pode encontrar nele próprio a demonstração absoluta de sua validade" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 200). Também na semântica isso aparece quando Tarski defende que "nenhum sistema dispõe de meios suficientes para se auto-explicar a si próprio" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 200).

A necessidade de uma nova racionalidade também se mostrou por meio do aparecimento de discursos que discordavam do paradigma da simplificação, entre eles, o da crise ambiental. Os sinais de desgaste do ambiente, com o acesso aos conhecimentos da ecologia, tornaram evidente a necessária troca das lentes pelas quais se enxerga a realidade e se compreende a relação do ser humano com a natureza, com vistas a perceber que a escolha do modo de produção deve levar em consideração a possibilidade de esgotamento do ambiente (GARCIA, 2004). Não se trata apenas de deslocar o ser humano do centro do pensamento (antropocentrismo) e cultuar os princípios dos ecossistemas.

Nesse sentido, Garcia (2004) indica a necessidade de identificar e conhecer mais profundamente as diferentes relações, como a interdependência e a complementaridade, que mantêm em transformação o ambiente como um todo. Assim, emerge a demanda de apoiar-se em uma racionalidade que contemple a realidade em sua totalidade, superando a relação

antagônica entre a humanidade e a natureza, para perceber que, entre elas, há complementaridade. Com isso, desloca-se o antropocentrismo e permite-se que o biocentrismo sirva de elemento norteador da compreensão e das ações a respeito das questões ambientais. A respeito do biocentrismo, pode-se dizer que integra o ser humano como um dos elementos formadores dos diferentes ecossistemas que formam um "biossistema complexo considerado globalmente" (SANTISTEBAN, 1997 *apud* GARCIA, 2004, p. 65). Para tanto, a complexidade e seu pensamento se mostram muito adequados.

Em função desta reflexão, se faz importante apresentar os principais elementos que constituem a complexidade.

3.1.2 O entendimento do que é a complexidade

O construto complexidade é desenvolvido aos poucos por Morin no decorrer da elaboração de sua proposta de reforma do pensamento. É uma das perguntas que sempre se faz a ele. Entre algumas das suas respostas, está a que vem na forma de uma metáfora que se refere ao ato de tecer:

> À primeira vista, a complexidade é um tecido (*complexus*: o que é tecido em conjunto) de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo. Na segunda abordagem, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem o nosso mundo fenomenal (MORIN, 1990, p. 20).

O tecido é produto não apenas do entrelaçar dos fios, mas das relações estabelecidas entre eles (textura, cor, quantidade...), as quais foram percebidas e exploradas pelo pensamento criativo de um ser humano. Portanto, "complexo é tudo aquilo que não se pode reduzir a uma explicação clara, a uma ideia simples e, muito menos a uma lei simples. [...]" (MORIN, 2010, p. 190), pois valoriza a constante transformação do todo em função das interações entre as partes que o compõem. A complexidade está na realidade, está nos diferentes seres que formam o ambiente em constante transformação devido às múltiplas relações que o definem como vivo.

A complexidade se revela na medida em que a razão humana busca conhecer o íntimo da matéria que constitui todo o ambiente, na tentativa de padronizar a riqueza cultural advinda dos diferentes povos que habitam o planeta Terra. A percepção da complexidade transforma o modo de ver o mundo e de produzir conhecimento. Observe-se que não se trata de abandonar, recriminar, excluir o conhecimento produzido pelo paradigma da simplificação. Antes disso, significa propor modos de superação de uma visão que impede ver em profundidade.

Dessa forma, a concepção de conhecimento se transforma e se contrasta historicamente. A respeito, Morin (2010, p. 190) afirma que

> [...] o conhecimento complexo procura situar seu objeto na rede à qual ele se encontra conectado. De maneira inversa, o conhecimento simplificador visa a conhecer isolando seu objeto, ignorando, portanto, o que o liga a seu contexto e, mais amplamente, a um processo ou a uma organização global. O conhecimento complexo objetiva reconhecer o que liga ou religa o objeto a seu contexto, o processo ou organização em que ele se inscreve.

Por outro lado, o conhecimento complexo nutre-se do simples, do conhecimento profundo do fragmento, pois sem ele não seria possível identificar e explicar a rede de interações que caracteriza um sistema. Assim, pode-se entender que o conhecimento complexo demanda interação profunda entre a simplicidade e a complexidade (MORIN, 2010).

A partir disso, compreende-se que a complexidade foi construída pela percepção gradativa dos conceitos-chave que a compõem. No que se refere à Educação Ambiental, a conexão direta com os construtos que constituem a base da complexidade permite desencadear reflexões que levem a compreender com profundidade o ambiente e sua dinâmica de constante transformação.

3.1.3 Construtos básicos do pensamento complexo

Tendo em vista que esta pesquisa assume a teoria da complexidade como uma de suas bases epistemológicas e a ela dedica uma das suas seções, é importante que se inicie com a discussão do que significa complexidade. As ideias expostas a seguir buscam apresentar algumas das formas de expressar o significado de complexidade que se pretende esteja permeando a pesquisa em sua totalidade.

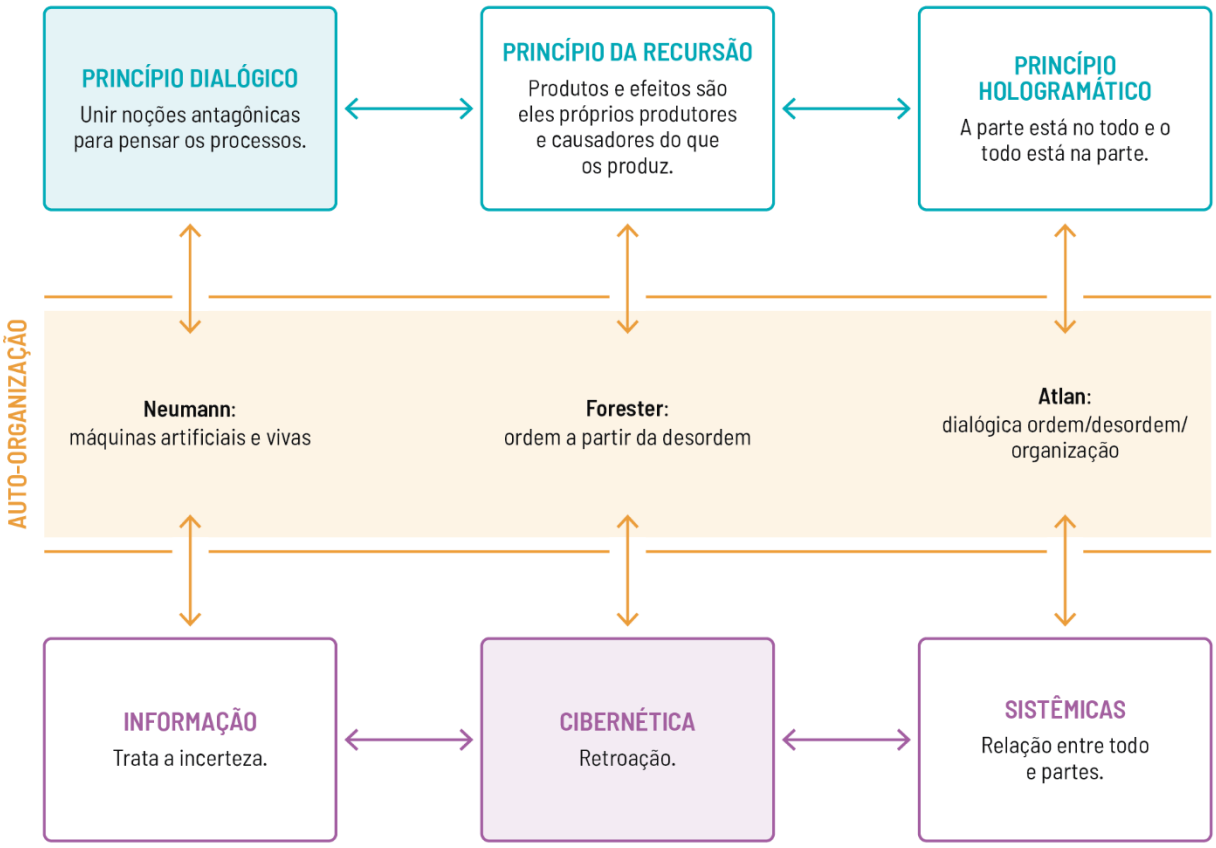
A ciência clássica se caracteriza por repousar sobre três pilares: ordem, separabilidade e razão absoluta. Desde o fim do século XIX e no decorrer do século XX, muitas foram as evidências de que a racionalidade desenvolvida com base nesses pilares já não dá conta sozinha da compreensão da realidade atual. Nesse sentido, Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 199) alerta que “pensar a complexidade – esse é o maior desafio do pensamento contemporâneo, que necessita de uma reforma no nosso modo de pensar”. Como alternativa, apresenta a via do pensamento complexo, a qual precisa ser compreendida para que adquira sentido e possa contribuir com aquele que busca conhecer a realidade.

Para explicar essa via de compreensão da realidade, Morin (1990, 1999a) apresenta o caminho epistemológico do pensamento complexo, pois isso contribui para a sua compreensão e percepção da sua presença nos diferentes contextos em que o ser humano pode transitar.

Anteriormente, se apontou que um dos disparadores da complexidade surgiu dentro da luta da ciência clássica para provar a sua "força" em explicar a realidade com os poderes da objetividade obtida por meio da aplicação do método científico. É na busca do conhecimento profundo do interior da matéria que se revelam as relações de interdependência, as contradições da lógica linear, a importância do acaso, a indispensável presença da desordem em relação direta com a ordem, mostrando que a realidade não é fixa, mas se transforma constantemente. Por outro lado, a busca do conhecimento daquilo que foge ao olhar, como, por exemplo, a luz e o cosmo, traz a percepção de que espaço e tempo ultrapassam em muito a ideia de uma sequência passível de medidas rígidas e padrões. São as brechas da micro e da macrofísica que promovem a demanda por uma nova visão de mundo, pois a busca do simples revelou a dinâmica e a complexidade da realidade (MORIN, 1990). Isso significa que a objetividade e o uso da razão sofrem grande questionamento com relação ao fato de serem considerados a fonte da verdade predominante. Nesse sentido, vale lembrar a importância, já destacada, dos estudos a respeito do calor apresentados pelos princípios da termodinâmica, desenvolvidos no fim do século XIX. Daí surgem os conceitos de entropia e de neguentropia utilizados por Morin na elaboração das bases do pensamento complexo.

Nas décadas finais do século XIX e nas iniciais do século XX, a ciência teve avanços significativos em várias de suas áreas e, entre elas, destacam-se, segundo Morin (1990, 1999a), as teorias por ele consideradas base do pensamento complexo, a saber: a teoria da informação, a cibernética e as teorias sistêmicas. A elas foi associada a ideia de auto-organização e a esse conjunto, três princípios: o dialógico, o da recursão e o hologramático. Com a finalidade de ampliar as possibilidades de compreensão da estrutura do pensamento complexo, apresenta-se a representação gráfica na Figura 1.

Figura 1 – Construtos básicos do pensamento complexo.



Fonte: Adaptado de Morin (1990, 1999a).

Com base na análise da representação anterior, pode-se dizer que a teoria da informação contribuiu com a possibilidade de trabalhar com a incerteza, em função do conceito de informação que traz em seu bojo. Isso se destaca porque, diante de uma situação que apresenta elementos que diferem do que é ‘normal” para aquele sistema (Morin usa a denominação “ruído”), a informação pode diminuir a incerteza e trazer em si o novo, por possibilitar perceber a ordem e a desordem, bem como aquilo que contribui para que a relação ordem-desordem assuma um novo equilíbrio, que caracteriza o dinamismo controlado de um sistema (MORIN; LE MOIGNE, 2000). A partir disso, pode-se afirmar que há uma relação entre elementos que possuem características contrárias, mas que se relacionam, e isso redefine o sistema constantemente.

É importante lembrar que os sistemas estão expostos ao que se pode chamar aleatório, influências externas guiadas pelo acaso capazes de gerar a desordem. Nesse sentido, é interessante o esclarecimento trazido por Petraglia (2001, p. 26), quando afirma que tal teoria apresenta a “análise matemática dos problemas relativos à transmissão de sinais no processo comunicacional. [...] pressupõe um universo com ordem-redundância e desordem-ruído, capaz

de produzir a informação em si, que é organizadora-programadora de uma máquina cibernética". Trata-se de uma teoria cujo conceito principal, a informação, perdeu seu papel no desenvolvimento dos trabalhos de Morin e já não é considerado ideia fundamental (PETRAGLIA, 2001). Por outro lado, é preciso reconhecer a sua existência na história do pensamento complexo, tendo em vista a sua contribuição para o tratamento da incerteza que permeia todos os fenômenos da realidade. Está aí o princípio dialógico.

A ideia de retroação vem da cibernética[3], que, segundo Petraglia (2001, p. 26), "[...] se ocupa do estudo das comunicações e do sistema de controle dos organismos vivos e das máquinas em geral". A sua importância está no fato de romper com a causalidade linear instituída pelo paradigma da simplificação. Além disso, introduz a ideia de círculo causal, que pode ser expressa como "a causa atua sobre o efeito, que por sua vez atua sobre a causa" (PETRAGLIA, 2001, p. 27). A ação do efeito sobre a causa funciona como um *feedback* e isso pode ocorre de modo a estabilizar o sistema, reduzindo a desordem e atingindo uma nova ordem (*feedback* positivo), como, por exemplo, sentir a necessidade de beber água quando exposto por muito tempo a um sol escaldante; ou pode surgir como aquilo que torna a desorganização ainda maior (*feedback* negativo); por exemplo, num sistema de crise entre trabalhadores e patrões, uma declaração dos patrões contendo maiores imposições aos empregados pode gerar mais revolta nestes, que escolhem adotar ações mais ofensivas em relação aos primeiros.

A partir disso, pode-se compreender o princípio da recursão, o qual vai além do princípio da retroação (MORIN, 1999a, 2000a), pois ultrapassa a regulação e dá lugar às noções de autoprodução e auto-organização, em que "os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz" (MORIN; LE MORIGNE, 2000, p. 204). Isso ajuda a compreender que, dependendo do modo como os seres humanos praticam as suas relações no sistema de que fazem parte, são capazes de dar continuidade à existência própria e do sistema, assim como a sociedade. Mas a sociedade construída é que produz a humanidade dos indivíduos, ou seja, os indivíduos em interações múltiplas constroem a sociedade, que, por sua vez, forma os indivíduos. Então, o indivíduo forma a sociedade e é formado por ela. A sociedade é formada pelo indivíduo e também forma o indivíduo. A linguagem e a cultura são as manifestações desse processo recursivo que caracteriza a existência humana no planeta Terra.

---

[3] Morin (1997), no capítulo III da segunda parte de *Método I*, tece uma crítica à cibernética pelo fato de ter se moldado ao pensamento vigente, mesmo tendo um dos principais instrumentos para a superação do modo de pensar reducionista.

A teoria sistêmica emerge dos estudos de Von Bertalanffy (MORIN, 1990), a partir do campo biológico. O entendimento de que "sistema quer dizer, associação combinatória de elementos diferentes" (MORIN, 1990, p. 28) traz para o centro das atenções a ideia da unidade complexa que representa o todo formado por partes, as quais se relacionam entre si e com o todo. Dessa dinâmica relacional, pode-se ter a emergência de relações que mudam o todo e podem fazer modificar alguma das qualidades das partes (MORIN, 1990; MORIN; LE MOIGNE, 2000). Associado ao fato de que muitos sistemas, como os sistemas vivos, dependem da absorção de energia, da recepção de informação, pode-se dizer que o que faz o sistema funcionar não é o equilíbrio aparente, mas, sim, o "desequilíbrio no fluxo energético" (MORIN, 1990, p. 31), ou seja, o sistema funciona degradando energia (princípio da termodinâmica), o que permitiria pensar que se extinguiria. Contudo, é a comunicação com o seu exterior que permite a sua continuidade em aparente equilíbrio.

Nessa dinâmica de funcionamento, as partes se modificam, mas o sistema se mantém. Isso caracteriza um sistema aberto. Um exemplo é o corpo humano, cuja vida só permanece em função da morte diária de milhões de suas células. Assim, os estudos de Von Bertalanffy (MORIN, 1990) contribuíram para a distinção entre sistemas fechados e abertos, de modo a entender que os sistemas vivos são sistemas abertos, os quais funcionam por meio de um dinamismo estabilizado, sendo sua compreensão somente possível com a inclusão do meio em que está inserido. Diante disso, entende-se que o estudo dos sistemas vivos não pode seguir procedimentos metodológicos que considerem apenas as partes, pois é preciso que se considerem as interações entre o sistema vivo e o ecossistema (o meio em que o sistema vivo se encontra). Compreendendo que tal relação pode ser vista como "simultaneamente material/energética e organizacional/informacional, poder-se-á tentar compreender o caráter ao mesmo tempo determinado e aleatório da relação ecossistêmica" (MORIN, 1990, p. 33). Isso conduz o pensamento a respeito da ideia de auto-organização.

A ideia de auto-organização, associada às teorias da base, é constituída por quatro conceitos diversos, mas que se relacionam de forma complexa, a saber: Von Neumann, a partir da teoria dos autômatos, traz a diferenciação entre máquinas artificiais e vivas, evidenciando que as máquinas artificiais, mesmo sendo compostas por peças fabricadas com alta qualidade, não possuem a capacidade de desenvolver-se, reproduzir-se e regenerar-se apresentada pelas máquinas vivas, ou seja, as máquinas vivas se regeneram e isso se dá a partir da morte de algumas de suas partes (MORIN, 1990; MORIN; LE MOIGNE, 2000).

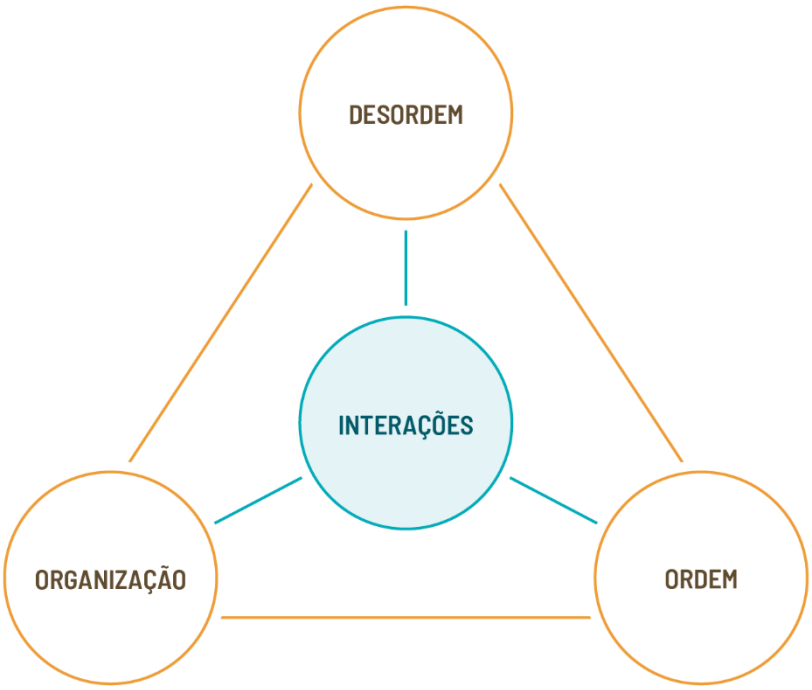
Na busca por compreender essa regeneração, Morin (1990, 1997, 1999a) toma por base três pressupostos. Von Forester, segundo Morin (1999a), apresenta, por meio de experimentos

com magnetismo, a possibilidade de criação de uma ordem a partir da desordem pelo princípio *order from noise*, "que significa que os fenômenos ordenados (eu diria organizados) podem nascer de uma agitação ou de uma turbulência desordenada" (MORIN, 1999a, p. 179). Portanto, ordem e desordem se relacionam a partir das interações, que produzem inter-relações que definem a organização do sistema, seja vivo, seja produzido artificialmente para finalidades ligadas à ciência e suas produções. Tal princípio se opõe aos padrões instituídos pela ciência clássica, que consideram a ordem elemento fundamental da constituição da matéria e dos fenômenos naturais que ocorrem nos diferentes sistemas. Atlan, segundo Morin (2013, p. 139), é "o primeiro a me chamar a atenção para a ideia de auto-organização", por meio da sua teoria do acaso organizador, na qual mostra que a dialógica da relação ordem-desordem-organização, a partir da agitação, promove encontros entre os constituintes de um sistema, gerando as inter-retroações, que colocam os sistemas vivos em constante transformação (MORIN, 1997; MORIN; LE MOIGNE, 2000).

Em outras palavras, a organização de um sistema pode acontecer a partir de um nível elevado de agitação, revelando a complexidade da manutenção dos sistemas. Nesse caso, há a dependência da entrada de energia para que o sistema possa manter a sua atividade. A partir disso, pode-se entender que há uma diversidade de relações entre a ordem e a desordem, de modo que o equilíbrio aparente seja na realidade uma sucessão de equilíbrios que se desequilibram e formam novos equilíbrios continuamente. Com relação ao ser vivo, Morin chama autoeco-organização, pois "[...] este é bastante autônomo para tirar a energia do seu meio ambiente e até para extrair as informações e integrá-las na organização" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 204).

A expressão dessa ideia pode ocorrer de diferentes formas e, nesse sentido, Morin (1997) apresenta o anel tetralógico (Figura 2).

Figura 2 – Anel tetralógico.



Fonte: Morin (1997, p. 58).

Com esse anel, Morin (1997) explica o funcionamento do que chama *physys*, mostrando que ela é bem mais ampla do que se julgou até então, pois emerge, constitui-se, transforma-se, organiza-se por meio desse jogo tetralógico. A esse respeito, afirma que o anel tetralógico significa que

> as interações são inconcebíveis sem desordem, isto é, sem desigualdades, turbulências, agitações, etc, que os encontros provocam. [...] significa, portanto que não podemos isolar ou hipostasiar nenhum desses termos. [...] **Temos de concebê-los em conjunto, ou seja, como termos simultaneamente complementares, concorrentes e antagônicos** (MORIN, 1997, p. 58, grifo do autor).

A partir disso, pode-se encaminhar a concepção da realidade, seja se referindo ao ambiente natural vivo, seja à sociedade, dentro do pensamento complexo. Cada sistema é formado por um conjunto de elementos que mantêm uma relação, que se dá pelas interações, garantindo a sua continuidade existencial (princípio hologramático). Essa relação tem por base a ordem, que permite o funcionamento do sistema; dependendo do modo como ocorrem as interações e da influência dos elementos externos, a desordem se sobressai (princípio dialógico), ocasionando uma mudança tanto nas partes quanto nas interações, sendo esse o fator responsável pela emergência de novas qualidades no todo ou pela supressão de qualidades já existentes (princípio da recursão). Desse modo, o "sistema deve ser considerado não só como

uma unidade global, mas também como *unitas multiplex*, em que se associam termos antagonistas" (PETRAGLIA, 2001, p. 28, grifo do autor).

O sistema vivo acolhe muito bem essas ideias; foram, aliás, seus estudos que alavancaram a elaboração desses conceitos. Atente-se para o fato de que, quanto maiores forem o número e as formas de interação, mais complexo se tornará o sistema, o que também se pode dizer a respeito das singularidades dos componentes. A esta altura, faz-se necessário relembrar a ideia de sistema aberto, a qual pressupõe que a "existência e manutenção de sua diversidade são inseparáveis de inter-relações com o ambiente, por meio dos quais o sistema tira do externo matéria/energia e, em graus superior de complexidade, informação" (MORIN, 1999a, p. 292), ou seja, o sistema aberto exige a compreensão da multiplicidade de relações que se apresentam na sua manutenção. No entanto, o sistema vivo inclui o ser humano, como sujeito que se porta como indivíduo que pertence a uma espécie com características próprias, a um ecossistema e como componente de uma sociedade. Ao mesmo tempo que é único, é também diverso; portanto, como afirma Petraglia (2001, p. 38), "o sujeito ultrapassa a noção de indivíduo e, na relação com o outro, é capaz de encontrar a autotranscendência, superando-se a si mesmo e alterando o ambiente a partir de sua dimensão ética". Ao mesmo tempo que age por si, de forma autônoma, o ser também depende; assim como transforma, também se transforma. Suas ações estão diretamente ligadas ao espaço que ocupa, ao modo de vida, aos elementos do contexto que interferem tanto no indivíduo quanto no coletivo. Por isso, é importante destacar os conceitos de autonomia e dependência que compõem uma ideia maior que é a autoeco-organização.

De certo modo, pode-se dizer que o ser vivo possui autonomia, pois as interações para seu funcionamento ocorrem sem que haja, necessariamente, um comando externo, como, por exemplo, quando se aperta um botão que coloca uma máquina artificial em funcionamento. As células de um ser vivo funcionam sem um comando explícito. Esta é uma característica que evidencia a diferença entre as máquinas artificias e os seres-máquinas (MORIN, 1999a). Por outro lado, esse mesmo ser vivo necessita absorver energia ou informação do ambiente externo e é isso que o faz dependente. Então, o funcionamento de um sistema vivo é, ao mesmo tempo, autônomo e dependente. (MORIN, 1999a; PETRAGLIA, 2001). Quando se trata do ser humano, é preciso considerar que ele se destaca dos demais seres vivos, pois tem a capacidade de pensar a respeito do que vive e de como vive. Ele pode desenvolver estratégias para manter-se de acordo com suas necessidades e desejos. Nesse sentido, Morin (1999a; MORIN; LE MOIGNE, 2000) desenvolve muitas reflexões a respeito da revisão da ética, procurando voltar-se para a solidariedade entre os indivíduos e destes com o ambiente em que estão inseridos.

Isto posto, convém recuperar o destaque que Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000) dá ao papel da ecologia na irrupção da complexidade. Entretanto, é importante destacar que o autor busca reconstruir a ideia de ecologia a partir dos princípios do pensamento complexo. Não se trata da ecologia que aborda apenas o conhecimento dos componentes de um ecossistema e o seu funcionamento. Trata-se de incluir tal compreensão na forma como os seres humanos estabelecem seu modo de produção e de vida. Isso amplia a concepção de ecologia e, consequentemente, de ambiente.

A partir disso, pode-se perceber que há uma proximidade com o que propõe Papa Francisco, quando faz apelos em relação aos cuidados com o ambiente na carta encíclica *Laudato si'*. É possível considerar tal aproximação, pois, conforme já explicitado, Papa Francisco destaca a necessidade de uma ecologia integral e isso inclui o papel do ser humano no controle das ações sobre o ambiente, sugerindo a revisão ou reconstrução dos princípios éticos necessários para, ao menos, minimizar os efeitos das agressões ao ambiente ocorridas até o momento.

Tal reflexão necessita da reforma do pensamento, como indica Morin (2000a, 2012; MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003), por meio dos princípios de inteligibilidade do pensamento complexo.

3.1.4 O pensamento complexo e os princípios de inteligibilidade

Diante do exposto, acredita-se que já é possível a elaboração da concepção de pensamento complexo. Então, cabe a pergunta: o que se entende por pensamento complexo?

Ao refletir sobre as transformações da realidade, Morin apresenta diversas formas de expressar tal concepção. Na obra *Introdução ao pensamento complexo*, destaca que "a dificuldade do pensamento complexo é que deve enfrentar a confusão (o jogo infinito das inter-retroações), a solidariedade dos fenômenos entre eles, a bruma, a incerteza, a contradição" (MORIN, 1990, p. 21), ou seja, o modo de pensar da ciência clássica, que preza pela objetividade extrema, contribuiu para que tais operações mentais não fossem incentivadas, porém o contexto atual, produzido por ela mesma, obriga a ampliar o olhar e o pensar. O desafio está nos enfrentamentos necessários para a construção desse novo pensar.

Ao longo de suas reflexões a respeito tanto da complexidade quanto do pensamento complexo, Morin faz questão de destacar que "o pensamento complexo, longe de substituir a ideia de desordem por aquela de ordem, visa colocar em dialógica a ordem, a desordem e a organização" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 199). Da mesma forma, enfatiza que "o

pensamento complexo não substitui a separabilidade pela inseparabilidade – ele convoca uma dialógica que utiliza o separável, mas o insere na inseparabilidade" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 200), isto é, ele não exclui o modo linear de pensamento proposto pela ciência clássica. O que ele propõe é que os princípios que organizam tal modo de pensar são importantes e, portanto, devem estar incluídos no pensamento complexo. Nesse sentido, Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 201) destaca que

> se nós não podemos nos privar da lógica indutivo-dedutivo-identitária, ela não pode ser o instrumento de certeza e da prova absoluta. O pensamento complexo convoca não ao abandono dessa lógica, mas a uma combinação dialógica entre a sua utilização segmento por segmento, e sua transgressão nos buracos negros onde ela pára de ser operacional

Na tentativa de construir gradativamente a concepção de pensamento complexo, é importante lembrar que "o pensamento complexo propõe um certo número de ferramentas de pensamento oriundos das três teorias, das concepções da auto-organização que desenvolve suas próprias ferramentas" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 205). É possível afirmar que pensar de modo complexo significa, então, apropriar-se dessas ferramentas, lembrando que faz parte delas a inclusão daquele que as está desenvolvendo. Há, portanto, um caminho a seguir, mas ele não está traçado previamente e, sim, se constitui enquanto se caminha. Isso acontece porque não se concebe o isolamento do objeto a ser conhecido, mas sua percepção e compreensão dentro do contexto que o envolve. A maior compreensão disso pede abertura e disposição para se permitir escolher outras formas de perceber e de construir o conhecimento.

Diante disso, é muito provável que surja o questionamento a respeito das ações que podem constituir esse pensar complexo. A respeito, Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 205) aponta que

> a caminhada consiste, ao contrário, em fazer um ir e vir incessante entre certezas e incertezas, entre o elementar e o global, entre o separável e o inseparável. Do mesmo modo utilizamos a lógica clássica e os princípios de identidade, de dedução, de indução, mas conhecemos os seus limites, sabemos que em certos casos é preciso transgredi-los [...] É preciso articular os princípios da ordem e da desordem, da separação e da junção, da autonomia e da dependência, que estão em dialógica (complementares, concorrentes e antagônicos), no seio do universo.

Pode-se então acrescentar a ideia de que o pensamento complexo parte do que constitui a realidade, daquilo que faz com que os sistemas funcionem de forma autônoma e dependente. O pensamento complexo se faz desafiador por tornar evidente a importância desse olhar mais profundo sobre a realidade e isso não significa a exclusão do modo simplificador. Pelo contrário, deixa claro que é importante que o modo simplificador seja incluído na caminhada,

pois, “como diria Hegel, ele opera a união da simplicidade e da complexidade, e até no metassistema que ele constitui ele faz com que a sua própria simplicidade apareça” (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 205).

Quando anteriormente chamava-se atenção para o fato de o pensamento advindo da ciência clássica não dar mais conta sozinho da compreensão da realidade atual, pretendia-se abrir caminho para explicitar o que se entende por pensamento complexo. Aproveitando as ideias de Morin, desenvolve-se um processo de análise e de articulações e inserções de particularidades aos poucos reveladas por ele em seus textos. Mas também pode-se escolher aquela que pode ser considerada uma síntese que permita ver com clareza o que autor concebe como pensamento complexo. Nesse sentido, vale a pena considerar o que diz Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 209):

> O pensamento complexo é, pois, essencialmente o pensamento que trata com a incerteza e que é capaz de conceber a organização. É o pensamento capaz de reunir (*complexus*: aquilo que é tecido conjuntamente), de contextualizar, de globalizar, mas ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual, o concreto [...]. Desse modo o pensamento complexo é simultaneamente reunir (contextualizar e globalizar) relevar o desafio da incerteza. Como?

A essa questão, Morin (2000a) responde com a explicitação dos princípios de inteligibilidade do pensamento complexo, ou seja, os operadores cognitivos. Tais princípios, quando considerados no decorrer do estudo de algum objeto, da análise de uma situação ou coisa que o valha, podem contribuir para ampliar a visão a respeito e, assim, permitir que sejam percebidas e compreendidas as relações, as articulações entre os diversos elementos que compõem o sistema em que o objeto se insere. Isso inclui também o posicionamento do pesquisador.

Por outro lado, é preciso compreender que ainda está muito forte o modo de pensar cartesiano, não somente pelo imenso tempo em que é praticado, mas também porque conduz a caminhos e resultados aparentemente seguros, ou seja, é preciso desenvolver o modo de pensar complexo. Talvez seja interessante lembrar que o pensamento cartesiano produz métodos no formato mais próximo de uma receita, o que Morin (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003) chama programa. O pensamento complexo busca ultrapassar o programa, o que não significa negá-lo. Significa aprender a caminhar sem ter um único caminho. Morin, ao falar sobre o método, muitas vezes se refere ao poema *Caminante*, do escritor espanhol António Machado, o qual pode ajudar nessa reflexão (Quadro 3).

Quadro 3 – *Caminante*.

Caminante, son tus huellas *el camino y nada más;* *Caminante, no hay camino,* *se hace camino al andar.* *Al andar se hace el camino,* *y al volver la vista atrás* *se ve la senda que nunca* *se ha de volver a pisar.* *Caminante no hay camino* *sino estelas en la mar.*	Caminhante, são teus passos O caminho e nada mais: Caminhante, não há caminho, Faz-se caminho ao andar. Ao andar se faz caminho, E ao voltar a vista atrás Se vê a senda que nunca Se voltará a pisar. Caminhante, não há caminho, Mas sulcos de escuma ao mar.

Fonte: Machado (2013, 2018).

Atendendo ao que indica o poeta, talvez um dos caminhos possíveis seja o conhecimento com certa profundidade dos princípios de inteligibilidade indicados por Morin (1999a), de modo articulado com reflexões desenvolvidas por outros autores a respeito.

O **princípio sistêmico ou organizacional** convoca para a consideração da inseparabilidade dos componentes de um sistema. Morin (1990, p. 209) parte do princípio de Pascal: "Eu sustento que é impossível conhecer o todo sem conhecer as partes e conhecer as partes sem conhecer o todo", que revela a interdependência que caracteriza um sistema, lembrando que a realidade é composta por inúmeros sistemas e que cada sistema só é sistema porque tem elementos ou partes que o compõem. Por exemplo, os alunos de determinada disciplina formam um sistema, visto que, para que a disciplina se desenvolva, eles estarão ligados entre si de alguma forma e desenvolverão ações de naturezas diversas no decorrer dela. As ações, independentemente de sua natureza, definem as relações entre eles. Para entender melhor, é preciso considerar que, segundo Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 209, grifo do autor),

> a ideia sistêmica que se opõe à ideia reducionista, é que 'o todo é mais do que a soma das partes'. Do átomo à estrela, da bactéria ao homem e à sociedade, a organização de um modo produz qualidades ou propriedades novas em relação às partes consideradas isoladamente: **as emergências**. Então, a organização do ser vivo produz qualidades desconhecidas no nível de seus constituintes físico-químicos. Acrescentemos que o todo é igualmente menos do que a soma das partes, cujas qualidades são inibidas pela organização do conjunto.

Em outras palavras, as relações diversas entre os diferentes elementos do sistema o transformam constantemente e, ao mesmo tempo, o mantêm em funcionamento. Há um

processo de renovação constante, incluindo tanto a emergência de qualidades quanto a diminuição de importância daquilo que pouco contribui para a continuidade dessa dinâmica. Como explica Garcia (2004), a organização permite que novas qualidades apareçam e isso impede que o todo seja igual à soma das partes. Nesse sentido, é possível perceber com clareza como se desenvolvem os ambientes naturais. Dependendo da quantidade de luz solar, disponibilidade de água e tipos de solo, tem-se elementos vivos que se relacionam entre si e com os elementos não vivos. Os ecossistemas vivem de vida e de morte, pois mantêm seu equilíbrio numa dinâmica em que a matéria circula por caminhos de transferências de matérias e energia responsáveis pela manutenção das condições de existência da vida.

Avançando um pouco mais na tentativa de compreender o princípio sistêmico de forma mais profunda, pode-se considerar que,

> assim, a totalidade seria algo mais do que uma forma global, pois nela estariam também as qualidades emergentes que surgem numa organização qualquer a partir de um processo de sinergia, de interações e de auto-organização das partes. O todo, uma vez que totalidade organizada, retroage sobre as partes. Ele só funciona como todo se as partes funcionarem como partes, por exemplo, um problema social requer uma visão global mais abrangente, porque a engenharia social fragmentária não tem condições de resolver problemas complexos. [...] a partir da Física Quântica, sabemos que o observador, o objeto observado e o processo de observação implicam uma totalidade, pois são inseparáveis em função do acoplamento estrutural e da interpenetração sistêmica em termos de energia, matéria e informação que ocorre (MORAES; VALENTE, 2008, p. 35-36).

Diante disso, percebe-se que não se trata apenas de reconhecer o princípio sistêmico, mas de incluí-lo como elemento fundamental no desenvolvimento dos processos de construção do conhecimento. Isso passa tanto pela produção do conhecimento científico quanto pela construção do conhecimento individual e coletivo, ou seja, as experiências de aprendizagens formais ou não se constituem campos profícuos para desenvolver o que é necessário para que o princípio sistêmico passe a ser considerado elemento fundante de um pensamento mais próximo daquele necessário para o contexto atual.

O **princípio hologramático** amplia a relação entre todo e parte, destacando a profundidade dessa relação, pois, como diz Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 210), “coloca em evidência esse aparente paradoxo dos sistemas complexos em que não somente a parte está no todo, mas em que o todo está inscrito na parte”. Exemplos comuns relacionam-se à célula e à sociedade. No caso da célula, isso se caracteriza pela presença do código genético no núcleo de cada uma. Cada indivíduo vivo é composto por um número inimaginável de células e, dentro de cada uma delas, está o código genético daquele ser vivo. Isso acontece com

cada um dos inúmeros seres vivos que povoam a Terra. No que se refere à sociedade, tal princípio de manifesta no indivíduo; de acordo com Moraes e Valente (2008, p. 38),

> é o caso também do indivíduo visto como representante de determinada sociedade, enquanto esta também se encontra representada em cada indivíduo, por meio da cultura, da linguagem, das normas, etc. de que maneira está presente? Está informacional ou culturalmente presente nas falas dos sujeitos, na sua participação no conjunto de uma obra, nas leituras de sua realidade, nas observações que realizam, nos valores professados, por exemplo.

É importante notar que, por meio deste princípio, Morin explica também o que distingue a complexidade do holismo, quando diz que "a ideia do holograma ultrapassa, quer o reducionismo só vê as partes quer o holismo só vê o todo" (MORIN, 1990, p. 109). Morin se empenha em evidenciar isso diante dos muitos mal-entendidos a respeito do que se entedia por complexidade, de modo que ocorriam afirmações de que poderiam ser compreendidos como iguais. A respeito disso, Petraglia (2001) apresenta uma extensa reflexão sobre as aproximações e os afastamentos entre holismo e complexidade, tendo como ponto forte o diálogo entre alguns autores. Ao finalizar essa reflexão, pondera:

> Acreditamos haver uma certa confusão permeando os pressupostos e a concepção holística, de modo geral. No nosso entender, a complexidade aceita as diversas manifestações e contradições humanas como **possibilidades**, enquanto a holística as tem como **respostas, verdades e certezas**.
> Será que a complexidades as coloca ao lado da razão, enquanto a holística aceita tais manifestações em substituição à razão? (PETRAGLIA, 2001, p. 23, grifo do autor).

Percebe-se que ambos partem da ideia da relação entre todo e partes, mas a profundidade do olhar a respeito dessa relação promove a diferença. Torna-se importante lembrar que os muitos setores da sociedade e dos ambientes que formam a Terra evidenciam a presença da íntima relação entre todo e parte. A percepção e acolhimento dessa ideia contribui muito com a pesquisa, pois indica a necessária integração entre observador/conceptor, observação e concepção (MORIN, 1990), ou seja, o pesquisador é parte integrante do processo e ambiente de pesquisa. Traz a pesquisa em si e a pesquisa o incorpora, de modo que se tornam inseparáveis.

No **princípio do círculo retroativo**, está envolvido o conceito de autonomia, que, para Morin (1990), se trata de um fenômeno complexo, pois é dependente de condições, ou seja, a "autonomia alimenta-se de dependência" (MORIN, 1990, p. 96). Por exemplo, o ser humano é autônomo, mas também dependente para a sua alimentação, respiração, condições gerais de saúde diretamente ligadas às condições sociais e ambientais.

O modo de pensar complexo, em qualquer instância da vida humana, "permite o conhecimento dos processos auto reguladores. Ele rompe o princípio da causalidade linear: a causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa, como num sistema de aquecimento onde o termostato regula a atividade da caldeira" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 210). A autorregulação pode ser entendida como um processo importante na manutenção do funcionamento de um sistema. Por exemplo, um organismo vivo consome água para a sua existência; quando os níveis de água chegam a níveis críticos, o ser vivo busca desesperadamente por ela ou põe em funcionamento esquemas de proteção e de mínimo consumo de água, ou seja, o efeito retroage sobre a causa e essa retroação está ligada a um tipo de causalidade que é preciso ser mais compreendido. Moraes e Valente (2008, p. 39) ajudam a compreender dizendo que

> o fenômeno da retroação é também compreendido como feedback, reflexo da causalidade circular de natureza fechada, não espiralada. Indica que o efeito retroage sobre a causa, energética ou informacionalmente, modificando-a. Dessa forma, podemos inferir que nem toda causa produz o mesmo efeito esperado, já que existe uma causalidade de natureza complexa, ou seja, circular, na qual causas e efeitos transformam-se mutuamente.

Desse modo, faz-se importante entender que, segundo Morin (2000), existe o *feedback* positivo e o *feedback* negativo. No *feedback* positivo, percebe-se que a retroação tende a potencializar a causa; por exemplo, uma atitude agressiva de uma pessoa para com outra pode gerar uma atitude de maior grau de agressividade. No *feedback* negativo, as retroações corrigem o desvio causado pelas interações no sistema e ele volta ao seu patamar aceitável de existência; por exemplo, o termostato nos fornos de cozinha. A temperatura do forno é definida por quem está executando a receita e selecionada nos botões de comando. A cada vez que a temperatura do forno passar da programada, ocorrerá uma diminuição ou interrupção da chama. Quando a temperatura do forno atingir nível inferior ao programado, a chama será acesa novamente.

É fundamental perceber a presença desses princípios em várias áreas da sociedade. Por isso, é relevante conferir mais um exemplo trazido por Morin (1990, p. 126):

> Uma empresa tem necessidade de ser regulada. Deve efetuar a sua produção em função das necessidades exteriores, da sua força de trabalho e das suas capacidades energéticas internas. Ora sabemos – desde há 40 anos aproximadamente -, graças à cibernética, que o efeito (venda ou má venda) pode retroagir para estimular ou fazer retroceder a produção de objetos e de serviços da empresa.

Como diz Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 210), "inflacionadoras ou estabilizadoras, as reações são legiões de fenômenos econômicos, sociais, políticos ou psicológicos", isto é, a causa gera um efeito que pode ser entendido como um fenômeno e este

retroage sobre a causa, gerando outro fenômeno. A natureza desses fenômenos gerados varia de acordo com as interações desenvolvidas, podendo ser sociais, políticas, econômicas, ambientais, entre outras.

O **princípio do círculo recursivo** é o operador cognitivo em que Morin busca evidenciar que é preciso incluir a ideia de transformação constante dos sistemas vivos, o que inclui a sociedade e todos os seus sistemas formadores. Em suas obras, o autor o aborda muitas vezes, o considera um dos princípios fundamentais do pensamento complexo e o expressa dizendo que "ultrapassa a noção de regulagem para a de autoprodução e auto-organização. É um círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produziu" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 210). Há uma preocupação constante do autor em exemplificar os seus princípios; para este, são clássicos dois exemplos. O primeiro refere-se ao sistema reprodutivo da população, visto que cada indivíduo é resultado do acoplamento de outros dois indivíduos, portanto é produzido, ou seja, é um produto. No entanto, esse mesmo indivíduo irá acoplar-se a outro e dali pode surgir um terceiro. Nesse caso, o indivíduo, que é produto, torna-se também produtor.

O segundo exemplo é que indivíduos em relação com outros formam a sociedade, a qual emerge como resultado ou produto dessas interações e comunica suas características por meio da linguagem e da cultura expressas em diversos códigos. No entanto, essa sociedade irá atuar sobre cada indivíduo, de modo que ele irá se transformar, isto é, a sociedade que é produto passa a ser também produtora. A sociedade retroage sobre o indivíduo. Da mesma forma, esse novo indivíduo retroage sobre a sociedade e a transforma, mesmo que lentamente. A linguagem e a cultura evidenciam esse processo de retroações sucessivas e permitem apresentar o caráter humano dos seres humanos (MORIN, 1990; MORIN; LE MOIGNE, 2000).

A importância desse princípio está no fato de apresentar "uma ideia em ruptura com a ideia linear de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura /superestrutura, uma vez que tudo o que é produzido volta sobre o que produziu num ciclo ele mesmo auto-constitutivo, auto-organizador e autoprodutor" (MORIN, 1990, p. 108). Por isso, pode-se dizer que este princípio vai além da noção de autorregulação descrita no princípio retroativo, pois indica transformação, criação. Nesse sentido, é importante a contribuição de Moraes e Valente (2008, p. 40), quando dizem que "a dinâmica engendrada a partir desse princípio vai além da pura retroatividade auto-reguladora, pois gera uma dinâmica de natureza autopoiética, ou seja, auto-produtora de sua organização, autoprodutora daquilo que a produz".

A compreensão do princípio em questão se faz mais relevante ao perceber que a sua articulação com o princípio retroativo amplia e facilita a percepção e compreensão da realidade

em seu todo, sem excluir a compreensão das partes. Isso significa a adoção de uma nova causalidade, que é denominada complexa. A respeito dela, Moraes e Valente (2008, p. 40) indicam:

> Assim, é a partir da manifestação destes dois princípios, o retroativo e o recursivo, que se manifesta a causalidade dos sistemas complexos, ou seja, a causalidade de natureza circular, não linear, de natureza retroativa ou recursiva. Sabemos que a causalidade linear existe, mas é considerada exceção e não regra. Essa causalidade circular constitui a base organizacional comum a todos os sistemas vivos, pois está presente nas interações sujeito/meio, sujeito/objeto, educador/educando, em todos os fenômenos, eventos e processos, revelando a ocorrência de relações causais de naturezas retroativas ou recursiva, geradoras de uma causalidade complexa.
> Dessa forma, dependendo dos processos em sinergia, essa causalidade circular pode produzir novas emergências, a partir de processos auto-eco-organizadores, regeneradores do próprio sistema ou criadores de novos sistemas emergentes.

Assim, pensar de modo complexo pode ser melhor compreendido, tendo reflexos muito importantes na forma como se procura conhecer a realidade, como se coleta, organiza e analisa os dados, como se comunica a descoberta e, muito mais importante, como se age na realidade em que se está inserido. É muito provável a mudança de olhar sobre os outros indivíduos e sobre os processos relacionais que constituem os sistemas vivos.

O **princípio da autoeco-organização** vem lembrar que há uma relação de inseparabilidade entre a autonomia e a dependência, ou seja, os seres vivos mantêm-se vivos pela constante transformação que exige energia. Isso os torna dependentes do meio em que estão inseridos (MORIN; LE MOIGNE, 2000). Como explica Garcia (2004, p. 60), "*los seres vivos se autoproducen gastando energia para mantener su autonomia, y, como esa energia, información y organización la tienen que extraer de su entorno, resulta que su autonomía es inseparable de esta dependência adel entorno*"[4]. Estão envolvidos aqui os conceitos de organização e de auto-organização, pois é certo que o sistema vivo possui uma organização que se caracteriza pelas relações entre seus elementos, mas também se transforma em função das mesmas interações, além das relações com elementos externos. Pode-se entender melhor esse processo quando se considera o que diz Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 210-211):

> Os seres vivos são seres auto-organizadores que se autoproduzem ininterruptamente e gastam a energia para salvaguardar a sua autonomia. Como eles têm necessidade de gastar energia, de informação e de organização no seu meio ambiente, sua autonomia é inseparável dessa dependência, e é preciso, pois concebê-los como seres auto-eco-organizadores.

---

[4] "As coisas vivas produzem-se desperdiçando energia para manter sua autonomia, e, como a energia, a informação e a organização têm que ser extraídas de seu ambiente, verifica-se que sua autonomia é inseparável disso depende do meio ambiente" (tradução nossa).

Percebe-se, então, que emerge um novo conceito: autoeco-organização, que vale para qualquer sistema vivo, destacando que, no caso dos humanos, há que se considerar ainda a cultura e os códigos de comunicação existentes nas diferentes sociedades, ou seja, a dependência não é só material. Nesse sentido, se faz necessário considerar a profundidade dessa relação; Moraes e Valente (2008, p. 42) contribuem de modo especial quando dizem que

> [...] para Morin, o sujeito só pode ser autônomo a partir de suas relações em um determinado contexto no qual vive e de seus fluxos nutridores. Existe, portanto, uma relação de autonomia/dependência, segundo a qual toda autonomia é inseparável de sua dependência. Essa relação é que introduz a ideia de auto-organização, de criação de suas próprias estruturas e de novas formas de comportamento a partir das interações desenvolvidas.

Há, assim, uma dependência ainda maior que inclui o ser vivo, o ecossistema, a sociedade e isso gera a possibilidade de constante transformação, de criação, de ação sobre a realidade. A respeito disso, Morin (MORIN; LEMOIGNE, 2000, p. 211) reflete:

> Um aspecto-chave da auto-eco-organização vivente é que ela se regenera permanentemente a partir da morte das suas células segundo a fórmula de Heráclito 'Viver de morte, morrer de vida' e que as duas ideias antagônicas de morte e vida são complementares, permanecendo antagônicas.

Essa relação, que inclui complementaridade e antagonismo, não existe no modo simplificador de pensar e, por isso, se faz muito importante para o desenvolvimento de um pensamento que ultrapasse a simplificação, sem a excluir.

O **princípio dialógico** deriva da causalidade circular retroativa ou recursiva. Tendo em vista a emergência de fenômenos ou características de naturezas antagônicas, cabe a pergunta sobre como isso seria possível. No modo simplificador de pensamento, isso é impossível. Então, como forma de superação de dicotomias, Morin (1990, 2000a) indica o princípio dialógico e sobre ele diz: "Ele une dois princípios ou noções que devem excluir-se uma ao outro, mas são indissociáveis numa mesma realidade [...] a dialógica permite assumir racionalmente a associação de ações contraditórias para conceber um imenso fenômeno complexo" (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 211). A união entre contrários pode ser representada por uma espiral, "de algo que está sempre em processo, de algo inacabado. Ela representa o processo explicativo do dialógico e esta explicação se dá em um processo retroativo e recursivo que, em si mesmo, é auto-gerador ou auto-regenerador de diferentes processos" (MORAES; VALENTE, 2008, p. 41).

A compreensão desse princípio torna-se mais acessível quando são usados exemplos, pois, como indica Garcia (2004), a relação entre ordem, desordem e organização está presente

em todo e qualquer ambiente. Um primeiro exemplo pode ser a formação do universo, que se deu a partir de uma agitação calorífica que, dependendo de algumas condições, permitiu a formação dos átomos, das moléculas, das estrelas etc.; nele emergiu a vida, também em função de encontros desordenados de moléculas (MORIN; LE MOIGNE, 2000). Os processos de retroação e recursão se fazem presentes e a relação ordem-desordem se encarrega da criação de novas situações.

Outro exemplo dado por Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 211):

> Nós próprios somos seres separados e autônomos que fazem parte de duas continuidades inseparáveis: a espécie e a sociedade. Quando consideramos a espécie ou a sociedade, o indivíduo desparece; quando consideramos o indivíduo, a espécie e a sociedade desaparecem. O pensamento complexo assume dialogicamente os dois termos que tendem a se excluir um ao outro.

Percebe-se que o princípio dialógico, ao ser considerado na formação do pensamento, pode evitar a redução praticada no pensamento simplificador. “O princípio dialógico permite-nos manter a dualidade no seio da unidade. Associa dois termos ao mesmo tempo complementares e antagônicos” (MORIN, 1990, p. 107). Ele ajuda a aceitar e trabalhar de forma mais produtiva com as contradições. Ao admitir que ordem e desordem fazem parte de um mesmo fenômeno, abre-se caminho para que sejam admitidas outras articulações entre elementos que se opõem naturalmente.

No **princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento**, Morin reconfigura a importância daquele que constrói o conhecimento. Não se trata exclusivamente da construção do conhecimento científico, mas de toda e qualquer construção de conhecimento. Morin (1986), com base no pensamento de Von Foerst, indica que é necessária uma epistemologia dos sistemas observadores, ou seja, do ser humano que busca a resposta para a pergunta feita ou explicação do objeto ou fenômeno estudado. Quem explica alguma coisa sempre o faz a partir do próprio olhar, das suas experiências e momento de vida. Desse modo, emerge a subjetividade do sujeito e põe em questão a relação sujeito-objeto. Não se trata do ego metafísico, mas, sim, do “sujeito vivo (cf. p 46-48), aleatório, insuficiente, vacilante, modesto que introduz a sua própria finitude” (MORIN, 1986, p. 25). Por isso, para pensar de forma complexa, é preciso, como diz Morin (MORIN; LE MOIGNE, 2000, p. 211-212), considerar que “esse princípio opera a restauração do sujeito e torna presente a problemática cognitiva central: da percepção à teoria científica, todo conhecimento é uma reconstrução/tradução por um espírito/cérebro numa cultura e num tempo determinados”.

É perceptível a importância desse princípio para a pesquisa, pois ele redefine a posição do pesquisador. Ele traz o pesquisador para dentro da pesquisa, coloca-o como elemento fundante do processo, pois, como argumentam Moraes e Valente (2008, p. 43-44),

> [...] reintroduz, epistemológica e metodologicamente o sujeito esquecido pelas epistemologias tradicionais. Assim, o sujeito autor de sua história e co-autor de construções coletivas, é resgatado no processo de construção do conhecimento [...] Esse princípio ratifica a compreensão de que todo pesquisador está enredado em suas metanarrativas, o que de certa forma ratifica também a importância de se levarem em conta os processos de auto-referência, as histórias de vida colocadas a serviço do processo de construção do conhecimento nas pesquisas. Tais processos estão na gênese da pesquisa, no olhar do pesquisador, influenciando a escolha do problema a ser pesquisado e decisões importantes.

A pesquisa, a partir de um olhar complexo, por meio de um pensamento complexo, assume características específicas, o que não significa deixar à margem outras formas de concebê-la. É por esse motivo que os princípios de inteligibilidade serão retomados e ampliados no momento em que forem apresentados os passos da pesquisa e seus resultados.

Para subsidiar a reflexão, busca-se apoio em Boavida e Amado (2006, p. 66), que apresentam uma síntese denominada por eles mandamentos da complexidade:

> a) Complementaridade da racionalidade universal com a racionalidade singular ou local, o que implica admitir simultaneamente o valor do universal e do particular, ou a capacidade de contextualizar e ao mesmo tempo globalizar.
> b) Necessidade inelutável dez fazer intervir a história e o acontecimento em todas as descrições e explicações de um sistema complexo.
> c) Necessidade de ligar o conhecimento das partes ao dos conjuntos ou sistema que elas constituem.
> d) Princípio da causalidade complexa, comportando causalidade mútua inter-relacionada.
> e) Princípio da relação entre observador-concetor (dispositivos de observação/experimentação, sujeito humano situado numa cultura, numa sociedade e num momento histórico) e o objeto observado-concebido.
> f) Necessidade de reconhecer os limites da lógica formal; as contradições, ou aporias impostas pela observação-experimentação, são indicadores de domínios desconhecidos da realidade e não de erros.
> g) Complementaridade de noções antagônicas, o que implica uma maneira dialógica de pensar.

Dando continuidade ao processo reflexivo a respeito da teoria da complexidade e tendo em vista que esta pesquisa está voltada para um processo educativo relacionado ao ensino superior, se faz importante discutir alguns aspectos da teoria da complexidade ligados à educação.

3.2 A COMPLEXIDADE E A EDUCAÇÃO

Diante das reflexões até aqui apresentadas, o pensamento complexo de Edgar Morin contém aspectos de grande valia para a necessária reconstrução do modo de ver a realidade, bem como a educação orientada pela ecologia global.

A proposição da teoria da complexidade de Morin (1990) permite construir as bases para questionar os princípios do paradigma newtoniano-cartesiano, defendendo a necessidade de religar o que o pensamento fragmentado da ciência clássica desligou. Morin (1990) concentra esforços em demonstrar a existência natural da complexidade e a necessidade da formação de um pensamento que admita a sua existência e permita-se construir e organizar o conhecimento por meio dela. Tal forma de pensar se organiza por princípios de inteligibilidade, a saber: o princípio sistêmico ou organizacional; o princípio hologramático; o princípio do círculo retroativo; o princípio recursivo; o princípio da autoeco-organização; o princípio dialógico; e o princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

Na obra *Os sete saberes para a educação do futuro*, de Morin (2000a), são destacados aspectos considerados vitais para a construção de um processo educacional que promova mudança no modo de se perceber e posicionar-se diante da realidade contemporânea e na necessidade de enfrentar suas mazelas, entre elas, a crise ambiental. Nesse conjunto de saberes, Morin (2000a) chama atenção para alguns aspectos, tais como: (i) ensinar que há possibilidades de erro e ilusão na produção do conhecimento; (ii) a urgência de se escolher, no processo do ensinar e aprender, o conhecimento pertinente; (iii) ensinar a reconhecer os aspectos da condição humana; (iv) ensinar a reconhecer e assumir a identidade terrena; (v) ensinar a enfrentar as incertezas; (vi) ensinar a compreender o ser humano e, assim, transformar as relações humanas; (vii) ensinar a ética do gênero humano, participando da sua construção.

Nesta investigação, elegeu-se abordar apenas dois desses saberes: o terceiro e o quarto, visto que apresentam aspectos diretamente conectados com a temática.

O terceiro saber – ensinar a condição humana – conclama a ensinar a "reconhecer-se em sua humanidade comum e ao mesmo tempo reconhecer a diversidade cultural inerente a tudo o que é humano" (MORIN, 2000a, p. 47). Nesse sentido, Morin (2000a, p. 61) alerta com a seguinte contribuição:

> Por isso, a educação deveria mostrar e ilustrar o Destino multifacetado do humano: o destino da espécie humana, o destino individual, o destino social, o destino histórico, todos entrelaçados e inseparáveis. Assim, uma das vocações essenciais da educação do futuro será o exame e o estudo da complexidade humana. Conduziria à tomada de conhecimento, por conseguinte, de consciência, da condição comum a todos os humanos e da muito rica e necessária diversidade dos indivíduos, dos povos, das culturas, sobre nosso enraizamento como cidadãos da Terra.

Em 2012, em Fortaleza, na Conferência Internacional sobre os Sete Saberes Necessários à Educação do Presente, a respeito do "ensinar a condição humana", Morin destacou que é preciso saber o "que significa ser humano, para que se possa compreender a condição humana". (MORIN, 2012, p. 34). Isso inclui reconhecer que os seres humanos são constituídos de átomos, moléculas que constituem e permitem a dinâmica do universo desde os primórdios da sua existência, portanto pertencem ao universo e participam de uma evolução biológica que gerou os diferentes seres vivos que compõem os distintos ecossistemas terrestres, ou seja, o ser humano precisa reconhecer a sua igualdade com os demais seres vivos e não vivos que constituem o ecossistema, em vez de considerar-se o dono do ambiente em que está inserido. Por outro lado, Morin destaca a importância da inclusão das dimensões poética, prosaica, prazerosa, do jogo, do estético, entre várias outras, para compreender o ser humano.

Optou-se também por investigar o quarto saber – ensinar a identidade terrena –, no qual traz a ideia de condição da era planetária, que destaca os desenvolvimentos resultantes dos processos de comunicação e interligação dos muitos locais do planeta. A respeito dos processos que conduziram à era planetária e suas consequências, Morin (2000a, p. 78) reflete e conclui afirmando que

> civilizar e solidarizar a Terra, transformar a espécie humana em verdadeira humanidade torna-se o objetivo fundamental e global de toda educação que aspira não apenas ao progresso, mas à sobrevida da humanidade. A consciência de nossa humanidade nesta era planetária deveria conduzir-nos à solidariedade e à comiseração recíproca, de indivíduo para indivíduo, de todos para todos. A educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária.

Em 2012, em Fortaleza, ao falar sobre "ensinar a identidade terrena", Morin (2012) retomou e refez o conceito de mundialização e o relacionou com a modernização, a ocidentalização e o desenvolvimento. Nesse discurso, caracterizou tais faces da mundialização e registrou que,

> no decorrer do processo de modernização, o desenvolvimento trouxe consigo também as catástrofes, como as catástrofes nucleares, ecológicas, etc. Mas, essas coisas que podem ser uma desesperança, também podem dar origem à esperança. É a esperança dentro da desesperança. [...] A consciência do perigo nos faz lutar contra ele, em prol da salvação (MORIN, 2012, p. 36).

Percebe-se que as advertências contidas na encíclica *Laudato si'*, de Papa Francisco, encontram no pensamento de Edgar Morin, ao menos, um princípio de reflexão quando se considera o paradigma que orienta o posicionamento do ser humano em relação à natureza.

No entanto, para indicar as possibilidades de avanço, julga-se importante incluir o pensamento de Enrique Leff (2010b), quando propõe a pedagogia da complexidade ambiental, que tem como princípios: a reconstrução da concepção de ambiente e de ambientalismo; a emergência de um pensamento complexo que apreende um real em vias de complexificação; um reconhecimento do mundo a partir das leis-limite da natureza e da cultura; o reconhecimento das incertezas e a desconstrução de certezas insustentáveis; o reconhecimento da outridade[5] e de sentidos culturais diferenciados; e um processo de construção coletiva do saber.

Algumas formas de conceber a pedagogia da complexidade ambiental são propostas por Leff (2010b, p. 220-221) quando anuncia:

> [...] é a configuração de uma globalidade alternativa, como um mosaico de diferenças, como confluência e convivência de mundos de vida em permanente processo de hibridização e diferenciação. [...] abre o encontro infinito de seres diversos dialogando a partir de suas identidades e diferenças. [...] é uma compreensão que segue as trilhas do ser com a natureza, de uma complexificação ôntica e epistemológica, das hibridizações do real, das articulações do conhecimento e do diálogo de saberes. A complexidade ambiental inscreve-se no terreno do poder que atravessa todo saber, do ser que sustenta todo o saber e do saber que configura identidades diferenciadas.

Portanto, a pedagogia da complexidade ambiental apresenta a possibilidade de ampliação do olhar a respeito do que pode nortear uma educação que se volte à formação de pessoas capazes de se perceber no mundo e identificar-se com ele e com os demais componentes. No que tange à educação, é importante retomar o apelo de Papa Francisco quando sugere que seja para a reconstrução das atitudes, apontando a urgência de educar para a mudança do estilo de vida e convocando famílias e especialistas a promover "aliança entre a humanidade e o ambiente", indicando que

> [...] a educação ambiental deveria predispor-nos para dar este salto para o Mistério, do qual uma ética ecológica recebe o seu sentido mais profundo. Além disso, há educadores capazes de reordenar os itinerários pedagógicos duma ética ecológica, de modo que ajudem efectivamente a crescer na solidariedade, na responsabilidade e no cuidado assente na compaixão (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 210).

---

[5] A ideia de outridade é usada por Leff (2010a, 2010b) a partir do pensamento de Lèvinas e tem a intenção de indicar a importância da complexização das identidades, no sentido de reconstrução do ser humano pela introjeção da alteridade, do valor do acolhimento da diferença e da diversidade, de modo que seja possível, no encontro com o outro, acolher e identificar-se com ele e sua identidade, que inclui as suas características pessoais, culturais, entre outras. No caso desta tese, assume-se a interpretação da possível relação com o sentimento de pertença, tanto à espécie humana quanto ao ambiente.

Para que tal educação aconteça, é preciso cuidar da formação de professores, neste caso especificamente, a formação do professor que atua nos cursos de licenciatura.

Sendo assim, esta pesquisa pretende defender que a formação docente tem possibilidade de obter resultados significativos diante da crise ambiental contemporânea, em especial, tomando por base a ecologia global e que tal processo pode ser desencadeado pela formação de um novo paradigma para a Educação Ambiental, tendo como ponto de partida o apelo do Papa Francisco na encíclica *Laudato si'* e o pensamento complexo de Edgar Morin, com a mediação do pensamento de Enrique Leff.

3.3 ENRIQUE LEFF: DA CRISE AMBIENTAL A UMA NOVA RACIONALIDADE AMBIENTAL

A opção pela inclusão de Enrique Leff como um dos autores de referência nesta pesquisa se deu pelo encontro com alguns dos seus trabalhos por meio de citações em artigos da área da Educação Ambiental, como também pela busca das obras *A complexidade ambiental* (2010a) e *Epistemologia ambiental* (2010b) e pela identificação do seu vínculo com o pensamento complexo de Edgar Morin. Na sequência, o estudo da obra *Aventuras da epistemologia ambiental* (2012) trouxe o desafio de compreender como o pensamento de Leff se desenvolveu, de modo especial com relação à emergência e construção do saber ambiental. Por fim, as obras *Saber ambiental* (2015) e *Discursos sustentáveis* (2010c) contribuíram trazendo uma maior clareza com relação às concepções apresentadas pelo autor e à forma como conduz suas reflexões.

Enrique Leff é um sociólogo ambiental de origem mexicana, pesquisador que se ocupa do conhecimento a respeito da evolução do pensamento a partir da crise ambiental. É doutor em Economia e Desenvolvimento pela Sorbonne (1975) e atua na Universidade Autônoma do México, bem como na Rede de Formação Ambiental para a América Latina e Caribe do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente; trabalha como professor e pesquisador nas áreas relativas ao ambiente, como epistemologia ambiental, filosofia ambiental, ecologia política, Educação Ambiental, entre outras (CUNHA *et al.*, 2015). Adota a visão complexa de mundo para conduzir a análise, sem deixar de questionar a total eficiência com relação à compreensão que o pensamento complexo permite desenvolver a respeito das questões ambientais, visto que o saber ambiental surge nas externalidades da realidade em que a crise do conhecimento acontece.

Nesse sentido, Leff (2015) indica que o pensamento complexo surge como resposta ao paradigma da simplificação e que isso foi importante para que se questionassem com veemência os fundamentos do saber, o sentido da vida, as concepções de mundo, contribuindo bastante com a percepção da necessidade de um desenvolvimento que se possa chamar sustentável.

O pensamento de Leff (2010a, 2010b, 2012, 2015) tem como ponto de partida a ideia de crise ambiental; para compreendê-la, se vale do conhecimento produzido como forma de contestação ao paradigma da simplificação, de modo a apresentar a epistemologia ambiental que conduz à complexidade ambiental. A partir delas, recria a concepção de ambiente, com base na visão complexa de mundo, e propõe a racionalidade ambiental como forma de pensamento voltada à compreensão das questões ambientais em todas as dimensões da vida. Indica que a racionalidade ambiental permite desenvolver a capacidade de estabelecer um pensamento crítico a respeito das políticas ambientais e da Educação Ambiental. Com relação à educação, propõe uma pedagogia ambiental complexa, que pode ser a base de uma Educação Ambiental coerente com a visão de mundo necessária ao contexto atual.

Tendo presente que a compreensão da evolução do pensamento a respeito da questão ambiental e sua relação com o modo como se entende a realidade e se constrói o conhecimento se mostra de fundamental importância nesta pesquisa, se faz necessário apresentar as contribuições de Enrique Leff sobre a formação do saber ambiental na perspectiva epistemológica.

O caminho escolhido, nesse caso, foi identificar as contribuições geradas por questionamentos e reflexões ocorridos no decorrer do século XX, os quais acabaram por dar ênfase aos aspectos epistemológicos que compõem a complexidade ambiental. Na verdade, pode-se entender tal processo como necessário para manter ativa a construção da concepção de ambiente, pois, como alerta Leff (2012, p. 16), "[...] a epistemologia ambiental é um percurso para chegar a saber o que é o ambiente – esse estranho objeto do desejo do saber – que emerge do campo de extermínio para onde foi expulso pelo logocentrismo teórico fora do círculo da racionalidade das ciências". Não se pode esquecer de que a epistemologia ambiental se constitui de encontros e diálogos que aos poucos mostram a grande abertura necessária para a compreensão da realidade para a formação da concepção de ambiente; é também influenciada pela mudança epistêmica ocorrida no decorrer do século XX, na qual se desenha no movimento que parte do estruturalismo e da racionalidade científica para um pensamento que busca recuperar a ideia do todo, que se manifesta como um enfrentamento ao modo positivista de ver e tratar o mundo (LEFF, 2010a, 2010b, 2012).

A formação de um olhar mais aprofundado a respeito pode indicar que é preciso considerar que a crise que rondou a ciência desde o fim do século XIX e se consolidou nas primeiras décadas do século XX mostra que o conhecimento não acontece de modo linear e contínuo, como defendia a ciência clássica, mas, sim, "por rupturas epistemológicas e mudanças de paradigma" (LEFF, 2012, p. 71). Desse modo, pode-se dizer que na ciência clássica a busca era pela definição, pelo esquadrinhamento, com a finalidade de criar um modelo para o fenômeno em estudo e, assim, aplicá-lo a outras situações semelhantes que viriam a confirmar ou não o seu caráter científico. Porém, com os avanços da própria ciência, percebeu-se que havia muitos outros segredos ainda não revelados. Assim, a busca pela compreensão do mundo e da vida passou a acontecer de modo que, ao mesmo tempo que se procura por ideias, explicações, leis que permitam o controle dos fenômenos do mundo, se depara com o encanto do devir, de um mundo em transformação constante, uma das contribuições do evolucionismo darwiniano, da segunda lei da termodinâmica, da "descoberta das partículas instáveis, do universo em expansão, dos processos de auto-organização da matéria, das estruturas dissipativas e do caos determinista vieram a confirmar que vivemos num mundo guiado pela mudança e irreversibilidade do tempo" (LEFF, 2010a, p. 25).

Usando uma linguagem metafórica e talvez até poética, Leff desenvolve uma reflexão, a partir de indagações, à qual vale a pena dedicar atenção, pois pode contribuir para clarificar as articulações e relações que levaram à emergência do saber ambiental e à compreensão da sua epistemologia. Aos poucos, Leff (2012, p. 70) revela que

> a aventura oceânica que empreendemos, circum-navegando os cinco mares sulcados pela epistemologia ambiental, despertou uma inquietude marinha: a justificação da consistência do pensamento plasmado em diferentes momentos de reflexão, nos saltos epistêmicos e na transição que partem de seus fundamentos no estruturalismo teórico e no racionalismo crítico, até o pensamento pós-estruturalista e pós-moderno do final de seu percurso; da coerência entre a epistemologia althusseriana aplicada à articulação das ciências, as estratégias do poder no saber ambiental fundamentadas na arqueologia do saber de Michel Foucault, o conceito de racionalidade de Max Weber, a ontologia existencial de Martin Heidegger, a ética da outridade de Emanuel Levinas e o pensamento reconstrucionista de Jacques Derrida.

Desse modo, o autor possibilita a construção de um guia pelo qual se pode identificar as indagações que nortearam a reflexão por ele desenvolvida, a fim de compreender os movimentos diversos da construção do saber ambiental, os quais estão presentes na Educação Ambiental. É interessante dar atenção à ideia contida na citação anterior: "[...] pensamento plasmado em diferentes momentos de reflexão, nos saltos epistêmicos e na transição" (LEFF, 2012, p. 70). Ela revela que o autor entende o conhecimento como dinâmico, em construção e sempre vinculado ao seu tempo e contexto histórico, social, político, econômico. A partir disso,

é importante também destacar que ele não deixa de revelar o seu posicionamento crítico em relação às teorias nas quais foi buscar sustento para seus trabalhos, chegando a assumir que traz em si certa dúvida e irreverência com relação a elas. Justifica essa postura indicando que, para garantir a coerência da epistemologia ambiental, não se pode abrir mão do "pensar criticamente" (LEFF, 2012, p. 71), lembrando que é justamente o limite desse espírito crítico que "impulsiona o pensamento ambiental para novas órbitas de reflexão" (LEFF, 2012, p. 73) e o impede de integrar-se aos círculos de reflexão já existentes.

A respeito da construção da epistemologia ambiental, Leff (2012, p. 79) destaca que a epistemologia althusseriana contribuiu para que se pudesse

> [...] pensar na articulação de ciências capaz de oferecer uma explicação mais concreta (síntese de múltiplas determinações) de uma 'realidade complexa' na qual confluem diferentes processos materiais e simbólicos, incluindo as causas da crise ambiental gerada como efeito da racionalidade econômica. [...] Partindo das condições epistemológicas propostas por Canguilhem para a construção de um objeto interdisciplinar de conhecimento pela colaboração de diferentes disciplinas e saberes, foi possível apresentar os princípios de uma nova teoria da produção baseada na articulação de processos ecológicos, tecnológicos e culturais e pela contribuição de diferentes disciplinas nos campos da ecologia, da tecnologia e das etnociências. Este paradigma de produtividade ecológica contrasta com a racionalidade econômica dominante [...].

Mas acontece que o racionalismo e o estruturalismo também se mostram insuficientes para dar conta solitariamente de um modo de pensar a crise ambiental e o saber produzido a partir dela. Isso conduz a uma "nova órbita de reflexão para pensar a teoria como estratégias conceituais e a função do sujeito na mobilização das teorias pela vontade de saber" (LEFF, 2012, p. 80-81). Para tanto, indica que recorreu a Foucault, que muito contribuiu para a percepção das estratégias de poder incutidas nos discursos do desenvolvimento sustentável. A inclusão do pensamento de Foucault abre espaço para que o saber seja visto como algo capaz de modificar quem o produz. Se ocorre modificação no indivíduo, então as suas atitudes podem ser recriadas e, desse modo, podem ser diferentes as formas de apropriação da natureza. Nesse sentido, Leff (2012, p. 81) alerta que "o ambiente se converte em um objeto de apropriação social, gerando estratégias discursivas e significações culturais que entram no debate da sustentabilidade".

A coerência da epistemologia ambiental se mostrou um grande desafio, pois ficou evidente que havia muito mais a saber a respeito do ambiente e que as novidades oferecidas pela já mencionada crise do conhecimento talvez não fossem suficientes para dar conta desse novo saber em constante fuga. Assim, uma vigilância a respeito das tentativas de inclusão do saber ambiental nos padrões já definidos como científicos gera a demanda de utilizar-se do

pensamento preexistente para a construção dos discursos que caracterizam o desenvolvimento do pensamento ambiental, bem como não permite o seu fechamento em si mesmo. Isso se mostra, segundo Leff (2012, p. 74),

> [...] no racionalismo crítico aplicado ao estudo da interdisciplinaridade e na articulação das ciências no campo do saber ambiental; nas estratégias do poder no saber que se inscrevem nas formações discursivas e teóricas no campo da ecologia política; no encontro de diferentes racionalidades, valores e sentidos; no pensamento da complexidade e na configuração de entes e entidades híbridos; nas relações de outridade e no diálogo de saberes em uma dialética de outridade e em uma política da diferença.

Em outras palavras, o saber ambiental emerge ora da confluência, ora do afastamento dos pensamentos que buscam superar o paradigma da simplificação. É interessante observar que o autor busca desnaturalizar o modo como se pensa para compreender a natureza, tendo em vista que esse é um posicionamento da racionalidade do paradigma da simplificação. Pelo caminho apresentado por Leff (2010a, 2010b, 2012), a reflexão sobre o ambiente não cabe apenas nas áreas das ciências naturais, mas instiga a busca pela compreensão de como é preciso aprender sobre o ambiente. Propõe um conhecer construído a partir de uma nova racionalidade, em que o ser humano esteja em interação com o ambiente, em relações complexas que permitam a reconstrução constante de ambos, de modo que seja ampliada cada vez mais a sua visão a respeito.

Desse modo, Leff (2010a, 2010b, 2012) construiu uma epistemologia ambiental com base nas rupturas epistemológicas que ocorreram no decorrer do século XX. Pode-se entender que para ele, segundo Carvalho (2001, p. 1), a epistemologia ambiental contempla

> [...] uma cuidadosa articulação filosófica, o debate entre as ciências sociais e naturais estruturado na forma de um amplo diálogo com as principais matrizes do pensamento contemporâneo. Desta forma são interpelados, à luz da questão ambiental, o pensamento francês nas vertentes do racionalismo crítico (Bachelard, Caguilhen), do estruturalismo de Althusser e da filosofia epistêmica de Foucault, e a compreensão sociológica baseada na economia política de Marx e no conceito de racionalidade em Max Weber. Finalmente, o logos científico, com sua ambição totalizadora, é confrontado com a complexidade ambiental desde uma perspectiva que incorpora a noção de inconsciente, advinda da psicanálise.

Ficam evidentes os obstáculos que impedem os paradigmas do conhecimento de internalizar a dimensão ambiental. Leff (2010a, 2010b, 2012) apresenta a interdisciplinaridade, baseada no pensamento complexo, como uma proposta capaz de contribuir para a criação de formas interessantes para a compreensão e aprendizado sobre o ambiente e suas questões. Por outro lado, também critica o modo como ela foi apreendida na tentativa de reforçar o pensamento do paradigma simplificador.

É importante destacar que Leff (2010a, 2010b, 2012) aponta a importância de compreender os matizes que indicam a presença do poder nos interstícios das discussões e opções a respeito da relação entre o ser humano, a sociedade e o ambiente. Para dar conta dessa reflexão, se ampara nas análises feitas por Foucault a respeito dos discursos e seus poderes. Tal observação se mostra importante, pois adverte que é preciso estar alerta com relação aos discursos presentes nas diferentes concepções e propostas de ações para pretensamente resolver ou minimizar os problemas ambientais. Não se pode esquecer de que as ideias formadoras de paradigmas ou tendências permeiam análises, discussões, projetos, leis, entre outros. Quando se fala em educação, formação de professores, formação de indivíduos capazes de viver solidariamente em um planeta em desajuste ambiental, ter essa clareza é fundamental, pois irá definir as escolhas feitas para o desenvolvimento dessa educação.

Nesse sentido, estudar a epistemologia ambiental promove uma mudança no olhar do conhecimento e isso "transforma as condições do ser, as formas de ser no mundo na relação que estabelece com o pensar, com o saber e o conhecer" (LEFF, 2012, p. 20), ou seja, a tomada de consciência de que é preciso um novo pensar a respeito do ambiente, das questões ambientais, das relações entre o ser humano e o ambiente do qual faz parte, pode conduzir à adoção de posicionamentos mais favoráveis à manutenção e transformação da vida. Para tanto, entender as origens deste pode ajudar a compreender os momentos já vividos, o momento presente e promover melhores momentos futuros. Isso é factível, pois, como afirma Leff (2012, p. 20),

> a epistemologia ambiental derruba os muros de contenção da ciência e transcende todo o conhecimento que se converte em sistema de pensamento. Desse modo, chega a questionar o marxismo e o estruturalismo, mas ao mesmo tempo usa suas armaduras teóricas contra o projeto positivista (universalista, coisificador, reificante) do conhecimento.

A provável consequência disso são a renovação das concepções e a construção constante do saber ambiental, o qual é fundamental para a Educação Ambiental necessária para o tempo atual. Tendo em vista o objetivo geral desta pesquisa, é importante discorrer a respeito dos construtos apresentados por Leff, resultantes da sua caminhada de pesquisa reflexiva, entre eles: crise ambiental, complexidade ambiental, saber ambiental e pedagogia da complexidade ambiental.

3.3.1 Crise ambiental

Os fenômenos que indicam a crescente degradação do ambiente foram se mostrando mais frequentes e com grandes impactos a partir da década de 1970 (LEFF, 2015); desse modo, a ideia de crise ambiental foi moldada na medida em que tais fenômenos se tornaram evidentes. Um olhar mais apurado permite perceber que há uma relação de interdependência deles com a visão de mundo, interesses e formas de construção do conhecimento. Sendo assim, pelo fato de esta pesquisa preocupar-se com o que pode ser basilar na formação de professores em relação ao ambiente, é de elevada importância compreender o que se entende por crise ambiental.

É relevante considerar o pensamento de Leff (2010a, 2010b, 2015), visto que apresenta discussões amplas a respeito do assunto e tem sido utilizado como referência. Um exemplo disso é Carvalho (2012), quando destaca que a crise ambiental se mostra como forte elemento questionador da racionalidade moderna. A crise também funciona como indicador da insuficiência do modo de produzir conhecimento advinda do paradigma da simplificação. Ela pode ser entendida como um forte indício de que é preciso trocar as lentes para compreender o mundo. Nesse sentido, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015, n. 119) afirma que a crise ecológica "é uma expressão ou uma manifestação externa da crise ética, cultural e espiritual da modernidade".

Percebe-se que a crise ambiental é portadora de elementos que estão presentes nos diversos setores da vida humana e decorre de escolhas feitas com base em interesses de partes da sociedade, sem consideração pelo todo da população. Em muitos casos, tais escolhas se deram em função de um progresso acessível a todos, mas que não chegou. Desse modo, é importante dar atenção às palavras de Leff (2015, p. 133) quando diz que

> [...] a questão ambiental estabelece assim a necessidade de introduzir reformas democráticas no estado, de incorporar normas ecológicas ao processo econômico e de criar novas técnicas para controlar os e efeitos contaminantes e dissolver às e externalidades socioambientais[6] geradas pela lógica do capital.

Decorre daí a sua indispensável presença na base do pensamento destinado à educação que conduza a uma mudança de posicionamento em relação à apropriação da natureza. Para tanto, se faz fundamental destacar que a crise trouxe em si a oportunidade de construir ou

---

[6] No pensamento de Enrique Leff, externalidades têm o sentido de considerar os problemas inter-relacionados que não podem ser compreendidos pelas teorias que sustentam o processo econômico, como a desorganização dos processos produtivos, desequilíbrios ecológicos com ênfase na degradação ambiental, desigualdades sociais extremas, entre outros.

reconstruir o conhecimento a respeito do ambiente, o qual se formou com base nas rupturas epistemológicas características do século XX e deu origem ao saber ambiental.

3.3.2 Ambiente, epistemologia e saber ambiental

A crise ambiental, ao mesmo tempo que se mostra um grande problema, apresenta-se como uma das vias para reconstruir o modo de ver a realidade, pois evidencia a importância e a possibilidade de trocar as lentes pelas quais se vê o mundo. Retoma-se aqui a ideia de que a ideia imperiosa da fragmentação perde força, tendo em vista que a ciência clássica já não se mostra suficiente para a compreensão do contexto e, de modo especial, da crise ambiental. Instala-se uma desacomodação, com movimentos até certo ponto caóticos. A respeito da compreensão desse momento, Behrens (2011, p. 27) oferece apoio quando afirma que

> a crise e a resistência fazem parte deste processo de transposição: por um lado provocam um mal-estar na comunidade científica, derrubando alguns pilares de sustentação dos pensamentos, conceitos e ações, e, por outro, instiga cientistas e intelectuais para reverem suas teorias e buscarem uma profunda renovação de suas concepções.

Desse modo, surge a ideia de reunificação do conhecimento e a interdisciplinaridade como forma de trabalho passa a ser considerada um dos caminhos possíveis. Historicamente, a interdisciplinaridade teve sua origem no início do século XX, de modo especial quando se percebeu que o conhecimento fragmentado já não atendia mais à demanda de formação de pessoas que fossem capazes de resolver problemas em sua atuação profissional. Um exemplo interessante disso são a crítica ao ensino tradicional e o aparecimento de outras abordagens do ensino e metodologias que se diferenciassem do tradicional, que se caracteriza por ouvir, ler, decorar, repetir (BEHRENS, 2011).

A confluência dos questionamentos, reflexões, discussões e renovação das ideias mestras de compreensão da realidade oportunizou a emergência de uma concepção de mundo cuja base são as redes de relações. Mesmo sendo um grande desafio para a comunidade científica, como indica Behrens (2011), aos poucos aconteceu a introdução das ideias de conexão, inter-relações, globalidade, não apenas no modo de ver o mundo, mas também na produção científica.

Em termos de epistemologia ambiental, a interdisciplinaridade, mesmo trazendo a marca da técnica, da prática, desenvolveu o papel de desafiar a construção de caminhos possíveis. As ciências ambientais indicam que a interdisciplinaridade teórica é possível com “a conjunção dos objetos de conhecimento de duas ou mais ciências” (LEFF, 2012, p. 29). E isso

foi importante para que as insuficiências da ciência clássica emergissem. Com a crise na ciência e na filosofia,

> a epistemologia ambiental foi desvelando os obstáculos epistemológicos e as racionalidades que sustentam os paradigmas científicos e que impedem o livre intercâmbio de conceitos e métodos de uma ciência para a outra, assim como o propósito de internalizar uma dimensão ambiental (LEFF, 2012, p. 29).

Mas a interdisciplinaridade não olha para os obstáculos epistemológicos e para os interesses disciplinares que resistem e impedem tal via de completude. Nesse sentido, Leff (2012) tece críticas às teorias sistêmicas, à complexidade e à interdisciplinaridade, afirmando que houve por parte destas a vontade de trazer o conhecimento científico para o seu centro de gravidade, porém colocando em destaque a oxigenação dada à produção científica em geral.

É interessante notar a ampliação da visão, que antes era reduzida e reducionista, em direção à compreensão de que o mundo é provisório, diverso, plural, relacional, local, global e que pensar sobre ele propicia descobrir a sua multidimensionalidade. Esse é um processo muito menos imediato do que a velocidade de transformações propõe para o contexto atual, podendo ser ainda longo, conforme reflete Santos (1989).

No paradigma da simplificação, o ambiente era concebido de forma fragmentada e mecanicista, em que cada parte cumpria sua função em uma máquina que funcionava sempre do mesmo modo. Os problemas eram previsíveis e podiam ser controlados, pois ocorriam sempre da mesma forma. A respeito, Behrens (2011, p. 20-21) afirma que "a descrição objetiva da natureza define um modelo de interpretação do mundo sustentado no modelo explicativo mecânico-causal". Portanto, se a causa é conhecida, a ocorrência do fenômeno é contida pela solução já definida com base em um padrão que permite o controle absoluto sobre seus fatores.

Nesse sentido, a reconstrução do conceito de ambiente, segundo Leff (2015, p. 133), "[...] abre novas perspectivas ao processo desenvolvimento, sobre novos princípios éticos de potenciais ecológicos, propondo uma transformação dos processos econômicos, políticos, tecnológicos e educativos para construir uma racionalidade social e reprodutiva alternativa". Tal afirmação remete à ideia de superação da concepção de ambiente do paradigma da simplificação. Isso se fez necessário porque, na medida em que se avança na concepção complexa da realidade e se admite o ambiente como um grande sistema formado por sistemas menores, não se pode deixar de incluir aquilo que atravessa e redefine tais sistemas, como, por exemplo, a cultura de cada povo, o poder embutido nas escolhas que protegem alguns grupos em detrimento de outros, a formação de uma economia que busca cooptar as ideias de cuidado com o ambiente em benefício próprio, entre outros. Em outras palavras, não se trata mais

daquilo que os olhos humanos podem ver, como a poluição, a esterilidade do solo, a mingua da água e, sim, do "conceito de complexidade emergente onde se encontram o pensamento e o mundo, a sociedade e a natureza, a biologia e a tecnologia, a vida e a linguagem" (LEFF, 2015, p. 10). O ambiente desvela-se como um outro que não é conhecido, mas que está presente diuturnamente na vida de qualquer cidadão.

Leff (2010b, p. 205) indica, com base no pensamento de Edgar Morin, que

> [...] o pensamento complexo desborda a visão cibernética de uma realidade que se estrutura e evolui através de um conjunto de inter-relações e retroalimentações, como um processo de desenvolvimento que vai da auto-organização da matéria à ecologização do pensamento.

Desse modo, a concepção de ambiente se amplia, revelando a precariedade da relação ser humano-ambiente, pelo fato de não se ter conhecimento sobre ele. Acontece que a emergência da complexidade se dá em todas as dimensões que caracterizam o viver humano, fato que Leff (2010a, 2010b) denomina complexificação, que se dá por diferentes vias, assim denominadas pelo mesmo autor: complexificação do real; complexificação do conhecimento; complexificação da produção; complexificação do tempo; complexificação das identidades; complexificação das interpretações; e complexificação do ser.

Nesse movimento de compreensão da complexificação, torna-se mais intensa a possibilidade de ampliar a concepção de ambiente e acolher com mais clareza e comprometimento a reconstrução da relação ser humano-ambiente ao percebê-lo como um outro. Não se trata de introduzir a tolerância aos demais e os cuidados básicos com os ecossistemas, mas, sim, de reconstituir-se como ser humano, buscando o exercício da alteridade, da percepção e aceitação da diferença, da valorização da diversidade. A respeito disso, Leff (2010b, p. 213) afirma:

> [...] Este é o sentido do jogo dialógico: a abertura à complexificação de um indivíduo no encontro com os outros nos leva a compreender a identidade como conservação do uno e do mesmo na incorporação do outro num processo de complexificação no qual as identidades sedentárias se tornam transumantes, híbridas, virtuais.

Desse modo, o ambiente recebe outra concepção, pois deixa de ser entendido como uma engrenagem, como um "outro fático e um pensamento alternativo" (LEFF, 2010b, p. 206). Passa a ser compreendido a partir da ideia de sistemas que se interligam e incluem toda a pluralidade e diversidade de qualquer natureza. Assim, a Educação Ambiental deixa de ser transmissora, para ser formadora de cidadãos.

A formação de pessoas para o ambiente pressupõe o suporte no conhecimento, nos saberes construídos no decorrer do desenvolvimento humano, ou seja, é preciso um saber ambiental, sobre o qual faz sentido retomar a reflexão iniciada anteriormente.

O saber ambiental teve sua origem na formação dos discursos a respeito do ambiente e das estratégias que passaram a ser utilizadas para tal. Entram aí também as

> [...] estratégias de poder no saber, da apropriação e transformação do discurso ambiental segundo os interesses da globalização econômica e do desenvolvimento sustentável; sua inserção em diferentes domínios institucionais, práticas disciplinares e campos de aplicação [...] (LEFF, 2012, p. 47).

Os problemas ambientais, que se evidenciaram cada vez mais rapidamente no decorrer do século XX, indicam que sua compreensão não pode acontecer tendo por base uma ciência que busca explicação e leis únicas para todo e qualquer fenômeno. Isso faz com que o saber ambiental se forme do lado de fora da ciência clássica e, por isso, traz em si o questionamento "da lógica do pensamento científico e seu pretenso controle da realidade" (LEFF, 2012, p. 54). O saber que emerge desse questionamento não se deixa capturar e não se integra ao conhecimento científico clássico. Nem mesmo a interdisciplinaridade, que surgiu no século XX como sinal de crítica ao paradigma vigente, consegue viabilizar essa integração (LEFF, 2010a, 2010b, 2012).

O saber ambiental fundamentado numa epistemologia que se constrói com contribuições das discussões oriundas de diferentes áreas do conhecimento traz em si "identidades coletivas que conferem sentido a racionalidades e práticas diferenciadas" (LEFF, 2012, p. 54). Significa que ele inclui os saberes que foram excluídos pela ciência clássica pelo fato de não serem considerados científicos, devido à sua produção não ter seguido os padrões adotados como verdade. Nesse sentido, Carvalho (2012, p. 123) entende que Leff utiliza o conceito de saber ambiental para

> [...] designar o saber que desponta das margens da racionalidade científica, surgindo como problematizador da razão instrumental, do conhecimento especializado em disciplinas, e sinaliza o desejo de novo marco epistêmico capaz de entender a complexidade das interações entre sociedade e natureza.

A mesma autora enfatiza a indisciplina característica do saber ambiental, pois o seu caráter marginal e inconcluso está sempre em busca da transgressão do que possa limitá-lo (CARVALHO, 2012). Pode-se dizer que ele é um fugitivo daquilo que tende a enquadrá-lo, pois nasceu fora da racionalidade limitadora e não se integrou a ela. Desse modo, está em

constante transformação e precisa de instrumentos cognitivos que permitam perceber, apreender, compreender esse movimento de transformação.

O saber ambiental se mostra muito rico e diferenciado dos saberes das demais áreas do conhecimento, talvez porque sua origem não seja em única fonte. O fato de ser canal de denúncia de que as coisas não iam realmente bem lhe confere o não fechamento em áreas definidas do conhecimento humano. Olhar o saber ambiental e compreendê-lo traz a demanda de reconhecer as ideias e seus impedimentos que contribuíram para a sua formação e para o fato de ser inconcluso, pois, como afirma Leff (2012, p. 20),

> o saber ambiental desvela e desentranha as estratégias de poder que se entremeiam na epistemologia empirista e racionalista que confundem o ser com o ente, o real com a realidade, o objeto empírico e o objeto de conhecimento; desmascara as estratégias conceituais das teorias de sistemas e do pensamento ecológico; estabelece as bases epistemológicas para a articulação teórica das ciências e abre o conhecimento para um diálogo de saberes.

Em outras palavras, o saber ambiental permite o desenvolvimento de um processo reflexivo a respeito das concepções relativas ao ambiente e dos processos políticos, sociais, econômicos, educacionais que o envolvem e que precisam de uma redefinição para uma perspectiva de presente e de futuro.

Nessa perspectiva, há um conceito importante que precisa ser incluído: a ideia de sustentabilidade. É certo que, na construção do saber ambiental, está incluso o desenvolvimento da concepção de sustentabilidade. Leff (2015) indica que a ideia surgiu com a intenção de encontrar uma forma de utilizar os recursos do ambiente sem causar danos à geração presente e futuras. Na verdade, foi desenvolvida como uma estratégia política que possibilitasse a implantação do conceito de sustentabilidade ecológica como uma forma de amenizar e estabelecer consenso entre as questões de interesses diversos relativas ao desenvolvimento. A sustentabilidade passou a ser vista como via de manter a vida humana no planeta.

No entanto, seu conceito se fragilizou pelo fato de ser cooptado pelos sistemas que sustentam a globalização. Desse modo, passou a "funcionar como uma ideologia para legitimar as novas formas de apropriação da natureza [...]" (LEFF, 2015, p. 28). É o neoliberalismo ambiental que, por meio do conceito de sustentabilidade, busca apresentar a ideia de que há uma relação de complementaridade pacífica e benéfica entre ambiente e desenvolvimento econômico implementado pela globalização, diminuindo os conflitos e tornando aparentemente normal o consumo dos recursos naturais em função do crescimento econômico (LEFF, 2015).

Diante dessa reflexão, pode-se considerar evidente que a racionalidade necessária para a compreensão do mundo nesse contexto vai além dos limites rigorosos estabelecidos na ciência

clássica. Percebe-se que uma nova racionalidade é essencial, a qual irá gerar um saber que, mesmo sendo diverso, é uno e, sendo possuidor de grande possibilidade de interferência na sociedade, é capaz de possibilitar transformações até então não percebidas como importantes. Portanto, reconhecer aspectos que fundamentam tal racionalidade se faz necessário.

3.3.3 Racionalidade ambiental

Tendo presente que há necessidade de considerar a relação estreita entre o modo de pensar a realidade, a produção de conhecimento e a apropriação da natureza, não se pode deixar de ter como referência o conceito de racionalidade ambiental a partir do trabalho de Enrique Leff (2010a, 2010b, 2015). Isso se justifica pelo fato de que oferece elementos para a análise crítica dos diferentes aspectos que constituem as questões ambientais.

A importância de compreender o que se pretende com a ideia de racionalidade ambiental está no fato de ser um

> [...] conceito fundamental para analisar a coerência dos princípios do ambientalismo em suas formações discursivas, teóricas e ideológicas, a eficácia dos instrumentos de gestão ambiental e as estratégias do movimento ambientalista, assim como a consistência das políticas públicas e as transformações institucionais para alcançar os objetivos de sustentabilidade (LEFF, 2012, p. 45).

Em outras palavras, sendo a crise ambiental deflagradora da crise do conhecimento, um processo recente cronologicamente falando e com urgência de solução, é normal que surjam discursos com tendências diversas, de modo a favorecer a algum setor da sociedade. Dessa forma, justifica-se a preocupação com o modo de pensar a respeito das questões ambientais para que se evite a cegueira causada pelos erros, pelas cegueiras paradigmáticas, pela possessão imposta pelas ideias, pela incerteza do conhecimento que tanto impede o desenvolvimento de pessoas capazes de pensar na multidimensionalidade da realidade (MORIN, 2000a).

Inicialmente, é preciso retomar a ideia de que a crise ambiental evidencia a insuficiência da racionalidade desenvolvida pelo paradigma da simplificação. Nesse sentido, pode-se dizer que a racionalidade ambiental difere da racionalidade capitalista, porque é “aberta para a incerteza e para o risco, para a diversidade e para a diferença” (LEFF, 2012, p. 45). Por outro lado, é importante destacar que não exclui a racionalidade formal e instrumental, mas inclui elementos desconsiderados válidos pela racionalidade do paradigma da simplificação, como, por exemplo, os valores que definem as ações, os raciocínios que fundamentam a relação com o ambiente, sentimentos, significações que constituem a cultura dos diversos povos (LEFF, 2012).

A necessidade de uma racionalidade distinta para as questões ambientais é justificada pela amplitude social atingida pela crise ambiental, assim como pelo fato de envolver conflitos entre valores presentes nas estratégias e ações desenvolvidas por diferentes setores sociais. Isso decorre da estreita relação com o paradigma que se adota como norteador. Talvez aí esteja uma das explicações para o fato de que, mesmo havendo certo conhecimento dos efeitos da crise ambiental, não se sentem na mesma proporção a adoção e execução de políticas coerentes com a percepção da urgência da mudança de atitude pessoal e coletiva com relação ao ambiente. Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) apresenta essa relação como uma das causas da dificuldade de avançar em direção à minimização dos efeitos traumáticos ao planeta e à vida.

A esse respeito, Leff (2015, p. 134) reflete que

> [...] a racionalidade ambiental não é a expressão de uma lógica, mas o efeito de um conjunto de interesses e de práticas sociais que articulam ordens materiais diversas que dão sentido e organizam processos sociais através de certas regras, meios e fins socialmente construídos. Estes processos especificam o campo das contradições e relações entre a lógica do capital e as leis biológicas; entre a dinâmica dos processos ecológicos e as transformações dos sistemas socioambientais.

Diante disso, pode-se afirmar que a racionalidade ambiental envereda por caminhos que podem levar à superação do que se mostra como mais viável ou próprio para a obtenção do desenvolvimento econômico, ou seja, as questões ambientais e suas demandas necessitam de uma forma de pensar que só funcionará se proporcionar a formação de um cidadão que compreenda e assuma o seu pertencimento ao ambiente, contribuindo, assim, para a ocorrência de mudanças mais efetivas nos modos de se apropriar da natureza. O conhecimento já construído a respeito do funcionamento do planeta, dos modos de produção, das relações sociais, dos mecanismos econômicos e políticos é fundamental, porém de nada adianta se houver acesso a tal conhecimento, mas faltar a competência para lidar com ele e propor formas de minimizar os efeitos. Em outras palavras, a educação do indivíduo precisa conduzir à formação de um cidadão planetário (MORIN, 2000a).

Leff (2015, p. 136) traz grande contribuição quando afirma que “a construção de uma racionalidade ambiental depende da constituição de novos atores sociais que objetivem através de sua mobilização e concretizem em suas práticas os princípios e potenciais do ambientalismo”. Daí se depreendem a urgência e o sentido de uma Educação Ambiental que transpasse as ações pontuais em função de problemas, datas, *marketing*, entre outros. A racionalidade ambiental que se nutre do pensamento complexo, no sentido de considerar a realidade com todas as suas dimensões, incluindo o ser humano, não mais se prende a explicar

fatos ou justificá-los, mas abre caminho para um aprender constante, em que o espírito crítico se instale e se torne meio e não um fim em si mesmo, esvaziando discursos e ações.

A racionalidade ambiental resulta da articulação entre um conjunto de valores que orientam as ações sociais articulados com processos que definem a vida do cidadão, a produção dos meios para atingir os objetivos sociais e a singularidade das significações que produzem a identidade de um povo, caracterizando o seu modo de lidar com o ambiente (LEFF, 2015). Pode-se dizer que está implícita uma utopia em que se identificam: uma população com posicionamento responsável diante do ambiente; empresas e outras instituições com empenho em criar e implementar projetos com ações voltadas ao desenvolvimento sustentável; políticas públicas e/ou privadas que respeitem a identidade dos grupos; relações de produção sustentável com forças produtivas coerentes capazes de estabelecer uma relação com a natureza, sem reduzi-la a um bem com valor econômico.

Para aproximar-se dessa utopia, pode-se contar com a construção da racionalidade ambiental, que, segundo Leff (2015), se mostra como um caminho que se constrói a partir de um conjunto de valores articulados a processos materiais calcados em uma base teórica que possibilite a construção de instrumentos que permitam o planejamento e implementação de ações ambientais que respeitem os processos ecológicos, de modo a reconstruir os meios para a gestão do ambiente, tudo isso associado à integração dos diferentes grupos que compõem os países, com a finalidade de facilitar a participação de todos e desenvolver o respeito pelos elementos culturais, que são diversos. Talvez seja uma forma de diminuir a submissão dos modos de viver ao domínio da racionalidade característica do paradigma da simplificação.

É importante destacar que a racionalidade ambiental é entendida por Leff (2015) como a interação entre quatro esferas de racionalidade: racionalidade ambiental substantiva, racionalidade ambiental teórica, racionalidade ambiental instrumental e racionalidade cultural. A racionalidade substantiva pode ser entendida como a base da racionalidade ambiental, pois apresenta os valores que a sustentam. É importante destacar alguns deles, segundo Leff (2015, p. 138):

> Fomentar o pleno desenvolvimento das capacidades (produtivas, afetivas e intelectuais) de todo ser humano, satisfazer suas necessidades básicas e melhorar sua qualidade de vida; preservar a diversidade biológica do planeta e respeitar a identidade cultural de cada povo; conservar e potenciar as bases ecológicas e a sustentabilidade do sistema de recursos naturais como condição para um desenvolvimento sustentável; preservar o patrimônio dos recursos naturais e culturais - inclusive do saber autóctone e das práticas tradicionais das comunidades - por seus valores intrínsecos e culturais, e não só por seu valor de mercado; [...].

Esses valores referem-se à educação para que o ser humano possa mobilizar recursos diversos para viver bem e em harmonia com a natureza. No entanto, isso está em relação de dependência com o modo de pensar e, assim, obter clareza a respeito do que compõe os fenômenos e os discursos ambientais. Para tanto, Leff (2015, p. 138) indica: “Arraigar o pensamento da complexidade em novas formas de organização social e produtiva, integrando processos de diferentes ordens de materialidade e racionalidade; [...]”.

Há ainda os valores que se referem “às formas de desenvolvimento, à distribuição da riqueza, ao atendimento às populações, à erradicação da pobreza e da guerra e ao fortalecimento das ações quer promovem a autonomia cultural, a auto-gestão dos recursos naturais e a autodeterminação tecnológica dos povos” (LEFF, 2015, p. 139).

Por outro lado, não se pode deixar de considerar o fato de que a racionalidade ambiental propõe uma mudança de grandes proporções e que esta não acontece de forma impositiva e solitária. Nesse sentido, vale destacar que traz em si a proposta de uma nova ética em relação à interferência do ser humano na natureza com base na harmonia e democracia capazes de promover a transformação de práticas sociais (LEFF, 2015). Como se trata de uma abertura para um pensamento mais amplo e inclusivo, como também se destina a apurar a análise das questões ambientais, dos discursos ambientais e dos projetos e ações ambientais, precisa envolver o maior número possível de elementos que interferem nos processos, bem como as relações que definem a ordem/desordem na manutenção dos sistemas.

Diante disso, importa entender que a racionalidade ambiental é, de acordo com Leff (2015, p. 143),

> [...] resultante de um conjunto de significações, normas, valores, interesses e ações sócio culturais; é a expressão do conflito entre o uso da lei (do mercado) por uma classe, a busca do bem comum com a intervenção do estado e a participação dá sociedade civil num processo de reapropriação da natureza orientando seus valores e potenciais para um desenvolvimento sustentável e democrático.

Pode-se afirmar que a racionalidade ambiental representa uma concepção importante para a lida com as questões ambientais. Na esfera da educação, isso não envolve apenas o professor ou os especialistas no assunto, mas, sim, a formação de todos aqueles que de algum modo atuam em espaços educativos. Assim, a busca pela concretização da pedagogia da complexidade ambiental se faz fundamental.

3.4 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A partir das suas reflexões sobre crise ambiental, complexidade ambiental e racionalidade ambiental, que inclui o pensamento complexo, Leff deixa clara a necessária reconstrução da ideia de Educação Ambiental. É importante destacar que o processo de compreensão do contexto que gerou a demanda da Educação Ambiental é ainda muito jovem se comparado com outros pelos quais a humanidade já passou. Há fatos, evidências, escolhas e mudanças que levaram mais de um século para acontecer. No caso da Educação Ambiental, há o fator da presença da tecnologia aplicada à comunicação, que favoreceu muito a disseminação das ideias, fossem elas adequadas ou não.

A percepção de que a crise ambiental era produtora e produto da crise do conhecimento e que seu desenvolvimento se dava dentro de um sistema complexo que incluía não apenas os ambientes naturais, mas a sociedade e o ser humano, com toda a sua diversidade e multidimensionalidade, levou a admitir que a via mais acessível e com poder de ação a respeito estava na educação. Nesse sentido, concorda-se com Leff (2015, p. 237) quando afirma que "[...] a educação converte-se num processo estratégico com o propósito de formar os valores, habilidades e capacidades para orientar a transição para a sustentabilidade".

A Educação Ambiental, nascida na Conferência de Tbilisi, em 1977, pressupõe: uma nova ética voltada para a "sustentabilidade ecológica e equidade social" (LEFF, 2015, p. 237) e a reconstrução da concepção de mundo numa perspectiva complexa. Sendo perceptível que a fragmentação do conhecimento era insuficiente para sustentar as mudanças necessárias, tomou-se a interdisciplinaridade como forma mais viável de trabalho para a Educação Ambiental. A publicação de *O método*, em 1977, de Edgar Morin, é considerada por Leff (2015) representante da evolução do conhecimento, coincidente com a proposição dos princípios da Educação Ambiental na conferência referida. Portanto, a visão de mundo proporcionada pelo pensamento complexo passou a ser considerada, mesmo que lentamente, por muitos pesquisadores da área ambiental.

O desenvolvimento da Educação Ambiental ocorrido no processo de transição entre a visão de mundo promovida pelo paradigma da simplificação e a concepção complexa de mundo, consequentemente do ambiente, teve percalços, pois a absorção dos princípios ecológicos acabou sendo superficial e não produziu os efeitos necessários. Para Leff (2015, p. 243),

> a incorporação do meio ambiente à educação formal limitou-se em grande parte a internalizar os valores de conservação da natureza; os princípios do ambientalismo incorporaram-se através deu uma visão das inter-relacões dos sistemas ecológicos e sociais para destacar alguns dos problemas mais visíveis da degradação ambiental, como a contaminação dos recursos naturais e serviços ecológicos, o manejo do lixo EA deposição de dejetos industriais. A pedagogia ambiental expressa-se no contato dos educandos com o seu entorno natural e social. A educação interdisciplinar [...] reduziu-se à incorporação dê uma consciência ecológica no currículo tradicional.

É certo que a urgência da busca por soluções para os problemas ambientais possibilitou a emergência de diferentes concepções de ambiente e da relação do ser humano com ele. Houve aí uma clara relação de dependência com o paradigma vigente e com as concepções que estavam sendo gestadas. Na Rio-92 (LEFF, 2015; BOFF, 2017), o conceito de desenvolvimento sustentável predominou em todas as propostas apresentadas. Isso não significa que sua compreensão tenha chegado à exaustão e que a Educação Ambiental tenha adquirido estabilidade. Pelo contrário, ainda se observam as tensões entre a tentativa de apreensão desse conceito por linhas de pensamento que pretendem reafirmar a predominância e utilidade do pensamento neoliberal. É claro que isso define e se faz presente nas propostas de ações para os projetos cuja intenção seja agir no ambiente. Nesse sentido, Leff (2015) aponta três perspectivas que se mostram evidentes: a econômica, a tecnológica e a ética.

A perspectiva econômica se dedica a defender "o livre mercado como mecanismo para internalizar as externalidades ambientais e para valorizar a natureza, recodificando a ordem da vida e da cultura em termos de capital natural e humano" (LEFF, 2015, p. 247). A tecnológica busca desmaterializar a produção, propondo a reciclagem de materiais e as tecnologias limpas. A ética conclama que "as mudanças nos valores e comportamentos dos indivíduos se convertem em condição fundamental para alcançar a sustentabilidade" (LEFF, 2015, p. 247).

Nesse contexto estava a Educação Ambiental, que já não se contentava mais com a inclusão dos princípios ecológicos nos conteúdos diversos trabalhados nos diferentes níveis educacionais. Ela pedia mais, com base na visão de mundo complexa, na interdependência entre as áreas do conhecimento e nos princípios da sustentabilidade. Porém, pelo fato de não se ter clareza da concepção de sustentabilidade, interdisciplinaridade, ambiente, emergiam propostas que a princípio se mostravam resultantes de uma nova visão de mundo, mas, na verdade, apenas materializavam intenções das perspectivas econômica e tecnológica. Desse modo, a Educação Ambiental não avançou na superação do processo de conscientização a respeito da necessidade de conservar, preservar ou tentar consertar o que já está comprometido há bastante tempo. Em função disso, não se encontrou espaço para o desenvolvimento do espírito crítico e "a ética

pragmatista e utilitarista da visão economicista do mundo levou a desconhecer o valor da educação ambiental" (LEFF, 2015, p. 249).

Nessa perspectiva, Leff (2015) apresenta aspectos de uma Educação Ambiental. Sua reflexão parte da ideia de racionalidade ambiental, à qual atribui a promoção de novos modos de agir em relação ao ambiente, ou seja, a racionalidade ambiental, tendo como um de seus pressupostos a complexidade e seu pensamento, oferece a possibilidade de aprofundar a compreensão do ambiente como um todo, assim como das possíveis intervenções do ser humano sobre ele. Isso se manifesta não apenas nos processos educativos, mas também nos diferentes modos de avaliar as questões ambientais e as propostas para esclarecê-las, nos projetos ambientais, na modificação do modo de produção, enfim, em todas as áreas de atuação do ser humano.

Desse modo, a Educação Ambiental não pode ser fechada em si mesma e está associada aos interesses sociais e com estreita relação com a cultura, ou seja, tem caráter complexo, considerando os saberes locais, o conhecimento científico, as demandas de um modo de produção mais justo, com a qualidade de vida do ser humano e respeito com o ambiente, os pressupostos éticos daí decorrentes. Pode-se afirmar que é preciso que se transforme em um conhecimento pertinente, como afirma Morin (2010) quando se refere ao que é preciso ensinar nas escolas no decorrer do século XXI.

Com relação à formação básica do cidadão planetário, Leff (2015, p. 250) defende a vinculação da "pedagogia do ambiente a uma pedagogia da complexidade; quer dizer, induzir e fomentar capacidades e habilidades mentais para ver o mundo como sistemas complexos, para compreender a causalidade múltipla, a indeterminação e interdependência dos diferentes processos". A que isso remete? À troca das formas mecânicas e repetitivas de apresentar o conhecimento por situações instigantes que conduzam o estudante à pesquisa e desenvolvimento de propostas de soluções para problemas locais e globais. Desse modo, pode-se também questionar o processo de formação dos professores que atuam diretamente com a formação inicial. Isso implica a pesquisa a respeito das questões curriculares do ensino superior, da criação e adoção de metodologias abertas ao novo, da incorporação dos valores ambientais, tendo como fundamento a concepção complexa de mundo, de ambiente, de educação, de formação inicial, de ética, de justiça, equidade, entre outros.

A Educação Ambiental, nesse caso, precisa ter como base não só a proximidade, mas o estabelecimento de complementaridade entre a pedagogia do ambiente e a pedagogia da complexidade ambiental.

Coloca-se então o desafio de pensar e caracterizar essa Educação Ambiental cuja fundamentação se construiu e se constrói nas transformações da realidade de um mundo pautado pela economia, tecnologia, homogeneização, mas que deixa evidentes as marcas de sua exaustão em todas as suas dimensões. É preciso um cidadão com visão ampla de mundo, uma formação escolar aberta ao novo, uma formação que inclua o pensar complexo, inclusive sobre o ambiente, uma revisão e criação de estratégias de ensinar e aprender baseadas em ações recíprocas de ajuda, colaboração e crescimento entre docente e estudante.

Ao tentar caracterizar a Educação Ambiental, Leff (2015, p. 253) indica que

> [...] a Educação ambiental implica num processo de conscientização sobre os processos socioambientais emergentes, que mobilizam a participação dos cidadãos na tomada de decisões, junto com a transformação dos métodos de pesquisa e formação, a partir de uma ótica holística e enfoques interdisciplinares.

Observe-se que essa concepção demanda um desacomodar-se. Ela implicitamente indica que é preciso assumir o papel de cidadão e isso não se pode destinar aos governantes, representantes legais, empresários ou qualquer outra instância de poder. Isso indica que, pela educação, é preciso formar o cidadão para as questões ambientais, não de modo separado, pontual, mas de tal forma que se torne capaz de perceber os problemas, porque consegue ler o contexto em que está inserido, perceber a complexidade do sistema do qual faz parte, identificar as necessidades e analisar as múltiplas causas, analisar as prováveis soluções de modo ético.

Nesse sentido, Leff (2015, p. 254) apresenta o conceito de formação ambiental:

> [...] implica um processo mais orgânico e reflexivo de reorganização do saber e da sociedade na construção de novas capacidades para compreender e intervir na transformação do mundo. [...] ultrapassa a assimilação passiva e a reprodução acrítica e um modelo global homogêneo [...] articula as formações ideológicas e conceituais com os processos de aquisição de conhecimentos e saberes, num projeto histórico de transformação social.

A partir disso e diante do interesse desta pesquisa, pode-se fazer emergir algumas outras questões, como: qual é o papel da pedagogia nesse processo? Quais são as intercorrências com relação à formação inicial de professores?

A resposta para tais questões pode ser iniciada lembrando que há a demanda por um pensar complexo e isso terá êxito com mudanças impostas por leis ou decretos. Há a necessidade de abrir possibilidades de aprender a pensar complexamente para que se possa ensinar a pensar de modo complexo. A princípio, parecem fenômenos separados e que devem obedecer a uma ordem: primeiro se forma e depois ensina. No entanto, há alternativas capazes de superar essa forma ainda simplificadora do processo educativo. Existe a possibilidade de

aprender juntos e isso implica abertura, questionamento das ideias tidas como normais, capacidade de fazer perguntas e admitir outras respostas para as mesmas perguntas.

Nesse contexto, Leff (2015) aponta que é preciso contribuir para a formação de um pensamento crítico, ou seja, ampliar a visão a respeito do ambiente, de modo que o indivíduo seja capaz de identificar e analisar globalmente as relações que permitem a manutenção do ambiente ao qual pertence. Isso significa não somente a profundidade de conhecimento sobre cada elemento do sistema e as suas ligações com os demais componentes, mas também entender a pertença do ser humano a ele e, em função disso, a indispensável consideração dos diferentes modos de viver, cultura de cada povo, isto é, a Educação Ambiental transita não apenas pelo conhecimento já acumulado, mas ensina a buscar a compreensão do ambiente e suas demandas, de forma que a ação humana não atenda a interesses unilaterais, mas, sim, de todos os demais seres vivos e não vivos, incluindo o ser humano. Essa compreensão se dá numa perspectiva crítica, da qual se percebem sinais nas propostas que têm como pressupostos o viés crítico ou de libertação. No caso, pode-se situar na macrotendência da Educação Ambiental crítica e na vertente socioambiental.

O ambiente e sua multidimensionalidade são o objeto de aprendizagem e o saber ambiental "é um projeto de revisão e reconstrução do mundo através de estratégias conceituais e políticas que partem de princípios e fundamentos de uma racionalidade ambiental que foram desterrados e marginalizados pelos paradigmas dominantes da ciência" (LEFF, 2015, p. 258). Desse modo, a pedagogia se reconfigura no sentido de se deixar embebedar por princípios de uma racionalidade ampla e aberta para a compreensão da realidade como um sistema complexo.

Por outro lado, não há dúvidas de que o momento educacional presente está avançando em direção à busca por soluções para tal desafio e isso inclui o surgimento de obstáculos que incluem a resistência, desconfiança, desconforto, visto que a educação praticada até hoje contém muitos elementos que se limitaram às contribuições do paradigma da simplificação. A respeito disso, Leff (2015, p. 259) expõe que

> [...] o desafio que se coloca à pedagogia ambiental é o de formar o ser humano, desde a infância e juventude, com um espírito crítico e construtivo, estimulando antes sua criatividade do que submetendo-o aos desígnios de um mundo automatizado, armado por pedaços (*bits*) de informação, concatenado e encadeado pela tecnologias a uma ordem econômica supra-humana. Trata-se de ensinar a perceber e internalizar a complexidade, diversidade e potencialidades do ambiente, face à fragmentação da realidade posta a serviço da exploração da natureza e da dominação do homem. [...] ensinar a pensar a realidade socioambiental como um processo de construção social [...] compreender a causalidade múltipla dos fatos da realidade e para inscrever a consciência ambiental e a ação social nas transformações do mundo atual que o levarão a um desenvolvimento sustentável

Concorda-se que o desafio é imenso, porém também se admite que é possível obter avanços significativos quando o ponto de partida é a realidade social, cultural e ambiental em que o estudante está inserido, quando se considera o estágio de desenvolvimento do aluno, quando se utiliza do estímulo à pesquisa e metodologias baseadas em diferentes formas de interação entre professor e estudante, no sentido de desenvolver um processo de aprendizagem contínua para ambos.

Assim, ao buscar alternativas metodológicas para a Educação Ambiental que atenda às demandas de um processo justo para com todos os seres vivos, que considere a cultura, a multidimensionalidade da realidade e de seus componentes, não se pode deixar de ter claros os princípios que irão nortear esse processo. Nesse caso, Leff (2010a, 2010b, 2015) sugere a reflexão a partir da pedagogia da complexidade ambiental.

3.5 PEDAGOGIA DA COMPLEXIDADE AMBIENTAL.

Os estudos desenvolvidos por Leff desembocam na questão de que é preciso ter clareza da concepção de ambiente e dos seus fundamentos epistemológicos para compreender as formas como foram ou são elaboradas as políticas e a educação em relação ao ambiente.

Antes de dar asas à pedagogia complexa e à pedagogia da complexidade ambiental, é interessante desenvolver uma linha de pensamento iniciando pelo que se considera pressuposto para a educação complexa, seguindo a linha de superação dos pressupostos de um paradigma da simplificação para assumir uma concepção de mundo, de sociedade, de ser humano, de vida, de planeta, de universo que se nutra dos construtos da complexidade e dos seus princípios de inteligibilidade.

A educação complexa, segundo Sá (2019), está intimamente ligada ao todo dinâmico que constitui o contexto atual, que é incerto, nutrido por relações que se formam por interações múltiplas e nunca idênticas. Assim, a transformação é constante e se dá de forma complexa, pois “[...] a sociedade que se nutre dos processos educativos, dos processos de (de)formação das novas gerações, irá retroagir aos processos formativos, num movimento permanente, recursivo” (SÁ, 2019, p. 40). Sendo assim, pode-se trazer a concepção de educação apresentada por Leff (2010b, p. 219), defendendo que ela

> [...] deve preparar as novas gerações não apenas para que aceitem a incerteza (uma educação como preparação face ao desastre ecológico e como criação de capacidades de resposta diante do imprevisto); ela deve preparar também novas mentalidades, capazes de compreender as complexas inter-relações entre os processos objetivos e subjetivos que constituem seus mundos de vida, para gerar habilidades inovadoras tendo em vista a construção do inédito. [...] para um processo de emancipação que permita o surgimento de novas formas de reapropriação do mundo.

Em função disso, compreende-se que os processos de ensinar e aprender, antes formados e voltados para a acumulação de conhecimentos de forma fragmentada, tão característica dos moldes tradicionais e tecnicistas da educação, precisam ser reconfigurados para a abertura ao complexo da vida. Tal concepção se alinha com o pensamento que Edgar Morin apresenta em duas de suas obras: *A cabeça bem-feita* (2000c) e *Educar na era planetária* (2003), ambas tendo por base *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2000a). Nelas, Morin defende a reforma do pensamento que se constitui em abrir o que a lógica clássica fechou, ou seja, construir uma nova racionalidade que admita a incerteza, as diferenças, a multicausalidade, a usar a estratégia, em vez do programa para conduzir suas reflexões e ações, a incluir todas as dimensões da vida humana no sentido de realizar aquilo que é prosaico, sem deixar de viver o que é poético na vida, dando-lhe outros sentidos. É com esse referencial que se apresentam a seguir aspectos fundamentais da pedagogia da complexidade ambiental, segundo Leff (2010a, 2010b, 2015). Em última análise, pode-se dizer que há a intenção de sugerir princípios que sustentem formas de ensinar e aprender capazes de formar pessoas que se sintam responsáveis pelo ambiente por meio da percepção de que estão no mundo e de que se vive um período de transição para a sustentabilidade e maior justiça.

O processo histórico da Educação Ambiental lhe confere o *status* de objeto de estudo. São muitas as linhas de pensamento a respeito. Dentre elas, para esta pesquisa, optou-se pelo pensamento de Leff (2010a, 2010b, 2015), que apresenta um conjunto de princípios que orientam o pensamento ao realizar escolhas referentes às questões ambientais, os quais o autor denomina pedagogia da complexidade ambiental. Diante disso, é importante incluir no raciocínio aquilo que se pode entender por pedagogia complexa, que Sá (2019, p. 56) explica:

> Uma Pedagogia Complexa aposta do ponto de vista epistemológico no ‘pensar bem’, investigar a realidade educativa compreendendo-a sob sua constituição multidimensional e complexa. Uma Pedagogia Complexa criará estratégias em nível do pensamento para compreender os laços, os traços e as tramas que constituem o campo educativo no qual se tecem simultaneamente processos formativos emancipadores e conservadores. Uma Pedagogia Complexa comportará uma ciência enquanto narrativa plausível para se investigar e compreender a tapeçaria do mundo físico, natural e social. Uma Pedagogia Complexa construirá uma ciência com consciência, aberta ao diálogo com o novo, com o inesperado, com o diferente, com as novas linguagens e compreensões interpretativas da realidade (educativa).

A ideia de pedagogia complexa instiga a busca por novas tessituras pedagógicas que incluam, sem sombra de dúvida, a formação para as questões ambientais. Nesse sentido, vale a pena buscar apoio na pedagogia da complexidade ambiental, cujas bases estão na compreensão de como a Educação Ambiental passou a ser parte indispensável da formação do cidadão destinado a viver de modo planetário. É importante ter clareza de que, se a Educação Ambiental existe hoje, é porque houve uma compreensão a respeito do ambiente que lhe causou danos. Isso é inegável hoje, tendo em vista que o assunto permeia as preocupações de instituições mundiais como a ONU e se faz presente na pauta de discussões e reflexões de diversas áreas da sociedade, a exemplo do Papa Francisco e da publicação da carta encíclica *Laudato si'*.

Ela vem da emergência da subjetividade humana na construção do conhecimento científico, na compreensão do mundo, na concepção da realidade como um todo composto de partes que se relacionam dinamicamente. Em sua base, está a necessária incorporação de valores, de modo a constituir-se um "princípio ético que se traduz num guia pedagógico" (LEFF, 2010b, p. 217). Tais valores se relacionam com a reflexão a respeito das consequências da ação humana sobre o ambiente, a relação entre produção científica e interesses de grupos que comandam a movimentação econômica, a subjetividade do produtor do conhecimento.

Há um conjunto de concepções, ou princípios, que se mostram importantes ao lançar o olhar sobre a Educação Ambiental. Leff (2010a, 2010b, 2015) denomina-os princípios para aprender a aprender a complexidade ambiental.

A reflexão inicia-se considerando que a crise ambiental mostrou que o conhecimento clássico deixava envolta em névoa a percepção do ambiente como um "outro" que revela as múltiplas faces dos resultados das interações que definem a dinâmica transformadora do todo. Nesse caso, é preciso considerar a identidade de cada componente, como também a multiplicidade de relações e lógicas presentes. Nesse sentido, a aproximação com os estudos e discussões vindos da filosofia, da sociologia, da psicologia, da antropologia e das demais áreas do conhecimento científico permitiu compreender que o ser humano não poderia ser tão superior quanto pretendia.

A complexidade ambiental se revela mostrando que envolve os seres, as relações e o pensamento que guia a resposta às perguntas, às soluções dos problemas, à percepção dos interesses particulares e coletivos. A racionalidade construída pelo paradigma da simplificação se mostrou insuficiente e gerou a demanda de uma nova racionalidade que fosse capaz de integrar todos os componentes do ambiente, incluindo as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais. Isso significa conjugar o conhecimento científico e os saberes gerados pela vivência dos diferentes grupos humanos em sua longa história. Pode ser entendida como

“um mosaico de diferenças, como confluência e convivência de mundos de vida em permanente processo de hibridação e diferenciação” (LEFF, 2010a, p. 61).

Essa racionalidade demanda o pensamento complexo, que promove o diálogo entre os diferentes saberes produzidos pelos distintos grupos humanos. As relações estabelecidas são fonte da grande riqueza humana, que se manifesta na criatividade em moldar seus modos de viver, apropriar-se da natureza e desenvolver atitudes diante do outro, que também é o ambiente. Desse modo, o saber ambiental se torna fruto de “construção de sentidos coletivos e identidades compartidas que constituem significações culturais diversas na perspectiva de pensar o que ainda não é” (LEFF, 2010a, p. 61). Isso é importante pelo fato de que não se percebe de forma individualizada no ambiente, mas, sim, junto e em relação com o outro, considerando o outro que é também o ambiente em que se está inserido. O sentido de viver e de estar se transforma. Não há perda da identidade sem perder a sua identidade, pois nada está dentro de modelos definidos para a eternidade.

Quando se fala em aprender a complexidade ambiental, há uma profundidade imensa no sentido de que a incerteza do que ainda não foi pensado e dos resultados das interações diversas traz em si a história de cada ser e do ambiente. Isso os define como são neste momento, mas os conserva abertos ao momento futuro, de modo a formar-se constantemente como pessoa, como cidadão. Assim, aprender a aprender a complexidade ambiental não é apenas dominar o conhecimento das relações que constituem o meio ambiente, mas compreender “o conhecimento sobre o meio” (LEFF, 2010b, p. 217).

4 OS CAMINHOS DA PESQUISA

As mudanças contextuais provocam a emergência de situações novas a cada dia; desse modo, a pesquisa tem sido desafiada a se aproximar muito do cotidiano das pessoas (FLICK, 2013). Faz-se necessário lembrar que toda pesquisa de caráter científico tem como início a busca de prováveis respostas às questões ou situações-problema que surgem da realidade em que o pesquisador se insere. Tendo presente o fato de que o contexto se modifica constantemente, cabe considerar que a pesquisa acontece num processo e que faz parte do contexto. Assim, num estudo de cunho científico, é preciso tecer considerações que resultem da reflexão a respeito do modo como se concebe a pesquisa e sua relação com a forma como o pesquisador vê a realidade, bem como com a matriz epistemológica que adota.

4.1 A PESQUISA E A CONCEPÇÃO QUE SUSTENTA O PROCESSO INVESTIGATIVO

Esta pesquisa, como esclarecido em momento anterior, surgiu do espaço das salas de aula dos cursos de licenciatura de uma IES de Curitiba. Tendo presente a caminhada da pesquisadora em direção à visão complexa de mundo, se faz importante apresentar com clareza as decisões tomadas com relação ao tipo de pesquisa e sua coerência com a matriz epistemológica assumida na pesquisa.

Acolhe-se a necessidade de considerar a concepção de realidade, que converge na posição recomendada pelo pensamento complexo (MORIN, 2000a) que ilumina esta pesquisa, por meio dos seguintes pontos destacados por Moraes e Valente (2008, p. 16-17):

> a) realidade é dinâmica, difusa, indeterminada e não-linear, contínua/descontínua; imprevisível. [...]
> b) realidade construída pela relação S/O. Multidimensional.
> c) Diferentes níveis de realidade (realidade emerge como totalidade integrada).
> d) Complexidade constitutiva da realidade, do pensamento e da ação.
> e) Realidade: unidade global, complexa, integrada, interativa, participativa.

Partindo dessa visão da realidade e da pesquisa como forma de não apenas compreendê-la, mas possibilitar ações sobre ela, é importante considerar o fato de que Morin (1999a) oferece um conjunto de operadores cognitivos, também conhecidos como princípios de inteligibilidade do pensamento complexo, os quais viabilizam lidar com a complexidade dos fenômenos, do indivíduo, da sociedade, da Terra, do universo. Tais princípios são: princípio sistêmico ou organizacional; princípio hologramático; princípio do círculo retroativo; princípio do círculo recursivo; princípio da autoeco-organização; princípio dialógico; e princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento. No momento, não se faz necessário discorrer sobre

cada princípio, pois há sobre eles uma reflexão na seção reservada ao estudo da teoria da complexidade de Edgar Morin, mas apenas deixar claro que são elementos que contribuem muito com a pesquisa, pois estão presentes no olhar da pesquisadora e da orientadora sobre a realidade.

A concepção de mundo, de conhecimento e de ser humano, segundo Moraes e Valente (2008) e Thiollent (2011), não só influencia o pesquisador e a pesquisa em geral, como também define o modo como o pesquisador conduz a pesquisa. Nesse sentido, Moraes e Valente (2008, p. 13-14) alertam que "cada paradigma apresenta seus fundamentos e suas explicações a respeito do funcionamento do real e influencia a leitura e a compreensão dos aspectos epistemológicos envolvidos, como também o método utilizado na pesquisa". Na verdade, o pesquisador toma uma posição em função do modo como percebe e busca conhecer a realidade.

Amado (2017) apresenta argumentos para o uso da racionalidade complexa na pesquisa, bem como o modo como a pesquisa passa a ser entendida e os aspectos envolvidos quando se trata da investigação na educação. Sugere considerar que

> as implicações desta nova visão na investigação em educação são muitas e variadas, quer no campo das metodologias empregues no seu estudo (e veremos como as estratégias da investigação qualitativa – os estudos de caso, a etnografia, os estudos (auto)biográficos, a investigação-ação, etc. – exigem e impõem esta racionalidade avessa à simplificação e aberta ao complexo), quer no próprio modo de conceber educação (AMADO, 2017, p. 68).

É importante lembrar que, quando se trata da pesquisa em educação, não se está lidando com uma única dimensão, mas com várias, pois a educação se nutre de diversos campos, como a filosofia, a ciência e a praxeologia (AMADO, 2017), ou seja, na educação convergem a busca de respostas para questões humanas e, portanto, encaixam-se aí as educacionais. O conhecimento científico desenvolvido pela humanidade e seus fatores definem a forma de agir em relação ao processo educativo de uma pessoa. Assim, a pesquisa em educação passa a ter necessidade de ir além daquela cuja produção de conhecimento tem por base a obtenção de dados por instrumentos, que visam a tratar os fenômenos de forma quantitativa, dando privilégio às medidas. Desse modo, abre-se à abordagem qualitativa, que envolve uma pluralidade de fatores, no que se refere à natureza dos dados, à forma da sua recolha e aos modos de análise.

A título de garantir a qualidade da reflexão, se faz importante recordar que a pesquisa regida pela medida tem como centro o método em si, a rigorosidade dos passos a serem dados, as condições específicas da coleta de dados, a quantidade de vezes que determinado dado se repete. Na perspectiva qualitativa da realidade complexa, a pesquisa tem como centro o

problema e a sua solução. Portanto, a recolha de dados pode acontecer de diferentes maneiras e com a combinação de distintas técnicas (AMADO, 2017), sendo necessário admitir uma flexibilização nos padrões de obtenção dos dados, bem como uma revisão do que se entende por pesquisa e seu alcance na área da educação. Diminui, assim, a luta pelos territórios disciplinares e redesenham-se as fronteiras entre as áreas do conhecimento, as quais podem se configurar como paredes porosas para que por elas possa transitar livremente o pensamento do pesquisador. Atente-se ao fato de que não há a exclusão da pesquisa que se baseia na medida, pois os dados obtidos dessa forma continuam tendo importância; o que muda é que estes não representam mais a única via para a construção da verdade científica, pois são uma parte dos diferentes dados que podem ser obtidos numa recolha.

Diante disso, pode-se também tecer considerações sobre o pesquisador e seu posicionamento no processo de pesquisa, afinal é ele quem planeja, escolhe, recolhe dados, organiza e apresenta os resultados. Na pesquisa regida pela medida, a sua posição é externa, pois é preciso garantir a pureza do dado, mas isso exige a não interação do pesquisador; por ter foco no fato e no dado, ter neutralidade é uma condição fundamental.

Ao falar da pesquisa qualitativa com base na realidade complexa, percebe-se que é de fundamental importância considerar que o investigador está inserido em um sistema, ou seja, faz parte dele e por isso não pode ser neutro ou ocupar posição externa ao fenômeno/objeto pesquisado. Com relação a isso, é importante lembrar que Morin (1990) coloca como um dos princípios da inteligibilidade da complexidade a relação entre observador e conceptor. Nesse princípio, o autor enfatiza que o conhecimento é produzido por indivíduos pertencentes à espécie humana, dotados de cérebro cujo funcionamento é único e responsável por definir ações e coordenar o funcionamento dos dispositivos de observação e experimentação. Além disso, o observador/pesquisador está situado numa cultura, numa sociedade e num momento histórico. Portanto, a produção de conhecimento traz a marca do pesquisador, da sociedade e do tempo em que vive (MORIN; LE MOIGNE, 2000).

A partir dessa reflexão, é possível dar destaque a dois aspectos. O primeiro deles refere-se à não neutralidade do pesquisador em sua pesquisa, pois compõe o sistema pesquisado de alguma forma e, assim, conhece e compreende as relações que mantêm o sistema em existência. Consequentemente, o pesquisador, consciente de seu posicionamento, passa a ter responsabilidade pelo conhecimento que produz. O segundo aspecto é a necessidade de ocorrência de pesquisas em "equipas interdisciplinares e com abertura a uma compreensão sinérgica" (DAY *et al*., 2008 *apud* AMADO, 2017, p. 71). Isso se mostra importante porque esclarece um pouco mais a mudança não só da concepção de pesquisa e do seu papel no

contexto, mas também das suas técnicas e da necessidade de ampliação dos espaços de troca, cooperação e colaboração entre pesquisadores das instituições.

Dando continuidade ao processo de apresentar a fundamentação para as escolhas da pesquisadora, se faz necessário voltar o olhar para uma das características da pesquisa que muito se destaca: a objetividade. Pelo fato de adotar uma visão de mundo impregnada dos construtos da complexidade, cabe esclarecer o que se entende por objetividade. Moraes e Valente (2008) apresentam aspectos que podem não apenas ajudar na compreensão da sua concepção, mas também entender as opções metodológicas presentes nesta pesquisa. Sendo o ser humano um sistema complexo, a objetividade que precisa aplicar ao estudar um objeto ou fenômeno não está separada dele, pois, "para Morin (1987), a objetividade é sempre impura, produto de um processo recursivo, auto-eco-produtor, o que faz com que tenhamos de reconhecer a presença de um processo de auto-referência em relação ao sujeito pesquisador" (MORAES; VALENTE, 2008, p. 27).

É também importante lembrar que o conhecimento produzido pelo pesquisador é resultado do funcionamento do seu organismo como um todo e envolve todas as suas dimensões, como, por exemplo, "a intuição, emoção, sentimento e imaginação, além da razão" (MORAES; VALENTE, 2008, p. 27). Os autores continuam destacando que esse conhecimento traz a marca do tempo em que foi produzido, das características do pesquisador, do modo como ele (pesquisador) se relaciona com o objeto, do modo como interpreta a realidade, da sua intuição, criatividade, capacidade de reorganização e do modo como utiliza a linguagem para comunicar seus feitos. Por isso, a teoria pode ser entendida como um reflexo da realidade, uma construção do espírito humano que inclui a subjetividade e a objetividade de quem pesquisa.

Diante dessas considerações, o pesquisador precisa ter a inquietude de estar sempre muito inconformado com os seus achados e considerar-se parte da pesquisa e das possíveis consequências das influências que recebe do meio externo e da constante transformação do seu próprio organismo. A relação entre sujeito e objeto causa mudanças em ambos, na

> [...] medida em que um abre uma brecha no outro, tornando-se ambos, mutuamente constitutivos e inclusivos. Essa compreensão também nos leva a reconhecer que o sujeito e objeto são co-construtores um do outro, são parceiros e não adversários no ambiente de pesquisa, pois ambos constituem um sistema observante, com suas influências mútuas e recíprocas (MORAES; VALENTE, 2008, p. 29-30).

Evidencia-se, assim, a relação de interdependência entre sujeito e objeto de pesquisa, a qual é regida por alguns princípios como o princípio ecológico da ação e o princípio ético. O princípio ecológico da ação indica que, pelo fato de sujeito e objeto constituírem um todo, há

entre eles uma dependência material, energética e informacional, de modo que "toda ação é sempre uma ação ecologizada [...], pois escapa à vontade e à intencionalidade inicial do sujeito ao entrar no jogo das inter-retroações ocorrentes no ambiente" (CIURANA, 2005 *apud* MORAES; VALENTE, 2008, p. 31), ou seja, tanto o sujeito pesquisador quanto o objeto pesquisado nutrem-se dos fluxos que mantêm o funcionamento do sistema do qual participam. São essas interações que permitem a realização de ações que favorecem o desenvolvimento da pesquisa.

O princípio ético, por sua vez, conduz essa relação e mostra-se essencial em qualquer pesquisa, pois define ações em todo o decorrer do processo. A apresentação do consentimento informado ao participante da pesquisa, bem como a devolutiva dos resultados obtidos, cresce em exigência, aceitação e uso, pois demonstram o respeito do pesquisador pelos outros indivíduos que com ele compõem o sistema de pesquisa (MORAES; VALENTE, 2008).

Sendo assim, a descrição do processo investigativo está organizada de modo que permita indicar e, em alguns casos, discutir as relações entre problema de pesquisa, objetivos, concepção metodológica, instrumentos de coleta de dados, formas de organização dos dados e análise.

4.2 O PROCESSO INVESTIGATIVO E SEUS PASSOS

Tecidas as considerações resultantes da reflexão a respeito dos fundamentos teóricos que sustentam a relação da visão complexa da realidade com a Educação Ambiental, é necessário avançar no detalhamento do desenvolvimento desta pesquisa, que está diretamente ligada à educação e suas práticas. Nasceu em salas de aula de uma IES, na disciplina Metodologia do Ensino de Ciências e do Meio Ambiente, ministrada para o curso de Licenciatura em Pedagogia. A preocupação que deu origem ao problema de pesquisa reside no fato de que, ao lidar com o estudo dos conceitos básicos relativos ao ambiente e, em seguida, da Educação Ambiental, se perceberam nos discursos e produções iniciais dos discentes tanto a superficialidade das concepções a respeito de ambiente e de Educação Ambiental quanto sua ausência quando se provocavam discussões que se relacionassem a outras áreas do conhecimento ou disciplinas.

Pode-se, a partir das reflexões de Flick (2009, p. 38), afirmar que a perspectiva desta pesquisa se define por "examinar quais tipos de conhecimento as pessoas usam para enfrentar um evento e como o usam em diferentes maneiras". Isso permite considerar que se trata de uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que visa "à captação do significado subjetivo das questões

a partir das perspectivas dos participantes [...] os significados latentes de uma situação estão em foco [...] as práticas sociais e o modo de vida e o ambiente em que vivem os participantes são descritos" (FLICK, 2013, p. 23). Assim, percebe-se que a pesquisadora preocupa-se em entender o processo em que a Educação Ambiental tem acontecido em diferentes ambientes, buscou conhecer, mesmo que de formas diversas, os ambientes para coletar os dados e, dentre outros procedimentos, decidiu realizar entrevistas e relatos de experiência. Desse modo, não pretende apresentar um modelo ideal de Educação Ambiental. Tal posicionamento está em consonância com as características da pesquisa qualitativa apresentada por Bogdan e Biklen (1994).

Ao empreender suas reflexões sobre pesquisa, Flick (2013) indica que, no interior da pesquisa qualitativa, se reserva um lugar para o que denomina pesquisa social, na qual se encaixam as pesquisas que partem do que se percebe no cotidiano, que podem ser analisadas com calma e, a partir disso, gerar novos conhecimentos. Nesse modo de pesquisa, "o conhecimento do cotidiano e a resolução de problemas podem se tornar o ponto de partida para o desenvolvimento da teoria e para a pesquisa empírica" (FLICK, 2013, p. 17), ou seja, é uma pesquisa de interesse científico, mas as questões de pesquisa surgem das práticas de determinado lugar, em que se desenvolve um trabalho específico ou não. Os resultados obtidos precisam ser interessantes para que a prática se modifique.

Esta pesquisa pode ser vinculada à pesquisa social, pois pretende estudar e obter dados a respeito das concepções e práticas relativas à Educação Ambiental dos professores brasileiros e estudantes ligados a cursos de licenciatura de IES de Curitiba e dos professores ligados à formação docente da Universidade de Lisboa, da Escola Politécnica de Lisboa e da Universidade do Minho, em Portugal. A tais dados serão associados os construtos apresentados na encíclica *Laudato si'* do Papa Francisco, no pensamento complexo de Edgar Morin e na proposta de complexidade ambiental de Enrique Leff, com a intenção de elaborar pontos norteadores que precisam estar presentes numa proposta de formação inicial de professores para os cursos de licenciatura que possam contribuir para a transformação da prática em direção à ecologia integral que se manifestará no exercício da Educação Ambiental.

Percebe-se que faz sentido a escolha da teoria da complexidade como fundamento teórico e epistemológico para esta pesquisa. Tanto Moraes e Valente (2008) quanto Amado (2017) oferecem elementos que corroboram essa constatação, os quais serão explicitados adiante.

Diante das reflexões feitas, é importante esclarecer que para o desenvolvimento da pesquisa qualitativa acolheu-se a metodologia do tipo estudo de caso, para buscar possíveis

respostas ao problema proposto. Tal escolha se deu com apoio nos estudos de Yin (2015, p. 17), que apresenta a definição desse método em duas perspectivas, a saber:

> O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o 'caso') em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes.

Ao construir o planejamento da pesquisa, uma das primeiras providências a serem tomadas é a elaboração do problema de pesquisa, que em grande parte das vezes é constituído por uma pergunta que pode ajudar não só a definir o tipo de pesquisa, mas também justificá-la. Nesse sentido, Yin (1989 *apud* AMADO, 2017) destaca que o problema de pesquisa de um estudo de caso pergunta "o como e o porquê". Tal afirmativa vem ao encontro do problema proposto nesta pesquisa: como os construtos de Papa Francisco, Edgar Morin e Enrique Leff podem subsidiar uma formação inicial dos professores na busca de uma epistemologia que sustente o paradigma da complexidade com vistas à ecologia global?

No sentido de ampliar o significado do estudo de caso, Creswell (2014, p. 82) corrobora Yin (2015), quando diz que,

> em geral, os pesquisadores de estudo de caso estudam casos da vida real que estão em andamento de forma que possam reunir informações precisas que não foram perdidas no tempo. Pode ser escolhido um único caso ou podem ser identificados múltiplos casos para que possam ser comparados.

Em perspectiva complementar, Yin (2015, p. 18) destaca que

> a investigação do estudo de caso enfrenta a situação tecnicamente diferenciada em que existirão muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado conta com múltiplas fontes de evidência, com os dados precisando convergir de maneira triangular, e como resultado beneficia-se do desenvolvimento anterior das proposições teóricas para orientar a coleta e a análise de dados.

Tal afirmação pode ser ampliada por Creswell (2014, p. 82) quando destaca que um bom estudo de caso apresenta

> [...] uma compreensão em profundidade do caso. Para chegar a isto o pesquisador coleta muitas formas de dados qualitativos, variando desde entrevistas, observações e documentos até materiais audiovisuais. A utilização de somente uma fonte de dados não é suficiente para desenvolver esta compreensão em profundidade.

Tal percepção traz a necessidade de lembrar que é indiscutível a importância do rigor no seu planejamento, com ênfase nos procedimentos de coleta de dados, organização e análise,

sem deixar de articular com a base teórica relativa ao objeto pesquisado, pois, como afirma Yin (2015, p. 22), o estudo de caso, assim

> [...] como os experimentos, são generalizáveis às proposições teóricas e não às populações ou aos universos. Nesse sentido, o estudo de caso, como o experimento, não representa uma 'amostragem' e ao realizar o estudo de caso, sua meta será expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não inferir probabilidades (generalização estatística).

Importa evidenciar que, segundo André (2013), o estudo de caso assume o sentido de estudar uma situação particular levando em conta a multidimensionalidade tanto do fenômeno quanto da realidade em que se insere. Percebe-se essa tendência a partir da década de 1980, o que requer uma análise aprofundada da realidade, que só poderá ser atingida se estiver ancorada numa concepção de realidade e de conhecimento inacabados, ou seja, em constante transformação. A percepção desse reconstruir contínuo só será perceptível se o pesquisador estiver inserido nesse contexto e admitir que a realidade pode ser explicada sob diferentes ópticas.

A mesma autora explica que há três pressupostos, indicados por Peres e Santos (2005), que devem ser considerados pelo pesquisador que opta por essa modalidade de pesquisa, a saber:

> O primeiro pressuposto implica uma atitude aberta e flexível por parte do pesquisador, que se apoia em um referencial teórico, mas não se fixa rigidamente nele, pois fica atento a aspectos novos, relevantes, que podem surgir no decorrer do trabalho. (ANDRÉ, 2013, p. 97).

Desse modo, pode-se afirmar que a concepção de conhecimento requerida pelo estudo de caso está diretamente relacionada com a concepção de conhecimento que sustenta a teoria da complexidade e, consequentemente, esta pesquisa.

Seguindo com a reflexão, André (2013, p. 97) indica que "o segundo pressuposto requer que o pesquisador procure utilizar uma variedade de fontes de dados, de métodos de coleta, de instrumentos e procedimentos, para contemplar as múltiplas dimensões do fenômeno investigado e evitar interpretações unilaterais ou superficiais". Nesse sentido, percebe-se que há uma estreita relação com esta pesquisa, pois considera diferentes contextos (professores portugueses, professores brasileiros, alunos brasileiros) e referenciais teóricos de áreas diversas, incluindo a encíclica *Laudato si'*, que não tem as características de um documento de cunho científico, visto que sua origem não é acadêmica.

Por fim, o terceiro pressuposto, segundo André (2013, p. 97),

> [...] exige uma postura ética do pesquisador, que deve fornecer ao leitor as evidências que utilizou para fazer suas análises, ou seja, que descreva de forma acurada os eventos, pessoas e situações observadas, transcreva depoimentos, extratos de documentos e opiniões dos sujeitos/participantes, busque intencionalmente fontes com opiniões divergentes. Com esses elementos, o leitor pode confirmar – ou não – as interpretações do pesquisador, além de empreender generalizações e interpretações próprias.

O estudo de caso, como modalidade de pesquisa, apresenta também uma tipologia. Stake (*apud* ALVES-MAZZOTTI, 2006, p. 641) define três tipos de estudo de caso: intrínseco, instrumental e coletivo, a saber:

> No estudo de caso intrínseco busca-se melhor compreensão de um caso apenas pelo interesse despertado por aquele caso particular.
> No estudo de caso instrumental, ao contrário, o interesse no caso deve-se à crença de que ele poderá facilitar a compreensão de algo mais amplo, uma vez que pode servir para fornecer insights sobre um assunto ou para contestar uma generalização amplamente aceita, apresentando um caso que nela não se encaixa.
> No estudo de caso coletivo o pesquisador estuda conjuntamente alguns casos para investigar um dado fenômeno, podendo ser visto como um estudo instrumental estendido a vários casos. Os casos individuais que se incluem no conjunto estudado podem ou não ser selecionados por manifestar alguma característica comum. Eles são escolhidos porque se acredita que seu estudo permitirá melhor compreensão, ou mesmo melhor teorização, sobre um conjunto ainda maior de casos.

No caso desta pesquisa, optou-se pelo estudo de caso coletivo ou, como denominam Amado (2017) e Creswell (2014), estudo de caso múltiplo. Tendo em vista a preocupação com a justificativa de tal escolha, foram escolhidos e adotados alguns critérios, como, por exemplo, a adoção do estudo de casos múltiplos traz em si a possibilidade de aumentar a validade do estudo, pois, como indica Amado (2017, p. 130),

> cada caso tem um valor investigativo em si, mas a condução de um conjunto de estudos de caso seguindo o mesmo desenho de investigação, com uma boa coordenação entre eles, permite a sua comparabilidade também maiores possibilidades de teorização, ou de consolidação de proposições teóricas.

Outro critério adotado refere-se ao fato de poder observar o fenômeno estudado, no caso, a Educação Ambiental e a formação de professores, a partir de perspectivas diferentes, em instituições distintas, mas que possuem objetivos comuns. No sentido de ampliar a compreensão a respeito do estudo de casos múltiplos, é interessante apoiar-se em Creswell (2014, p. 83) quando diz que,

> em um estudo de caso coletivo (ou estudo de caso múltiplo), a questão ou preocupação é mais uma vez selecionada, mas o investigador escolhe múltiplos estudos de caso para ilustrar a questão. O pesquisador pode selecionar para estudo diversos programas de diversos locais de pesquisa ou múltiplos programas dentro de um único local. Com frequência, o investigador propositalmente seleciona múltiplos casos para mostrar diferentes perspectivas da questão.

Com apoio em Creswell (2014), Yin (2015) e Amado (2017), justifica-se, para esta pesquisa, a escolha do estudo de caso múltiplo ou caso coletivo, visto que tem origem em situação do cotidiano das aulas em um curso de licenciatura no qual se percebeu que há uma grande distância entre o que se entende por ambiente e o que se considera concepção aceitável ou necessária para um processo de formação de professores, entre as práticas esperadas e as que realmente acontecem no cotidiano da formação dos professores em relação à Educação Ambiental visando a uma educação global. Tem-se aí um problema que, ao ser resolvido, poderá transformar práticas coletivas e individuais. Neste caso, inclui-se o fato de que, ao buscar dados em três realidades diferentes, porém conexas, se teve a intenção não só de identificar elementos comuns que permitam verificar a necessária base conceitual comum, mas também os elementos diversos e talvez até divergentes, de modo a ampliar a rede de elementos e enriquecer a reflexão sobre a realidade da formação de professores com relação à Educação Ambiental com vistas à educação global.

Seguindo essa linha de reflexão, é importante considerar o que Yin (2015) destaca: o estudo de caso múltiplo segue a lógica da replicação. Isso significa que "cada caso deve ser selecionado cuidadosamente para que (a) possa predizer resultados similares (uma replicação literal) ou (b) possa produzir resultados contrastantes, mas para razões previsíveis (replicação teórica" (YIN, 2015, p. 60). O mesmo autor destaca que isso o afasta da ideia, de certo modo simples, de que poderia ser entendido apenas como um estudo exploratório, pois aparta-se da ideia de amostragem do fenômeno em estudo.

A lógica da replicação é descrita por Yin (2015, p. 63) da seguinte forma:

> [...] o passo inicial no projeto de estudo consiste no desenvolvimento da teoria e, então mostra que a seleção do caso e a definição das medidas específicas são passos importantes no projeto e no processo de coleta de dados. Cada estudo de caso individual consiste em um estudo 'completo', no qual a evidência convergente é procurada em relação aos fatos e às conclusões do caso; as conclusões de cada caso são, então, consideradas a informação que precisa ser replicada por outros casos individuais. Tanto os casos individuais quanto os resultados dos casos múltiplos podem e devem ser o foco do relatório resumido. Para cada caso individual, o relatório deve indicar como e por que uma determinada proposição foi demonstrada (ou não demonstrada). Em todos os casos, o relatório deve indicar a extensão da lógica da replicação como e por que determinados resultados eram previstos para determinados casos, enquanto para outros, ao contrário, eram previstos resultados contrastantes.

Nesse sentido, esta pesquisa tem em seus procedimentos metodológicos etapas que se destinam a recolher, organizar, analisar e interpretar dados com transparência e fidelidade ao que foi coletado. Isso inclui a descrição honesta de cada passo dado para que a pesquisa se concretizasse. Tal escolha está em consonância com a concepção de pesquisa a partir da visão

da complexidade anteriormente apresentada e que tem por base os princípios de inteligibilidade apresentados por Edgar Morin (MORAES; VALENTE, 2008).

Diante dessas reflexões, optou-se por escolher e organizar os participantes sujeitos da pesquisa em três grupos, a saber: professores brasileiros atuantes em cursos de licenciatura em IES de Curitiba; alunos licenciandos (incluindo a Pedagogia); e um grupo de professores portugueses dos cursos relacionados à formação inicial de professores, no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa e Instituto de Educação da Universidade do Minho, em Portugal. Tais grupos foram definidos dessa forma pois, como afirma Flick (2009, p. 46), constituem "casos particularmente típicos, ou seja, aqueles em que o sucesso ou o fracasso são particularmente característicos da média ou da maioria dos casos. Nesse caso, o campo é exposto a partir de dentro e de seu centro", ou seja, tais escolhas são intencionais, pois incluem pessoas que estão diretamente ligadas ao contexto do qual se originou esta pesquisa.

A respeito da quantidade de pessoas envolvidas, Flick (2009) indica que, em casos como o desta pesquisa, não pode ser rígida e deve girar em torno dos conceitos que a sustentam, no caso, a Educação Ambiental. No estudo de caso, o pesquisador não irá se preocupar com o aspecto estatístico ou com o quanto, pois "não pretende chegar à generalização, mas às particularidades do caso ou dos casos" (AMADO, 2017, p. 128). Sendo assim, optou-se pela distribuição apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos participantes da coleta de dados.

TABELA 1 – DISTRIBUIÇÃO DOS PARTICIPANTES DA COLETA DE DADOS.

GRUPO	PREVISÃO INICIAL DE PARTICIPANTES	PARTICIPANTES REAIS
Professores em Curitiba	De 9 a 11	7
Professores portugueses	De 9 a 11	11
Estudantes em Curitiba	20	9

Fonte: A autora (2019).

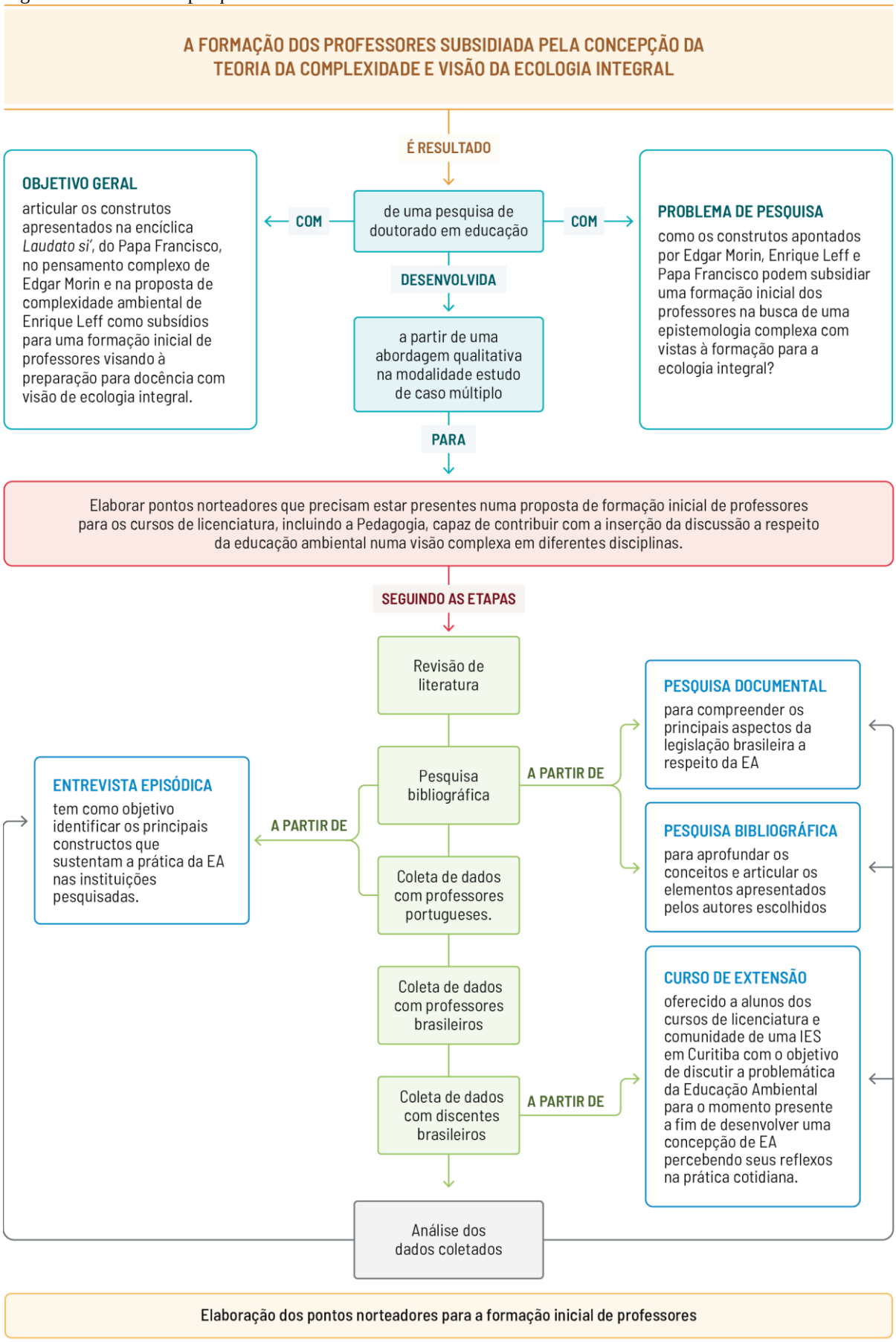
É interessante notar que, sendo ancorada nos princípios do pensamento complexo, a pesquisa possibilitou que a pesquisadora fosse se abrindo ao desafio de trabalhar com as incertezas. No caso, uma delas se deu em relação aos participantes do grupo de discentes e à escolha dos professores brasileiros. Em relação ao grupo de estudantes, o convite pessoal foi feito em uma turma do curso de Pedagogia e uma do curso de Letras de uma IES da rede privada

de Curitiba, sendo que o número de discentes totalizava em torno de 90 alunos. A instituição também fez o convite via *site*, incluindo os demais alunos dos mesmos cursos. Foram projetadas 20 vagas e preenchidas com nove inscrições. No tocante à escolha dos professores brasileiros, foram escolhidos originalmente 11 docentes, porém como resultado: um professor declinou do convite, pois a sua área atual de pesquisa não corresponde mais ao tema; outro não pôde conceder entrevista por motivos pessoais e outro, por estar em viagem de longa duração; por fim, percebeu-se que um deles estava com produção mais voltada para outras áreas que não a Educação Ambiental. Desse modo, dos 11 previstos, restaram sete participantes.

Com base nas considerações de Flick (2009), optou-se por assumir as 11 entrevistas dos professores portugueses, as sete entrevistas dos professores brasileiros e os nove alunos brasileiros como participantes da pesquisa e considerar isso na construção dos resultados. Destaque-se que, dos nove alunos brasileiros, estiveram presentes oito nos três encontros; no terceiro encontro, um dos participantes adoeceu e não pôde comparecer.

Desse modo, pode-se considerar que foi apresentado o desenho da pesquisa, que, segundo Sampiere, Collado e Lucio (2013, p. 140), “é um plano de ação que desenvolvemos para obter a informação que queremos em uma pesquisa [...] ou a estratégia para confirmar se é ou não correto” tanto o modo como a pesquisa está sendo conduzida quanto o conjunto de resultados obtidos. Para facilitar a compreensão do processo desta pesquisa, apresenta-se a seguir um diagrama que pretende destacar o fluxo de ideias que a nutre (Figura 3).

Figura 3 – Desenho da pesquisa.



Fonte: A autora (2019).

4.3 FASES DA PESQUISA

A clareza dos passos a serem dados permitem avançar com a apresentação das fases da pesquisa anteriormente anunciadas.

4.3.1 Revisão de literatura

Uma pesquisa tem seu início na mobilização do pesquisador em função de situações, discussões teóricas, leituras ou outras possibilidades de gerar dúvidas, preocupações, necessidade de buscar soluções para determinada demanda. Por isso, a revisão de literatura é essencial, pois, segundo Sampiere, Collado e Lucio (2013, p. 76, grifo do autor), "**implica detectar, consultar e obter a bibliografia** (referências) e outros materiais úteis para os propósitos do estudo, dos quais temos de **extrair e recompilar** a informação relevante e necessária para delimitar nosso problema de pesquisa". No caso desta pesquisa, a revisão de literatura encaminhou tanto para a indicação e exploração das ideias de diferentes autores quanto para evidenciar a necessidade de conhecimento amplo a respeito das pesquisas que envolvem as questões relativas à Educação Ambiental e seus construtos essenciais advindos da sua epistemologia.

Entendendo que a atualização da produção científica pode se dar pelo acesso aos artigos científicos, dissertações e teses publicados em período recente, optou-se por realizar a busca em um indexador e uma base de dados capazes de oferecer fontes primárias de dados (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013). A opção pelo indexador se deu pelo fato de que, por meio dele, é possível acessar as publicações mais recentes e obter as informações principais a respeito do autor, título, ano, local de publicação e resumo indicando os aspectos principais da pesquisa que deu origem ao artigo (GRAY, 2012). Com isso, é importante considerar que

> o processo de indexação de um periódico é considerado um reflexo para sua qualidade. Os periódicos indexados são considerados de maior qualidade científica em comparação com periódicos que nunca foram indexados. A indexação passou a ser um processo muito importante nos últimos tempos, e tornou-se uma disputa entre os editores a concorrerem entre si para alcançarem o patamar de qualidade de suas publicações por meio desse processo junto aos fornecedores de fontes de indexação (bases de dados, diretórios, portas e índices) (SANTOS; XAVIER; 2018).

Entre as fontes de busca de dados, optou-se pelo indexador SciELO[7], com a intenção de acessar bancos de dados de diferentes revistas científicas em busca de artigos científicos,

[7] Disponível em: http://www.scielo.br. Acesso em: 22 ago. 2019.

publicados no período de 2012 a 2017, em periódicos brasileiros, que tratem do tema geral da pesquisa e seus desdobramentos.

A segunda fonte de busca foram as teses e dissertações, com a intenção de perceber como estão as pesquisas e publicações dos cursos de pós-graduação. Nesse caso, as bases de dados se mostram muito úteis, pois permitem o acesso e o *download* de teses e dissertações, bem como revistas científicas de importância no Brasil e no mundo. Para esta pesquisa, como base de dados optou-se por aquela desenvolvida pela BDTD[8], tendo em vista a sua importância no que se refere ao contexto de produção científica brasileira. Sobre isso, vale destacar que

> o Ibict desenvolveu e coordena a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que integra os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa do Brasil, e também estimula o registro e a publicação de teses e dissertações em meio eletrônico. A BDTD, em parceria com as instituições brasileiras de ensino e pesquisa, possibilita que a comunidade brasileira de C&T publique e difunda suas teses e dissertações produzidas no País e no exterior, dando maior visibilidade à produção científica nacional (BRASIL, 2019b).

A busca de dados na BDTD ratificou a justificativa desta pesquisa, tendo em vista a observação da produção científica a respeito da Educação Ambiental e sua epistemologia, de modo ampliar as possibilidades de responder ao problema para o qual se busca a resposta: como os construtos apontados por Edgar Morin, Enrique Leff e Papa Francisco podem subsidiar uma formação inicial dos professores na busca de uma epistemologia que atenda à teoria da complexidade, com vistas à formação para a ecologia integral?

Neste caso, a ideia de ecologia global pode ser entendida como um todo em que se relacionam a Educação Ambiental, as ideias que sustentam sua práxis e sua importância para a formação inicial de professores.

Para realizar a revisão de literatura, optou-se pelas áreas temáticas: Educação Ambiental e formação de professores. A partir da articulação com o problema de pesquisa, definiu-se um conjunto de ideias fortes que orientaram o olhar da pesquisadora sobre as produções: Educação Ambiental; Edgar Morin/pensamento complexo/teoria da complexidade; ecologia global; ecologia integral; racionalidade ambiental; Enrique Leff/complexidade ambiental/pedagogia da complexidade ambiental; Papa Francisco/casa comum/*Laudato si*'; formação inicial dos professores. No entanto, para efeitos de busca, tais termos foram reorganizados e agrupados para possibilitar maior organização para a coleta de dados e confiabilidade da pesquisa, pois devem ser precisos e totalmente ligados ao problema de pesquisa, como alertam Sampiere,

---

[8] Disponível em: bdtd.ibict.br/vufind/. Acesso em: 22 ago. 2019.

Collado e Lucio (2013). É importante a reflexão a respeito para que seja possível encontrar referências que ofereçam sustento para a pesquisa em desenvolvimento. Os mesmos autores indicam que, quanto melhor for a formulação dos termos, maior será a possibilidade de encontrar referências adequadas. Em função disso, em ambas as fontes de dados foram adotados os mesmos procedimentos de pesquisa.

Inicialmente, foi considerado o conjunto de palavras-chave: Educação Ambiental, Edgar Morin ou pensamento complexo; Enrique Leff ou racionalidade ambiental; Papa Francisco ou *Laudato si'*. Contudo, não foram encontradas publicações que atendessem ao conjunto definido. Uma hipótese que pode explicar tal fato é que a carta encíclica *Laudato si'* foi publicada em 2015 e, desse modo, as pesquisas que a envolvem com a Educação Ambiental podem estar em andamento. Em função disso, optou-se pelo conjunto de palavras-chave: Educação Ambiental; Edgar Morin ou pensamento complexo; Enrique Leff ou racionalidade ambiental.

A partir disso, foram definidos os critérios de exclusão, a saber: análise do título buscando a presença das palavras-chave, tendo o cuidado de conservar aqueles que fizessem menção à formação de professores; data de publicação entre 2012 e 2017; leitura do resumo buscando as palavras-chave, acompanhada da busca de citações do pensamento de Edgar Morin e Enrique Leff no texto como um todo. Tais escolhas se deram em função tanto do problema da pesquisa como um todo quanto da problematização da revisão de literatura. Entende-se que dessa forma seria possível atender ao que se considera essencial para analisar e escolher as referências: proximidade com o problema de pesquisa; publicação em data recente; que envolva coleta de dados e rigor no estudo desenvolvido (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013).

Após a definição da problematização, das palavras-chave e dos critérios de exclusão, partiu-se para o trabalho com os achados.

4.3.1.1 Coleta de dados no indexador SciELO

A busca iniciou-se pela inclusão da seguinte expressão: "educação ambiental *and* Edgar Morin" *or* "pensamento complexo *and* Enrique Leff" *or* "racionalidade ambiental", sendo que se optou por incluir todos os índices. Foram localizados 260 trabalhos.

A seleção teve início ao aplicar o primeiro critério de exclusão: a presença das palavras-chave no título. É importante frisar que se tomou o cuidado de preservar os artigos que mencionassem formação de professores e foram excluídos aqueles que estivessem em língua estrangeira. Foram mantidos 120 artigos.

Dando sequência, aplicou-se o segundo critério de exclusão: a data de publicação entre 2012 e 2017, sendo mantidos 42 artigos.

A leitura dos resumos buscando a presença das palavras-chave, com a busca de citações do pensamento de Edgar Morin e Enrique Leff no texto todo, resultou na manutenção de 14 artigos, os quais foram salvos em pasta correspondente à revisão de literatura. O procedimento de buscar as citações no decorrer do texto se fez necessário, pois nem todos os autores indicam no resumo as principais referências por eles utilizadas. É importante destacar que foi tomado o cuidado de verificar se as obras citadas estavam devidamente referenciadas. Foi um momento importante e proveitoso para a pesquisa, pois, a partir disso, também foram encontradas obras dos dois autores que poderiam servir de apoio para a pesquisa.

Para organizar o pensamento e facilitar a escolha dos artigos finais, organizou-se um quadro (Quadro 4) em que foram distribuídos os artigos segundo as palavras-chave. A organização obtida mostrou que, dos 15 artigos, cinco utilizaram apenas o pensamento de Edgar Morin; outros cinco, apenas o pensamento de Enrique Leff; dois artigos tratavam apenas da formação de professores, sem citar Edgar Morin e Enrique Leff; dois artigos utilizaram o pensamento de Edgar Morin e Enrique Leff; por fim, apenas um dos artigos apresentava o pensamento de Edgar Morin e Enrique Leff com a formação de professores.

Quadro 4 – Distribuição dos artigos segundo indexador SciELO.

MORIN	LEFF	MORIN + LEFF	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	MORIN + LEFF + FORMAÇÃO DE PROFESSORES
GIESTA, Lílian Caporlíngua. Educação ambiental e gestão ambiental no ativo Mossoró da Unidade RN/CE da Petrobras. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 453-484, ago. 2013. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-231120130002000	PITANGA, Ângelo Francklin. Crise da modernidade, educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável e educação em química verde: (re)pensando paradigmas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 141-159, dez. 2016. Disponível em: www.scielo.br/sciel	ALBUQUERQUE, Carolina de; VICENTINI, Juliana de Oliveira; PIPITONE, Maria Angélica Penatti. O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 96, n. 242, p. 199-215, abr. 2015. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbeped/v96n242/2176-6681-rbeped-	TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos et al. A inserção da educação ambiental na educação básica: que fontes de informação os professores utilizam para sua formação? **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 359-377, 2013. Disponível em: www.redalyc.org/pdf/2510/251027945009.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019	TEIXEIRA, Cristina; TORALES, Marília Andrade. A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas . **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.

08. Acesso em: 15 ago. 2019.	o.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172016000300141. Acesso em: 15 ago. 2019	96-242-00199.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.		esp., p.127-144, 2014. Disponível em: www.scielo.br/pdf/er/nspe3/a09nspe3.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.
ANDRADE, Daniel Fonseca de; LUCA, Andréa Quirino de; SORRENTINO, Marcos. O diálogo em processos de políticas públicas de educação ambiental no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 119, p. 613-630, jun. 2012. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302012000200015. Acesso em: 15 ago. 2019.	SOUZA, Vanessa Marcondes de. Para o mercado ou para a cidadania? A educação ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 64, p. 121-142, mar. 2016. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782016000100121. Acesso em: 15 ago. 2019.	GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira; INFORSATO, Edson do Carmo. A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a educação ambiental em questão. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 737-754, 2012. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/16.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019	MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; TOMANIK, Eduardo Augusto. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 181-199, 2013. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000100013. Acesso em: 15 ago. 2019.	
REIS, Danielle Aparecida dos; SILVA, Luciano Fernandes. Análise de dissertações e teses brasileiras de educação ambiental: compreensões elaboradas sobre o tema “mudanças climáticas”. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 145-162, mar. 2016. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000100	GOMES, Raimunda Kelly Silva; NAKAYAMA, Luiza. Educação ambiental: saberes necessários a práxis educativa docente de uma escola amazônica amapaense. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 66, p. 257-273, dez. 2017. Disponível em: www.scielo.br/pdf/er/n66/0104-4060-er-66-257.pdf.			

45. Acesso em: 15 ago. 2019.	Acesso em: 15 ago. 2019.			
RODRIGUES, Ana Raquel de Souza. Educação ambiental em tempos de transição paradigmática: entrelaçando saberes “disciplinados”. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 195-206, mar. 2014. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n1/a12v20n1.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.	DEGASPERI, Thais Cristiane; BONOTTO, Dalva Maria Bianchini. Educação ambiental e as dimensões cognitiva e afetiva do trabalho com valores: produzindo sentidos. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 625-642, jul. 2017. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000300625. Acesso em: 15 ago. 2019.			
ROSA, Teresa da Silva *et al*. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. **Ambiente Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 211-230, set. 2015. Disponível em: www.scielo.br/pdf/asoc/v18n3/1809-4422-asoc-18-03-00211.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.	LEITE, Rosana Franzen; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação ambiental: reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 145-161, 2011. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100010. Acesso em: 15 ago. 2019			

Fonte: A autora (2019).

Tendo em vista que esta pesquisa trata dos construtos de Morin, Leff, Papa Francisco e formação de professores, foram considerados como de maior pertinência ao tema e problema

da pesquisa os artigos que abordam Morin e Leff juntos e o artigo em que aparecem Morin, Leff e formação de professores.

O artigo *O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica*, publicado em 2015 por Albuquerque, Vicentini e Pipitone, tem como ponto de partida a demanda de compreensão por parte dos professores a respeito da questão ambiental e do trato interdisciplinar por ela exigida. Apresenta um relato de experiência do uso do júri simulado para o desenvolvimento de atividades voltadas para uma Educação Ambiental crítica. As autoras fundamentam a pesquisa com a noção de crise ambiental de Enrique Leff e a proposta de visão complexa da realidade de Edgar Morin. Entre os resultados, apontam que o uso dessa modalidade de aprendizagem oportunizou o estabelecimento do diálogo a respeito da complexidade da Educação Ambiental e que foi possível perceber o avanço na capacidade do educando em formular e comunicar opiniões diferenciadas a respeito do tema, bem como embasar suas considerações, explicações, propostas de ação em fundamentações de diferentes fontes de pesquisa.

O artigo *A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a educação ambiental em questão*, publicado em 2012 por Guimarães e Inforsato, apresenta os resultados de uma pesquisa feita junto a professores de Biologia do município de Piracicaba (SP) e a alunos em fase de conclusão de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com a finalidade de reunir dados a respeito de como os participantes percebem a presença da Educação Ambiental em sua formação inicial. Uma das finalidades da pesquisa estava voltada à formação dos estudantes em geral a respeito da Educação Ambiental. Os autores utilizaram ampla fundamentação teórica, entre eles, Edgar Morin, com sua crítica à fragmentação do conhecimento e suas consequências para a educação, bem como o pensamento de Enrique Leff, para a compreensão da concepção de Educação Ambiental necessária no contexto atual. Entre os resultados obtidos, é importante destacar que os autores indicam que é preciso pensar a formação de professores, de modo especial, os de Biologia, tendo como referência a ideia de totalidade, a transdisciplinaridade como via dessa formação, sem esquecer que, para isso, é necessária a reforma do pensamento, como defende Edgar Morin no decorrer das suas obras.

O artigo *A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas*, publicado em 2014 por Teixeira e Torales, traz os resultados de uma pesquisa cujo foco esteve nas ações formativas envolvendo Educação Ambiental e cursos de licenciatura desenvolvidos na UFPR, tendo em vista o fato de que é o professor que colocará em execução os objetivos oficializados na legislação pertinente ao tema. Por isso, as autoras partem da análise das leis e diretrizes elaboradas para a implementação da Educação Ambiental

no Brasil. Seguem com a reflexão apoiadas na articulação de concepções de crise ambiental e sua relação com a crise do conhecimento, as quais são tratadas com base nas obras de Edgar Morin e Enrique Leff. Com base nisso, questionam como os cursos de licenciatura estão formando os futuros professores para desempenhar tal papel. Apresentam a análise de algumas práticas formativas desenvolvidas na UFPR. Como principal resultado, indicam que as práticas formativas aproximam os estudantes tanto do conhecimento científico quanto do sustento epistemológico necessário, porém destacam que há mais obstáculos do que avanços, o que não impede de considerar que a UFPR tem um bom começo nesse processo.

4.3.1.2 Coleta de dados na base de dados da BDTD

No mês de agosto de 2018, foi feita a busca na BDTD usando as palavras-chave: “educação ambiental”, “formação de professores”, “Leff” e “Morin”, em todos os índices. Foram obtidos 90 resultados. É importante destacar que nos resultados predominou o repositório da Universidade de Brasília, seguido pelo da Universidade Federal de São Carlos e, por fim, pelo da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

A seguir, deu-se a primeira exclusão, tendo como critério a presença da expressão “educação ambiental” no título das teses e dissertações, acompanhada ou não de uma das palavras-chave selecionadas. Foram obtidos 38 resultados.

A segunda exclusão se deu por meio do ano de publicação. Foi escolhido o período de 2012 a 2017. Tal escolha se deu por alguns motivos, a saber: em 2012, foram publicados os documentos que compõem as DCNEA, as quais fazem parte das Diretrizes Curriculares Nacionais publicadas em 2013, lembrando que, por meio da Lei nº 9.795/1999, já eram conhecidas as características, objetivos, políticas e formação das pessoas para o trabalho com a Educação Ambiental em todos os níveis educacionais, incluindo os espaços não formais de educação; o pensamento de Edgar Morin e Enrique Leff tem obtido maior aceitação nas comunidades acadêmicas brasileiras nos últimos dez anos. Sendo assim, escolheu-se o período de 2012 a 2017 por considerar que, nesse espaço, poderiam ter ocorrido pesquisas que já pudessem ter a influência do pensamento desses autores para a Educação Ambiental brasileira. Foram obtidos 21 resultados.

A terceira exclusão foi feita a partir da leitura do resumo da tese ou dissertação, a fim de encontrar menção a: Morin ou pensamento complexo, Leff ou racionalidade ambiental, e formação de professores. A intenção era priorizar os trabalhos que estabelecessem a relação entre os termos considerados. Foram selecionados 11 trabalhos, sendo oito dissertações e três

teses; destes, todos discutiram a Educação Ambiental, porém nem todos trataram da formação de professores. Em função disso, formaram-se grupos de trabalho considerando o suporte teórico, da seguinte forma: dois trabalhos usaram apenas o pensamento de Edgar Morin; outros dois, apenas o pensamento de Enrique Leff; dois trabalhos empregaram Morin e Leff. Entre aqueles que incluíram a formação de professores, obtiveram-se os grupos: um trabalho relacionou Edgar Morin com a formação de professores; um trabalho relacionou Enrique Leff e a formação de professores; e três trabalhos relacionaram Edgar Morin, Enrique Leff e a formação de professores. Todos eles foram salvos em pasta específica com a finalidade de consulta posterior, caso fosse necessário.

Finalmente, procedeu-se à quarta e última exclusão, optando pelos trabalhos que incluíssem a formação de professores e o pensamento de Edgar Morin ou de Enrique Leff. No Quadro 5, é possível visualizar os dados dos trabalhos selecionados.

Quadro 5 – Seleção final de teses e dissertações consultadas na BDTD.

MORIN + FORMAÇÃO DE PROFESSORES	LEFF + FORMAÇÃO DE PROFESSORES	MORIN + LEFF + FORMAÇÃO DE PROFESSORES
SILVA, Luiz Alves da. **Desafios da educação ambiental na recuperação da nascente do Ribeirão Santa Maria**: o sentido da ação humana na preservação do meio ambiente. 2015. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/18281. Acesso em: 22 ago. 2019.	LAMBERT, Luna Letícia de Mattos. **O estudo do meio na educação ambiental formal**: contribuições da teoria crítica da geografia. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/18876. Acesso em: 22 ago. 2019.	SANTOS, Rita Silvana Santana dos. **Olhares a respeito da educação ambiental no currículo de formação inicial de professores**. 2015. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/18618. Acesso em: 22 ago. 2019.
		PEREIRA, Tâmia Teles de Menezes. **Formação continuada de professores**: uma pesquisa colaborativa sobre educação ambiental com docentes de anos iniciais do ensino fundamental. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/23563. Acesso em: 22 ago. 2019.

		BIANCHI, Camila Santos Tolosa. **Programa Nacional Escolas Sustentáveis**: o fluxo de uma ideia no campo das políticas públicas de educação ambiental. 2016. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/22696. Acesso em: 22 ago. 2019.

Fonte: A autora (2019).

A dissertação *Desafios da educação ambiental na recuperação da nascente do Ribeirão Santa Maria: o sentido da ação humana na preservação do meio ambiente*, escrita por Luiz Alves da Silva, busca apontar as contribuições das comunidades locais na defesa da revitalização e preservação das nascentes do ribeirão Santa Maria. Defende o uso de atividades de Educação Ambiental, porém opta por valorizar a troca de saberes entre os que fazem parte da localidade, com o intuito de despertar a responsabilidade individual e coletiva na população local. A partir disso, discute a importância da formação dos professores, tomando como referência o pensamento de Edgar Morin, abrangendo os princípios de inteligibilidade para o pensamento complexo e os sete saberes para a educação do futuro. Usa a ideia de desenvolvimento insustentável a respeito do desenvolvimento sustentável, buscando apoio no pensamento complexo de Edgar Morin; do mesmo autor, utiliza as ideias de inseparabilidade entre ser humano e ambiente, condição de cidadão planetário e comunidade de destino, consequências da fragmentação do ser humano, em sua compreensão. Faz considerações no sentido de que o ser humano precisa se recompreender para poder assumir o controle da Terra, de modo que nela possa viver. Destaca a necessidade de ultrapassar a visão de mundo fragmentada e usa o princípio recursivo para fundamentar o princípio ético. Indica a necessidade de uma pedagogia voltada ao ambiente e usa a ideia de "viver de morte e morrer de vida". Também transita pelas ideias de Paulo Freire, Sauvé e Carvalho. Faz uma fundamentação profunda a partir do pensamento de Arendt e Grün. Como principal resultado da pesquisa, indica a crença, por parte dos entrevistados, na Educação Ambiental.

A dissertação *O estudo do meio na educação ambiental formal: contribuições da teoria crítica da geografia*, escrita por Luna Letícia de Mattos Lambert, contribui muito quando avalia um procedimento de ensino denominado estudo do meio como forma de trabalhar os temas relativos à Educação Ambiental articulados com a geografia crítica. Adota como

fundamentação o pensamento de Enrique Leff, apresentando a origem da preocupação com o ambiente; a crítica e origem do conceito de sustentabilidade; a concepção de saber ambiental e de racionalidade econômica; o pensamento sistêmico e a interdisciplinaridade como elementos essenciais para pensar as questões ambientais. Mostra a relação entre a Educação Ambiental e a disputa de poder e a necessária reapropriação do saber pelos cidadãos. Em suas reflexões teóricas, articula ideias e concepções defendidas por Milton Santos, Layrargues, Jacobi e Paulo Freire. Como principal resultado, defende a importância do estudo do meio, apesar de ser pouco conhecido, para as atividades de Educação Ambiental.

A tese apresentada por Rita Silvana Santana dos Santos, com o título *Olhares a respeito da educação ambiental no currículo de formação inicial de professores*, discute a Educação Ambiental no ensino superior por meio da análise de como está disposta nas grades curriculares dos cursos de formação inicial de professores. A discussão foi organizada a partir do pensamento de Edgar Morin, com base na concepção da realidade como sistema aberto, autopoiético, diverso. Inclui também a ideia de uma formação de professores que articule os conhecimentos científicos e os saberes que estão na sociedade. Outros autores utilizados no arcabouço teórico são Tristão, Layrargues, Loureiro, Carvalho, Guimarães, Lima, Maturana e Morales. Faz uma análise instigante a respeito da legislação para a Educação Ambiental no Brasil, de modo a alcançar os seus objetivos no ensino superior. Trata de alguns aspectos da formação do professor e volta-se mais para o que se espera do ensino superior. Como resultado a ser destacado, está a necessidade da inserção da Educação Ambiental no currículo sem esquecer a formação emancipatória dos licenciandos, de modo a contemplar a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

A dissertação *Formação continuada de professores: uma pesquisa colaborativa sobre educação ambiental com docentes de anos iniciais do ensino fundamental*, apresentada por Tâmia Teles de Menezes Pereira, procura investigar a potencialidade da formação continuada de professores, de modo a obter uma prática transformada e transformadora na Educação Ambiental. Como principal resultado, indica que a formação precisa instigar o professor a assumir a sua responsabilidade na própria formação, com vistas a reconstruir o modo de ver a realidade, superando a fragmentação do conhecimento e dando lugar ao diálogo e um olhar complexo a respeito do ambiente, buscando a construção de um novo saber e de valores afinados com uma racionalidade ambiental. Na base teórica, encontra-se a concepção de complexidade ambiental, seguindo o pensamento de Enrique Leff, assim como a reforma do pensamento proposta por Edgar Morin e a formação de professores segundo Imbernon.

A dissertação com o título *Programa Nacional Escolas Sustentáveis: o fluxo de uma ideia no campo das políticas públicas de educação ambiental*, apresentada por Camila Santos Tolosa Bianchi, apresenta Morin e Leff como suporte para a compreensão de sustentabilidade, incluindo a reflexão de Morin a respeito do que se está fazendo com o planeta e a ideia de multicausalidade aplicada à crise ambiental. Do pensamento de Enrique Leff, a autora utiliza a concepção de crise ambiental. Analisa a formação de professores pelo Programa Nacional Escolas Sustentáveis, apresentando modalidades virtuais oferecidas pelo programa. Trata da análise das ofertas de formação continuada como política pública a partir do programa em questão. Destaque-se que "o estudo evidencia contextos, potencialidades, problemas e desafios a partir das ações de implementação e de gestão, na ótica de gestores do PNES do MEC e na visão de profissionais de Universidades parceiras" (BIANCHI, 2016, p. 8). Propõe-se a identificar, analisar e discutir as concepções de escolas sustentáveis e, consequentemente, os meios de formação dos professores e dos estudantes para a implementação do programa. Como principais resultados, aponta a fragilidade do processo e a vulnerabilidade dos meios de execução das ações propostas, não somente pelo pouco conhecimento a respeito da Educação Ambiental, mas também pelas forças políticas contrárias à concepção de ambiente ancorada no pensamento que ultrapassa a visão fragmentada da realidade e do pensamento, tendo por base a ecologia e a diversidade em todas as suas categorias.

Diante dos resultados da revisão de literatura, reforça-se a importância desta pesquisa no sentido de oferecer elementos que possam contribuir de forma relevante com a formação de professores ao indicar os construtos que se fazem indispensáveis à formação inicial docente. Foi possível observar que os trabalhos encontrados e selecionados utilizam o pensamento de Edgar Morin e de Enrique Leff como apoio teórico para as concepções de ambiente, crise ambiental, realidade complexa, pensamento sistêmico, entre outros. Por outro lado, não aprofundam a sua relação com a formação inicial de professores, no sentido de oferecer uma base epistemológica consistente para que o professor se torne um cidadão sensibilizado para as questões ambientais.

4.3.2 Coleta de dados com professores

A coleta de dados nas realidades em que ocorrem os casos em estudo demandou atenção especial da pesquisadora, pois consistiu em momento único de escuta, abertura, troca de ideias e oportunidade de percepção das informações relevantes para a compreensão da realidade em que o objeto da pesquisa se situa.

Os manuais de metodologia da pesquisa têm indicado a entrevista como uma técnica interessante quando se trata da coleta de dados que estão acumulados na estrutura do conhecimento pessoal. É importante lembrar a complexidade do ser humano e que isso aponta para um cuidado especial com a escolha das técnicas de recolha de dados. A respeito da escolha da entrevista, Amado e Ferreira (*apud* AMADO, 2017, p. 209) afirma que "a entrevista é um dos mais poderosos meios para se chegar ao entendimento dos seres humanos e para a obtenção de informações nos mais diversos campos".

Por outro lado, sendo esta pesquisa de natureza qualitativa, é importante notar que suas técnicas de recolha de dados possuem características bem definidas, porém, em se tratando de uma pesquisa com fundamento no pensamento complexo, convém lembrar que se está lidando com a incerteza e com a dinâmica de transformação constante do todo por meio de interações e relações de dependência que redefinem constantemente o processo investigativo. Nesse sentido, é importante considerar a reflexão que Flick (2013) faz a respeito dos limites apresentados pelos métodos de coleta de dados ligados tanto à pesquisa qualitativa quanto quantitativa. O autor chama atenção para o estreitamento de perspectiva que a decisão por essa ou aquela abordagem de pesquisa pode causar. Em função disso, foi feita a opção pela combinação de técnicas de recolha de dados, sendo utilizados a entrevista episódica com os grupos de professores portugueses e brasileiros e o relato de experiência junto aos discentes licenciandos que participaram espontaneamente de um curso de extensão a respeito de Educação Ambiental.

No tocante à entrevista, foram considerados alguns argumentos apresentados por Flick (2013) a respeito das limitações da recolha de dados por meio delas. O autor destaca que, mesmo que haja um planejamento cuidadoso, é muito provável que não seja possível prever tudo que pode acontecer no decorrer da entrevista e, ao prepará-la, pode-se omitir ou não considerar aspectos que são importantes para o entrevistado. Outra questão é que, na medida em que se dá maior sensibilidade ao entrevistado, se diminui a possibilidade de comparação dos dados entre si. O entrevistador precisa estar bem preparado em relação ao tema sobre o qual irá desenvolver para que consiga "fazer a mediação entre o que o entrevistado menciona e as suas perguntas, ou iniciar narrativas que incluam os aspectos relevantes para o estudo" (FLICK, 2013, p. 180).

Há diferentes tipos de entrevista, desde aquelas que acontecem por meio da apresentação de perguntas de diversas naturezas até aquelas em que o entrevistado é estimulado a narrar aquilo que viveu ou conhecimento adquirido em suas vivências. Entre elas, está o que Flick (2013) denomina entrevista episódica, que se caracteriza por permitir conjugar os aspectos que,

por vezes, se buscam de forma separada em outros tipos de entrevista: a narrativa e a indagação. Nesse sentido, é possível também buscar a conexão entre os dados da narrativa e das respostas dadas às perguntas. Isso ajuda na emergência de dados interessantes que permeiam a construção do conhecimento do entrevistado. Com o relato de suas experiências, vem também as suas suposições, possíveis conexões entre ideias ou fatos, ou seja, emergem as abstrações já feitas ou que até podem ocorrer no ato da entrevista.

Em função disso, foi preparado um instrumento de preparação da pesquisa, denominado guião, no qual foram inseridas as questões centrais e secundárias a respeito de cada bloco de ideias a serem pensadas com o entrevistado. O referido instrumento foi organizado a partir das considerações de Flick (2013) e Amado (2017), as quais serão apresentadas com mais detalhes quando forem expostos os resultados da análise dos dados.

Pode-se dizer que a entrevista episódica foi escolhida por permitir que sejam feitas questões que dirigem o pensamento tanto do entrevistado quanto do entrevistador, além de combinar a riqueza da narração dos fatos que exemplifiquem a resposta dada.

Os autores tomados como base destacam que o entrevistador precisa planejar com cuidado a sua entrevista, mas não pode ser inflexível; deve estar preparado para mover-se e mover o entrevistado por entre os temas da entrevista. Nesse sentido, um dos cuidados tomados foi a realização de uma entrevista com um professor que não pertencesse à área de interesse e não possuísse *expertise* nem na Educação Ambiental nem no conjunto teórico de Edgar Morin e Enrique Leff. A condição foi apenas que fosse um professor do ensino superior e atuasse com a formação de professores. Tal cuidado possibilitou a reescrita de algumas perguntas dos blocos 3 e 4 do guião, em função da dificuldade de compreensão que as questões ofereceram ao entrevistado-teste. Foi possível verificar também a coerência entre as questões e os objetivos específicos da pesquisa. Essa entrevista foi devidamente gravada, transcrita e salva em pasta específica.

Tendo clareza dos motivos da opção desse instrumento, se faz necessário indicar como se deu o processo das entrevistas com os dois grupos de professores.

4.3.3 Coleta de dados com portugueses

A primeira fase de coleta de dados na realidade aconteceu no decorrer do doutoramento intercalar, realizado na Universidade de Lisboa sob a orientação da Profa. Dra. Ana Paula Caetano. O aceite para ele se deu a partir de um projeto de pesquisa específico, porém articulado com o projeto de doutoramento desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Educação da

PUCPR. A partir dos objetivos estabelecidos, desenvolveram-se as discussões com a orientadora portuguesa e a Profa. Dra. Marilda Behrens (orientadora brasileira), as quais contribuíram para a elaboração do guião de entrevistas (Apêndice A) e do termo de consentimento, conforme se verifica no Apêndice B, bem como para a escolha dos entrevistados.

Os critérios para a escolha dos entrevistados foram a atuação na formação inicial de professores, portanto nos mestrados de ensino desenvolvidos nas universidades ou nas licenciaturas básicas ou de ensino ofertadas nos institutos politécnicos. Tendo em mãos a lista de entrevistados, iniciou-se a fase dos contatos para o convite e agendamento das entrevistas, ambos feitos por *e-mail* e devidamente registrados em arquivos específicos. Foram entrevistados cinco professores da Universidade do Minho (Braga), três da Universidade de Lisboa, atuantes nos cursos de Mestrado em Educação, e três da Escola Politécnica de Lisboa, atuantes nos cursos relativos à formação de professores para atuar na educação dos estudantes desde zero a dez anos, conforme se pode verificar no Quadro 6 sobre a estrutura educacional em Portugal e a formação de professores.

As entrevistas ocorreram de forma muito tranquila, tendo sido todos os convites feitos aceitos; todos os professores se mostraram interessados na pesquisa e não pouparam esforços ou tempo para atender ao pedido da pesquisadora. Na sequência, iniciou-se o processo de degravação e devolutiva para os entrevistados, que finalizou com a organização dos dados e posterior análise.

Cabe esclarecer algumas características do sistema português de ensino para o entendimento das respostas dos entrevistados. Ele segue as determinações da Lei de Bases do Sistema Educativo e se apresenta organizado em: educação pré-escolar; ensino básico; ensino secundário; e ensino superior. Segundo o Conselho Nacional de Educação (PORTUGAL, 2017), a escolaridade obrigatória se estende até os 18 anos e isso tem representado desafios e avanços em relação a uma estrutura educativa capaz de apresentar resultados mais efetivos.

Assim, a educação pré-escolar inclui as crianças de zero a seis anos; o ensino básico está dividido em três ciclos: 1º ciclo (seis a dez anos); 2º ciclo (dez a 12 anos); e 3º ciclo (12 a 15 anos). O ensino secundário destina-se a jovens de 15 a 18 anos e apresenta cursos diversos que se situam em áreas variadas, tratando desde humanidades, ciências, artes, formação profissional, entre outras. No Quadro 6, pode-se perceber a abrangência de cada modalidade, seus ciclos e correspondência ao sistema educacional brasileiro. A formação de professores em Portugal segue o Tratado de Bolonha, que define a titulação necessária para atuar em cada modalidade de ensino e seus ciclos, como se pode ver no mesmo quadro.

Quadro 6 – Estrutura educacional em Portugal e a formação de professores.

MODALIDADE	ABRANGÊNCIA E CORRESPONDÊNCIA BRASIL	FORMAÇÃO DO PROFESSOR
Educação da infância ou pré-escolar	Educação Infantil	Feita nos institutos Politécnicos Licenciatura em Educação Básica (3 anos) Mestrado
Ensino básico	1º ciclo: 1º ao 4º ano do Ensino Fundamental	Licenciatura em Educação Básica (3 anos) Mestrado
	2º ciclo: 5º ao 6º ano do Ensino Fundamental	Institutos Politécnicos Licenciatura em Educação Básica (3 anos) Mestrado
	3º ciclo: 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental	Feita nas universidades: mestrado de ensino
Ensino secundário	10º ao 12º ano: Ensino Médio	Feita nas universidades: mestrado de ensino

Fonte: A autora (2019).

Vale a pena destacar a fala do Professor 8, quando explica a relação entre a estrutura do sistema educativo português e o processo de formação dos professores:

> *Portanto, em Portugal, nós temos a formação organizada da seguinte forma: dos 0 aos 12, normalmente, os professores estão nos Institutos Politécnicos com algumas exceções, que é o caso da Universidade de Aveiro; e a formação dos 12 aos 18 está nas universidades. Dessa maneira, quem vai trabalhar do ensino básico até o final do segundo ciclo, usualmente, faz a sua formação nos Institutos Politécnicos; já quem deseja atuar no terceiro ciclo e no ensino secundário faz a sua formação nas universidades.[...] Há uma formação de base igual para todos, que é a Licenciatura em Educação Básica; assim, quem quer ser educador de infância ou professor do primeiro e segundo ciclo, obrigatoriamente, deve fazer essa licenciatura, porque ela tem um conjunto de créditos definidos para várias áreas [...] Depois de realizarem essa formação base, que são três anos da Licenciatura em Educação Básica, ninguém pode ser professor ou educador de infância, nem ser responsável por uma turma, então tem de cursar o mestrado. Aqui nós temos três: Mestrado em Educação Pré-Escolar; Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico; e Mestrado em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal no 2º Ciclo do Ensino Básico. Há outros Institutos Politécnicos que tem também Mestrado em Pré-Escolar e 1º Ciclo, mas nós não temos.*

Percebe-se que há regras claras para a formação do professor e isso inclui não somente o conhecimento pedagógico necessário à formação do professor, como também o conhecimento específico relativo às modalidades de ensino em que irá atuar.

Os professores entrevistados em Portugal possuem formação em licenciatura básica, mestrado em Ensino e doutorado, os quais constituem requisitos que lhes permitem atuar na formação de professores.

4.3.4 Momentos da pesquisa junto aos professores brasileiros

A escolha dos professores brasileiros se deu de acordo com a realidade local em termos de sistema educativo. O critério primordial foi que o professor atuasse com a formação de professores e apresentasse alguma ligação com a Educação Ambiental. Foram escolhidos docentes que atuam tanto na rede pública de ensino superior quanto na rede privada. Optou-se por dar preferência à formação mínima de mestrado e foram definidos 11 professores, mas, como explicado anteriormente, as incertezas, os acasos e os imprevistos contribuíram para que fossem realizadas sete entrevistas com os professores brasileiros.

Tendo em mãos a lista de professores para a entrevista, iniciou-se o processo de convite por *e-mail*. Todos foram prestativos em responder e, dessa forma, se deram o agendamento e a execução das entrevistas.

O guião utilizado para a entrevista dos professores portugueses foi revisto e optou-se por mantê-lo para o grupo de professores brasileiros, tendo em vista que as perguntas ou solicitação de narrativas não possuíam foco em realidades locais. No entanto, ao contar suas vivências relativas à Educação Ambiental, os professores trouxeram naturalmente sua realidade.

4.3.4.1 A transcrição das entrevistas

A escolha da coleta de dados por meio de entrevista pressupõe planejamento cuidadoso, execução com qualidade e um processo de transcrição atento para que não coloque em dúvida a fidedignidade dos dados coletados. Nesse sentido, optou-se por pautar o procedimento de transcrição segundo Amado (2017), que indica a necessidade de uma escuta apurada das falas dos participantes para não perder sentidos, sentimentos, organização do raciocínio e outros aspectos que possam surgir no decorrer da entrevista. A importância desse cuidado está relacionada aos princípios éticos que pautam a pesquisa científica.

O processo de transcrição das entrevistas ocorreu em seguida da sua execução, considerando o tempo de trabalho necessário para a transcrição de entrevistas com duração média de 50 minutos. A opção por transcrever cada entrevista na íntegra se deu por alguns fatores, a saber: acesso ao texto completo para compreender determinada fala dentro do contexto da entrevista e da linha de raciocínio do participante; e tornar mais fidedigno o uso do *software* para o desenvolvimento da análise de dados. Os arquivos dos textos da transcrição foram salvos em pastas exclusivas, assim como os áudios originais.

Ao obter o conjunto de transcrições, elas foram encaminhadas para os entrevistados. Houve retorno de cinco professores, sendo três deles portugueses e dois brasileiros.

4.3.5 Coleta de dados junto aos discentes: descrição do curso Educação para o Ambiente

O curso de extensão Educação para o Ambiente fez parte da coleta de dados para o desenvolvimento da tese intitulada *A formação dos professores para mudança de paradigma com vistas à busca da ecologia global*, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação da PUCPR, com o apoio do Grupo de Pesquisa Paradigmas Educacionais e a Formação de Professores.

Nesse curso, foram trabalhados aspectos fundamentais da Educação Ambiental que geraram a possibilidade da elaboração de um relato pelos participantes ao final. Esses relatos constituem a coleta dos dados relativos aos estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Letras de uma IES da rede particular de Curitiba (PR), os quais foram analisados e articulados tanto com a base teórica que fundamenta a pesquisa quanto com o referencial apresentado nas entrevistas realizadas com professores da Universidade de Lisboa e Universidade do Minho, ambas em Portugal, assim como com professores de IESs brasileiras, a respeito da sua relação com a Educação Ambiental. É importante destacar que o curso foi ofertado de forma inteiramente gratuita aos estudantes e o convite foi estendido a todos os alunos dos dois cursos de licenciatura. O curso também atendeu a uma demanda da instituição, tendo em vista o seu compromisso com relação às Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A escolha pela instituição se deu não somente pela acolhida dada à proposta, mas também pelo fato de que a referida tese ter seu nascimento no interior das salas de aula dessa instituição, no decorrer dos semestres em que a disciplina Metodologia do Ensino de Ciências e Meio Ambiente foi ministrada. Atualmente, em função da mudança de estrutura na IES, tal disciplina não existe mais.

A opção por um curso de extensão deveu-se à metodologia desta pesquisa se centrar no estudo de casos múltiplos (CRESWEL, 2014; YIN, 2015; AMADO, 2017), o que demanda que os dados sejam coletados considerando a vivência dos sujeitos de pesquisa em relação ao que se está pesquisando. Verificando-se que as conversas a respeito do tema sempre despertavam interesse nos estudantes, o curso passou a ser percebido não apenas como necessário e importante para eles, mas também como uma importante fonte de dados.

O curso de extensão foi organizado em três etapas, de quatro horas cada, totalizando 12 horas de curso. A realização se deu nos dias 15, 22 e 29 de setembro de 2018, nas dependências da referida IES.

O primeiro passo foi elaborar o planejamento do curso, em formulário próprio, para obter a aceitação pelos responsáveis: coordenação dos cursos, coordenação do setor de extensão e direção acadêmica. No planejamento, foi dada grande atenção à ementa, aos objetivos e à metodologia.

A ementa foi proposta visando a atender às necessidades da pesquisa e da instituição, de modo que assim ficou constituída: Breve histórico da Educação Ambiental no Brasil e no mundo. Concepções de ambiente e de sustentabilidade. Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). Práticas cotidianas relativas à EDS e Educação Ambiental. A partir dela, gerou-se um conjunto de conteúdos denominados programáticos, que foram distribuídos nas três etapas: (i) Histórico da Educação Ambiental no Brasil e no mundo; (ii) Ambiente, sustentabilidade; (iii) Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) e Educação Ambiental; (iv) A Educação Ambiental no cotidiano das pessoas.

Para garantir que a execução do curso ocorresse da forma mais produtiva possível, foi definido como objetivo geral: discutir a problemática da Educação Ambiental para o momento presente, a fim de desenvolver uma concepção de Educação Ambiental percebendo seus reflexos na prática cotidiana; e, como objetivos específicos: identificar (ou reconhecer) o percurso histórico da Educação Ambiental e da educação para o desenvolvimento sustentável, de modo que se possa diferenciar as características das principais práticas relativas ao ambiente comuns no momento presente; tomar conhecimento da existência dos principais documentos relativos à Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999 e documentos orientadores da educação para o desenvolvimento sustentável), identificando seus desdobramentos sobre a educação, particularmente a Educação Ambiental, e a formação do cidadão; apresentar algumas ações pedagógicas capazes de contribuir para a formação/transformação da concepção de ambiente e da Educação Ambiental, de modo a orientar as práticas de Educação Ambiental em qualquer setor da vida em sociedade.

Diante disso, foi elaborada uma estrutura metodológica básica que norteou os três encontros: (i) acolhimento com retomada do encontro anterior (a partir do segundo encontro) e agenda do dia; (ii) problematização; (iii) elaboração das primeiras impressões a respeito do problema; (iv) apresentação dos subsídios teóricos; (v) atividades práticas. Com os procedimentos propostos, tomou-se o cuidado de utilizar diferentes recursos metodológicos para permitir o acesso ao conhecimento por diferentes canais, bem como estimular a ação dos estudantes sobre o conhecimento necessário, de modo que pudessem perceber as situações em sua vida cotidiana, ter noção da legislação a respeito, conhecer iniciativas já tomadas, analisar sugestões e sentir-se desafiados a criar ações pedagógicas de maior efetividade. Optou-se por momentos de estudante ativo mesclados com momentos de exposição dialogada e uso de recursos tecnológicos.

O curso foi preparado para 20 participantes. Após a divulgação no *site* e nas redes sociais da instituição, conforme se pode ver em: http://santacruz.br/2018/09/setores-de-extensao-e-responsabilidade-social-promovem-curso-gratuito-sobre-educacao-ambiental/ e na Figura 4, foram feitas 12 inscrições, sendo que houve oito comparecimentos nas duas primeiras etapas e sete na terceira. Cada participante obteve um certificado concedido pela instituição.

Figura 4 – *Print screen* da divulgação do curso de extensão.



Fonte: A autora (2019).

Cada encontro foi sustentado por uma questão-problema, um objetivo específico e um conjunto de conceitos fundamentais. Já no primeiro encontro, foi formado um grupo no WhatsApp para facilitar a comunicação entre os participantes e com a pesquisadora, por meio do qual foram enviados materiais como vídeos, fotos e pequenas mensagens, com a intenção de estimular a participação no encontro seguinte, bem como promover algum momento de reflexão a respeito das discussões feitas até então.

Tendo expostos os aspectos estruturais do curso, se faz necessário descrever cada um dos encontros para verificar as relações entre o que foi proposto e o que foi realizado.

4.3.5.1 Descrição do primeiro encontro

O primeiro encontro aconteceu no dia 15 de setembro de 2018 e teve por objetivo identificar (ou reconhecer) o percurso histórico da Educação Ambiental e da educação para o desenvolvimento sustentável, de modo a diferenciar as características das principais práticas relativas ao ambiente comuns no momento presente.

Momento inicial: acolhimento com retomada do encontro anterior (a partir do segundo encontro) e agenda do dia; esclarecimentos a respeito do curso; explicação a respeito da relação com a tese e termo de consentimento informado; metodologia do curso; proposta de formação do grupo no WhatsApp.

A problematização proposta foi: apresentando a notícia da aprovação da Carta de Florianópolis[9] (Figura 5) a respeito da preservação das baleias, foram lançados os questionamentos: o que você pensa a respeito disso? O que isso tem a ver conosco?

---

[9] Disponível em: https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/meio-ambiente/brasil-consegue-aprovacao-de-declaracao-que-protege-baleias-da-caca-comercial-23064810. Acesso em: 10 out. 2018.

Figura 5 – *Print screen* da tela da notícia utilizada como disparador do primeiro encontro.



A seguir, foi solicitada a manifestação dos estudantes, ainda tímidos e inseguros, a respeito do assunto; aproveitando as reflexões por eles apresentadas, foi lançada a problematização do encontro: por que a Educação Ambiental tem se mostrado indispensável na formação do cidadão?

Na sequência, foi encaminhada a elaboração das primeiras impressões a respeito do problema: com a ajuda de uma apresentação em PowerPoint, informações complementares a respeito dos projetos que se dedicam à preservação das baleias em diferentes pontos do Brasil (enfatizando o que acontece em Imbituba, litoral do estado de Santa Catarina), propôs-se a reflexão de como esse fato se relaciona com a vida de cidadãos como cada um dos participantes do curso. A intenção foi instigar a reflexão sobre como percebem a Educação Ambiental. Logo em seguida, foi solicitado que refletissem e respondessem anonimamente e por escrito à seguinte questão: o que entende que seja a Educação Ambiental?

A seguir estão transcritas as respostas dadas pelos estudantes. O código para identificar as falas posteriormente constitui-se da sigla DIS1 a DIS8, seguida de traço e do número da sequência correspondente ao que segue.

> *Educação Ambiental enquanto a relação do sujeito com o ambiente em que vive, a importância do cuidado e da diminuição de agravantes para a destruição do planeta. Mas, sempre partindo de um contexto próximo, para um exemplo* (DIS1-1).

> *Educação Ambiental. Conhecer o meio ambiente. Respeitar, cuidar, ir sempre em busca de informações que abordam o meio ambiente. Adquirir informações e levar para a prática, não ficar só na teoria* (DIS1-2).

> *Educação Ambiental é a preservação e o cuidado com o nosso meio ambiente, assim protegendo todo meio de vida que há nele, e vir a evitar que coisas ruins aconteçam* (DIS1-3).
>
> *Para mim é respeitar esse espaço começando por nossa casa, separando o lixo e incentivando outras pessoas a fazer o mesmo; jogando o lixo no local adequado para não ir para o rio* (DIS1-4).
>
> *O conhecimento teórico e prático sobre o meio ambiente, a natureza que nos cerca* (DIS1-5).
>
> *Educação Ambiental é um conjunto de aprendizagens relacionadas ao ambiente urbano, natural e cultural que tem por objetivo a conscientização das pessoas a respeito do meio ambiente como um todo para garantir o desenvolvimento sustentável* (DIS1-6).
>
> *Educação Ambiental. Acredito que seja uma tendência relativamente nova de educação, voltada para tratar os problemas causados pelo homem e suas consequências no meio ambiente. E o seu objetivo é amenizar os problemas ambientais de forma que não aumentem ainda mais, garantindo uma boa qualidade de vida para as gerações futuras* (DIS1-7).
>
> *Educação ambiental seria fazer com que as pessoas tenham um cuidado maior com o ambiente em que vive, um olhar diferente para as coisas e os seres que vivem nele. Para que preservem e cuidem do meio onde vivem, para as novas gerações e assim passem esse conhecimento e aprendizado para frente* (DIS1-8).

A análise dessas falas permitiu observar que a maioria dos estudantes chegou ao curso com a concepção de que a Educação Ambiental vem para impedir que o ambiente piore e que dê espaço para a preservação. Associam a práticas pontuais, como o cuidado com o lixo e, exceto DIS1-6, se preocupam muito em cuidar, preservar, conhecer, amenizar. Diante disso, com apoio em Layrargues e Lima (2014), foi possível identificar características da Educação Ambiental conservacionista e pragmática. DIS1-6 foge dessa visão quando apresenta a ideia de que a Educação Ambiental inclui as diferentes dimensões da vida no planeta (urbana, natural e cultural) e refere-se ao ambiente como um todo.

O passo seguinte foi a apresentação dos subsídios teóricos a respeito da emergência da Educação Ambiental, com a ajuda de uma apresentação em PowerPoint abordando os principais aspectos históricos da Educação Ambiental, tanto em termos mundiais quanto brasileiros, sempre relacionando o contexto econômico-político-social, bem como o paradigma de produção do conhecimento que definiu tal processo. Apresentou-se também o histórico dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, assim como a definição dos aspectos principais relativos ao surgimento da educação para o desenvolvimento sustentável e seus objetivos de aprendizagem.

Foi interessante observar, por meio dos comentários e respostas dadas aos questionamentos lançados pela pesquisadora, que boa parte dos estudantes não tinha

conhecimento dos objetivos de aprendizagem para a educação para o desenvolvimento sustentável. Além disso, foram vários os comentários indicando que não percebiam as questões ambientais por falta de conhecimento ou informação a respeito.

Ao finalizar o encontro, foi solicitado que procurassem observar situações cotidianas em relação ao ambiente, registrar de alguma maneira e trazer para a próximo encontro.

No decorrer da semana seguinte ao primeiro encontro, a pesquisadora enviou, via WhatsApp, o vídeo *Educação ambiental: uma viagem pela história*[10], com um histórico da Educação Ambiental. Outra contribuição foi o envio dos materiais utilizados para a estruturação do curso, que seriam usados nos encontros seguintes, incluindo:

a) BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. 3. ed. Brasília, DF: MMA, 2005.
b) ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável**: objetivos de aprendizagem. Disponível em: http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002521/252197por.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.
c) BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 10 out. 2018.

4.3.5.2 Descrição do segundo encontro

O segundo encontro aconteceu no dia 22 de setembro de 2018, tendo como objetivo tomar conhecimento da existência dos principais documentos relativos à Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999 e documentos orientadores da educação para o desenvolvimento sustentável), identificando seus desdobramentos sobre a educação, particularmente a Educação Ambiental, e a formação do cidadão.

No primeiro momento, foi feita a acolhida dos alunos, tendo como ponto de partida a retomada do encontro anterior e a apresentação da agenda do dia. Foi solicitado que relatassem as suas observações, mas percebeu-se que a maioria deles não havia feito qualquer registro; por outro lado, contaram algumas situações vividas por eles, a maior parte baseada em recordações

[10] Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=IBdRyO3N9Vo. Acesso em: 10 out. 2018.

do tempo de criança e da vida cotidiana que levavam ou levam como adultos. Com base nisso, passou-se à apresentação da problematização: como a Educação Ambiental é tratada e desenvolvida no Brasil?

Feitas algumas poucas considerações a respeito do problema e abrindo espaço para que pudessem expor as suas ideias a respeito, passou-se para uma atividade que foi denominada "Conhecendo práticas" e consistiu no seguinte: organizar-se em pares e acessar os endereços indicados, que mostram atividades relacionadas à Educação Ambiental em contextos diversos, a saber: escola, da universidade para a escola e ONGs. Para o contexto escola, foi indicado: *Sugestões de projetos e ações pedagógicas de educação ambiental para trabalhar nas escolas*.[11] Para o contexto da universidade para a escola, foi indicado: *Sala verde água viva: a práxis da educação ambiental na extensão universitária*.[12] Para o contexto ONG, foram indicados: *ONGs Ambientais*[13] e *Greennation*[14].

A atividade proposta aos alunos foi assim desenvolvida: cada dupla responsabilizou-se por analisar e apontar aspectos interessantes em cada um dos contextos. Solicitou-se que buscassem associar as atividades às macrotendências (conservacionista, pragmática e crítica) expostas e discutidas no primeiro encontro. Na medida em que compartilhavam suas impressões, foram feitas anotações no quadro-branco, de modo a destacar algumas relações possíveis. Com isso, oportunizou-se retomar as características principais das macrotendências e percebê-las nas atividades propostas em cada um dos contextos. A atividade também serviu de guia para a atividade seguinte, que tratou da Lei nº 9.795/1999 e sua estrutura.

Pelo fato de todos terem recebido um arquivo com a referida lei no decorrer da semana, solicitou-se que o abrissem para iniciar o seu estudo. Primeiramente, foi feita a leitura conjunta do capítulo I até o art. 3º. O texto foi interpretado e relacionado com o que já tinha sido discutido até aquele momento. Na sequência, cada dupla assumiu uma parte da lei para analisá-la e destacar aspectos importantes. Os resultados foram compartilhados numa roda de conversa mediada pela pesquisadora, em que cada dupla colocou suas impressões. As provocações da pesquisadora e as contribuições das demais duplas permitiram que fossem identificadas as características da Educação Ambiental definidas na Lei nº 9.795/1999, assim como as influências visíveis da macrotendência crítica. Outro aspecto importante levantado pelo grupo

---

[11] Disponível em: http://www.olimpiada.fiocruz.br/educacao-ambiental-para-trabalhar-nas-escolas-educacaomg. Acesso em: 10 out. 2018.
[12] Disponível em: http://coleciona.mma.gov.br/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/ANDERSON_MARINHO_MMA_172.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.
[13] Disponível em: http://greennation.com.br/dica/ongs-ambientais/4464. Acesso em: 10 out. 2018.
[14] Disponível em: http://greennation.com.br/quem-somos_sobre-nos. Acesso em: 10 out. 2018.

de estudantes foi que a Educação Ambiental proposta para o Brasil tem caráter interdisciplinar, transdisciplinar e transversal. Isso revela que, para compreendê-la e colocá-la em prática, é necessária uma visão de mundo ampla, que considere as relações entre as partes, assim como entre a parte e o todo.

Como finalização do encontro, foi solicitado que cada estudante procurasse lembrar-se de alguma atividade de Educação Ambiental da qual tivesse participado.

No decorrer da semana seguinte, foi enviado o vídeo *Naturalista Joseph Cornell visita o Brasil para divulgar a importância da educação para a...*[15].

4.3.5.3 Descrição do terceiro encontro

O terceiro encontro aconteceu no dia 29 de setembro de 2018 e foi desenvolvido em um dos laboratórios de informática da instituição. O objetivo deste encontro foi apresentar algumas ações pedagógicas capazes de contribuir para a formação/transformação da concepção de ambiente e da Educação Ambiental, de modo a orientar as práticas de Educação Ambiental em qualquer setor da vida em sociedade.

O primeiro momento foi de acolhimento dos estudantes e de buscar na memória os aspectos principais dos encontros anteriores, aliados aos comentários a respeito do vídeo que foi encaminhado no decorrer da semana anterior. Nesse momento, também foi apresentada a agenda do dia. Em seguida, passou-se a ouvir as experiências que os estudantes já tinham tido com relação a atividades de Educação Ambiental. Dos oito participantes, cinco trouxeram contribuições, as quais abordaram:

a) Uma estudante que fez curso técnico em Ambiente relatou as atividades desenvolvidas por uma das suas professoras, que sempre envolveram o estudante como cidadão, ou seja, instigava a responsabilidade.
b) Um estudante que atua numa escola particular de ensino fundamental relatou que já participou das atividades propostas na escola, as quais estão ligadas à Semana do Ambiente, datas específicas ou projetos como “O lixo”, “A água”, entre outros.
c) Duas estudantes se remeteram à sua infância; como indicaram, ao morar no sítio, tinham muita intimidade com o ambiente e sequer tinham ideia da importância de atividades para gerar a consciência de pertencimento a ele. Ambas destacaram que nas escolas que frequentaram não havia nenhuma menção ao assunto. Relataram

[15] Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4eymERQsWcY. Acesso em: 9 fev. 2019.

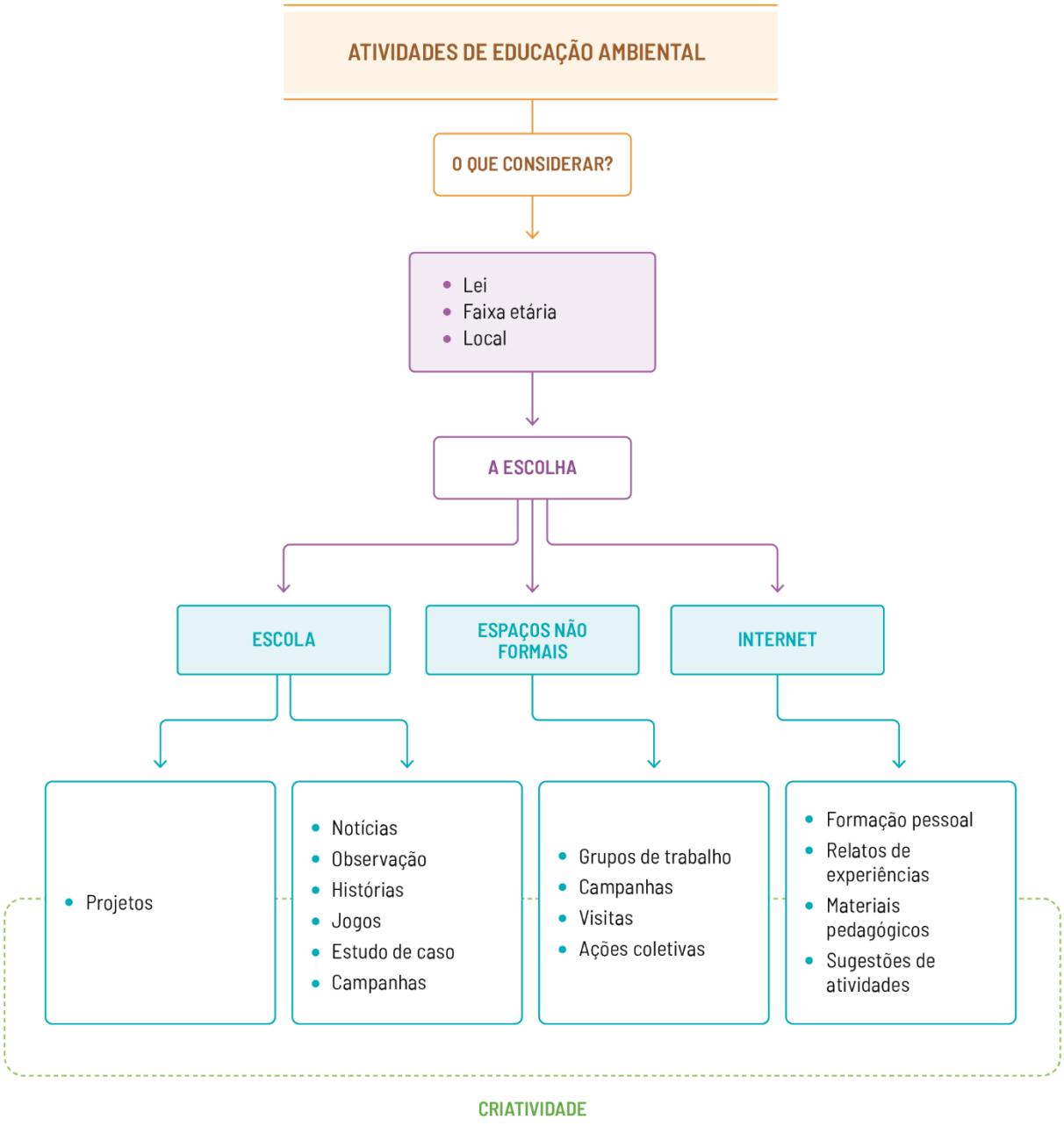
também que as experiências da vida na cidade grande e a aproximação da Educação Ambiental ajudaram-nas a compreender algumas práticas realizadas pelos pais e das quais elas participavam. Citaram o uso das folhas caídas no chão para contribuir com o crescimento das plantas em geral e a compostagem.

d) A quinta estudante relatou que, para ela, marcou um projeto desenvolvido na escola em que fez o ensino médio que tratava do ambiente, pois lhe despertou o interesse pelo assunto. Porém não revelou muitos detalhes.

No momento seguinte, foi apresentada a problematização do encontro, que assim ficou definida: como orientar-se para a construção de práticas de Educação Ambiental capazes de contribuir com a formação de pessoas que atuem na sociedade e assumam a sua responsabilidade em relação ao ambiente?

Foi também dado espaço para que expusessem as primeiras impressões a respeito. Foi perceptível que compreenderam que é preciso critérios para a escolha e que isso está ligado ao modo como se compreende o ambiente. Como finalização desse momento, foram retomadas as características da Educação Ambiental no Brasil expressas na Lei nº 9.795/1999. Para auxiliar nessa retomada, foi disponibilizado um gráfico (Figura 6), o qual norteou a exposição a respeito e o diálogo entre os estudantes.

Figura 6 – Caminhos para escolha de atividades para a Educação Ambiental.



Fonte: A autora (2019).

Observou-se que os estudantes tiveram sua curiosidade acentuada com essa atividade, pois participaram fazendo perguntas e comentários, de modo especial sobre a percepção da relação das atividades e macrotendências estudadas no primeiro encontro. Nesse momento, não manifestaram espontaneamente comentários ou perguntas a respeito da relação entre as atividades e os aspectos ligados à legislação brasileira. A respeito disso, foi preciso a professora instigasse a reflexão e a reação dos estudantes foi de espanto; não hesitaram em deixar claro que não tinham percebido a importância de ter clareza dessa relação.

Na sequência, houve a proposição de uma atividade que envolveu a análise de sugestões de práticas que estão disponibilizadas na internet como apropriadas para a Educação Ambiental. A atividade consistiu em passos a serem cumpridos pelos alunos do curso, lembrando que esse encontro ocorreu em um laboratório de informática da instituição, portanto todos tinha acesso à internet e canais diversos de busca de informações.

Primeiramente, foi disponibilizado um arquivo em Word contendo exemplos de atividades dirigidas à Educação Ambiental. Tais atividades foram oferecidas em dois blocos, o primeiro apresentando seis exemplos de atividades já bem estruturadas com indicações dos passos a serem dados pelo professor que se dispuser a executá-las e o segundo, uma opção de projeto para a Semana do Ambiente. É importante destacar que as atividades propostas no projeto podem ser utilizadas tanto no decorrer do projeto quanto de modo individual. Para melhor compreensão, optou-se por mostrar no Quadro 7 as atividades submetidas à análise dos alunos. É importante deixar claro que as atividades expostas à análise não foram executadas pelos estudantes no decorrer do curso, pois o objetivo era provocar a reflexão a respeito dos cuidados que precisam ser tomados tanto na busca quanto na realização das atividades de Educação Ambiental. A escolha desses dois grupos de atividades se deu pelo fato de apresentarem atividades diversificadas, de fácil execução, sem exigência de materiais de custo elevado. Outro critério importante foi que as atividades propostas apresentam exigências de elaboração de pensamento, o que promove a construção e apropriação do conhecimento.

Quadro 7 – Bloco 1 das atividades de Educação Ambiental para análise.

<table>
<tr><th>TÍTULO</th><th>DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE</th></tr>
<tr><td>Criando e recriando com palavras.</td><td>
1. a) Levantar com os/as educandos/as uma listagem dos principais problemas ambientais locais, com alguns comentários sobre os mesmos, diagnosticando o grau de preocupação e esclarecimento dos mesmos;
1. b) Apresentar o quadro abaixo e propor o preenchimento com palavras, em grande grupo: (preencher com palavras associadas à:
<table>
<tr><th>Problemas ambientais</th><th>Espaço</th><th>Animais</th><th>Plantas</th><th>Personagens heroicos de algum conto ou lenda</th><th>Personagens vilões de algum conto ou lenda</th><th>Elementos de cenário</th></tr>
<tr><td>Ex: Poluição</td><td>Cidade</td><td>Rato;</td><td>Flores;</td><td>Fada;</td><td>Bruxa</td><td>Castelo</td></tr>
</table>
(Esta atividade pode ser realizada no quadro de giz, como em um painel de papel pardo).
</td></tr>
</table>

	1. c) Depois de preenchido o quadro, dividir o grande grupo em pequenos grupos de no máximo 5 participantes e propor elaboração uma história utilizando 2 a 3 palavras de cada quadro. Tempo estimado para a atividade: 20 minutos, com tolerância... **1. d)** Depois de concluída a história, trocar as histórias entre os grupos; **1. e)** Cada grupo deverá representar a história, utilizando materiais que estão à disposição (sucata em geral) – tempo: 15 minutos; **1. f)** Para fechamento, pedir que cada um relate o que foi trabalhado na atividade desenvolvida e o que sentiu em relação a ela.
Discutindo sobre o lixo	**2. a)** Formação de um grande grupo em círculo; **2. b)** Exposição de lixo seco no meio do grande grupo (o lixo deverá ter materiais que se sub-agrupem e que contenham o mesmo número que os participantes, por exemplo: 5 tampas plásticas, 5 garrafas PET, 5 caixas de suco longa vida, 5 potes de vidro, 5 copos descartáveis). **2. c)** A sala já deverá estar previamente preparada como descrito anteriormente; **2. d)** Inicia-se a aula com um texto reflexivo sobre lixo, de escolha do/a professor/a, podendo ser uma notícia, artigo ou história sobre o assunto "Lixo". Podemos fazer uso de uma boa música para o fundo da leitura. **2. e)** Propor a observação do lixo que está à frente, no centro do grupo; **2. f)** Cada participante é convidado a escolher um dos elementos do lixo; **2. g)** Distribuição em grupos de acordo com o lixo escolhido – o grupo das tampinhas, o grupo das garrafas, etc... **2. h)** Levantar as seguintes questões para análise em grupo: ▪ Tempo de decomposição; ▪ Impacto causado pela produção da embalagem; ▪ Análise do rótulo da embalagem; ▪ Qual o slogan do produto e apelo publicitário; ▪ Qual seria a opção para a reutilização do material. **2. i)** Apresentação das análises ao grande grupo.
Confecção de cartões com sucata:	**3. a)** Apresentar diversos tipos de lixo de papel e papelão: revistas, jornais, caixas de embalagens, caixas de papelão... **3. b)** Cada participante escolhe materiais para elaborar um cartão ambiental utilizando técnicas sugeridas pelo/a professor/a: ▪ Dobradura; ▪ Recorte e colagem; ▪ Rasgadura... **3. c)** Confecção do cartão propriamente dita; **3. d)** Exposição e relato da confecção do cartão ao grande grupo;
Confecção de carimbos de cordão com restos de madeira	**4. a)** Colocar à disposição dos/as educandos/as os materiais necessários para a confecção dos carimbos: tocos de madeira (que podem ser solicitados em madeireiras ou fábricas de molduras, móveis) e cordão de algodão ou lã (o cordão é melhor). **4. b)** Apresentar alguns modelos de carimbos com formatos variados (estrela, árvore, sol, lua, etc.). **4. c)** Confecção dos carimbos propriamente ditos.

	4. d) Confecção de um painel em grupos, utilizando os carimbos confeccionados
Confecção de um minhocário	Materiais necessários para cada minhocário: Uma garrafa pet de 2 litros e uma menor de água mineral brita ou pedrinhas, terra, saco de lixo preto, minhocas. Procedimentos: Corte a garrafa pet tirando o bocal. No fundo da garrafa pet coloque brita (não há necessidade de furar o fundo da pet). Sobre a brita coloque a garrafa menor (com água e tampa) dentro da garrafa pet. Ao redor, despeje a terra e largue as minhocas. Após terminar, utilize um saco de lixo escuro para envolver a garrafa, pois as minhocas não são acostumadas com claridade. Não é necessário molhar, pois a garrafinha com água fornece umidade para a terra, a não ser que seja uma região de excessivo calor, molhe de vez em quando, podendo colocar alguns lixos orgânicos sobre a terra para alimento das minhocas. Depois de dias, ao tirar o saco de volta da garrafa poderemos observar os caminhos das minhocas bem definidos. Volte a cobris com o saco de lixo evitando a luz para as minhocas.
Confecção de mini-hortinhas com garrafas pet	Materiais necessários: garrafas pet, tesoura, terra, mudinhas ou sementes. Procedimentos: Deite a garrafa pet e corte um dos lados da "barriga" da garrafa, sem atingir o fundo nem a boca da garrafa. Faça pequenos furinhos no fundo e coloque terra. Em seguida, plante as sementes ou as mudas e é só cultivar com cuidado. Como suporte podemos usar caixas de ovos para que não fiquem diretamente no chão e, de tempos em tempos, estes suportes poderão ser substituídos, pois podem apodrecer com a umidade que escorre do excesso da água pelos furinhos da garrafa. Com o objetivo de contribuir com a síntese das discussões do dia foi disponibilizado em arquivo Word as sugestões de atividades para Educação Ambiental e outros dias as quais podem ser organizadas no formato de projeto. Nesta mesma linha de pensamento buscou-se despertar a curiosidade por outras formas de organizar as atividades e também de oferecer uma lista de sugestões para que a utilizem quando forem desenvolver suas atividades docentes em Educação Ambiental, sendo que as mesmas podem ser desenvolvidas de forma pontual e também articulada com outras tanto da Educação Ambiental como de outras áreas do conhecimento.

Fonte: Adams (2011).

O bloco 2, conforme se pode observar no Quadro 8, ofereceu um exemplo de projeto que pode ser desenvolvido para mobilizar uma escola com relação às questões ambientais e pode ter como demanda promover a reflexão e adoção de atividades que possam aproveitar a data do dia 5 de junho – Dia Mundial do Meio Ambiente.

Quadro 8 – Bloco 2 das atividades de Educação Ambiental para análise.

OBJETIVO	MATERIAL	DESENVOLVIMENTO
Realizar atividades voltadas para a conscientização ambiental na semana do Meio Ambiente.	Diversos.	▪ Iniciar uma conversação sobre o meio ambiente, e destacar a importância da data 5 de junho, Dia Mundial do Meio Ambiente e da Ecologia. ▪ Perguntar se sabem o porquê da escolha deste dia para comemorar o Dia Mundial do Meio Ambiente e da Ecologia.

		Se não souberem, explicar que a Assembleia Geral das Nações Unidas decidiu marcar essa data em comemoração à primeira grande conferência internacional dedicada ao tema de meio ambiente: a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Humano, iniciada em 5 de junho de 1972, em Estocolmo, Suécia. ▪ Realizar as atividades listadas abaixo, na medida do possível: **1)** Coletar informações de jornais locais sobre o meio ambiente – nesta época a mídia impressa divulga ações ambientalistas e ecológicas – para montar um álbum coletivo. **2)** Realizar uma oficina de sucata, para a construção de maquetes ou brinquedos. Solicitar que tragam sucata com antecedência. **3)** Elaborar com a turma um texto sobre a importância da separação do lixo e criar um panfleto para ser distribuído na comunidade. Cada criança leva em torno de 5 panfletos para entregar aos seus vizinhos. **4)** Visitar um aterro sanitário, ou lixão. **5)** Assistir a um vídeo que trate sobre as questões ambientais. **6)** Convidar alguém da área do meio ambiente ou de educação ambiental para conversar com a turma. **7)** Proporcionar um passeio a um ambiente natural. **8)** Criar uma música sobre meio ambiente. **9)** Propor trabalhos com diferentes técnicas artísticas utilizando a temática Meio Ambiente e depois fazer uma exposição. **10)** Plantar árvores ou fazer canteiros com flores ou hortaliças. **11)** Fazer dramatizações referentes ao meio ambiente. **12)** Visitar um horto ou parque ecológico. **13)** Passear pelos arredores da escola a fim de perceber como anda o ambiente que circunda a escola. **14)** Realizar uma campanha do agasalho ou de alimentos para favorecer alguma entidade carente, para promover a solidariedade.

Fonte: Adams (2011).

Dando sequência à atividade, os alunos foram organizados em quatro duplas e incentivados a ler e analisar as atividades contidas nos blocos 1 e 2, com a finalidade de escolher duas e realizar uma avaliação delas. Para tanto, foi sugerido que utilizassem o gráfico das metodologias disponibilizado em momento anterior deste mesmo encontro, assim como as reflexões, anotações, apresentações que foram disponibilizadas e/ou construídas no decorrer do curso. A finalização desta atividade se deu na forma de uma roda de conversa para que cada dupla expusesse as escolhas feitas, assim como as suas justificativas para tal.

No decorrer da roda de conversa, observou-se que foram mais comentadas as atividades: O carimbo, O minhocário e Criando e recriando com palavras. Além disso, fizeram questão de apontar a importância do projeto para a Semana do Ambiente, destacando que pode ser desenvolvido por um período maior, facilitando falar de ambiente durante todo o período escolar.

Quanto às escolhas das atividades O carimbo, O minhocário e Criando e recriando com palavras, os estudantes justificaram suas escolhas a partir das características mais próximas da praticidade de realizá-las, mas não deixaram de destacar o encantamento que o minhocário pode trazer para estudantes de qualquer idade. Apontaram a necessidade de usar criatividade para desenvolver a atividade Criando e recriando com palavras, pois propõe o uso de estratégias que envolvem as diferentes áreas do conhecimento, além de oferecer a oportunidade do trabalho, no mínimo, cooperativo. No entanto, mais uma vez tiveram dificuldades de perceber os elementos presentes na legislação brasileira e associar com as macrotendências estudadas.

Como finalização da roda de conversa, relataram que gostariam de se aprofundar nesse assunto e que se sentiram instigados a olhar com mais atenção às questões ambientais e à Educação Ambiental.

Na sequência, foram apresentados os projetos desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Curitiba a partir dos fôlderes gentilmente cedidos por ela. Foi incentivada a manipulação dos materiais enquanto se apresentavam os principais aspectos de cada projeto. Foram destacados os que estavam mais direcionados às escolas ou espaços de aprendizagem. Observou-se que os estudantes rapidamente perceberam e escolheram aqueles que poderiam ter ligações com o que vivenciam nas escolas em que trabalham ou outra instituição.

Na sequência, foi feito o encerramento do curso, com os devidos agradecimentos e a explicação a respeito do termo de livre consentimento (Apêndice C) e da forma de coleta de dados que seria desenvolvida.

Para a coleta de dados, optou-se pelo relato da experiência no curso.

4.3.6 Relato da vivência dos alunos sobre Educação Ambiental

A pesquisa sob o título *A formação dos professores para mudança de paradigma com vistas à busca da ecologia global* faz parte dos estudos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa Paradigmas Educacionais e a Formação de Professores, que compõe o Programa de Pós-Graduação em Educação da PUCPR. A temática da pesquisa trata dos construtos necessários

para que a formação de professores possa contribuir para a mudança de paradigma que permita o desenvolvimento de uma Educação Ambiental a partir da ecologia global.

Os alunos envolvidos foram convidados a elaborar um relato, uma vez que aceitaram participar da pesquisa, por meio de assinatura de termo de livre consentimento esclarecido. Registrou-se na mensagem inicial:

Como você já se distinguiu ao aceitar o convite para se envolver nesta formação sobre Educação Ambiental, gostaria de pedir a especial gentileza de elaborar um relato a respeito da sua impressão desenvolvida no decorrer do curso de extensão Educação para o Ambiente.

A seguir, você encontra quatro questões cujo objetivo é orientar a construção do seu relato. a) Como você entende a Educação Ambiental para o contexto atual? b) Na sua opinião, o que não pode faltar na prática da Educação Ambiental que atenda à demanda atual? c) Que cuidados são necessários ao propor uma prática que envolva a temática de Educação Ambiental? d) Você acredita que poderia desenvolver uma prática formativa na temática de Educação Ambiental? Como você faria?

A análise das respostas dadas permitiu elaborar um conjunto de ideias que podem ser entendidas como contribuições dos alunos que são, de agora em diante, entendidos como parceiros de pesquisa.

4.3.7 Contribuições dos relatos de experiência dos alunos como parceiros de pesquisa

Conforme anunciado e descrito anteriormente, entre os levantamentos de dados, incluíram-se as impressões dos sete alunos que participaram do curso Educação para o Ambiente, desenvolvido em três encontros e no qual foi solicitada aos participantes a construção de relatos de experiência.

O relato de experiência teve como objetivo apreender as principais impressões dos alunos a respeito da Educação Ambiental e sua prática, a fim de perceber se, após o curso, o aluno se sente encorajado a assumir na docência atividades relativas ao assunto. Ele foi construído como momento final do curso, a partir do preenchimento de um formulário próprio, fornecido pela pesquisadora e composto por quatro perguntas.

A primeira pergunta – como você entende a Educação Ambiental para o contexto atual? – objetivou captar os aspectos que o aluno considera sobre a concepção de Educação Ambiental. A intenção foi que os alunos evidenciassem aquilo que foi marcante, que não pode ser esquecido quando se fala desse assunto. A análise das respostas exige considerar que, no decorrer do curso, foi dada ênfase às macrotendências de Educação Ambiental propostas por Layrargues e Lima

(2014), as quais compõem o referencial teórico desta pesquisa. Também foram trabalhados os aspectos que fundamentam a educação para o desenvolvimento sustentável, sendo esta uma solicitação da instituição. Desse modo, pode-se proceder à análise com base na percepção de aspectos das três macrotendências e da educação para o desenvolvimento sustentável.

Entre os sete relatos, encontram-se os de DIS1 e DIS7, que afirmam:

> *Como um processo permanente que envolve um conjunto de aprendizagens sobre o ambiente natural, social, urbano e cultural que tem por objetivo conscientização para promover o desenvolvimento sustentável em suas diferentes esferas* (DIS1).
>
> *A Educação Ambiental, antes de tudo, precisa trabalhar com a preservação e o desenvolvimento da consciência crítica, quando o sujeito entende que ele e o meio em que vive estão relacionados* (DIS7).

Nessas falas, percebe-se a presença dos elementos da Educação Ambiental crítica, pois entendem-na como um processo que envolve as dimensões física, social e cultural, porém também da Educação Ambiental pragmática, pois refere-se à educação para o desenvolvimento sustentável. Por outro lado, em ambas nota-se a importância dada ao fato de pertencer ao ambiente. Pode-se, nesse sentido, relacionar com o saber "identidade terrena", em que Morin (2000a) alerta sobre a necessidade de desenvolver o sentimento de pertença ao planeta Terra. A respeito, destaca-se a fala de DIS4: "*Ser parte integrante, para o suporte e manutenção do meio ambiente através do conhecimento obtido*".

Quatro alunos apresentaram claramente que a Educação Ambiental pragmática faz parte do seu modo de compreender a Educação Ambiental, como se pode ver em DIS2, DIS3, DIS5 e DIS6:

> *Educação para conscientizar, para criar cidadãos que pensem num futuro onde haja o respeito como o ambiente e com o próximo* (DIS2).
>
> *Busca preservar, criar e adaptar elementos da sociedade afim de que o meio ambiente não sofra mais impactos* (DIS3).
>
> *É algo que devia estar em nosso dia-a-dia e para que nós tenhamos conscientização sobre nosso ambiente e para que possamos não o prejudicar mais* (DIS5).
>
> *Tentar consertar o que estragou* (DIS7).

Pode-se dizer que os alunos demonstram ter incluído em suas concepções de Educação Ambiental ideias mais próximas do pensamento complexo, expressando a evidência da participação do ser humano nos processos ambientais e da necessidade de reverter isso. Nesse sentido, considerou-se um avanço do grupo, pois no primeiro encontro, conforme descrito em momento anterior, a percepção de Educação Ambiental, de modo geral, se relacionava com

obter conhecimentos, conservar o que é possível, cuidar do ambiente, mudar hábitos pessoais, ou seja, estava bastante ligada a uma visão fragmentada da realidade e voltada para ações pontuais e individuais.

A segunda pergunta – na sua opinião, o que não pode faltar na prática da Educação Ambiental que atenda à demanda atual? – teve a intenção de identificar os elementos que são mais representativos quando se fala em Educação Ambiental. Foram dadas respostas muito diversas, porém é importante destacar que o desenvolvimento do pensamento ou senso crítico e obtenção de conhecimento amplo foram manifestados por DIS1, DIS2, DIS 3 e DIS7:

> *Conhecimentos interligados e contextualizados* (DIS1).
>
> *Atividades que estimulem o senso crítico* (DIS2).
>
> *[...]olhar crítico perante os acontecimentos* (DIS3).
>
> *Pensamento crítico [...]* (DIS7).

Por outro lado, percebe-se que os alunos dão importância à formação de valores e ao envolvimento que a Educação Ambiental deve trazer ao indivíduo, como indicam DIS4, DIS5, DIS6 e DIS7:

> *Construção de valores, conhecimento, para que o ser humano passe a ter vínculo com a ecologia[...]* (DIS4).
>
> *Não pode faltar informação, meios de sensibilizar o próximo e mostrar tudo o que acontece no nosso meio* (DIS5).
>
> *A ética a visão de mundo, se pôr no lugar do outro, responsabilidade* (DIS6).
>
> *[...] os cidadãos necessitam ser cativados* (DIS7).

Um dos alunos apresentou a metodologia como uma de suas indicações para a Educação Ambiental, indicando a metodologia de projetos como uma das possibilidades: "*Os exemplos de vivência. [...] Projetos que trabalhem com as diferentes áreas do conhecimento*" (DIS2).

Diante disso, pode-se dizer que, entre os elementos valorizados pelos alunos para a Educação Ambiental, estão em destaque o conhecimento a respeito do assunto, a formação de valores como respeito e responsabilidade, a metodologia que envolva o indivíduo de modo a promover a sua transformação.

A terceira pergunta – que cuidados são necessários ao propor uma prática que envolva a temática de Educação Ambiental? – teve a intenção de evidenciar os fatores que podem provocar preocupação em relação ao trabalho com a Educação Ambiental. Nesse sentido,

observou-se que os alunos trouxeram preocupação elevada com relação aos aspectos metodológicos, como se pode ver em DIS2, DIS3 e DIS7:

> *[...] práticas que não prejudiquem o meio ambiente; planejamento cuidadoso do tema para que proponha uma problematização, estimule o conhecer do aluno, aplicando atividades e projetos que tragam resultados* (DIS2).

> *[...] é necessário que se tenha uma problematização, a fim de que estimule o senso crítico e amplie a percepção dos fatos. [...] relacionar o tema da proposta com os aspectos éticos [...] cuidar para que não estimule consumo (no caso das práticas que utilizam sucata, por exemplo) e que a proposta não tenha um fim nela mesma, ou seja, isso deve ter continuidade* (DIS3).

> *[...] não ser trabalhado de maneira isolada e promover o desenvolvimento do sujeito enquanto partícipe do contexto [...]* (DIS7).

Houve também preocupação com o que influencia as práticas e com aspectos práticos, como em DIS1, DIS4 e DIS5:

> *[...] ver o que está por trás da prática; Cuidado para que tenha continuidade; cuidado para que ocorra a sensibilização; cuidado para que não seja algo superficial [...]* (DIS1).

> *[...] deve-se ser ético [...]* (DIS4).

> *[...] cuidado para que aquela prática alcance o objetivo e não que ela acabe se tornando algo que para os outros seja sem importância* (DIS5).

Pode-se dizer que os alunos se preocupam com o modo como podem e devem desenvolver a Educação Ambiental, incluindo as questões relacionadas à formação integral do indivíduo.

A quarta pergunta – você acredita que poderia desenvolver uma prática formativa na temática de Educação Ambiental? como você faria? – buscou perceber a disposição e o encorajamento para olhar a Educação Ambiental como uma prática pertinente à sua formação e ao trabalho docente. Nesse sentido, observou-se que todos os alunos responderam: sim. Apresentaram sugestões de desenvolvimento de práticas que instigam a pesquisa, a ruptura com os modos de ensinar e aprender centrados na emissão e recepção de conhecimento acumulado.

Sendo assim, vale a pena destacar a fala de DIS1, pois destaca com clareza pontos que precisam de especial atenção por parte de quem se dispõe a atuar com a Educação Ambiental:

> *[...] Primeiro buscaria informações, conhecimentos. Pensaria qual o público-alvo e qual o contexto. Partiria de uma ou mais problematização. Elaboraria atividades para que as pessoas participem e se sintam integradas, para que conheçam, que tenham senso crítico e mudem a visão de mundo.*

Houve também falas indicando atividades que permitem extrapolar os limites estabelecidos por uma visão de mundo e de educação que promove a separação e a especialização. Isso pode ser percebido em DIS2 e DIS3:

> *[...] uma visita a um bosque em Curitiba, para que os alunos percebam nossa vegetação típica, os animais que nos cercam e como é importante preservar o ambiente em que vivemos. E no final da visita pediria que um por vez argumentasse sobre o que viu e sentiu no bosque para trazer a importância do contato com a natureza* (DIS2).

> *[...] Uma que eu gostei muito foi a das hortas (por ter um terreno vazio na frente de casa), tanto com o ambiente escolar, pois estágio em uma escola de educação infantil que possibilita essa prática* (DIS3).

Também surgiram falas em que fica explícita a importância de preparar-se para o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental, tanto em termos de conhecimento a respeito quanto de mudança de atitudes no cotidiano:

> *Com a educação e conhecimento obtido através das orientações, material e debate é possível sim. Desenvolveria um projeto* (DIS4).

> *[...] Acredito que poderia desenvolver uma prática nessa temática e para realizá-la procuraria ler e achar meios para que essa prática desenvolva habilidades, [...]* (DIS5).

> *Sim, baseando-se no curso de extensão Educação para o Ambiente poderia elaborar uma prática formativa para o tema proposto* (DIS7).

> *Sim, eu faria começando com minha família e por mim mudando as minhas atitudes e depois na comunidade até chegar na sociedade pela sensibilidade tentando tocar outras pessoas* (DIS6).

Como resultado geral do curso, pode-se dizer que contribuiu para o movimento necessário para a construção da concepção de Educação Ambiental, assim como ajudou a compreender que é preciso ter atenção com as múltiplas relações que definem o contexto atual e suas influências sobre os processos educativos. Foi perceptível que os alunos se sentiram instigados e encorajados a refletir sobre o assunto e propor práticas formativas pertinentes à demanda atual.

4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Com a finalidade de responder ao problema de pesquisa e atingir o objetivo geral, foram coletados os dados da seguinte forma: entrevista episódica com professores do ensino superior em Portugal e no Brasil e relato de experiência de alunos participantes do curso de extensão

promovido em uma IES da rede privada de Curitiba. Tendo presente que o detalhamento desses procedimentos foi feito em momento anterior, passa-se a apresentar o processo de organização dos dados, análise e construção dos resultados.

4.4.1 Análise das contribuições dos professores portugueses e brasileiros sobre a temática

Para o levantamento e análise dos dados, foram realizadas ao todo 18 entrevistas, sendo que 11 delas foram com professores portugueses, nas seguintes instituições: Universidade de Lisboa (Lisboa, Portugal), Instituto Politécnico de Lisboa e Universidade do Minho (Braga, Portugal). No Brasil, foram entrevistados sete professores que compõem o quadro do magistério das seguintes instituições: UFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Tuiuti e Secretaria Municipal de Educação.

A execução das entrevistas se deu a partir da preparação de um instrumento denominado guião (Quadro 9 e Apêndice B), que, segundo Amado (2017), se mostra como necessário para obter a coerência entre a problemática da pesquisa e os aspectos a serem revelados pelos participantes. A opção pelo uso desse instrumento também se deu pelo fato de contribuir com a segurança da pesquisadora com relação à garantia de que a experiência do entrevistado seja bem aproveitada, diminuindo a possibilidade de se desorientar com informações irrelevantes para a pesquisa (FLICK, 2009). A preparação da entrevista por meio do guião permite que sejam identificados os estímulos e questões que possibilitam despertar o entrevistado para o que se quer saber (FLICK, 2013).

Quadro 9 – Guião de entrevista com professores portugueses ligados à formação de professores.

Objetivo geral: Identificar os constructos que norteiam a prática referente à Educação Ambiental desenvolvida por docentes que atuam em cursos de licenciatura em IES de Curitiba (Brasil), Lisboa e Braga (Portugal)

BLOCOS	OBJETIVOS DO BLOCO	QUESTÕES ORIENTADORAS	PERGUNTAS DE RECURSO E OBSERVAÇÕES	A PERCEBER
Bloco 1 Legitimação da entrevista	Apresentar os objetivos da entrevista tendo em vista os aspectos principais da pesquisa à qual se destina.	Iniciar com o agradecimento, explicar o objetivo da entrevista, solicitar o uso do gravador.	Consentimento informado, oralmente podendo o entrevistado desistir em qualquer momento.	

		Apresentar um apanhado geral do problema de pesquisa e seu objetivo geral e sua ligação com a entrevista que se inicia.	Garantir privacidade e anonimato na análise e apresentação dos resultados e a destruição dos dados após conclusão da tese.	
Bloco 2 Histórico da formação docente e sua atuação no momento em relação à formação de professores	Obter dados a respeito do caminho desenvolvido para a formação profissional para a docência. Obter informações sobre a atuação docente atual.	**a)** Fale-me sobre o caminho percorrido para a sua formação como docente, de modo especial, do ensino superior. **b)** Fale-me sobre o trabalho que desenvolve atualmente como docente na formação inicial de professores.	**a)** Como aconteceu a escolha para a docência na área em que atua? *Caso seja preciso esclarecer mais:* **b)** Na escolha da sua atuação de hoje predominam os seus gostos pessoais e/ou as circunstâncias que a vida prepara?	Articulação entre as opções feitas para a formação. A formação e o trabalho que desenvolve.
Bloco 3 A percepção da concepção de educação ambiental de modo pessoal	Identificar os elementos que compõem a concepção de educação ambiental do entrevistado.	A Educação Ambiental tem sido considerada como elemento importante na formação das pessoas no século XXI. **a)** O que pensa acerca disso? **b)** Conte-me o que o sr. / sra. compreende por educação ambiental. **c)** Relate-me alguma situação em que percebeu a educação ambiental, tal como a entende.	**a)** Como percebe o papel do indivíduo no desenvolvimento das relações com o ambiente e, consequentemente, com a Educação Ambiental?	Percepção da problemática do ambiente. Lugar do indivíduo. Disciplinaridade. Interdisciplinaridade Responsabilidade do indivíduo.

Bloco 4 A formação em relação à educação ambiental	Identificar fatos que marcaram a incorporação da educação ambiental na formação docente do entrevistado.	**a)** Como aconteceu a sua formação em relação à Educação Ambiental?	**a)** Relate algum fato que possa ter sido o início da sua percepção da existência ou necessidade da educação ambiental. *Caso a resposta seja negativa:* **b)** Relate-me algum fato em que aprendeu algo sobre a EA, mesmo que não seja na escola, na universidade ou na sua sala de aula. *Procurar que o entrevistado refira não apenas situações formais de formação* Quando se fala em Educação Ambiental: **a)** Qual a principal ideia que orienta o seu pensamento a respeito? **b)** há algum autor que seja lembrado imediatamente? Qual? *Tentar que emerjam referências a concepções, referenciais teóricos ou outros que esclareçam ainda mais sobre concepções do entrevistado.*	Ligação com a formação que apresentou anteriormente. Situações cotidianas: dentro ou fora da sala de aula. Perceber de onde vem a concepção apresentada: autores, formação...

Bloco 5 A concepção de educação ambiental do professor e seus reflexos na prática em sala de aula.	Perceber o entendimento do entrevistado acerca do papel da formação de professor no que respeita à educação ambiental Captar aspectos da educação ambiental considerados fundamentais para o entrevistado e que possam ser detectados na prática docente que desenvolve com seus estudantes.	**a)** Qual pensa ser o papel da formação de professores para o desenvolvimento da educação ambiental? **b)** Relate algumas das práticas que o Sr./Sra. desenvolve atualmente e que incluem a educação ambiental **c)** Como a sua concepção de educação ambiental se reflete (ou aparece; ou se faz notar) no trabalho que desenvolve com seus estudantes?	**a)** Aponte aspectos que considera relevantes e com efeitos positivos para a formação dos seus alunos, futuros professores. **b)** Que fatores favorecem e constrangem a maior ou menor coerência entre concepções e práticas?	Ser professor Papel na EA Prática coerente? Interdisciplinaridade Transdisciplinaridade Visão de mundo Sociedade
Bloco 6 A Teoria da Complexidade como apoio teórico para o estudo do ambiente	Identificar aspectos teóricos que constituem a concepção de educação ambiental do entrevistado bem como a presença de construtos próprios das Teorias da Complexidade.	**a)** Em algum momento o Sr./Sra. percebe relação entre a Educação Ambiental e as Teorias da Complexidade? **b)** E em relação à formação de professores para a Educação Ambiental, percebe alguma relação com a teorias da Complexidade?	*Em caso de resposta afirmativa:* **a)** Relate alguma situação em que percebeu essa relação. *Em caso de resposta negativa:* **a)** Diante disso, que perspectivas são mais importantes para o Sr/sra? **b)** Que autores considera mais relevantes? **c)** Que construtos considera importantes para a	O que entende por complexidade? Que construtos deixa aparecer? Interdependência.

			educação ambiental?	
Bloco 7 Síntese, complementação (caso necessária)e agradecimentos	Identificar os pontos mais importantes para o entrevistado bem como a sua percepção a respeito da pesquisa. Oferecer possibilidades de retomar ideias ou completá-las	**a)** Fale sobre o que mais lhe chamou a atenção sobre a conversa que aqui desenvolvemos. **b)** Gostaria de acrescentar alguma ideia ou relato? Agradecimentos.	**a)** Na sua opinião, a presente pesquisa pode contribuir com a formação de professores?	

Entrevistador: Líliam Maria Born Martinelli

Fonte: Adaptado de Flick (2009, 2013) e Amado (2017).

Conforme se pode visualizar no guião, a entrevista foi organizada em blocos, visando o primeiro, no início da entrevista, a prestar esclarecimentos ao participante por meio da apresentação dos aspectos básicos da entrevista e recolher o termo de consentimento esclarecido, que foi enviado anteriormente para o professor participante. Nesse momento, além da coleta das assinaturas, foi evidenciada a estrutura da entrevista.

Após a transcrição, foi dada especial atenção à organização dos dados e sua preparação para análise. Tal processo teve início com a opção pelo suporte teórico dado por Amado (2017) para organizar e desenvolver o processo de análise dos dados, o qual se mostra como o espaço destinado ao exercício da pesquisa numa perspectiva ampla, pois parte dos diferentes dados coletados e "envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descobertas dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão do que vai ser transmitido ao outro" (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205).

Optou-se por realizar a análise dos dados coletados com o apoio de um *software* do tipo QDA[16] (análise de dados qualitativos), tendo em vista que permite maior organização deles, facilidade na sua manipulação, acesso aos arquivos em um único local, geração de arquivos que

[16] Sigla em inglês para *Qualitative Data Analysis* (FLICK, 2009).

permitem a visualização dos dados em formas comunicativas diversas, entre outros motivos (FLICK, 2009). Nesse sentido, Amado (2017, p. 307-308) destaca que o uso de um *software* na análise de conteúdo

> [...] permite maior rigor e processos de alta complexidade [...]. Nenhum desses pacotes de *softwares* condiciona os tipos de dados ou o desenho de investigação que se deseje realizar, deixando o investigador com um controlo total e flexível dos seus dados e da sua análise

Além disso, inclui-se a ideia de que é possível obter uma visão ampla dos dados e com fácil acesso, o que permite ao pesquisador o melhor aproveitamento do tempo. Por outro lado, Amado (2017) adverte que o uso do *software* QDA não dispensa a organização de um referencial teórico robusto e procedimentos como o recorte e categorização dos dados, portanto o pesquisador precisa realizar e comunicar com clareza as fases pelas quais passou para adquirir condições de apresentar seus resultados.

Diante disso, após pesquisa a respeito de *softwares* destinados à análise de dados, foi escolhido o *software* MaxQDA[17] por diversos fatores, dos quais se destacam: a interface muito amigável com a qual a pesquisadora mais se sentiu à vontade, por ser intuitiva e adaptada ao português; permite o uso de arquivos de diversas naturezas, como transcrições de entrevistas e relatos; possibilitou organizar e expressar os dados em diferentes formatos, como textos, tabelas, gráficos, nuvens de palavras, entre outros; permitiu o acesso aos dados e a percepção de possíveis entrelaçamento entre eles. Entre os recursos oferecidos pelo MaxQDA, a pesquisadora optou pela geração de planilhas em Excel contendo os recortes das falas referentes às diferentes subcategorias. Isso facilitou a percepção de pontos de aproximação entre as ideias dos entrevistados, assim como o que é diverso e novo a respeito do assunto tratado.

Tendo clareza dos motivos que levaram à escolha da análise de conteúdo e do *software* MaxQDA, é possível passar à descrição das fases adotadas pela pesquisadora, tendo como referências Flick (2009, 2013) e Amado (2017).

Após o encerramento das entrevistas e da fase das transcrições, ocorreram a pesquisa e o contato inicial com os possíveis *softwares* de análise. Tendo feito a escolha, deu-se a adaptação ao *software* por meio dos tutoriais disponibilizados no *site* do sistema, assim como por consultas a pesquisadores usuários do MaxQDA, com o objetivo de adquirir a segurança necessária para a sua utilização.

---

[17] Disponível em: https://www.maxqda.com/brasil/software-analise-qualitativa?gclid=EAIaIQobChMIxPOr1NSe5QIVEgWRCh3DdQ06EAAYASAAEgJ8bvD_BwE. Acesso em: 14 out. 2019.

Na sequência, se deu a primeira leitura flutuante das entrevistas, para recordar a vivência e as impressões já percebidas no decorrer do processo de transcrição. Da rede formada pelo referencial teórico já desenvolvido e conteúdo das entrevistas e relatos dos alunos, houve a organização do conjunto de categorias e subcategorias, as quais podem ser visualizadas no Quadro 10. Para tanto, foram consideradas as categorias *a priori*, cuja origem está no referencial teórico e no guião da entrevista, assim como aquelas que surgem no decorrer das sucessivas leituras das entrevistas e relatos.

Quadro 10 – Categorias e subcategorias.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	SUBCATEGORIA	DESCRIÇÃO
Histórico docente	Reúne dados a respeito da formação do profissional, sua atuação atual e dados pessoais que espontaneamente tenham sido apresentados.	Formação docente	Apresenta os cursos de formação inicial, mestrado, doutorado. Ocupação atual.
		Escolha da profissão	Perceber como se deu a escolha da profissão.
		Carreira	Aspectos revelados do seu histórico como docente.
		Ocupação atual	Busca indicar as ocupações e/ou funções desempenhadas pelo entrevistado atualmente.
Concepção de educação ambiental	Busca apresentar as ideias relativas ao modo como percebe a Educação Ambiental, tendo como base as macrotendências de Layrargues e Lima (2014) e a reflexão de Carvalho (201) a respeito da perspectiva socioambiental.	Educação Ambiental conservacionista	Busca identificar características da macrotendência nas falas do entrevistado.
		Educação Ambiental pragmática	Busca identificar características da macrotendência nas falas do entrevistado.
		Educação Ambiental crítica	Busca identificar características da macrotendência nas falas do entrevistado.

		Educação Ambiental socioambiental	Busca identificar características da macrotendência nas falas do entrevistado.
		Relato de vivência	Procura explorar fatos que evidenciem a prática de Educação Ambiental a partir das características apresentadas pelo entrevistado.
Formação para a Educação Ambiental	Destaca o modo como despertou para a Educação Ambiental, bem como a sua ideia central de Educação Ambiental e os autores que sustentam suas concepções, pesquisas ou práticas.	Fatos pessoais ou de contexto	Aponta os fatos pessoais que aproximaram o entrevistado da Educação Ambiental.
		Principal ideia de Educação Ambiental	Procura identificar a ideia mais forte sobre Educação Ambiental.
		Autores	Procura identificar os autores mais utilizados pelos entrevistados.
Reflexos da concepção de Educação Ambiental na prática	Procura perceber como o entrevistado estabelece relações entre a formação do professor e a prática por ele desenvolvida, bem como a sua percepção sobre fatores que influem no desenvolvimento da Educação Ambiental	Formação do professor e Educação Ambiental	Busca perceber a importância da formação do professor para a Educação Ambiental.
		Concepção de Educação Ambiental e prática	Procura identificar se o entrevistado estabelece relação entre a concepção de Educação Ambiental e a escolha das práticas.
		Fatores que contribuem para a Educação Ambiental	Busca identificar os fatores que podem ajudar a Educação Ambiental a se desenvolver.
		Fatores que dificultam a Educação Ambiental	Busca apontar os fatores considerados dificuldades para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

Teoria da complexidade	Pretende identificar a relação do entrevistado com a teoria da complexidade e os reflexos na formação do professor.	Complexidade	Busca perceber se o entrevistado conhece o autor e se o relaciona com a Educação Ambiental.
		Construtos que considera relevantes para a Educação Ambiental (o que não pode faltar para uma boa Educação Ambiental)	Procura perceber o que é considerado fundamental para uma Educação Ambiental capaz de atender ao contexto atual.
Relevância da pesquisa	Procura identificar os pontos que mais chamaram a atenção do entrevistado, bem como o que gostaria de apresentar e que não foi solicitado na entrevista.	Fatores de relevância da pesquisa	Procura apontar os fatores que os entrevistados consideraram relevantes na entrevista e na pesquisa.
		Algo a acrescentar	Aponta os aspectos que os entrevistados quiseram acrescentar.

Fonte: A autora (2019).

As sucessivas leituras permitiram a emergência de categorias *in vivo*, as quais estão explicitadas no Quadro 11. É importante destacar que tais categorias serão utilizadas na complementação da análise dos blocos, aparecendo em diversos momentos.

Quadro 11 – Categorias *in vivo*.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Percepção pessoal de Educação Ambiental	Procura evidenciar aspectos que foram revelados no decorrer da entrevista, além da pergunta feita no bloco 3.
Metodologias mencionadas	Busca identificar as metodologias que os entrevistados indicam em seus relatos.
Educação sustentável	Pretende evidenciar as concepções de educação sustentável apresentadas pelos entrevistados.
Gosto pela profissão	Busca reunir as considerações feitas a respeito do prazer que possuem em ser professor.

Fonte: A autora (2019).

Dando sequência, foram codificados tanto os participantes quanto as categorias e subcategorias; para os participantes, de modo a salvaguardar a sua identidade, foram definidos os códigos: alunos – DIS1 a DIS8; professores portugueses – PPORT1 a PPORT11; professores brasileiros – PBRA1 a PBRA7.

A análise foi realizada por categorias e subcategorias, conforme segue em relato, tendo-se optado por analisar as respostas considerando os dois grupos de docentes escolhidos: portugueses e brasileiros. Adotou-se a prática, ao final da análise de cada subcategoria e categoria, de compor uma consideração ampla incluindo os resultados dos dois grupos. Não se trata de comparação, tendo em vista que não é esse o objetivo da pesquisa, mas, sim, uma proposição de integração dos resultados obtidos nos dois grupos.

O segundo bloco da entrevista teve como objetivos: obter dados a respeito do caminho desenvolvido para a formação profissional para a docência; e obter informações sobre a atuação docente atual. Em função disso, foi estabelecida a categoria "histórico docente", que se subdividiu em quatro subcategorias: formação docente, escolha da profissão, carreira e ocupação atual, conforme se pode visualizar no Quadro 10.

Na subcategoria "formação docente", buscou-se verificar os cursos de formação inicial, mestrado e doutorado dos professores participantes. Na análise sobre a titulação dos participantes portugueses, dos 11 entrevistados, seis cursaram Licenciatura em Biologia e Geologia, dois, Biologia na Faculdade de Ciências em Lisboa, um, Geografia, um, Biologia Ramo Educacional e, por fim, um, Engenharia do Ambiente. Com relação à titulação de mestrado: dois deles optaram por Ensino de Biologia e Geologia, enquanto os demais apresentaram mestrado em áreas mais diversificadas, como Promoção e Educação para a Saúde; Educação; Geografia Humana e Planeamento Regional e Local; Metodologia do Ensino das Ciências; Biologia; Tecnologias da Informação e Comunicação.

Em termos de titulação de doutoramento, os professores portugueses elegeram as seguintes áreas: Ensino das Ciências; Educação para a Sexualidade; Didática da Biologia, Saúde e Ambiente; Educação Sexual dentro do Ensino das Ciências; Educação Especialidade em Metodologias de Ensino das Ciências; e Engenharia do Ambiente.

Diante de tais dados, conclui-se que a trajetória de formação docente se deu a partir de uma base específica de conhecimentos, predominando a Biologia e a Geologia, área de conhecimento que se estendeu para os mestrados, mas, em geral, as teses se voltaram para aspectos metodológicos. No entanto, no que se refere ao doutoramento, as teses voltaram-se

para a metodologia do ensino das áreas de conhecimento que se integram, visto que sempre se relacionam à vida humana no seu ecossistema.

Na análise sobre a titulação dos professores brasileiros, foi possível perceber que a formação se mostrou diversificada, tendo em vista que dois entrevistados cursaram Ciências Biológicas, um, Biologia (licenciatura e bacharelado), um, Licenciatura em Ciências, um, Ciências Naturais, um, Geografia, um, Pedagogia, sendo que um deles não informou objetivamente o curso em que se graduou, mas pelo registro da fala foi possível perceber que pode estar ligado à matemática.

A titulação de mestrado dos professores brasileiros também foi diversificada: dois docentes possuem mestrado em Educação Ambiental, dois, em Educação, um, em Gestão Ambiental, um, em Engenharia Ambiental, um, em Biologia, um, em Inovação Tecnológica e um, em Movimentos Sociais.

Com relação à titulação de doutorado, dois docentes optaram pelo doutorado em Educação Ambiental, um, por Educação, um, por Meio Ambiente e Desenvolvimento e um, por Movimentos Sociais, sendo que dois dos participantes não possuíam doutorado.

Desse modo, pode-se afirmar que todos os entrevistados atendem ao critério de formação mínima de mestrado, de acordo com a estrutura educacional vigente no Brasil.

A subcategoria “escolha da profissão” revelou que, dos professores portugueses, seis exercem a profissão por escolha própria, como se pode ver nas falas de PPOR5 e PPOR4:

> *[...] as experiências que fui tendo como aluno no ensino médio e no ensino fundamental, de alguma forma me influenciaram ter algum gosto por esta profissão* (PPOR5).

> *[...]todo meu perfil acadêmico está exatamente de acordo com a minha perspectiva de vida, de identidade pessoal e profissional* (PPOR4).

Por outro lado, três professores afirmaram que são professores devido às circunstâncias da vida, como se pode perceber nas falas de PPOR1 e PPOR7:

> *[...] por questões pragmáticas, porque era mais fácil, na altura, arranjar emprego acabei francamente por me virar para o ensino* (PPOR1).

> *[...] Foi pelas contingências da vida. Nunca pensei em ser professor e nunca pensei ser biólogo, se quer também. Foram as contingências que me levaram a isso. Na época, aqui em Portugal, eu pensei em ser médico, mas necessitava de determinadas notas. Aliás, tinha notas para ingressar em Coimbra, mas não em Lisboa e meus pais não podiam ter um filho de um lado e outro filho, do outro* (PPOR7).

Observou-se ainda que dois professores deixaram claro que sua opção pela profissão conjugou a opção pessoal e as circunstâncias da vida, como se pode perceber nas falas de PPOR2 e PPOR3:

> *[...]trabalhando no ensino secundário, na época, eu considerava que seria muito difícil vir para o ensino superior. Mas acho que, de certo modo, foram também as circunstâncias* (PPOR2).

> *[...]Posso dizer que foi minha opção, foi uma formação que eu procurei, muito até contrariando alguma vontade dos meus pais[...] a integração no mercado de trabalho era fácil, pois havia escolas para lecionar* (PPOR3).

Por sua vez, entre os professores brasileiros, cinco demonstraram que exercem a profissão por escolha própria e dois relacionam o fato às circunstâncias da vida. Isso pode ser percebido nas falas de PBRA5, PBRA6 e PBRA2:

> *Desde cedo. Eu terminei o colégio, estudei em um colégio de padres, confessional, e já no primeiro ano da faculdade, no segundo semestre, eu comecei a dar aulas* (PBRA5).

> *[...] eu sempre gostei da sala de aula, sempre gostei da formação de professores, então, quando comecei a atuar eu sempre dizia que eu era uma bióloga mais de sala de aula, do que de campo* (PBRA6).

> *Esse aprendizado todo e o doutorado me proporcionaram a entrada na universidade, como professora e eu vim carregando todas essas questões comigo* (PBRA2).

Percebe-se que, nos dois grupos de professores, predominou a escolha pessoal pela profissão que exercem, podendo ser um fator importante no desenvolvimento de sua carreira e ocupação atual.

Com relação à subcategoria “carreira” dos docentes portugueses, pode-se dizer que para chegarem à universidade, além da obtenção dos títulos legais, dos 11 entrevistados, oito estiveram como professores do ensino básico e secundário; dois exerceram por mais de dois anos a função de orientador de estágio, seja na universidade, seja na escola de ensino básico ou secundário; todos desenvolveram ou ainda desenvolvem ações na formação de professores, lecionando disciplinas voltadas a conhecimentos mais específicos, como Biologia, Geologia, Ciências Naturais, Educação para a Saúde, Geografia Humana, Didática da Geografia, Ensino de Biologia e Geologia.

No grupo de docentes brasileiros, com relação à subcategoria “carreira”, seis professores pertencem ao ensino público federal, estadual ou municipal e um, ao ensino privado, sendo que todos optaram por envolver-se de algum modo com a formação de professores. Assim, cabe destacar o seguinte depoimento de PBRA5:

> *Fiz a minha pesquisa de mestrado na área de Movimentos Sociais, estudei a prática educativa das lideranças de movimentos de bairro, com a professora Maria da Glória Gohn, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Voltei para fazer o doutorado, também na PUC-SP. [...] elaborei o meu projeto buscando compreender qual era o posicionamento dessas lideranças de bairros, vilas, ocupações e assentamentos urbanos em relação às questões ambientais, dando uma continuidade ao estudo que eu fiz no mestrado [...]. fui relatora da deliberação de Educação Ambiental para o Sistema de Ensino do Paraná, que incluía o ensino superior (sete universidades) e toda a rede Pública e Privada... voltei para a universidade, já era professora desde 2001 [...] Desde então atuo com orientação, pesquisas e estudado orientações de mestrado e doutorado em Educação Ambiental, no sistema formal de ensino.*

Percebe-se que, nos dois grupos, se encontram professores cujos percursos profissionais ligam-se à formação de professores e à pesquisa, fato que permite considerar os dois grupos como portadores de informações relevantes para a pesquisa.

Em termos da subcategoria "ocupação profissional atual", todos os professores portugueses atuam nos cursos de formação de professores, seja lecionando disciplinas específicas relativas ao mestrado de ensino em que atuam, seja na formação de professores para o ensino básico até 12 anos, sendo que quatro deles afirmaram que são orientadores de estágio; todos participam ativamente das investigações a respeito do ensino relativo ao período a que se dedicam. A temática ambiente foi citada nas atividades docentes de sete dos entrevistados. Tal constatação pode ser observada nas falas de PPOR1 e PPOR4:

> *[...] especialista a formar professores do ensino básico escolar, de miúdos entre 12 aos 17/18 anos* (PPOR1).

> *[...] entre metodologias de ensino a nível de Educação para a Saúde e de Educação Ambiental para a Sustentabilidade, é nessa vertente que eu me localizo. [...] Desde a Reforma de Bolonha, no nível de mestrado em Biologia e Geologia eu só trabalho com estágios* (PPOR4).

A respeito da subcategoria "ocupação atual", os professores brasileiros atuam todos como professores, sendo que quatro deles atuam diretamente como formadores de professores, como se pode verificar na fala de PBRA2 e PBRA4:

> *Trabalho com o curso de Pedagogia, com os Estágios nos anos iniciais do Ensino Fundamental* (PBRA2).

> *Em seguida, assumi outra função na PMC, que foi como formadora na equipe técnica de Geografia, dentro da Secretaria Municipal de Educação* (PBRA4).

Com relação às disciplinas lecionadas pelos professores brasileiros, pode-se dizer que formam um grupo diverso, mas ao mesmo tempo coeso, o que é muito bom para a pesquisa, pois amplia o possível conjunto de informações a serem obtidas. Isso se dá pelo fato de que

transitam pela formação inicial de professores, lecionando diferentes disciplinas, como Teorias de Ensino, Metodologias e Estágios, assim como atuam na formação mais específica referente ao conhecimento do ambiente, o que pode ser percebido nas falas de PBRA7 E PBRA2:

> *Biologia da Educação, Neurociências e Educação Ambiental* (PBRA7).

> *Trabalho com várias disciplinas, uma delas é Educação Ambiental, mas ainda há Gestão Ambiental, Gestão e Monitoramento Ambiental, Auditoria Ambiental, tínhamos ainda Direito Ambiental* (PBRA2).

Por outro lado, é importante destacar que há diversificação nas atividades desenvolvidas por alguns dos professores. Um deles desenvolve atividades na modalidade *home office* para uma instituição de ensino a distância, nas quais procura contribuir com a formação dos estudantes usando a sua vasta experiência em pesquisas na biologia e na Educação Ambiental, advinda não só da sua formação acadêmica, mas da sua vivência em várias cidades brasileiras, devido às funções desempenhadas por seu esposo, como se pode perceber na fala de PBRA1:

> *Como o meu marido trabalha com Desenvolvimento Científico Regional, chamavam ele, por exemplo, para ir trabalhar no Mato Grosso [...] Nós andamos o Brasil inteiro. Vivemos no Amazonas, por cinco anos, no Xingu [...]. Na maioria das vezes, trabalhamos com as comunidades indígenas, ele analisando o céu e eu, a terra.*

Outro exemplo é a atuação tanto no ensino superior quanto na escola pública estadual, como informa PBRA6:

> *Além da universidade, trabalho na formação de professores e no Ensino Fundamental I, em uma escola municipal. Sempre brinco com os meus estudantes, pois atuo nos dois extremos, ou seja, no chão da escola, com alunos pequenos do 5º ano, e na outra ponta, formando os professores que, muitas vezes, vão atuar lá na escola.*

No decorrer do processo de leitura e recorte das falas e sua categorização, emergiu a ideia do gosto pela profissão, que deu origem a uma "codificação *in vivo*", como se classifica no *software* MaxQDA, a que se denominou Gosto pela profissão. Observa-se que, mesmo que os professores não tenham desenvolvido a carreira como um sonho para a vida, todos manifestaram a alegria por ser professor, sendo que PPOR2 e PPOR9 afirmaram com grande segurança:

> *Eu não sou contrariada no trabalho, não faço as coisas, porque tem que ser, não. Mesmo, às vezes, quando me dão uma disciplina diferente, que eu nunca dei, eu tento sempre adaptar de modo que me sinta bem naquilo que estou a fazer, porque acho que trabalhar de uma forma que não seja por gosto é um martírio* (PPOR2).

> *Me sinto grata por dialogar com pessoas que estão a um nível de discussão elevadíssimo e, nesses anos todos, tenho vivido momentos muito bons, encontrado gente fantástica e me sentindo bem, como professora universitária* (PPOR9).

Ao lançar um olhar sobre todos os dados obtidos por meio das questões propostas no bloco 2, conforme se pode notar no Quadro 12, pode-se dizer que os docentes entrevistados constituem um grupo de elevado potencial de contribuições para esta pesquisa, pois em seus relatos ficam evidentes: a diversidade de formação relativa ao ensino superior, tanto no sistema adotado no Brasil quanto em Portugal; a carreira por eles construída com foco não apenas nas áreas que compõem a educação em geral e naquela voltada para as questões ambientais, mas também na formação inicial dos professores; a ocupação atual diretamente ligada à educação voltada à Educação Ambiental e formação de professores; e, por fim, o evidente gosto pela profissão.

Quadro 12 – Síntese da análise da categoria "histórico docente".

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS	DESCRIÇÃO	SÍNTESE POR SUBCATEGORIA
Histórico docente	**Formação docente**	Apresenta os cursos de formação inicial, mestrado, doutorado. Ocupação atual.	Diante de tais dados, conclui-se que a trajetória de formação docente se deu a partir de uma base específica de conhecimentos, predominando a Biologia e a Geologia, área de conhecimento que se estendeu para os mestrados, mas, em geral, as teses se voltaram para aspectos metodológicos. No entanto, no que se refere ao doutoramento, as teses voltaram-se para a metodologia do ensino das áreas de conhecimento que se integram, visto que sempre se relacionam à vida humana no seu ecossistema. A titulação de mestrado dos professores brasileiros também é diversificada, visto que dois docentes possuem mestrado em Educação Ambiental, dois, em Educação, um, em Gestão Ambiental, um, em Engenharia Ambiental, um, em Biologia, um, em Inovação Tecnológica e um, em Movimentos Sociais. Com relação à titulação de doutorado, dois docentes optaram pelo doutorado em Educação Ambiental, um, por Educação, um, por Meio Ambiente e

		Desenvolvimento e um, por Movimentos Sociais, sendo que dois dos participantes não possuem doutorado. Todos são professores do ensino superior.
Escolha da profissão	Perceber como se deu a escolha da profissão.	Nos dois grupos de professores, predominou a escolha pessoal pela profissão que exercem; este pode ser um fator importante no desenvolvimento de sua carreira e ocupação atual.
Carreira	Aspectos revelados do seu histórico como docente.	Com relação aos docentes portugueses, pode-se dizer que para chegarem à universidade, além da obtenção dos títulos legais, dos 11 entrevistados: oito estiveram como professores do ensino básico e secundário; dois exerceram por mais de dois anos a função de orientador de estágio, seja na universidade, seja na escola de ensino básico ou secundário; todos desenvolveram ou ainda desenvolvem ações na formação de professores, lecionando disciplinas voltadas aos conhecimentos mais específicos, como Biologia, Geologia, Ciências Naturais, Educação para a Saúde, Geografia Humana, Didática da Geografia, Ensino de Biologia e Geologia. No grupo de docentes brasileiros, seis professores pertencem ao ensino público federal, estadual ou municipal e um, ao ensino privado, sendo que todos optaram por envolver-se de algum modo com a formação de professores.
Ocupação atual	Busca indicar as ocupações e/ou funções desempenhadas pelo entrevistado atualmente.	Todos os professores portugueses atuam em cursos de formação de professores, seja lecionando disciplinas específicas relativas ao mestrado de ensino em que atuam, seja na formação de professores para o ensino básico até 12 anos. Os professores brasileiros transitam pela formação inicial de professores,

			lecionando diferentes disciplinas, como Teorias de Ensino, Metodologias e Estágios, assim como atuam na formação mais específica referente ao conhecimento do ambiente,

SÍNTESE DA CATEGORIA

Ao lançar um olhar sobre todos os dados obtidos por meio das questões propostas no bloco 2, pode-se dizer que os docentes entrevistados constituem um grupo de elevado potencial de contribuições para esta pesquisa, pois em seus relatos ficam evidentes: a diversidade de formação relativa ao ensino superior, tanto no sistema adotado no Brasil quanto em Portugal; a carreira por eles construída com foco não apenas nas áreas que compõem a educação em geral e naquela voltada para as questões ambientais, mas também na formação inicial dos professores; a ocupação atual diretamente ligada à educação voltada à Educação Ambiental e formação de professores; e, por fim, o evidente gosto pela profissão.

Fonte: A autora (2019).

O bloco 3 teve como objetivo identificar os elementos que compõem a concepção de Educação Ambiental do entrevistado. Tal informação se mostra muito importante, pois pode ajudar a explicar outros pensamentos do entrevistado e a relação com formação, relatos e outros posicionamentos que surgissem no decorrer da entrevista. Para obter tal informação, foram usadas as questões: (i) a Educação Ambiental tem sido considerada elemento importante na formação das pessoas no século XXI. O que pensa acerca disso?; (ii) conte-me o que compreende por Educação Ambiental; (iii) relate-me alguma situação em que percebeu a Educação Ambiental, tal como a entende.

Tendo presente que a pesquisa adotou o conjunto teórico de Carvalho (2012), Layrargues e Lima (2014), Loureiro e Torres (2014) e Loureiro (2018), optou-se por buscar ideias relacionadas às macrotendências conservacionista, pragmática, crítica e socioambiental. Desse modo, considera-se a concepção de Educação Ambiental como a categoria referente a este bloco, tendo sido organizada em cinco subcategorias: Educação Ambiental conservacionista; Educação Ambiental pragmática; Educação Ambiental crítica; Educação Ambiental socioambiental; relato de vivência.

Neste momento, cabe ressaltar que as questões propostas neste bloco não pretenderam caracterizar qualquer um dos entrevistados como adeptos desta ou daquela macrotendência, a não ser quando o professor fez questão de declarar-se como tal. A intenção foi observar os elementos que pudessem caracterizar a Educação Ambiental presente no conjunto de saberes dos professores participantes.

Com relação à subcategoria “Educação Ambiental conservacionista”, entendida como aquela cujas ações visam a cuidar de forma intensiva do que ainda resta da natureza por meio da criação de normas rígidas a respeito da lida com o ambiente, como a criação de áreas de preservação (LAYRARGUES; LIMA, 2014), percebeu-se que aparece muito pouco entre os professores, visto que suas características foram citadas por apenas quatro entrevistados.

Entre os docentes portugueses, foi utilizada como modo de expressar a necessidade de tornar a Educação Ambiental mais eficaz e capaz de gerar uma forma de conscientização. A fala de PPOR2 destaca que é preciso *“trabalhar campanhas de sensibilização ambiental junto às crianças, pois, quando elas começam desde cedo, aí é, talvez, quando a Educação Ambiental pode ser mais eficaz [...]*”. Já PPOR5 aponta ser preciso aprender a perceber a extensão dos danos e perdas em função da exploração indevida da natureza: *“Mas, uma educação ambiental no sentido de, ou uma aprendizagem no sentido de perceber de que forma que a nossa exploração ou a nossa utilização de recursos naturais pode ter efeitos prejudiciais”.*

Dessa forma, pode-se dizer que os docentes portugueses por vezes deixam revelar as características da Educação Ambiental conservacionista quando se trata de ampliar os resultados tidos como favoráveis ao ambiente.

Na visão dos professores brasileiros, a Educação Ambiental conservacionista se mostra como forma de conceber a Educação Ambiental. Nesse sentido, PBRA1 valoriza a preservação do que ainda resta e assume que essa ideia é muito forte para si, pois revela que, pela sua formação, entende que

> *seria uma forma de sabermos viver no nosso ambiente, na amplitude do ambiente e como indivíduo também. Como que você vai viver, como vai se preservar e de que forma vai prejudicar menos, essa é a educação. Educação traz conhecimento para você poder manter. Penso muito na preservação, mesmo por causa da minha formação.*

Por outro lado, PBRA5 apresenta as características da macrotendência em análise para mostrar que a sua concepção de Educação Ambiental não se alinha à conservacionista. Cita, inclusive, Layrargues como um dos seus autores de referência, evidenciando que sua concepção de educação possui fundamentação sólida:

> *Hoje, atuo muito, não em termos de definição, mas em termos de uma classificação, naquilo que Layrargues trabalha, então, em uma visão mais conservadora em que procuramos manter todas essas relações do próprio sistema para alimentar o sistema e temos uma visão que trabalha mais no âmbito das consequências, que é a pragmática, como ele fala, para minimizar o que já foi degradado, no âmbito da gestão ambiental. Além de pensar a Educação Ambiental em uma perspectiva de transformação, emancipação, crítica, eu me situo nesse campo da Educação Ambiental crítica.*

Desse modo, pode-se dizer que os docentes brasileiros que apresentaram características da macrotendência conservacionista enfatizaram a epistemologia que sustenta as suas concepções de Educação Ambiental, sejam elas conservacionistas ou não.

O olhar sobre o conjunto de dados presentes nas falas dos entrevistados mostra que, dos 18 docentes, apenas quatro fizeram referência à macrotendência em análise e, destes, somente um deixou transparecer que está ligada à sua concepção pessoal de Educação Ambiental. Por outro lado, os quatro entrevistados valorizam a obtenção do conhecimento a respeito do ambiente.

A subcategoria "Educação Ambiental pragmática" refere-se ao que se entende por aquela que sugere a solução ou diminuição dos problemas existentes e, para tanto, propõe estimular ações individuais e coletivas. Estão nessa classificação as propostas verdes em geral, que se relacionam de modo especial à ideia de gestão ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A análise das falas dos docentes portugueses revelou a grande incidência do que pode ser relacionado à macrotendência pragmática, conforme se apresentou na maioria dos entrevistados, exceto PPOR5, PPOR7 e PPOR10. Como exemplo disso, pode-se considerar a fala de PPOR1, na qual foram encontrados trechos isolados que podem ser relacionadas à Educação Ambiental pragmática:

> *A educação ambiental é absolutamente fundamental para que as pessoas consigam ter os comportamentos para que lhes permitam cuidar do ambiente de forma a poderem beneficiar-se dele, pois se destroçarem o ambiente elas têm que perceber que estão a destroçar desde logo a saúde. [...] é preciso pôr o foco naquilo que marca efetivamente nas cidades e no imediato [...]a ideia fundamental é mudar, promover a adoção de comportamentos. Agora, quem faz isso e como se faz isso pode ser só trabalhando nos sistemas da Biologia e da Geologia, na matemática, calcular quanto é que a pessoa poupa, por exemplo por ter poupado a água*.

PPOR1 reforça a ideia de comportamento com relação ao ambiente, quando indica a importância da descoberta de ações rápidas para problemas imediatos em situações práticas pedagógicas que se ligam à proposição de soluções para os problemas: "*[...] para que as pessoas consigam ter os comportamentos para que lhes permitam cuidar do ambiente de forma a poderem beneficiar-se dele, pois se destroçarem o ambiente elas têm que perceber que estão a destroçar desde logo a saúde*".

Com posicionamento semelhante, PPOR 2 disse: "*[...]o indivíduo precisa ter um ambiente saudável e, ao mesmo tempo, ele tem a responsabilidade de cuidar desse ambiente para que continue a ser equilibrado e saudável, para que possamos continuar a usufruí-lo*

[...]". Por outro lado, PPOR6 indicou que em Portugal a Educação Ambiental faz parte da educação para a cidadania, ou seja, é vista e tratada com outras áreas do conhecimento:

> *Aqui em Portugal, a Educação Ambiental faz parte da Educação para a Cidadania, uma área em que, atualmente, o ministro diz que dará mais força. Eu estou convencida que é um dos temas mais importantes, na atualidade. Educação Ambiental, Educação para a Saúde, Educação Sexual e Educação para a Sustentabilidade são temáticas que estão muito inter-relacionadas, são temáticas fundamentais para qualquer pessoa ter formação.*

Isso permite afirmar que a maioria dos docentes portugueses entrevistados entende que a Educação Ambiental está sendo construída e atuando com outras áreas. Há uma menção importante, que também é feita por outros professores, com relação à educação para a sustentabilidade ou educação para o desenvolvimento sustentável. Tratam de mostrar que isso faz parte da educação portuguesa e que tem finalidades bem específicas, como na fala de PPOR3: "*No entanto, uma análise mais detalhada dos currículos permite perceber que outras disciplinas, as quais, às vezes, não pensávamos, podem trazer elementos de Educação para a Sustentabilidade*".

Ao lado disso, pode-se dizer que a Educação Ambiental para eles é uma parte de um todo que inclui trabalhar em áreas diferentes com perspectivas comuns, como se percebe na fala de PPOR4: "*Na minha perspectiva, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável tem incluído várias vertentes, uma delas é a promoção da saúde e outra delas é Educação Ambiental, a perspectiva de como se trabalha dentro de cada área é que é comum [...]*".

Outro fator interessante que pode ser percebido é ideia de comunicação e relação entre áreas do conhecimento que se faz presente no modo como se compreende a Educação Ambiental pelos professores, como se pode ver na fala de PPOR6: "*Educação Ambiental é uma área interdisciplinar, pluridisciplinar, que vai beber de muitas áreas e disciplinas; da Biologia, da Ecologia, de Física, de Química, também da parte das Ciências Sociais*".

Ainda, os docentes revelaram as suas expectativas com relação aos resultados a serem obtidos com o desenvolvimento da Educação Ambiental, como evidenciou PPOR6:

> *Ela tem essas características e é importante para que as pessoas, por meio dela, adquiram comportamentos adequados às questões ambientais e para já estarem despertos aos problemas ambientais que tem, cada vez mais, impacto maior em nossas vidas, para terem conhecimento sobre isso e serem capazes de tomar decisões e de ter comportamentos responsáveis, relativamente, a essas questões.*

Seguindo na mesma linha de pensamento, PPOR9 destacou que "*[...]é preciso ter consciência ambiental, ter comportamentos cívicos que ultrapassem o papaguear das normas,*

portanto, é preciso saber viver de uma forma sustentável, de modo que o nosso planeta sinta essa vivência e acompanhe, [...]".

Completando o raciocínio, pode-se destacar que os docentes portugueses entrevistados enfatizam a necessidade do conhecimento a respeito do ambiente para que o indivíduo desenvolva a sua parte. Isso fica perceptível na fala de PPOR6:

> *Eu penso que o papel do indivíduo é fundamental. A visão das pessoas, da população, a responsabilidade do indivíduo... Eu acho que tem que ter conhecimento; tem que ter atitudes positivas em relação ao ambiente; tem que desenvolver competências perante às situações ambientais, que passam a ocorrer na sociedade; tomar decisões fundamentadas; ser capaz de dizer porquê que vai fazer uma manifestação contra às mineradoras, por exemplo; ter a capacidade também de agir; e ter uma participação ativa na sua comunidade.*

Desse modo, pode-se dizer que os docentes portugueses entrevistados apresentam em suas falas algumas das características da Educação Ambiental pragmática, podendo-se destacar a importância das mudanças de hábitos individuais e coletivos e a necessidade do conhecimento a respeito do ambiente. No que se refere à Educação Ambiental, acreditam que não pode ocorrer de forma solitária e que se integra com outras áreas para formar o que denominam educação para a sustentabilidade ou educação para o desenvolvimento sustentável.

Com relação a aspectos da Educação Ambiental pragmática, apenas dois dos professores brasileiros apresentaram falas que incluem as suas características. PBR5 destacou o seu significado, quando disse: [...] *temos uma visão que trabalha mais no âmbito das consequências, que é a pragmática, como ele fala, para minimizar o que já foi degradado, no âmbito da gestão ambiental*". Por outro lado, PBR4 voltou seu olhar para a formação do cidadão consumidor quando afirmou:

> *[...] Ele tem sim um papel importante de consciência, tomada de atitude e enquanto consumidor inserido nessa sociedade capitalista, porém também penso que não é possível responsabilizar somente ele, pois vivemos em um sistema que, muitas vezes, não contribui para que seja, ambientalmente, correto.*

Desse modo, percebeu-se que os professores brasileiros pouco se referiram à educação pragmática de forma explícita. Isso vem em sentido oposto aos professores portugueses, que se utilizam das ideias dessa macrotendência em larga escala, identificando a sua relação com o que se tem como elemento de fundo para o tratamento das questões ambientais e que pode ser associada à educação para o desenvolvimento sustentável.

Considerando o conjunto teórico proposto por Layrargues e Lima (2014), buscou-se nas falas dos entrevistados as características da Educação Ambiental crítica. Consideraram-se ideias que expressassem o indivíduo na sociedade e no ambiente, bem como as relações sociais.

No grupo de entrevistados portugueses, foram detectadas nove falas relacionadas com a categoria; destas, três se encontram em PPOR5, duas, em PPOR7, duas, em PPOR8 e duas, em PPOR10.

Os docentes portugueses apoiam as suas reflexões na ideia de que é preciso a formação de atitudes críticas, investigadoras, que possibilitem a formação do cidadão atuante. É possível perceber isso claramente quando PPOR5 afirmou: *"[...]a abordagem que devo fazer é uma abordagem de promover uma atitude crítica, instigadora e problematizante [...]*". O entrevistado sugere uma modificação no modo de pensar, conhecer e agir para a Educação Ambiental e que isso está na contramão do que o ensino tradicional propõe.

Na mesma linha de raciocínio, com destaque para o desenvolvimento crítico e a resolução de problemas, PPOR10 indicou a necessidade de *"promover um espírito crítico nas crianças, para que tenham a capacidade de resolverem um problema, de acordo com diferentes perspectivas*". De modo complementar, pode-se considerar a fala de PPOR7, da qual se destaca a importância da formação para participar de forma significativa:

> *Quando eu digo capacitá-las, não é pensando que elas têm um déficit, não! Mas no sentido que elas possam sentir-se empoderadas, para que possam perceber que a sua opinião é válida, que sintam também que tem o poder de participar, de modificar, de melhorar e isso é algo muito importante.*

Também vale a pena dar destaque à fala de PPOR5:

> *[...] é fundamental uma abordagem crítica ou promover nos alunos uma ... o desenvolvimento de um pensamento crítico, uma capacidade de problematização, de questionamento, de tomada de decisão, de argumentação, de intervenção para poderem ser cidadãos digamos ativos e interventivos e poderem, na verdade, conseguir com que tenhamos uma sociedade melhor e transformá-lo.*

PPOR5 deixou claro que a perspectiva de Educação Ambiental na qual situa a sua fala é aquela que relaciona as questões da ciência com a tecnologia, com a sociedade e com o ambiente, como se pode notar na seguinte afirmação:

> *[...] considerei que deveria, sem dúvida, implementar uma visão, ou explorar com os alunos uma visão de educação ambiental crítica e transformadora que também se articula com a educação em ciências, esta visão quando pensamos numa perspectiva da ciência e tecnologia e sociedade que alguns autores designam não por CTS, mas sim por CTSA, ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.*

Pode-se dizer que a Educação Ambiental crítica se faz presente nas ações e reflexões dos professores portugueses entrevistados, mesmo que não seja na sua maioria. Isso se percebe pela ênfase dada à necessidade de formar pessoas capazes de pensar de modo crítico para não

apenas identificar o problema, mas compreendê-lo em sua essência e, assim, buscar as soluções cabíveis.

Por sua vez, os professores brasileiros entrevistados referiram-se à Educação crítica apenas em PBRA2 e PBRA5. PBRA2 indicou com muita clareza a origem dessa concepção:

> *A professora Lucie Sauvé define a Educação Ambiental como uma trilogia, em uma articulação entre a relação do sujeito consigo mesmo, a relação desse sujeito com os outros (a própria estrutura social, a relação de como a gente se organiza coletivamente) e a relação de como essa sociedade se articula com o meio (que tipo de relação se estabelece), que ela vai chamar de Oïkos, essa casa comum. [...] o conceito do Pablo Meira vem nessa direção e ele acrescenta o objeto, porque, muitas vezes, esse é um ponto de questionamento: qual é o objeto da Educação Ambiental? E, para ele, o objeto são as próprias relações sociais e essas relações sociais vistas como um pano de fundo, que seriam as questões ambientais, seria o objeto indireto da Educação Ambiental e vem na mesma direção do conceito da professora Lucie Sauvé, quando ela diz que a Educação Ambiental, justamente, lança um olhar sobre essa organização da sociedade, olhando aí o coletivo e o individual, em relação ao meio ambiente.*

Observa-se, então, que o professor entrevistado se empenha em fazer reconhecer a matriz epistemológica que lhe serve de guia e que tal conhecimento se mostra fundamental para compreender o que se quer como Educação Ambiental pertinente ao contexto atual.

Por sua vez, PBRA5 assumiu claramente a opção pela Educação Ambiental crítica e voltou o seu olhar para as políticas públicas envolvidas no processo de formar cidadãos:

> *Além de pensar a Educação Ambiental em uma perspectiva de transformação, emancipação, crítica, eu me situo nesse campo da Educação Ambiental crítica. [...] atuar com um contexto mais de cidadania e de Política Pública. [...]sempre trabalhei e conciliei a Educação Ambiental nessa perspectiva mais crítica e dialética. Além disso, na própria atuação, que temos em sala de aula, podemos trabalhar em um contexto mais interdisciplinar, integrado e holístico. [...] tem que ter uma relação entre a atuação do sujeito com o que é feita na sociedade e aqui envolve o papel do estado, como ente amplo, tem responsabilidade no âmbito das Políticas Públicas. Então, eu sempre trabalho o indivíduo e as Políticas Públicas.*

Note-se que PBRA5 não só explicita a sua opção, como deixa claro o seu objetivo final, que passa pela identificação, conhecimento, crítica e ação do cidadão com relação às políticas públicas. Por isso, defende a integração do conhecimento de forma ampla.

Sendo assim, percebe-se que a macrotendência da Educação Ambiental crítica está presente no pensar e agir dos professores brasileiros entrevistados, lembrando que apresentaram o cuidado de fundamentar suas opções para propiciar a compreensão profunda dela e produzir os frutos da formação de cidadãos capazes de contribuir para a transformação da realidade atual.

De modo amplo, a Educação Ambiental crítica se faz presente tanto nas falas dos docentes portugueses quanto dos brasileiros. Em ambos os grupos, se destaca a importância da

compreensão profunda da questão ambiental, com vistas à formação do cidadão capaz de atuar na realidade, de modo a promover mudanças.

Com relação à subcategoria "educação socioambiental", apareceram menções às suas características em PPOR3, PPOR4, PPOR5, PPOR7, PPOR9 e PPOR 10. Destaque-se que PPOR 3, PPOR5, PPOR7 e PPOR10 apresentaram apenas uma fala que pode ser relacionada à subcategoria em análise; PPOR4, duas falas e PPOR9, três falas. De modo geral, as falas relativas a esta categoria se destacaram das demais pelo fato de enfatizarem o sentimento de pertença do indivíduo ao ambiente e, por meio disso, não só sentir-se responsável por ele, mas também impelido a agir individual e colaborativamente para que as questões ambientais tenham lugar prioritário no contexto atual.

Na fala de PPOR7, pode-se destacar a ideia de que "*entendo o ambiente como algo muito abrangente, não é só uma perspectiva ecológica, é uma perspectiva que inclui também o ambiente social, o ambiente cultural, ou seja, é uma abordagem mais ampla*". Seguindo nessa linha de raciocínio, PPOR4 trouxe com clareza o modo como vê a Educação Ambiental e associa à concepção de ambiente quando diz que é preciso

> *trabalhar na comunidade, como um todo, precisamente pela concepção que, atualmente, temos que há uma grande inter-relação entre os fatores econômicos e sociais, e depois ecológicos ou biológicos e, portanto, a minha preocupação é trabalhar com o indivíduo para que ele compreenda que tem que viver e trabalhar colaborativamente com os outros, no sentido de se desenvolver pessoal e profissionalmente, além de também proteger o meio ambiente e a sociedade.*

Destaca-se nessa fala a ideia do todo formado pela inter-relação entre as partes e isso inclui todas as dimensões da vida em sociedade. Nesse sentido, é importante considerar o espírito colaborativo, que contribui para o desenvolvimento integral do indivíduo, tornando-o um cidadão.

Posicionamento semelhante é apresentado por PPOR9, que acrescentou destaque para a ideia de interação, que é uma das características fortes da educação socioambiental:

> *[...] temos que aceitar que nós fazemos parte de um ecossistema global e Educação Ambiental, para mim, é viver em equilíbrio nesse ecossistema, com respeito pela natureza, do ser humano, mas todos em interação. [...] mas a interação, como cidadão é interdependente, portanto, um cidadão não existe sozinho. É muito forte o conceito de cidadania associado a esse modo de estar no mundo.*

É fato que a fala de PPOR10 vem ao encontro da concepção apresentada na subcategoria em análise, ao afirmar que "*[...] em primeiro lugar eles devem situarem-se em relação a natureza para perceberem que fazem parte dela*". Tal ideia pode ser complementada pela fala de PPOR3:

> *Na minha disciplina, os próprios alunos devem estar atentos a questões que ocorrem no espaço em que eles vivem, por exemplo, no percurso casa-escola. Afinal, se conseguirem alertar a comunidade para as questões, cobrarem as autarquias e divulgarem os dados coletados em jornais locais essas crianças também participam da qualidade do ambiente em que vivem. Dessa forma, desde jovens, sentem-se atentos e responsáveis pelos aspectos que influenciam o seu dia a dia.*

Em outras palavras, o sentimento de pertença ao ambiente pode ser vivenciado na atividade educativa por meio de ações pedagógicas que levem à observação, questionamento da realidade e, assim, ação como cidadãos no sentido de colaborar com o processo de reforma (se refazer) dos cidadãos que já viveram mais tempo ou que estão começando a viver.

A análise das falas dos docentes portugueses, em relação à perspectiva socioambiental, mostrou a proximidade e interdependência entre elas, bem como a sua vinculação à ideia do todo formado e transformado constantemente pelas interações entre suas partes.

Entre os professores brasileiros entrevistados, a fala sobre a categoria em análise apareceu em PBRA2, PBRA3, PBRA4, PBRA6 e PBRA7, assim distribuída: uma única fala em PBRA2, PBRA4 e PBRA6; duas falas foram feitas por PBRA7; cinco falas foram feitas por PBRA3. De modo amplo, os docentes brasileiros se ocuparam em destacar a necessária visão do todo e a relação entre suas partes, porém voltaram muito o olhar sobre a formação do indivíduo para atuar na sociedade.

Nesse sentido, pode-se organizar uma sequência de ideias capazes de esclarecer o que entendem como Educação Ambiental pela perspectiva socioambiental. Da fala de PBRA2, destaca-se a ideia: "*Eu entendo a Educação Ambiental como uma formação de valores, de comportamentos, de estilos de vida [...]*". PBRA4 não só ratifica essa ideia, como destaca a necessária ampliação da visão a respeito da Educação Ambiental, ao afirmar que "*[...] devemos pensar questões relativas a modos de vida, produção, valores, atitudes, enfim, engloba n aspectos bem amplos*". PBRA3 apontou a mesma ideia central, mas com a ampliação do seu significado:

> *[...] a Educação Ambiental dentro dos seus diversos aspectos econômico, cultural, ambiental ou social − e nós temos que trazer esses elementos para que o discente, pelo menos, tenha uma noção para inter-relacionar esses aspectos, não ficar só em um item específico. [...] Porque o indivíduo tem que entender como é que as coisas acontecem, qual o trabalho que se tem para fazer isso e o que está envolvido para, então, conseguir fazer as relações.*

A fala de PBRA6 completa a ideia de PBRA3, ao afirmar: "*Acredito que o indivíduo tem que ser formado com essa consciência mais ambiental e ecológica e a partir disso, vai virando um movimento que se amplia, que vai dar, depois, no coletivo*".

É importante destacar que, na fala de PBRA3, se pode detectar uma ideia que torna evidente que a Educação Ambiental, para o contexto atual, precisa incluir também os aspectos relativos à economia e seus desdobramentos no cotidiano da sociedade, o que nem sempre é percebido:

> *[...] a Educação Ambiental está voltada à questão ambiental, social, cultural e econômica também, porque a nossa sociedade tem um tecido econômico muito forte. Então, é preciso compreender os elementos básicos. Não é o conteúdo pelo conteúdo, na escola, mas sim esses pontos que se inter-relacionam e é disso que eu sinto falta, hoje.*

Seguindo essa linha de raciocínio, PBRA3 ainda destacou o construto crise ambiental, apresentado por Enrique Leff (2010a, 2010b), o qual julga poder ajudar a justificar a importância do trabalho com a origem da ideia ou crise, pois pode revelar aspectos básicos que promovam no indivíduo a vontade de compreender mais e, assim, desenvolver atitudes coerentes: "*[...] Então, quando Leff refere-se a crise ambiental e do conhecimento é isso. Você perdeu aquele conhecimento básico. Logo, sabe que tem uma crise, mas não sabe como é que ela surgiu*".

É interessante observar que conhecer o todo e sua transformação dinâmica também inclui ter clareza da sua origem e do processo de transformação que o trouxe até o momento presente. A partir disso, importa destacar os aspectos que demandam um olhar mais atento e que podem ser o foco das ações voltadas à Educação Ambiental que forme cidadãos. Com relação a isso, PBRA3 apresentou a sua preocupação com o que precisa ser considerado quando se fazem escolhas a respeito do modo de trabalhar a formação para a Educação Ambiental:

> *Acredito que o que a gente precisa trabalhar, atualmente, são esses entendimentos, temos que dar ferramentas para o cidadão conseguir buscar soluções de forma criativa e que não estejam muito presas ao que era, antigamente. Isso é um pouco complexo, por isso temos que estar antenados, enquanto professores, com o que está acontecendo e com o futuro. Quando penso assim: Poxa, vida! O que o mercado de trabalho vai pedir daqui para frente? É inventário de carbono, tem que saber lidar com as mudanças climáticas. Logo, o que meu estudante precisa saber? Ele precisa saber o porquê que nós temos que ter esse inventário de carbono, de onde vem essas questões e o que pode vislumbrar.*

Por outro lado, PBRA7 alertou que é preciso manter os pés no chão para não cair na tentação de que tudo se resolverá de modo imediato:

> *O Meio Ambiente começa no meio da gente', que foi impactante e eu também sempre trago para os meus estudantes. Começa pelo indivíduo, pela reflexão, pela percepção, como trabalho Educação Ambiental nas disciplinas, por exemplo, eu gasto muito, muito e muito tempo falando de percepção, porque digo: Vocês não educam ninguém, vocês não conscientizam ninguém, o máximo que vão conseguir é sensibilizar uma percepção [...].*

Pode-se afirmar que os docentes brasileiros entrevistados apresentaram grande afinidade com a perspectiva socioambiental, destacando a importância de reconhecimento do princípio básico da complexidade, que é o *unitas multiplex* (MORIN, 1999a; PETRAGLIA, 2001), entendido como construto básico para a concepção de ambiente e de Educação Ambiental, bem como a clareza de que se vive um processo em que tudo se transforma. Foi evidenciado pelos professores brasileiros entrevistados que a Educação Ambiental não terá ainda resultados imediatos, mas que é indispensável para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma mais significativa na realidade. É importante destacar que este grupo de docentes trouxe em suas falas a importância de conhecer tanto o fenômeno quanto a sua origem, pois isso conduz a um processo de pensamento.

Nesse sentido, tanto o grupo de professores entrevistados portugueses quanto brasileiros confluem nos aspectos que revelam o princípio sistêmico, a dinâmica das transformações e a relação disso com a concepção e a prática da Educação Ambiental capaz de fazer a diferença nos dias de hoje.

O fechamento do terceiro bloco de perguntas se deu com a solicitação de exemplos de vivência dessa Educação Ambiental em que acreditam. É importante lembrar que solicitações dessa natureza estão de acordo com a opção pela entrevista episódica (FLICK, 2013). A partir disso, procedeu-se à análise considerando a subcategoria "relato de vivência", que procurou explorar fatos que evidenciassem a prática de Educação Ambiental a partir das características apresentadas pelo entrevistado.

O grupo de professores portugueses citou exemplos claros de atividades que lhes vieram à mente ao receber a pergunta. Dos 11 entrevistados, apenas um falou a respeito utilizando-se de um pensamento genérico. Os outros dez professores indicaram fatos ocorridos em escolas de diferentes localidades de Portugal; situações propostas em suas aulas ou nas aulas de seus colegas ou por professores da sua graduação, mestrado ou doutorado; projetos desenvolvidos em escolas que se expandiram para uma cidade ou região do país. Observando o conjunto de relatos, pode-se dizer que PPOR2, PPOR6 e PPOR11 dedicaram-se a descrever exemplos que aplicaram ou aplicam em suas aulas:

> *O que eu faço é explicar isso e o que eu posso contribuir para que não se polua, que gestos do cotidiano, a ecologia é muito ligada ao dia-a-dia, o que é que eu posso fazer para não poluir tanto? Para não gastar tanta energia. Então eles sabem que devem se utilizar lâmpadas de baixo consumo, por exemplo, substituir as lâmpadas [...] uma experiência que fiz demonstrativa, que eles depois repetiram, era por exemplo esta, calcular quanto é que gastava um indivíduo a lavar os dentes, por exemplo, e era muito simples, pegava-se um recipiente de 1 litro e então abria-se uma torneira, mais ou menos cano aberto, pegava-se um cronômetro, carregava ali, aproximava o recipiente e quando tivesse um litro, desligava e via quantos segundos demorava e via que o indivíduo gastava 10 ou 15 litros etc.* (PPOR1).

> *[...] fiz uma apresentação sobre isso no encontro que houve, na Dinamarca, que é a grande Conferência de Educação para a Saúde. Nela mostrei que, nas minhas aulas de Educação para a Saúde, há um tópico que é precisamente ligado com as questões da sustentabilidade e as pessoas ficaram entusiasmadas, inclusive, a professora Teresa Vilaça* (PPOR6).

> *[...]eu tento trazer para a sala de aula as questões da atualidade. Por exemplo, este ano, a questão dos incêndios florestais, em Portugal, é um problema ambiental, é um problema econômico-financeiro e é um problema social, em que não se pode separar um aspecto do outro* (PPOR11).

Com relação a projetos desenvolvidos em escolas e expandidos para a comunidade local ou regional, podem-se considerar as falas de PPOR2, PPOR4 e PPOR9:

> *[...] me faz lembrar de um período em que houve uma escola, mais próxima do país, que organizou uma campanha de limpeza de praias com as crianças. Então, elas foram para a praia e colocaram cestos de lixo, cinzeiros e, portanto, sensibilizaram as pessoas para cuidar desse local* (PPOR2).

> *[...]alunos de uma escola em que trabalhei, recentemente, perceberam que a cidade estava muito poluída, então decidiram fazer alguma coisa para que não houvesse tanta poluição a nível da cidade, poluição do ar... Começaram a perceber que um dos grandes fatores da poluição, [...]. Então, desenvolveram uma campanha, portanto, eram professores que tinham feito formação comigo nessas metodologias mais orientadas à resolução de problemas. Primeiro, fizeram um projeto investigativo, [...] Para resolver o problema e diminuir a quantidade da poluição do ar, organizaram os transportes, para que o mesmo pai trouxesse os filhos da mesma rua e fizeram uma distribuição, por dia; outros que moravam mais pertos, começaram a perceber que poderiam ir a pé; e alguns estudantes informavam aos pais que não era preciso levar e começaram a ir de bicicleta para a escola* (PPOR4).

> *Em Portugal, há um projeto chamado Rios, que já teve uma projeção internacional, em que as crianças fazem levantamento de um rio que conhecem, pode ser localizado ao redor das escolas, da cidade, da aldeia ou de uma região qualquer, e fazem uma investigação das condições do rio, incluindo, estado de poluição, biodiversidade associada, etc. e fazem propostas de melhoria da situação para o governo, além de dinâmicas de divulgação para as populações, portanto, eu diria que esses são projetos mais completos, que demonstram a verdadeira dimensão da Educação Ambiental com um envolvimento de todos* (PPOR9).

Uma fala importante foi a de PPOR7, que relatou exemplos de ações vivenciadas com a utilização da resolução de problemas. Optou-se por trazer um dos exemplos:

> *Então, esse primeiro exemplo, da escola primária, são crianças de oito anos, localizadas no centro do país, em uma zona rural e que foram instigados, pela professora, a escolherem um problema ambiental local, sobre o que se estava sendo trabalhado. Por viverem no meio rural, estão habituados a auxiliar as famílias na agricultura e o problema que identificaram foi o desaparecimento das abelhas. Então, durante o ano, efetuaram pesquisas imensas sobre o tema, abordando as possíveis causas, soluções e como os eles conhecem bem as práticas de suas famílias, logo, fizeram representações e dramatizações do problema abertas à comunidade, por meio da qual alertavam para os problemas, causas... Mas, pra mim, a situação mais marcante foi um manifesto que escreveram. Em uma sessão pública aberta à comunidade e familiares, após apresentarem a descrição do problema, identificarem as possíveis causas, mas também soluções, os alunos convidaram as pessoas a assinarem esse manifesto, por meio do qual se comprometiam a mudar as suas práticas de utilização de pesticidas. Propunham, inclusive, que utilizassem produtos, que eles chamavam de amigos das abelhas, e as famílias assinaram, ou seja, obtiveram cerca de 200 assinaturas, o que eu acho um exemplo ótimo de cidadania e de projeto de Educação Ambiental, mas também que não fica só na educação*.

Houve menções a trabalhos vinculados a grupos nacionais e internacionais que se preocupam com as questões ambientais, como destacou PPOR9:

> *Em Portugal, há muitos anos, existia o Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), que promovia as sessões da Educação Ambiental pelo país a fora. Então, temos conquistado uma consciência ambiental cada vez mais forte. Há grupos ambientalistas, um deles é a Quercus, muito forte e tem grande influência, ao ponto de tentarem fazer agenda política com os governos, temos grupos com relações internacionais, portanto, eu diria que a consciência ambiental é muito forte, hoje. [...] eu faço parte de uma rede internacional chamada Cost, sobre citizen science (ciência cidadã), e nela entrei em contato com pessoas de vários países, dentre eles, um colega da Finlândia que está ligado a esse projeto e que deu um feedback daquilo que percebeu do engajamento dos nossos alunos, ele comentou que acha que os estudantes portugueses são de uma dedicação extraordinária e que está nesse projeto de uma forma muito completa, por isso, aqui, a Educação Ambiental toma aquela perspectiva de equilíbrio a qual me referi, anteriormente. Não é só para resolver o problema específico dos rios, mas é para alertar a população e os políticos com propostas concretas, para trocar experiências com colegas de outros países, alertando para um problema que, de fato, existe no planeta Terra.*

Por sua vez, o grupo de professores brasileiros entrevistados voltou-se mais a relatar a vivência obtida por meio das suas participações em projetos de diferentes ordens e finalidades. Percebeu-se o relato da participação de três professores em projetos desenvolvidos em comunidades, seja para a avaliação ambiental, seja para a promoção da Educação Ambiental, como se pode verificar nos relatos de PBRA1, PBRA3 e PBRA4:

> *[...] aconteceu um caso aqui, em um rio bem conhecido, em Santa Catarina. Nesse lugar ficam pequenas hidrelétricas, o lago não é muito maior que um normal, tipo o Barigui, não faz um desgaste ambiental enorme, e nesse lugar já havia um lago, que era para lavar as máquinas de uma fábrica de papel, que tirava a celulose, aqueles produtos químicos e tal. Dessa forma, a vegetação em volta já estava toda estragada, os pinheiros-do-paraná, por exemplo, tinham dois, três caules, estavam defeituosos e não havia mais animais e as pessoas da comunidade, que não possuíam uma formação escolar, possuíam uma leitura fantástica. Um senhor me disse assim: 'Eu acho perfeito que se faça esse lago, porque se colocar mais água, esse material que é ruim vai diluir e nós vamos conseguir ter pinheiros de volta, daqui uns tempos, para os meus netos, da forma quando era criança'* (PBRA1).

> *[...] quando comentei que eu trabalhei nas ilhas. Foi fantástico. Trabalhamos com as escolas, trabalhamos com as mães a questão da saúde, tentamos desenvolver processos econômicos de geração de renda, na ilha. Então, nós tivemos que trabalhar em diversas frentes e vivíamos isso junto com a comunidade. Algumas iniciativas deram certo, outras nem tanto e aí também começou a ficar mais claro como é importante educar as lideranças para isso. Então, sim, você tem que educar a comunidade, mas também as lideranças locais, para que exista a manutenção e continuidade dessas frentes em comunidades [...]* (PBRA3).

> *[...] eu já tive experiências com comunidades indígenas, quilombolas, agora, nós temos dois projetos com duas comunidades indígenas aqui perto de Morretes, logo, toda vez que vou lá, esse encontro é o que me faz vivenciar a Educação Ambiental, que não é aquela que a gente fica só falando na aula e tenta trazer para os estudantes. Aquilo que eu bebo, mas que eu sempre digo para eles: 'Vão viver essas experiências, porque falar de Educação Ambiental e não a viver é a mesma coisa que nada'* (PBRA7).

Outro aspecto interessante está no relato de professores que participaram de projetos promovidos por instituições públicas e privadas para a promoção da Educação Ambiental como campo de pesquisa. Nesse sentido, vale a pena considerar os relatos de PBRA5 e PBRA6:

> *Na Sanepar, [...] antigamente, tratava-se a Educação Ambiental, como atendimento às crianças de escola, então, os funcionários ficavam nas estações de tratamento de esgoto e estações de tratamento de água recebendo os estudantes para mostrar esses espaços. No entanto, com a necessidade de ter uma equipe para atuar no âmbito das instituições de Governo e da população, conseguimos fazer a formação desses gestores e funcionários da Sanepar, de uma forma mais integrada. Nós fizemos um programa, com os técnicos da Sanepar, que estudavam e pesquisam, que se chamava do Rio ao Rio e atuávamos em todos os processos, então tínhamos: a captação da água para abastecimento público, logo, a Sanepar tinha que ter a responsabilidade do cuidado dos mananciais, fazer um diagnóstico deles e atuar junto com a população e com os órgãos de Governo, no sentido de protegê-los; dentro da empresa, nós atuávamos em todos os processos até o final,[...] outra experiência, para completar, é o que eu tenho aqui na Tuiuti, porque aqui os alunos, que vêm tanto para mestrado quanto para o doutorado, não vem com a proposta de estudar e pesquisar a Educação Ambiental, então, recebemos e daí nós os convidamos a buscarem e se debruçarem nessa temática. Cada docente aqui tem um objeto de estudo, uma área de pesquisa, a minha é em Educação Ambiental, então, quem eu recebo aqui para minha orientação de mestrado ou doutorado já sabe que vai se encaminhar para isso, logo, nós temos produzido aqui um processo de formação por meio da pesquisa. Temos vários professores da Educação Básica, assim como da Educação Superior, que passam por aqui fazem suas pesquisas e saem já sensibilizados com a questão ambiental* (PBRA5).

> *Na universidade, existe o Programa Universidade Sem Fronteiras, da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), que financia e fomenta projetos de extensão dentro das universidades, que são levados, em parte, para as escolas da rede pública e eu já tenho participado, há vários anos, acho que já há umas três edições. Na última, fiz parte de um projeto junto com uma docente da Química, em que nós desenvolvemos um trabalho relacionado ao reuso da água e até, depois, surgiu um livro em relação a isso – que estava com ele nas mãos, essa semana. A gente propôs, um melhor reaproveitamento da água por meio do reuso da água da chuva, então, elaboramos uma espécie de cartilha, com orientações para as pessoas que quisessem fazer esse reuso, através da coleta da água da chuva para, depois, reutilizar para limpeza, irrigação de horta etc. Enfim, esse projeto foi levado lá no meu município para dois colégios e em um deles, que tem o curso de Técnico em Meio Ambiente, nós instalamos o dispositivo de captação de água da chuva, que consistia, basicamente, em bombonas de 200L. Então, tinha um sistema que instalávamos na calha do telhado e nos canos e aí caía nessa bombona. Daí, como esse colégio tem esse curso, nós reutilizamos a água para a horta, que havia, no colégio. [...] No outro colégio, instalamos para a limpeza das calçadas e do pátio. Na universidade, colocamos esse dispositivo dentro dos laboratórios, porque nós laboratórios, tanto de Química quanto de Biologia, tem um equipamento que chama destilador, que faz água destilada, usada nos experimentos, do laboratório, só que para fazer 1L de água destilada, ele gasta muitos e muitos litros de água limpa. [...]. Para solucionar, nós acoplamos esse dispositivo, na tubulação do destilador e aí essa água, que era usada para destilar, foi reaproveitada pelas meninas da higienização para limpeza do próprio laboratório e dos corredores, que ficavam próximos. Isso gerou o livro, essa cartilha que eu te falei, em que além do desenvolvimento da instalação do dispositivo, nós contamos a experiência e elaboramos alguns jogos sobre sustentabilidade e uso de água. [...]* (PBRA6).

No decorrer das entrevistas, foi possível perceber o elevado nível de envolvimento dos professores com os projetos relatados. Observa-se que há um empenho em reconfigurar contextos por meio da formação de atitudes que demonstrem maior conhecimento e sentimento de pertença ao ambiente. Um aspecto importante é o friso dado ao processo investigativo requerido para o maior conhecimento a respeito do ambiente.

Nesse sentido, ao observar os relatos dos dois grupos de professores entrevistados, verificou-se que os portugueses trouxeram a memória em sua maior parte voltada ao contexto de sala de aula e seus resultados na formação do cidadão. Já o grupo de professores brasileiros buscou relatar as situações envolvendo a Educação Ambiental em diversos setores da sociedade, incluindo a dimensão cultural e o contexto de uma empresa ligada ao sistema de governo estadual.

Por outro lado, pode-se indicar que a metodologia de projetos foi a abordagem metodológica mais indicada pelos dois grupos. As sucessivas leituras das entrevistas permitiram a emergência de uma categoria *in vivo*, que foi denominada metodologias mencionadas. Sob sua guarda, estão alguns dados interessantes. Entre os professores portugueses, quatro indicaram repetidas vezes a metodologia de projetos como aquela capaz de conduzir a resultados mais efetivos; três professores indicaram a resolução de problemas; um deles indicou o *roleplay*; e outro, a aprendizagem colaborativa. Observe-se que dois dos

professores entrevistados não indicaram claramente uma metodologia mais expressiva. Como exemplo disso, podem-se indicar as falas de PPOR6 e PPOR4:

> *Trabalhos em projeto, penso que é uma boa estratégia para eles trabalharem essas questões, aprendizagem por problemas, ou seja, aquelas abordagens que são difíceis de implementar por causa do tempo, mas que quando se consegue aplicar, os alunos gostam, aprendem, desenvolvem atitudes positivas em relação a terem essa aprendizagem* (PPOR6).

> *É crucial que todos os cidadãos, durante a escolaridade obrigatória, sejam educados nesse sentido e mais, desenvolvam competências de aprendizagem e resolução de problemas, ao longo da vida, porque tem certa necessidade de continuar a estar atentos e desmonopolizarem aquilo que sabem ou para procurar informação a fim de resolver os problemas societais, onde está a maior parte dos problemas ambientais* (PPOR4).

Por sua vez, o grupo de professores brasileiros apresentou a metodologia de projetos como a principal opção, como se pode perceber na análise dos relatos, sendo que somente PBRA7 destacou outras formas de abordar metodologicamente a Educação Ambiental:

> *[...] se o professor trabalhar dentro de abordagens que fazem parte da complexidade priorizando o ensino com investigação, o ensino por problematização e o ensino a partir da contextualização da realidade do aluno, eu acho que isso com certeza vai facilitar para que se atinja o desenvolvimento dessa consciência ecológica.*

Uma consideração que talvez já se possa fazer é que a investigação está presente como caminho tanto para a formação de professores quanto para o desenvolvimento da Educação Ambiental nos diferentes setores sociais.

Conforme se pode observar no Quadro 13, pode-se afirmar que a Educação Ambiental desenvolvida pelos grupos de professores é rica em diversificação de ideias, ligando-se ao contexto atual, com seus aspectos locais e globais.

Quadro 13 – Síntese da categoria “concepção de Educação Ambiental”.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	SUBCATEGORIAS	SÍNTESE POR SUBCATEGORIA
Concepção de Educação Ambiental	Busca apresentar as ideias relativas ao modo como percebe a Educação Ambiental, tendo como base as macrotendências de Layrargues e Lima (2014) e a reflexão de Carvalho (2012) a	**Educação Ambiental conservacionista**	Os docentes portugueses por vezes revelaram as características da Educação Ambiental conservacionista quando se trata de ampliar os resultados tidos como favoráveis ao ambiente. Os docentes brasileiros apresentaram características da macrotendência conservacionista e enfatizaram a epistemologia que sustenta as suas

	respeito da perspectiva socioambiental.		concepções de Educação Ambiental, sejam elas conservacionistas ou não.
		Educação Ambiental pragmática	Os docentes portugueses entrevistados apresentaram em suas falas algumas das características da Educação Ambiental pragmática, sendo que se pode destacar a importância das mudanças de hábitos individuais e coletivos e a necessidade do conhecimento a respeito do ambiente. No que se refere à Educação Ambiental, acreditam que não pode ocorrer de forma solitária e que se integra com outras áreas para formar o que denominam educação para a sustentabilidade ou educação para o desenvolvimento sustentável. Os professores brasileiros pouco se referiram à educação pragmática de forma explícita.
		Educação Ambiental crítica	A Educação Ambiental crítica se faz presente nas ações e reflexões dos professores portugueses entrevistados, mesmo que não seja na sua maioria. Isso se percebeu pela ênfase dada à necessidade de formar pessoas capazes de pensar de modo crítico para não apenas identificar o problema, mas compreendê-lo em sua essência e, assim, buscar as soluções cabíveis. A macrotendência da Educação Ambiental crítica está presente no pensar e agir dos professores brasileiros entrevistados, lembrando que apresentaram o cuidado de fundamentar suas opções, a fim de propiciar a compreensão profunda da Educação Ambiental crítica e produzir os frutos da formação de cidadãos capazes de contribuir para a transformação da realidade atual.
		Educação Ambiental socioambiental	A análise das falas dos docentes portugueses, em relação à perspectiva socioambiental, mostrou a proximidade e interdependência

			entre elas, bem como a sua vinculação à ideia do todo formado e transformado constantemente pelas interações entre suas partes. Os docentes brasileiros entrevistados apresentaram grande afinidade com a perspectiva socioambiental, destacando a importância de reconhecimento do princípio básico da complexidade, que é o unitas multiplex (MORIN, 1999a; PETRAGLIA, 2001), entendido como construto básico para a concepção de ambiente e de Educação Ambiental, bem como a clareza de que se vive um processo em que tudo se transforma. Foi evidenciado pelos professores brasileiros entrevistados que a Educação Ambiental não terá ainda resultados imediatos, mas que é indispensável para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma mais significativa na realidade. É importante destacar que este grupo de docentes trouxe em suas falas a importância de conhecer tanto o fenômeno quanto a sua origem, pois isso conduz a um processo de pensamento.
		Relato de vivência	Os professores portugueses indicaram fatos ocorridos em escolas de diferentes localidades de Portugal; situações propostas em suas aulas ou nas aulas de seus colegas ou por professores da sua graduação, mestrado ou doutorado; projetos desenvolvidos em escolas que se expandiram para uma cidade ou região do país. Os professores brasileiros relataram a vivência obtida por meio das suas participações em projetos de diferentes ordens e finalidades, que vão desde a participação em projetos desenvolvidos em comunidades, seja para a avaliação ambiental, seja para a promoção da Educação Ambiental, até projetos propostos e

		desenvolvidos em universidades e escolas da região,

SÍNTESE DA CATEGORIA

Com o terceiro bloco de perguntas, pretendeu-se identificar elementos das três macrotendências (conservacionista, pragmática e crítica) apresentadas por Layrargues e Lima (2014), assim como a perspectiva socioambiental fundamentada em Carvalho (2012), sem a intenção de classificar a concepção e a prática em relação à Educação Ambiental que desenvolvem. A intenção foi buscar elementos para que, com os demais dados, fosse possível orientar o caminho da indicação dos construtos necessários para a formação do professor em relação à Educação Ambiental necessária ao contexto atual.

Com relação à Educação Ambiental conservacionista, dos 18 docentes entrevistados, apenas quatro fizeram referência à macrotendência em análise e, destes, somente um deixou transparecer que está ligada à sua concepção pessoal de Educação Ambiental. Por outro lado, os quatro entrevistados valorizaram a ideia de que é importante para a obtenção do conhecimento a respeito do ambiente.

Com relação à Educação Ambiental pragmática, os professores portugueses utilizaram suas ideias em larga escala e identificaram a sua relação com o que se tem como elemento de fundo para o tratamento das questões ambientais e que pode ser associado à educação para o desenvolvimento sustentável. Por sua vez, o grupo de professores brasileiros apresentou apenas duas falas contendo ideias que podem ser relacionadas a esta macrotendência.

Por outro lado, a Educação Ambiental crítica se fez presente tanto nas falas dos docentes portugueses quanto dos brasileiros. Em ambos os grupos, se destacou a importância da compreensão profunda da questão ambiental, com vistas à formação do cidadão capaz de atuar na realidade de modo a promover mudanças.

É interessante observar que ambos os grupos de professores entrevistados apresentaram aspectos que revelam o princípio sistêmico, a dinâmica das transformações e a relação disso com a concepção e a prática da Educação Ambiental capaz de fazer a diferença nos dias de hoje.

Na recuperação da memória de momentos importantes com relação à percepção da Educação Ambiental, os professores portugueses revelaram os de contexto de sala de aula e seus resultados na formação do cidadão. Já o grupo de professores brasileiros buscou relatar as situações envolvendo a Educação Ambiental em diversos setores da sociedade, desde projetos desenvolvidos em escolas, universidades, empresas vinculadas ao sistema de governo estadual, sendo destaque a necessária consideração da dimensão cultural.

Fonte: A autora (2019).

O bloco 4 tratou da busca a respeito da formação para a Educação Ambiental, com o objetivo de identificar fatos que marcaram a incorporação dela na formação docente do entrevistado. Para tanto, foi preparada como pergunta principal: como aconteceu a sua formação em relação à Educação Ambiental? Como questões a serem usadas como recurso, caso fosse necessário ou se o transcorrer da entrevista requeresse ou permitisse, tinha-se: (i) relate algum fato que possa ter sido o início da sua percepção da existência ou necessidade da Educação Ambiental; (ii) qual principal ideia orienta o seu pensamento a respeito? (iii) Há algum autor que seja lembrado imediatamente? Qual?

Para efeito da análise dos dados, foi eleita como categoria “formação para a Educação Ambiental”, com o intuito de destacar o modo como o entrevistado despertou para ela, incluindo o que considera central em termos de Educação Ambiental, bem como os autores em que sustenta sua concepção e/ou práticas. Com a intenção de perceber e organizar melhor os dados, foram estabelecidas as seguintes subcategorias: fatos pessoais ou de contexto, principal ideia de Educação Ambiental e, por fim, autores.

Com relação à subcategoria “fatos pessoais ou de contexto”, que buscou apresentar como se deu o despertar para a Educação Ambiental, no grupo de professores portugueses, seis indicaram as disciplinas Biologia, Geologia e Ecologia que faziam parte do curso em que realizaram a sua graduação; outros três professores atribuíram aos desafios de assumir disciplinas nos cursos de licenciatura de ensino ou mestrados de ensino; dois professores anunciaram que, com as disciplinas relacionadas à Biologia, Geologia e Ecologia, foram envolvidos por meio das aulas de campo, destacando o papel importante dos seus professores em promover visitas ou aulas em locais em que se podia perceber a degradação ambiental, cujo estudo indicava que a ação humana foi a principal causa. Tais ideias podem ser visualizadas nas falas de PPOR1 e PPOR2:

> *O meu foco mais diretamente ligado ao ensino da Biologia era educação para a saúde. A ligação mais direta que eu vejo era a ligação para a saúde, por quê? Porque se nós ensinamos morfologia, fisiologia do organismo é mais importante até ensinar os miúdos a tratar até do próprio corpo [...] há uma disciplina fundamental que é a ecologia, a gente estuda as relações dos animais uns com os outros e, portanto, o homem também pertence ao sistema* (PPOR1).

> *Eu tive também uma disciplina que era Geologia Ambiental e nela nós fizemos algumas visitas de campo, em situações em que o homem tinha contrariado a natureza e depois, havia destruição. Em um caso que nós visitamos, uma casa tinha sido construída em cima de uma linha d'água e então, parte de baixo da casa tinha sido destruída [...]* (PPOR2).

No entanto, chamou atenção a revelação de quatro professores cujo despertar para a Educação Ambiental veio da necessidade de assumir disciplinas de Educação Ambiental ou que se relacionassem diretamente com ela. Destacam-se, nesse sentido, as falas de PPOR3 e PPOR5:

> *Eu penso que acabou por ser uma ampliação sucessiva a partir da minha formação inicial, na área das Ciências, Biologia e Geologia. Naturalmente, o aprofundamento dessas questões. Além disso, em certa época, decidiu-se por fazer a Educação Ambiental não como uma disciplina autônoma, mas integrada e o primeiro desafio acaba por ser esse: como é que se faz essa integração?* (PPOR3).

> *[...] quando venho para esse departamento, venho lecionar metodologia do ensino da Biologia e Geologia que não tinha propriamente que integrar educação ambiental, [...] venho lecionar educação ambiental, penso que em parceria com outros colegas na licenciatura em educação, em ecologia e educação* (PPOR5).

Por sua vez, o grupo de professores brasileiros relatou situações bem diversas com relação ao seu despertar para a Educação Ambiental, tendo sido possível agrupá-los por aproximação de ideias ou situações, entre elas: a formação inicial e participação em projetos relativos às questões ambientais. Em função disso, pode-se afirmar que três professores brasileiros entrevistados despertaram para a Educação Ambiental em seu processo de formação, incluindo graduação e pós-graduação, como se pode observar nas falas de PBRA4 e PBRA5:

> *Foi na graduação, eu tive um professor chamado Pedro Viana, que trabalhava na antiga Suderhsa − também Surehma, foi mudando de nome e, agora, é Instituto das Águas do Paraná, empresa de gestão dos recursos hídricos do estado −, e ele tinha uma relação muito estreita com as questões ambientais, trazia isso para suas aulas, falava com propriedade e compartilhava experiências práticas do dia a dia, [...]* (PBRA4).

> *Trabalhei de 1991 a 1994, na Secretaria Estadual, na Companhia de Habitação do Paraná, a Cohapar, depois, fui atuar na Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado, como coordenadora da Educação Ambiental. Fui me aproximando do ponto de vista profissional e quando eu saí de lá, em 1995, fiz a seleção do meu doutorado e comecei, eu diria, a pesquisa e aprofundamento de compreensão do estudo da Educação Ambiental* (PBRA5).

PBRA6 revelou que seu interesse e despertar para a Educação Ambiental se deram a partir de projetos nos quais se envolveu, de modo especial aquele em que trabalhou com uma professora de Química. Destacou que logo em seguida leu *Setes saberes para a educação do futuro*, de Edgar Morin, e se identificou muito, como se pode observar na fala de PBRA6: "*[...] esse projeto que eu desenvolvi com a colega da Química, já tem quase dois anos foi uma coisa que me marcou; antes disso, quando comecei a ler Morin e pensar nos sete saberes, em especial, no saber da identidade terrena; [...]*".

Diante disso, pode-se afirmar que o despertar dos professores brasileiros para a Educação Ambiental é igualmente rico, pois envolve a formação como docente, participação em projetos vinculados às IESs em que trabalham, contextos de empresas e a busca por novos conhecimentos.

Ao olhar os dados fornecidos pelos dois grupos, é possível compreender que o despertar para a Educação Ambiental desses professores parece estar ligado à diferença de contexto dos dois países. Tal ideia pode ser amparada pela análise das subcategorias "carreira" e "ocupação atual", pois encontram-se professores portugueses que possuem uma carreira definida no ensino superior e que trabalham com esse foco; entre os professores brasileiros, tem-se situações em

que professores possuem duas ocupações atuais ou então uma carreira desenvolvida em áreas diversas, incluindo o trabalho em empresas públicas ou privadas.

A subcategoria "ideia principal de Educação Ambiental" apareceu em apenas três falas, tendo em vista que a pergunta que deu origem a ela foi uma das perguntas de recurso, ou seja, usada quando houvesse necessidade em função do percurso da entrevista. É importante notar que, nessa pergunta, é possível remeter-se ao bloco 3, em que os entrevistados foram instigados a demonstrar a sua concepção de Educação Ambiental. Sendo assim, optou-se por apresentar os dados coletados dos dois grupos de professores entrevistados.

Pode-se considerar a fala de PPOR8: "*Educação Ambiental é outra coisa, muito diferente e deve estar articulada com questões reais, de pensar sobre como posso atuar para remediar e como posso prevenir para não ter que remediar*". Em seguida, as falas de PBRA2 e PBRA6:

> *A Educação Ambiental é um processo contínuo, então, dificilmente, eu acho que definiria assim: neste momento ocorreu a Educação Ambiental. Eu não me arriscaria a dizer isso, acho que até seria um pouco incoerente com o que eu penso sobre Educação Ambiental* (PBRA2).

> *Veja gente, um belo exemplo da questão transdisciplinar é a Educação Ambiental, porque ela não pode ser promovida apenas por uma disciplina no sistema disciplinar ou multidisciplinar e nem mesmo, duas ou mais promovendo a interdisciplinaridade vão dar conta da questão ambiental, acredito que é uma questão que transpassa tudo isso'. Mas eu confesso para você, assim, essa é uma visão que eu tenho de uns quatro ou três anos para cá. Antes, também eu tinha essa visão, que a maioria das pessoas têm, que a Educação Ambiental é mais da área biológica, o que está totalmente errado* (PBRA6).

Nota-se que as falas destacadas permitem indicar que, para ambos os grupos, a Educação Ambiental ultrapassa as formas mais clássicas de conhecimento e dirige-se para além das fronteiras das disciplinas. Há, nas entrelinhas dessas três falas, a ideia de mudança de atitude que só ocorre em função de um processo de aproximação, percepção, desconstrução e reconstrução, numa dinâmica constante, que é transformadora justamente porque se transforma.

A finalização da análise do bloco quatro se dá com a subcategoria "autores". A intenção dessa pergunta foi localizar autores de renome ou não em que os professores entrevistados depositam confiança. Destaque-se que a pergunta originalmente era de recurso, mas no decorrer das primeiras entrevistas percebeu-se sua importância; assim, foi feita para a maioria dos professores entrevistados, independentemente do grupo em que estivessem incluídos.

Para o grupo de professores portugueses, três deles trouxeram sugestões definidas e apresentadas com segurança. Em uma das falas, apareceu, inclusive, a articulação com as

temáticas ambientais mais discutidas do contexto atual. Isso pode ser percebido nas falas de PPOR2, PPOR4 e PPOR7:

> *Francisco Borges, que tem trabalhado nessa questão da Educação Ambiental; e a Teresa Vilaça, que tem trabalhado bastante nessa área* (PPOR2).

> *[...] Diori, [...] Carlsson, [...] Paul Arti e Luiza Shawala, que trabalha com o Paul Arti, nos Estados Unidos, que também são muito bons nesta área e fazem parte dessas nossas discussões* (PPOR4).

> *Tenho autores de referências, mas, talvez, aquele que me marca mais, não posso dizer que seja de uma Educação Ambiental restrita, não! Tem muito a ver com essa capacitação do cidadão, que é o Derek Watson, é precisamente uma pessoa que tem trabalhado muito e considera que um dos aspectos essenciais dentro da alfabetização científica é, precisamente, o do empoderamento dos cidadãos, da ação sociopolítica. [...] dentre eles, no Brasil, meu amigo Marcos Reigota ou outras pessoas também, André Pessoa, colegas com quem tenho a oportunidade de interagir sobre essas temáticas* (PPOR7).

Os demais professores portugueses entrevistados ou não fizeram sugestão clara ou indicaram leituras ligeiras, como se pode perceber nas falas de PPOR1 e PPOR3:

> *É curioso que eu tenho até mais referências de autores ligados à ecologia, ecologia geral, sei lá, estou-me a lembrar François Ramado (?) que era um ecologista francês e assim, autores, eu francamente lhe digo uma coisa, em termos de dizer nomes, eu não sou um gajo que decoro títulos [...]* (PPOR1).

> *Há vários autores, de diversas escolas. Alguns colegas espanhóis, grego, enfim, são autores diferentes que são organizados para as aulas, de acordo com as temáticas e pensamentos* (PPOR3).

Nesse sentido, é possível afirmar que há uma busca por autores cuja abrangência ultrapassa as fronteiras do país. Tal constatação pode ser articulada com os relatos a respeito do despertar para a Educação Ambiental, em que alguns dos professores portugueses enfatizaram suas experiências com grupos de estudo e de atividades ambientais de outros países.

Com os dados apresentados no grupo de professores brasileiros, pode-se elaborar uma lista significativa de sugestões de autores, pois todos fizeram questão de deixar suas indicações. Observe-se que apenas os autores Loureiro e Sauvé foram indicados por dois professores. Outra observação importante é que, exceto um dos entrevistados, as sugestões foram de mais de dois autores. Destaca-se a fala de PBRA2:

> *Lucie Sauvé, uma compreensão dela, que me interessa bastante, além de um conceito do docente Pablo Meira, que me ajuda a pensar isso [...] José Eduardo Garcia, Educação Ambiental e Complexidade. [...] José Antonio Caride, Literacia em Relação à Formação de Professores, que, justamente, faz uma crítica ao fato de os professores lerem muito pouco. [...] em um outro autor da Universidade das Ilhas Baleares, que é um professor jovem, também lançou um artigo, há pouco tempo, disponível em inglês, em que faz uma revisão das publicações que tratam da Educação Ambiental e da formação de professores; Jaume Sureda, muito bom. [...] No Brasil, têm alguns autores interessantes, como Mauro Guimarães, Loureiro, Marília Tozoni-Reis.*

Também podem ser destacadas as falas de PBRA3 e PBRA4:

> *Eu tenho usado Edgar Morin, que é muito interessante, gosto dele. Tem o Enrique Leff, que é muito crítico e ácido, no começo é difícil de entender, assim como Morin, às vezes, a gente precisa traduzi-los. Tenho também o Leonardo Boff, que trabalha com o cuidado[...] Tem o Sujeito Ecológico, da Isabel Cristina de Moura Carvalho, abordando o que fazer para que o aluno desperte para isso, como cidadão. O Pedro Roberto Jacobi, da Universidade de São Paulo (USP). Temos a Lucie Sauvé, do Canadá, que também dá indicações. No entanto, o que mais me pega assim, no fígado, é o Leff, porque ele fala da crise ambiental* (PBRA3).

> *Mauro Guimarães, Marcos Reigota, Layrargues, Isabel Carvalho* (PBRA4).

Pode-se afirmar que ambos os grupos apresentam largo espectro de referenciais teóricos cujas ideias se refletem em seus posicionamentos no decorrer das entrevistas. Demonstram, em sua maioria, a busca por referenciais atualizados cujos autores busquem ultrapassar a visão tradicional de Educação Ambiental.

Diante de tais informações, pode-se dizer que a categoria "formação para a Educação Ambiental", conforme se pode notar no Quadro 14, permitiu compreender que o despertar para ela se deu a partir das realidades vividas pelos dois grupos de professores entrevistados, de acordo com o contexto específico. Revelou que a concepção de Educação Ambiental de ambos traz em si a ideia de sistema, interdependência, transformação constante como elementos de fundo, bem como apoia-se em autores que se destacam tanto nos países em que atuam quanto internacionalmente.

Quadro 14 – Análise da categoria "formação para a Educação Ambiental".

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	SUBCATEGORIAS	SÍNTESE POR SUBCATEGORIA
Formação para a Educação Ambiental	Destaca o modo como despertou para a Educação Ambiental, bem como a sua ideia central dela e os autores que sustentam suas	**Fatos pessoais ou de contexto**	No grupo de professores portugueses, seis indicaram as disciplinas Biologia, Geologia e Ecologia que faziam parte do curso em que realizaram a sua graduação; outros três atribuíram aos desafios

	concepções, pesquisas ou práticas.		de assumir disciplinas nos cursos de licenciatura de ensino ou mestrados de ensino; dois professores anunciaram que, com as disciplinas relacionadas à Biologia, Geologia e Ecologia, foram envolvidos por meio das aulas de campo, destacando o papel importante dos seus professores em promover visitas ou aulas em locais em que se podia perceber a degradação ambiental, cujo estudo indicava que a ação humana foi a principal causa. Quatro professores tiveram seu despertar para a Educação Ambiental com a necessidade de assumir disciplinas de Educação Ambiental ou que se relacionassem diretamente a ela. Por sua vez, os professores brasileiros relataram situações bem diversas com relação ao seu despertar para a Educação Ambiental, tendo sido possível agrupá-los por aproximação de ideias ou situações, entre elas: a formação inicial e participação em projetos relativos às questões ambientais.
		Principal ideia de Educação Ambiental	As falas destacadas permitiram indicar que, para ambos os grupos, a Educação Ambiental ultrapassa as formas mais clássicas de conhecimento e dirige-se para além das fronteiras das disciplinas. Há a ideia de mudança de atitude que só ocorre em função de um processo de aproximação, percepção, desconstrução e reconstrução, numa dinâmica constante que é transformadora justamente porque se transforma.
		Autores	Os professores portugueses evidenciaram a prática da busca de autores cuja abrangência ultrapassa as fronteiras do país. Tal constatação pode ser articulada com os relatos a respeito do despertar para a Educação Ambiental, em que alguns

		deles enfatizam suas experiências com grupos de estudo e de atividades ambientais de outros países. Com os apontamentos dos professores brasileiros entrevistados, pode-se elaborar uma lista significativa de sugestões de autores, pois todos fizeram questão de deixar suas indicações. Observe-se que apenas os autores Loureiro e Sauvé foram indicados por dois professores. Outra observação importante é que exceto um dos entrevistados, as sugestões foram de mais de dois autores.

SÍNTESE DA CATEGORIA

Observou-se que o despertar para a Educação Ambiental dos professores portugueses se relaciona mais intensamente com as situações de sala de aula, incluindo desde as disciplinas presentes na grade de seus cursos de formação, aulas de campo até o desafio de assumir disciplinas que emergiram das mudanças efetivadas nos cursos em que atuavam como professores. Por sua vez, os professores brasileiros indicaram como importantes no seu despertar para a Educação Ambiental a sua formação como docente, a participação em projetos vinculados às IESs em que trabalham, ao contexto de empresas e a busca por novos conhecimentos.

No que se refere à concepção de Educação Ambiental, predomina a mudança de atitude, que só ocorre em função de um processo de aproximação, percepção, desconstrução e reconstrução do que se entende por ambiente e Educação Ambiental numa dinâmica constante, que é transformadora justamente porque se transforma.

Com relação aos autores mais considerados pelos grupos de entrevistados, ambos apresentaram largo espectro de referenciais teóricos cujas ideias se refletem em seus posicionamentos no decorrer das entrevistas. Demonstraram, em sua maioria, a busca por referenciais atualizados cujos autores busquem ultrapassar a visão tradicional de Educação Ambiental. Formam a lista de autores nomes nacionais (tanto portugueses quanto brasileiros) e internacionais.

Fonte: A autora (2019).

O bloco 5 teve a intenção de identificar a importância que o entrevistado dá ao papel do professor na formação para a Educação Ambiental por meio de seus relatos a respeito de experiências vividas por ele em relação às suas concepções. Com isso, procurou-se captar os aspectos considerados essenciais na Educação Ambiental. Para tanto, utilizaram-se as seguintes perguntas consideradas principais: (i) qual pensa ser o papel da formação de professores para o desenvolvimento da Educação Ambiental?; (ii) relate algumas das práticas que desenvolve atualmente e que incluem a Educação Ambiental; (iii) como a sua concepção de Educação Ambiental se reflete (aparece ou se faz notar) no trabalho que desenvolve com seus estudantes?

Como perguntas de recurso, foram escolhidas: (i) aponte aspectos que considera relevantes e com efeitos positivos para a formação dos seus alunos, futuros professores; (ii) que fatores favorecem e constrangem a maior ou menor coerência entre concepções e práticas?

Para a análise das respostas dadas a esse bloco, foi definida a categoria "reflexos da concepção de Educação Ambiental na prática", a qual foi dividida em quatro subcategorias, a saber: formação do professor e a Educação Ambiental; concepção de Educação Ambiental e a prática; fatores que contribuem para a Educação Ambiental; e fatores que dificultam a Educação Ambiental.

A subcategoria "formação de professores e Educação Ambiental" pretendeu evidenciar a importância dada pelo entrevistado à formação do professor para a Educação Ambiental. Nesse sentido, a observação das falas dos professores portugueses trouxe dados importantes. Percebeu-se que todos consideram fundamental a formação de professores. Trataram a questão com muita seriedade e até se pode dizer com certa dose de paixão, no sentido de deixar muito claro que sem formação de professores dificilmente ocorrerá o desenvolvimento da Educação Ambiental necessária ao contexto atual, de modo a ultrapassar o que se considera tradicional em educação. Como exemplo disso, pode-se indicar a fala de PPOR1: "*Eu acho que é absolutamente fundamental porque esta é como em outras áreas em que se fala muito e se faz pouco, [...]Nós devemos estar a formar pessoas, professores que fossem capazes de lecionar[...]*".

A fala de PPOR2 completa a ideia:

> *Estamos em uma área que é transversal a vários saberes e que diz muito a cada um de nós como cidadãos e, portanto, acho que sim. Até deveriam ser feitas mais ações de Formação, com professores de várias áreas. [...] talvez através da ação de Formação Continuada fosse uma forma em que se podia abranger professores de várias áreas do saber e manter sempre esse conhecimento, cada vez mais atualizado, [...]*.

Dando continuidade ao pensamento dos professores portugueses, pode-se destacar o fato de que todos os entrevistados demonstraram preocupação com a formação de competências voltadas, de modo geral, para perceber a realidade, identificar seus problemas e ser capaz de apresentar propostas de intervenção. Tal posicionamento pode ser percebido na fala de PPOR4:

> *[...] desenvolvimento de competências nos professores, para desenvolverem as competências que nós dizemos do cidadão do século XXI, que são fundamentalmente essas, não é? Capacidade de identificar problemas societais; de compreender quais são esses problemas, nesta perspectiva histórica; de conseguirem investigar por si próprios, de uma forma orientada, [...] tornar as pessoas capazes de identificar e controlar as situações e eu penso que tem que trabalhar muito nesse sentido, a nível da formação de professores para que sejam capazes de fazer isso com seus próprios estudantes.[...] eu diria baseada na investigação-ação ou pelo menos nos seus pressupostos.*

Ainda entre os professores portugueses entrevistados, cuidaram de enfatizar a importância do desenvolvimento do pensamento, no sentido de tornar alguém capaz de refletir sobre o que observa ou vive sua na realidade, buscando apoio no conhecimento de diferentes áreas e aprendendo com os outros. Um aspecto importante a ser notado é a importância dada à formação dos professores, como demonstraram PPOR5 e PPOR7:

> *É fundamental que a formação de professores promova esse desenvolvimento da capacidade de argumentação, de tomada de decisão, de intervenção, salientando três aspectos fundamentais e usando uma linguagem mais simples. Eu acho que nós temos que ensinar os alunos a problematizar, argumentar, a tomar decisão, a perceberem claramente o que é uma tomada de decisão e intervirem no contexto. E se não conseguirmos fazer mais nada, pelo menos que a intervenção seja dentro da sala de aula e isto implica em práticas biológicas e implica explorar problemas concretos, problemas reais [...]* (PPOR5).

> *[...] vamos aprendendo uns com os outros, integrando pessoas que estão em início de carreira, por exemplo, alunos que acabaram a graduação e que estão a desenvolver o seu mestrado ou estão a começar a trabalhar, professores em início da carreira, outros que já tem mais experiência, outros que tem também muitos anos de experiências [...]* (PPOR7).

Diante disso, pode-se afirmar que o professores portugueses entrevistados acreditam numa formação de professores em que os alunos sejam desafiados a serem ativos no processo. Demonstram acreditar que isso provocará posturas mais significativas tanto em sala de aula quanto na sua participação como cidadão.

O grupo de professores brasileiros entrevistados apresentou reflexões importantes a respeito da formação de professores, dando uma conotação mais crítica ao problema. PBRA2 partiu da ideia de que a formação inicial é muito importante, mesmo que hoje se saiba que é uma dimensão pequena em relação a todo o processo de desenvolvimento do professor. Porém isso não tira o seu mérito. Esse docente destacou que é um processo que se constitui de fases representativas da caminhada do professor como participante da realidade social: "*Trata-se de um processo de formação, um processo de problematização da realidade, de tomada de consciência da realidade, de avanço em termos de questões relacionadas ao comportamento das pessoas, ao modelo de sociedade e a repensar esse modelo social*" (PBRA2).

Por outro lado, PBRA5 salientou que fazer formação é um desafio, pois precisa da articulação entre diversos setores, e trouxe o exemplo da instituição estadual em que trabalha há algum tempo:

> *Nós construímos junto com os colegas das secretarias que tem interface com Educação Ambiental, que no caso formam o órgão gestor estadual, como a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), a Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR) e a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI). Ainda temos uma articulação entre a Educação Básica e Educação Superior, que têm também um grupo que procura atuar junto, pois está preocupado com o aspecto da formação. Inclusive, nas universidades estaduais, [...] As universidades, em contrapartida ao não implantar a Educação Ambiental como disciplina, assumiram o compromisso de inseri-la nos seus processos, nos planos de aula, nos cursos, fazer uma discussão e criar um comitê gestor na instituição para promover a formação inicial.*

Percebeu-se, nesse caso, por meio das expressões faciais e tom de voz do professor entrevistado, uma preocupação com o fato de certificar-se se esse processo ocorrerá realmente e, por isso, torna-se um desafio muito grande.

Outro desafio apontado pelos entrevistados está no fato de que os alunos de licenciatura nem sempre percebem a importância dessa formação. Desse modo, vão para a profissão sem o subsídio necessário para fazer o importante papel de promover os espaços para que a Educação Ambiental aconteça nas escolas. Nesse sentido, PBRA5 destacou:

> *No curso de Pedagogia, no terceiro ou quarto período na disciplina de Educação Socioambiental e é uma luta, porque a maioria dos discentes mesmo têm uma reação de achar que não é necessário e daí temos todo esse processo de sensibilização, afinal, eles serão os pedagogos das escolas [...] e não tiver uma sensibilização com o esse profissional, não há como a Educação Ambiental entrar no Sistema de Ensino ou na gestão escolar, dentro do chão da escola.*

Por outro lado, mesmo indicando os hiatos existentes no que é realmente preciso para a formação de professores para a Educação Ambiental, todos os professores brasileiros entrevistados depositaram valor e reconheceram a necessidade de ampliar o olhar sobre tal processo, de modo a garantir que ocorra não só uma aproximação com o conhecimento científico necessário, mas uma apropriação crítica dele que possibilite o desenvolvimento do pensamento a respeito. PBRA7 apresentou, a esse respeito, uma reflexão importante:

> *Formação é quando eles se sentem habilitados, minimamente, de forma que suas capacidades sejam expressas para conseguir educar para o ambiente, então, como que eu saio disso com conhecimento técnico, pois parece que só de biólogo, não tenho o entendimento como professor para me apropriar e exercer. Acho que primeiro percebendo outro, entendendo esse lado sistêmico e aí a interdisciplinaridade chega para uma vivência menos traumática.*

Em outras palavras, formar o professor para a Educação Ambiental traz em si o desafio de promover a mudança de postura diante do ambiente e isso implica a mudança no modo de ver a realidade. Sendo assim, este grupo de entrevistados deixou claro que a formação de professores é um processo fundamental para a Educação Ambiental, seja ela inicial, continuada ou de outra ordem pela qual for preciso classificá-la, apontando para a dificuldade de promover a formação de modo articulado entre setores, mas acreditando no desenvolvimento do professor como indivíduo pertencente a uma sociedade e um ser vivo pertencente à espécie humana pertencente ao ambiente. A visão sistêmica pôde ser notada no decorrer das entrevistas.

A subcategoria "concepção de Educação Ambiental e a prática" pretendeu, por meio dos exemplos relatados pelos professores entrevistados, perceber se o entrevistado estabelece relação entre a concepção de Educação Ambiental e a escolha das práticas.

Entre os professores portugueses entrevistados, apenas seis apresentaram exemplos claros nas respostas à pergunta que correspondeu à subcategoria. Os exemplos dados tenderam ao uso da metodologia de projetos e da resolução de problemas. A intenção maior é promover a vivência das situações e torná-las forma de aprendizado do conteúdo científico, dos valores sociais e pessoais, da cultura local em relação à global, da relação entre o contexto econômico e a situação ambiental atual. Pode-se apresentar como exemplo o que disseram PPOR7 e PPOR9:

> *Eu tenho colegas que trabalham comigo há muitos anos, fizeram mestrado e doutorado comigo e continuam a trabalhar, nessas áreas, nos vários locais que estão, alguns na educação infantil, outros no ensino fundamental, médio ou mesmo superior e alguns continuam a desenvolver projetos, nessas áreas, e fazem parte dessas comunidades práticas que mantemos* (PPOR7).

> *[...] mas ao viverem esses problemas locais em uma perspectiva de imersão total, acredito que ganham mais consciência e quando vão para as suas escolas isso é tão forte que replicam com os seus alunos, levam-nos a maré, fazem com eles a maré, colocam as crianças para pensar da mesma maneira, discutir e isso é extremamente importante* (PPOR9).

O grupo de professores brasileiros entrevistados apresentou exemplos ligados aos seus locais de trabalho, de modo geral relacionados aos projetos desenvolvidos. Descreveram exemplos de formação de professores, como se pode ver em PBRA4:

> *Por exemplo, no ano passado, fizemos uma formação em uma perspectiva ambiental, trabalhamos junto à Sanepar, na época, porque tínhamos o interesse de levar os professores para tratar da questão hídrica, que é importante e está presente no currículo de Geografia e Ciências, [...].*

Outros professores brasileiros citaram atividades ou projetos desenvolvidos junto às turmas em que ministram disciplinas relacionadas à Educação Ambiental, como se pode ver em PBRA7:

> *[...] então, eles têm que fazer dinâmicas, por exemplo, tem um conceito de sustentabilidade, primeiro eles têm que fazer um estudo conceitual, o que é? Bem a nível técnico, autores, definições, etc. Depois, vou para o segundo momento que é: 'Agora, que conhecem bem esse conceito, imaginem que vocês estão indo para uma comunidade indígena, na Amazônia, que não tem data show, não tem energia elétrica e a maioria dos alunos não escreve e vocês têm que abordar Sustentabilidade, a partir de uma dinâmica em que eles vivam o que é o entendimento da Sustentabilidade, sem falar essa palavra'. Dessa forma, faço com que elaborem um exercício da tradução dos conhecimentos técnico-científicos, pra mim isso tem sentido na práxis deles de Educação Ambiental, por se aproximar do linguajar das metodologias participativas, das dinâmicas, do lúdico, da brincadeira como uma forma de refletir sobre aquele contexto, cenário ou problema.*

Dessa forma, é possível afirmar que os exemplos trazidos pelos professores de ambos os grupos apresentaram elementos que podem caracterizar uma visão de mundo mais ampla e, consequentemente, de uma educação que pretende trazer ao aluno ou ao professor em formação a oportunidade de ser ativo e promover a construção do próprio conhecimento e, com isso, modificar a sua postura em relação ao ambiente e ao modo de desenvolver estudos a respeito da Educação Ambiental.

A subcategoria "fatores que contribuem para a Educação Ambiental" pretendeu identificar, na visão dos professores entrevistados, os fatores que podem ajudar a Educação Ambiental a se desenvolver.

O grupo de professores portugueses entrevistados foi unânime em apontar como grande contribuição a formação dos professores que ocorre nas licenciaturas de ensino e nos mestrados de ensino. Destacaram o aprofundamento no conhecimento científico a respeito, o uso de metodologias que coloquem os alunos em ação efetiva sobre o conhecimento, a formação contínua sob a supervisão dos pares. Tal posicionamento pode ser percebido em PPOR3, PPOR4 e PPOR6:

> *Essa formação sendo dada aos futuros professores, de modo que vivenciem, antecipadamente, o fazer com seus futuros alunos pode ser uma boa* (PPOR3).

> *[...] é a formação contínua do professor por meio da supervisão entre os pares* (PPOR4).

> *[...] eu acho que vão com o repertório de metodologias, de estratégias que podem utilizar e trabalhar com seus alunos. Eu espero que eles, claro, que são necessárias aulas em que o professor fale, explique matérias importantes, mas também dar espaço para outros tipos de atividades em que sejam os alunos a questionar, tentar resolver e etc.* (PPOR6).

Ainda neste grupo de professores, surgiram fatores como a visão ampla de ambiente e a sua necessidade de estudá-lo de forma a integrar os conhecimentos das diferentes áreas de estudo; a par disso, a formação de redes a respeito dos estudos das questões ambientais, incluindo a educação. Isso pode ser percebido em PPOR7 e PPOR1:

> *[...] os problemas são de natureza interdisciplinar e pluridisciplinar. Logo, requerem olhares de várias disciplinas e, em consequência, as soluções devem vir não só de um setor, mas que passem, precisamente, por ações conjuntas de várias áreas* (PPOR7).

> *É muito importante essa consciência de que cada um nós pode fazer a diferença, influenciar, criar atividades e conhecimento (penso que os mestrados são muito importantes nesse ponto)... Em cada uma das atividades é possível que cada pessoa faça a diferença e contribua, por meio da cidadania ambiental, para a criação de conhecimento* (PPOR11).

No grupo de professores brasileiros, também foi perceptível a importância da formação do professor, porém de dois modos diferentes. Um deles relaciona-se com as características do trabalho com o professor, a verificação, por meio da oferta de formação continuada, de que tem sido possível envolvê-los e a importância da renovação da pesquisa com jovens pesquisadores. Isso pode ser compreendido com a fala de PBRA2:

> *A característica do trabalho dos professores e também a inserção que eles possuem no campo pedagógico, favorece trabalhar esse tema com eles. Já em relação aos resultados, o que eu considero bastante positivo é: nas escolas, nós temos conseguido despertar muito o interesse pela Educação Ambiental, [...] há outro aspecto, que nós temos conseguido renovar o campo, hoje, há muitos jovens pesquisando a Educação Ambiental, fazendo ações na área e isso é fundamental para a vitalidade, para que tenhamos renovação, novos pesquisadores, novas perspectivas teóricas, outras ideias e pessoas, que estejam trazendo, de forma criativa, outras.*

O outro aspecto relaciona-se à força que possui a postura firme de quem atua na formação de professores ou na Educação Ambiental, de modo a promover constantemente a possibilidade de vivência das questões ambientais e, consequentemente, mudança na visão de mundo e da Educação Ambiental. Isso pode ser percebido na fala de PBRA5 e PBRA7:

> *Nós temos que ter essa firmeza, de manter esse nosso posicionamento, porque as pessoas vão ser assim, enquanto não ter sensibilização individual, pessoal e esse despertar para a Educação Ambiental, por isso que as práticas e vivências são tão importantes para que o indivíduo se desperte, acorde* (PBRA5).

> *Entender a percepção. Acho que seria isso, se aproximar dessa área do conhecimento, da percepção, a diferença entre conscientização e sensibilização, pois não conscientizamos apenas sensibilizamos [...] sair do darwinismo determinista e, inclusive, do determinismo social que se criou com tudo isso e se aproximar de uma visão sistêmica, complexa e das práticas vivenciais, como uma metodologia que faz diferença, porque se não vivenciar você não está fazendo Educação Ambiental* (PBRA7).

Quando se olha os dados revelados pelos dois grupos de professores, pode-se dizer que a formação de professores se mostra fundamental e precisa contar com uma visão ampla de ambiente, de sociedade, de ser humano. Em função disso, o trabalho na formação de professores precisa incluir a interação das diferentes áreas do conhecimento, a colaboração entre os participantes, a adoção de metodologias que instiguem o aluno ou o professor em formação contínua a se envolver mais na pesquisa, de modo a obter renovação de ideias e discussões, a assumir posições firmes para conseguir sensibilizar para as questões ambientais e para a busca de uma visão complexa de mundo.

Com relação à subcategoria "fatores que dificultam a Educação Ambiental", teve-se a intenção de apontar os fatores considerados dificuldades para o desenvolvimento da Educação Ambiental.

O grupo de professores portugueses apontou como principal dificuldade o fato de que na escola os alunos não conseguem desenvolver o que lhes foi ensinado na licenciatura ou mestrado de ensino. Apontaram também a questão dos muitos medos da escola que aparecem a partir da estrutura educacional e seus aspectos burocráticos. Isso pode ser visto nas falas de PPOR1, PPOR6 e PPOR10:

> *[...] o reflexo que isso tem é que depois chega-se na escola é tudo pontual, [...]* (PPOR1).

> *[...] o que acontece é que quando eles chegam nas escolas, é difícil, porque, muitas vezes, acabam por aderir a um ensino mais tradicional, pois a escola tem um currículo grande, extenso, devido ao formato de avaliação* (PPOR6).

> *[...]quando chegam as escolas, muitas vezes, isso pode deixar de ser visível, porque facilmente há uma aculturação desse ambiente* (PPOR10).

Outros professores indicaram as dificuldades que os próprios alunos possuem em buscar a superação das dificuldades. Destacaram que possuem acesso ao conhecimento e dominam as ferramentas de uso desse conhecimento, mas preferem não fazer uso adequado disso. Vejam-se as falas de PPOR5, PPOR10 e PPOR11:

> *Existe um outro aspecto, deles terem vontade de arriscar e experimentar [...]* (PPOR10).

> *Um constrangimento que encontro é o próprio aluno que resiste fazer algo, o qual não é usual [...]* (PPOR5).

> *É possível não inovar; é possível não ter uma reflexão crítica e promover uma reflexão crítica; é possível ter o ensino mais baseado em ensino, em vez de mais centrado na aprendizagem; e é possível ter instrumentos mais como manuais, em vez de pesquisas e de trabalhos experimentais ou práticos. Isso tem muita relação com o profissionalismo e com a identidade profissional do que vão ser e do que querem ser [...]* (PPOR11).

Pode-se dizer que os professores portugueses entrevistados indicam como principal dificuldade para o desenvolvimento da Educação Ambiental a descontinuidade entre o que os alunos vivem nos cursos de licenciatura e mestrado de ensino e o que encontram na realidade escolar e seus medos (cumprir o programa, a inspeção, a opinião dos pais, a política da gestão...). Em outra perspectiva, apontam as questões mais voltadas ao modo de ser do aluno, que é a dificuldade de mover-se em direção a mais conhecimento e disposição para buscar a inovação.

Os professores brasileiros entrevistados apontaram dificuldades de diversas ordens. Uma delas foi a questão da presença da crença de que os recursos ambientais devem ser explorados de modo exaustivo e que a Educação Ambiental é papel dos biólogos ou dos professores de Ciências. Ao considerar tais ideias, percebe-se que a Educação Ambiental passa a ser vista como portadora de mensagens que servem ao sistema vigente de produção, cuja responsabilidade concentra-se numa determinada área do conhecimento. Tais ideias podem ser percebidas nas falas de PBRA5 e PBRA6:

> *Dificulta é nós estarmos trabalhado com uma cultura estabelecida, dentro de um sistema que nós fomos formados para fazer a exploração dos recursos de todas as formas, das mais simples até as mais complexas* (PBRA5).

> *[...] é que há esse estigma de que a questão ambiental deve ser tratada apenas em Ciências* (PBRA6).

Em relação a essa forma de ver a Educação Ambiental, PBRA2 fez uma severa crítica:

> *[...] as experiências que se tem visto tratam de uma Educação Ambiental, muitas vezes, do ponto de vista da Biologia e que acaba se resumindo a fazer uma horta, plantar vasinhos de flor, fazer artesanato com material reciclado e dentro do meu ponto de vista, se é essa a Educação Ambiental que está se propondo para os cursos de formação de professores era melhor que não tivesse. É um desserviço para a Educação Ambiental.*

Desse modo, evidencia-se a necessidade de buscar um novo olhar sobre a Educação Ambiental; neste caso, PBRA7 anunciou a grande dificuldade com a visão de mundo e apontou para uma visão mais sistêmica e complexa, porém trouxe junto a ideia dos obstáculos:

> *Velhos paradigmas, o determinismo científico é um dos maiores... Nós paramos em Darwin, na nova ciência, essa nova ciência mais sistêmica e complexa é ainda um bicho de sete cabeças, na formação dos nossos professores. Até porque não sabemos, muitas vezes, como é chegar a esse entendimento, estamos ainda em um momento de tradução disso e de que forma nós traduzimos isso na formação dos nossos professores [...].*

Em outra perspectiva, os professores brasileiros indicaram que é preciso considerar a questão das políticas públicas adotadas, as quais estão vinculadas ao contexto sociopolítico-econômico. Tal ideia pode ser percebida na fala de PBRA2 e PBRA5:

> *[...] investimentos das políticas públicas em relação à Educação Ambiental, que tem sido cada vez menor* (PBRA2).

> *Nós vivemos em um sistema capitalista, que a exploração vai até às últimas consequências. Estamos em um movimento de contracultura e de mudança de civilização* (PBRA5).

Diante desse conjunto de dificuldades, pode-se dizer que os dois grupos se voltaram para aspectos que demonstram as incompatibilidades entre aquilo que se propõe, para a Educação Ambiental, como mais adequado e a realidade da visão mais compartimentada da Educação Ambiental. Além disso, é preciso considerar as políticas públicas e a organização do sistema educacional e suas relações com o contexto econômico.

A respeito do bloco 5, conforme verificado no Quadro 15, pode-se afirmar que os dois grupos consideram a formação de professores para a Educação Ambiental fundamental e apresentaram exemplos de práticas que condizem com o que defendem, mas uma análise séria dessa questão não pode deixar de contemplar as dificuldades cuja origem se localiza tanto na visão de mundo quanto nas políticas públicas e suas interferências na estrutura educacional de ambos os países. Por outro lado, é preciso contemplar também os fatores que podem impulsionar a Educação Ambiental, os quais estão em sua grande maioria voltados para a formação dos professores.

Quadro 15 – Síntese da categoria “reflexos da concepção de Educação Ambiental na prática”.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	SUBCATEGORIAS	SÍNTESE POR SUBCATEGORIA
Reflexos da concepção de Educação Ambiental na prática	Procura perceber como o entrevistado estabelece relações entre a formação do professor e a prática por ele desenvolvida,	**Formação do professor e Educação Ambiental**	Os professores portugueses entrevistados acreditam numa formação de professores em que os alunos sejam desafiados a serem ativos no processo. Demonstram acreditar que isso provocará

	bem a sua percepção sobre fatores que influem no desenvolvimento da Educação Ambiental.		posturas mais significativas tanto em sala de aula quanto na sua participação como cidadão. mesmo indicando os hiatos existentes no que é realmente preciso para a formação de professores para a Educação Ambiental. Todos os professores brasileiros entrevistados depositam valor e reconhecem a necessidade de ampliar o olhar sobre tal processo, de modo a garantir que ocorra não só uma aproximação com o conhecimento científico necessário, mas uma apropriação crítica que possibilite o desenvolvimento do pensamento a respeito. Formar o professor para a Educação Ambiental traz em si o desafio de promover a mudança de postura diante do ambiente e isso implica a mudança no modo de ver a realidade
		Concepção de Educação Ambiental e prática	Para os professores portugueses, os exemplos apresentados tendem ao uso da metodologia de projetos e da resolução de problemas. A intenção maior é promover a vivência das situações e torná-las forma de aprendizado do conteúdo científico, dos valores sociais e pessoais, da cultura local em relação à global, da relação entre o contexto econômico e a situação ambiental atual. Por sua vez, o grupo de professores brasileiros apresentou exemplos ligados aos seus locais de trabalho, de modo geral relacionados aos projetos desenvolvidos. Outros professores brasileiros apresentaram atividades ou projetos desenvolvidos junto às turmas em que ministram disciplinas relacionadas à Educação Ambiental.

		Fatores que contribuem para a Educação Ambiental	O grupo de professores portugueses foi unânime em apontar como grande contribuição a formação dos professores que ocorre nas licenciaturas de ensino e nos mestrados de ensino. Destacaram o aprofundamento no conhecimento científico a respeito, o uso das metodologias que coloquem os alunos em ação efetiva sobre o conhecimento, a formação contínua sob a supervisão dos pares. Incluíram como necessária a visão ampla de ambiente e a necessidade de estudá-lo de forma a integrar os conhecimentos das diferentes áreas de estudo; a par disso, a formação de redes a respeito dos estudos das questões ambientais, incluindo a educação. Os professores brasileiros tornaram perceptível a importância da formação do professor, porém de dois modos diferentes. Um deles relaciona-se com as características do trabalho com o professor, a verificação, por meio da oferta de formação continuada, de que tem sido possível envolvê-los e a importância da renovação da pesquisa com jovens pesquisadores. O outro aspecto relaciona-se à força que possui a postura firme de quem atua na formação de professores ou na Educação Ambiental, de modo a promover constantemente a possibilidade de vivência das questões ambientais e, consequentemente, a mudança na visão de mundo e da Educação Ambiental.
		Fatores que dificultam a Educação Ambiental	Os professores portugueses entrevistados indicam como principal dificuldade para o desenvolvimento da Educação Ambiental a descontinuidade entre o que os alunos vivem nos cursos de licenciatura e mestrado de ensino e o que encontram na

		realidade escolar e seus medos (cumprir o programa, a inspeção, a opinião dos pais, a política da gestão...). Em outra perspectiva, apontam as questões mais voltadas ao modo de ser do aluno, que é a dificuldade de mover-se em direção a mais conhecimento e disposição para buscar a inovação. Os professores brasileiros apontam ideias: os recursos ambientais devem ser explorados de modo exaustivo; a Educação Ambiental é papel dos biólogos ou dos professores de Ciências. Ao considerar tais ideias, percebe-se que a Educação Ambiental passa a ser vista como portadora de mensagens que servem ao sistema vigente de produção, cuja responsabilidade concentra-se numa determinada área do conhecimento. Outro aspecto a ser considerado é a necessidade de buscar um novo olhar sobre a Educação Ambiental e a visão mais sistêmica e complexa pode ser indicada como um caminho interessante. Por outro lado, é preciso considerar a questão das políticas públicas adotadas, as quais estão vinculadas ao contexto sociopolítico-econômico.

SÍNTESE DA CATEGORIA

O grupo de entrevistados deixa claro que a formação de professores é um processo fundamental para a Educação Ambiental, seja ela inicial, continuada ou de outra ordem pela qual for preciso classificá-la; aponta para a dificuldade de promover a formação de modo articulado entre setores, mas acredita no desenvolvimento do professor como indivíduo pertencente a uma sociedade e um ser vivo pertencente à espécie humana pertencente ao ambiente. A visão sistêmica pôde ser notada no decorrer das entrevistas. É importante notar que os exemplos trazidos pelos professores de ambos os grupos apresentam elementos que podem caracterizar uma visão de mundo mais ampla e, consequentemente, de uma educação que pretende trazer ao aluno ou ao professor em formação a oportunidade de ser ativo e promover a construção do próprio conhecimento e, com isso, modificar a sua postura em relação ao ambiente e ao modo de desenvolver estudos a respeito da Educação Ambiental.

A formação de professores se mostra fundamental e precisa contar com uma visão ampla de ambiente, de sociedade, do ser humano. Em função disso, o trabalho na formação de professores precisa incluir a interação das diferentes áreas do conhecimento, a colaboração entre os participantes, a adoção de metodologias que instiguem o aluno ou o professor em formação contínua a se envolver mais na pesquisa,

de modo a obter renovação de ideias e discussões, a assumir posições firmes para conseguir sensibilizar para as questões ambientais e para a busca de uma visão complexa de mundo.

Diante desse conjunto de dificuldades, pode-se dizer que os dois grupos voltam-se para os aspectos que demonstram as incompatibilidades entre aquilo que se propõe, para a Educação Ambiental, como mais adequado e a realidade da visão mais compartimentada da Educação Ambiental. Além disso, é preciso considerar as políticas públicas e a organização do sistema educacional e suas relações com o contexto econômico.

Desse modo, a respeito do bloco cinco pode-se afirmar que os dois grupos consideram a formação de professores para a Educação Ambiental fundamental e apresentam exemplos de práticas que condizem com o que defendem, mas uma análise séria dessa questão não pode deixar de contemplar as dificuldades cuja origem se localiza tanto na visão de mundo quanto nas políticas públicas e suas interferências na estrutura educacional de ambos os países. Por outro lado, é preciso contemplar também os fatores que podem impulsionar a Educação Ambiental, os quais estão em sua grande maioria voltados para a formação dos professores.

Fonte: A autora (2019).

O bloco seis teve por objetivo identificar aspectos teóricos que constituem a concepção de Educação Ambiental do entrevistado, bem como a presença de construtos próprios da teoria da complexidade. Como pergunta principal, apresentou-se: em relação à formação de professores para a Educação Ambiental, percebe alguma relação com a teoria da complexidade? Como pergunta de recurso, adotou-se: que construtos considera importantes para a Educação Ambiental?

Para analisar as respostas dadas a essas perguntas, foi definida a categoria “teoria da complexidade”, que pretendeu identificar a relação do entrevistado com a teoria da complexidade e os reflexos na formação do professor. Como subcategorias, foram definidas: complexidade e construtos relevantes para a Educação Ambiental.

A subcategoria “complexidade” incluiu perceber se o entrevistado possuía algum conhecimento da teoria da complexidade e se a relaciona com a Educação Ambiental. O grupo de professores portugueses apresentou respostas variadas, pois, dos 11 entrevistados, dois afirmaram desconhecer completamente, por isso solicitaram para se abster desta resposta; três professores afirmaram já ter ouvido falar, mas apresentaram ideias genéricas a respeito. Por outro lado, dois professores não mencionaram o nome “teoria da complexidade” nem do principal autor, Edgar Morin, mas citaram ideias que estão diretamente relacionadas a eles, como se pode perceber em PPOR3 e PPOR7:

> *As questões da Educação Ambiental integram várias áreas, pois, naturalmente, o ambiente precisa de respostas diferentes e mobilizam variados conhecimentos para isso. Ou seja, as questões de Educação Ambiental obrigam uma abordagem global* (PPOR3).

> *[...] conhecer a complexidade das situações é básico para que os professores, como cidadãos, possam intervir, alertando os seus alunos e formando-os para, consequentemente, compreenderem essa rede extremamente complexa de fatores que intervém e interferem na nossa sociedade e que afetam o ambiente* (PPOR7).

Por fim, quatro professores deixaram muito claro que conhecem a teoria da complexidade, usando exemplos e princípios característicos dela, como se pode ver em PPOR4 e PPOR9:

> *[...] não poderia nunca descartar a Teoria da Complexidade – e quando estou a falar da Complexidade, me refiro a Teoria Pós-Crítica da Expansão ou Pós-Construtivista se nós quisermos –, porque é uma relação muito intrínseca a Educação Ambiental à Teoria da Complexidade. Primeiro, porque se nós desenvolvermos competências nas pessoas para elas descontruírem, o que está socialmente aceito como norma, não conseguem encontrar novas perspectivas de ver os problemas e de resolverem a maior parte dos problemas instalados* (PPOR4).

> *Claro. Então a Educação Ambiental, na perspectiva que eu dei, toda ela é a Ciência da Complexidade, portanto, a Educação Ambiental não é uma área específica, é uma inter-relação de muitas áreas. A Complexidade, digamos, é a sua fonte teórica, da explicação e da multiplicidade de conhecimentos necessários para explicar determinado modo de estar no mundo. A Educação Ambiental, quando eu disse que era mais do que retórica, é porque é um modo de compreender o mundo nas suas múltiplas ligações, nas diferentes áreas do conhecimento* (PPOR9).

Pode-se afirmar que a teoria da complexidade não predomina no grupo de entrevistados portugueses, mas já aparece nas falas e é considerada, mesmo sem ser identificada claramente.

Entre os professores brasileiros, percebeu-se que a teoria da complexidade não só é conhecida, como também utilizada como referência para a concepção de Educação Ambiental. Afirma-se isso pelo fato de que, dos sete entrevistados, apenas um afirmou não conhecer nada a respeito; outro disse que já ouviu falar, mas que preferia não responder, pois poderia dizer coisas inconsistentes; por fim, cinco entrevistados responderam que a conheciam, incluindo reflexões que foram desde a sua relação com a Educação Ambiental até a formação de professores. A respeito da relação com a Educação Ambiental, é importante destacar as falas de PBRA4 e PBRA5:

> *Acredito que a Educação Ambiental precisa ser olhada por essa questão complexa, porque ela é por si só muito complexa, são vários fatores, você não vai trabalhá-la olhando apenas pelo aspecto social, precisa olhar o aspecto político também, o ser humano, como indivíduo, eu acho que tem tudo a ver* (PBRA4).

> *O Morin trabalha em um contexto das complexidades, de totalidade e de uma compreensão mais ampliada e muito a partir do âmbito do indivíduo, então a contribuição dele é nesse contexto. Tem uma compreensão mais integradora da Educação Ambiental e de complexidade* (PBRA5).

Foi interessante perceber que, para um dos entrevistados (PBRA4), a teoria da complexidade é percebida como indispensável para a sua atuação, pois faz parte da sua área de formação e de trabalho:

> *Na formação continuada também, a gente tem que ter esse olhar complexo e a Geografia, que é meu campo de estudos e de formação, por si só carrega a Teoria da Complexidade, porque não se consegue compreender o seu objeto de estudo fazendo qualquer recorte de espaço geográfico que seja; entender aquele espaço sem chamar para o diálogo os aspectos sociais, políticos, econômicos e físicos e nisso trazemos todas as áreas do conhecimento* (PBRA4).

Entre os professores que demonstraram maior proximidade com a teoria da complexidade, pode-se destacar a fala de PBRA6, em que lamenta a sua ausência dos cursos e destaca a sua importância para a formação de professores:

> *O que me deixa triste, é que nem todos os cursos, que promovem a formação trabalham dentro da Teoria da Complexidade ou mesmo que não seja essa a vertente dos cursos, muitas vezes, isso nem é comentado ou, às vezes, é trabalhado dentro de outra corrente teórica e filosófica que, às vezes, não chega até esse nível de discussão. [...] que a gente tenha para um futuro próximo a formação de professores pautada no paradigma da complexidade, acredito que vai trazer resultados muito importantes para a formação docente e vai repercutir na formação do aluno, que esse professor irá formar.*

A respeito da ampliação da presença da teoria da complexidade nas questões ambientais, PBRA7 usou a fala de um professor seu à qual atribui um caráter de encorajamento, persistência e de mudança de perspectiva:

> *É igual ao Daniel Silva, falou que a Complexidade é um prato de sopa quente que a gente só conseguiria comer pelas beiradas e, eternamente, isso me deu um alento de que nunca vou ter uma resposta, não preciso angustiar com a resposta se o importante são as perguntas que eu vou construir na minha vida sobre isso.*

Com base nas falas apresentadas, confirma-se a ligação da maioria dos professores brasileiros com a teoria da complexidade, tendo em vista que se pôde perceber o seu princípio básico, o *unitas multiplex*, em suas falas.

Ao olhar os dados fornecidos pelos dois grupos de professores entrevistados, pode-se afirmar que a teoria da complexidade e o autor Edgar Morin estão muito mais presentes entre as falas dos professores brasileiros, porém não são ignorados pelos professores portugueses. Há um reconhecimento de ambos os grupos da importância desse olhar para as questões ambientais e especificamente a formação de professores para essa área. Percebe-se que nos dois grupos há o entendimento de que a teoria da complexidade inclui uma mudança no modo de vida e de

pensar a respeito do contexto em que se vive. Isso é muito importante para a construção da Educação Ambiental para o contexto atual.

A subcategoria “construtos relevantes para a Educação Ambiental” teve a intenção de perceber o que é considerado fundamental para uma Educação Ambiental capaz de atender ao contexto atual. Pode-se adiantar que, em ambos os grupos, as respostas foram muito variadas. Para organizar o pensamento, optou-se por agrupar as ideias por afinidades.

Entre os professores portugueses, predominou a ideia de formação para saber pensar, tendo em vista que, dos 11 entrevistados, cinco deixaram isso muito claro, como se pode ver em PPOR3 e PPOR6:

> *[...] quando se fala de formação, acho que as pessoas devem ser educadas para pensar acerca das questões e das ações que tem* (PPOR3).

> *[...] a pessoa ser capaz de pensar criticamente sobre aquilo que presencia e usar também os seus conhecimentos* (PPOR6).

Outro aspecto mencionado por quatro professores foi a formação científica acompanhada pelos processos de investigação, ou seja, é muito importante que o aluno tenha acesso e domine o conhecimento científico a respeito, mas que saiba como produzir esse conhecimento. Tais ideias podem ser percebidas nas falas de PPOR1e PPOR8:

> *Não pode faltar uma boa formação científica nessa área, compreenderem bem conceitos básicos, [...] fazer um bocadinho de investigação-ação, que podem depois até dar origem até a pequenos trabalhinhos, a teses, [...]* (PPOR1).

> *[...] em uma primeira fase, forneça conteúdos essenciais, para que na segunda etapa possa ir aos problemas, de modo prático* (PPOR8).

Com isso, vem um aspecto que obteve quatro indicações de professores: a formação pedagógica por meio do uso de metodologias que instiguem a investigação e a resolução de problemas. Observam-se essas ideias nas falas de PPOR1 e PPOR4:

> *Tem que saber as duas coisas, tem que ter uma boa preparação científica, uma boa preparação pedagógica depois as outras técnicas, tem que saber, planificar bem as aulas também, munir-se dos bons recursos, planificar bem as aulas, saber avaliar, empatia para ver e outros atributos, mas basicamente* (PPOR1).

> *Desenvolver competências de trabalho cooperativo para outras competências com base no conhecimento científico e para mim, especificamente, nessas áreas de formação temos que utilizar metodologias baseadas na investigação, portanto, que implicam centrar-se nos alunos, com uma grande participação deles; [...] incluem a importância da investigação e resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo são aspectos-chave* (PPOR4).

Por fim, é interessante destacar o posicionamento de PPOR7, PPOR9 e PPOR10, que apresentaram a ideia de que é preciso formar para a Educação Ambiental não de forma linear ou com o estabelecimento de relações simples, mas com a percepção e desenvolvimento da capacidade de identificar e compreender um conjunto de relações e inter-relações capazes de dar ao cidadão o poder de atuar com força na sociedade:

> *Não pode faltar o empoderamento dos cidadãos e que implica, posso até dizer, em um tripé: um lado implica em conhecimento, capacidade, atitude e desenvolvimento, tudo isso; o outro, podemos falar que é orientado à Educação para a Cidadania e ao conhecimento por condições controvérsias a nível social, quer socioambiental ou sociocientífico; e depois, também um outro aspecto, que seria a terceira perna desse tripé, que é a questão da investigação e inovação responsáveis e do envolvimento de toda a sociedade,[...]* (PPOR7).

> *Uma verdadeira formação em Educação Ambiental, formação de professores e formação de cidadãos, exige olhar sobre diferentes pontos de vista para tentar compreender e ver a Complexidade associada a um fenômeno qualquer* (PPOR9).

> *Não podem faltar experiências e relações com a natureza e o desenvolvimento de alguma consciência e espírito crítico, além de respeito pelo outro e pela natureza. Acho que são esses os elementos fundamentais* (PPOR10).

Percebe-se que, entre os professores portugueses entrevistados, há uma reflexão ampla a respeito da formação para a Educação Ambiental e isso não se refere apenas ao conhecimento científico a respeito ou a aspectos isolados vindos de algum campo da ciência. O que defendem é uma formação ampla envolvendo muitas dimensões do ser humano e da educação. Sentem necessidade de uma formação capaz de promover transformações no indivíduo para que atue como cidadão.

No grupo de professores brasileiros, também ocorreram respostas muito variadas. Em função disso, optou-se por organizá-las em torno de temáticas que se repetem. A primeiro delas é a formação para a Educação Ambiental com o sentido social, ou seja, que a Educação Ambiental trabalha com o todo e suas partes. Isso inclui se perceber como ser humano e indivíduo e requer reconhecer a importância dos valores, cultura, noção de pertença. Exemplos disso encontram-se nas falas de PBRA2, PBRA4 e PBRA5:

> *Não pode faltar é acreditar que a Educação Ambiental tem um sentido social, que pode contribuir na formação dos professores, que ela é necessária para pensarmos as condições de vida de todos e aí não me refiro só ao ser humano, mas de todos os seres vivos que habitam o planeta e da própria sobrevivência do planeta* (PBRA2).

> *Acho que não pode faltar olhar ao indivíduo e ao meio em que ele está inserido, não pode faltar o diálogo, não pode faltar ética nessa discussão, não pode faltar respeito, não pode faltar atitude* (PBRA4).

> *No meu entendimento, não pode faltar a compreensão da totalidade da sociedade, ou seja, os processos de Educação Ambiental não podem ficar olhando para o seu próprio umbigo. Essas ações muito pequenas, localizadas, têm que ter essa relação com a totalidade do que está no planeta* (PBRA5).

Outra perspectiva apontada por três professores relaciona-se à percepção, visão sistêmica, vivência e reconstrução de conceitos como parte da formação para a Educação Ambiental, como se pode perceber nas falas de PBRA6 e PBRA7:

> *É que a Educação Ambiental é um dos principais exemplos de trabalho transdisciplinar. Então, acredito que é uma relação muito grande, nesse sentido, e a relação com o quarto saber, que é o da identidade terrena, não apenas esse saber reflete isso, acho que todos os outros, de alguma forma, também refletem, mas em relação ao Morin e em relação a Educação Ambiental, acho que poderia fazer essa relação nesse momento.[...] om eles o trabalho é, talvez, de desconstrução e reconstrução de conceitos, ou seja, desconstruir as coisas erradas ou fragmentadas* (PBRA6).

> *Acredito que a fenomenologia da percepção é um pilar que eles precisariam, a visão sistêmica seria o outro e a vivência* (PBRA7).

Verifica-se que o grupo de professores brasileiros entrevistados não deixa de considerar a formação científica a respeito, mas preocupa-se muito com a formação do cidadão para exercer uma Educação Ambiental. Portanto, a visão sistêmica e a visão complexa aparecem com clareza entre os aspectos essenciais para uma Educação Ambiental adequada ao contexto atual.

Ao considerar os dados obtidos a partir dos dois grupos, pode-se dizer, conforme Quadro 16, que há uma conexão forte entre eles no que diz respeito à forma como se percebe o ambiente. O reconhecimento do ambiente como um sistema, que o ser humano faz parte dele e que isso é fundamental para a Educação Ambiental é visível nas falas apresentadas. Por outro lado, fica claro que os professores portugueses entrevistados não se esquecem de enfatizar o conhecimento científico como parte muito importante e que os professores brasileiros deixam isso implícito.

Quadro 16 – Síntese da categoria “teoria da complexidade”.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	SUBCATEGORIAS	SÍNTESE POR SUBCATEGORIA
Teoria da complexidade	Pretende identificar a relação do entrevistado com a teoria da complexidade e os reflexos na formação do professor.	**Complexidade**	Entre os professores portugueses, a teoria da complexidade não predomina, mas já aparece nas falas e é considerada, mesmo sem ser identificada claramente. Por outro lado, no grupo de professores brasileiros, percebeu-se que a teoria da complexidade não só é conhecida, como também utilizada como referência para a concepção de Educação Ambiental, tendo em vista que se pode perceber o seu princípio básico, o *unitas multiplex*, em suas falas.
		Construtos que considera relevantes para a Educação Ambiental (o que não pode faltar para uma boa Educação Ambiental)	Entre as indicações dos professores portugueses, estão: a ideia de formação para saber pensar; a formação científica acompanhada pelos processos de investigação; a formação pedagógica por meio do uso de metodologias que instiguem a investigação e a resolução de problemas; a percepção e desenvolvimento da capacidade de identificar e compreender um conjunto de relações e inter-relações capazes de dar ao cidadão o poder de atuar com força na sociedade. Por sua vez, os professores brasileiros indicam: formação para a Educação Ambiental com o sentido social, ou seja, que a Educação Ambiental trabalhe com o todo e suas partes; se perceber como ser humano e indivíduo; reconhecer a importância dos valores, cultura, noção de pertença; percepção, visão sistêmica, vivência e reconstrução de conceitos como parte da formação para a Educação Ambiental; formação científica a respeito, mas preocupar-se muito com a formação do cidadão para exercer uma Educação Ambiental. Portanto, a visão sistêmica e a visão complexa aparecem com clareza

		entre os aspectos essenciais para uma Educação Ambiental adequada ao contexto atual.

SÍNTESE DA CATEGORIA

Ao olhar os dados fornecidos pelos dois grupos de professores entrevistados, pode-se afirmar que a teoria da complexidade e o autor Edgar Morin estão muito mais presentes entre as falas dos professores brasileiros, porém não são ignorados pelos professores portugueses. Há um reconhecimento de ambos os grupos da importância desse olhar para as questões ambientais e especificamente a formação de professores para essa área. Percebe-se que, nos dois grupos, há o entendimento de que a teoria da complexidade inclui uma mudança no modo de vida e de pensar a respeito do contexto em que se vive. Isso é muito importante para a construção da Educação Ambiental para o contexto atual.

Os dois grupos apontam de forma intensa a importância da forma como se percebe o ambiente. É preciso reconhecer o ambiente como um sistema, sendo o ser humano um desses elementos. Por outro lado, fica claro que os professores portugueses entrevistados não se esquecem de enfatizar o conhecimento científico como parte muito importante e que os professores brasileiros deixam isso implícito.

Fonte: A autora (2019).

O bloco 7 representou a finalização da entrevista, no qual se buscou criar um momento de síntese e retomada de ideias principais. Seus objetivos foram: identificar os pontos mais importantes para o entrevistado, bem como a sua percepção a respeito da pesquisa; oferecer possibilidades de retomar ideias ou completá-las. Para atingir os objetivos, foram escolhidas duas perguntas principais: (i) fale sobre o que mais lhe chamou atenção sobre a conversa que aqui desenvolvemos; (ii) gostaria de acrescentar alguma ideia ou relato? Como pergunta de recurso: na sua opinião, esta pesquisa pode contribuir com a formação de professores?

Para a análise deste bloco de respostas, optou-se pela categoria “relevância da pesquisa”, que procurou identificar os pontos que mais chamaram atenção do entrevistado, bem como o que gostaria de apresentar e que não foi solicitado na entrevista. Tal categoria foi subdividida em duas subcategorias: fatores de relevância da pesquisa e algo a acrescentar.

A subcategoria “relevância da pesquisa” procurou apontar os fatores que os entrevistados consideraram relevantes na entrevista e na pesquisa. A análise das respostas dadas pelo grupo de professores portugueses permitiu identificar dois blocos de ideias interessantes: a mobilização para a teoria da complexidade e a oportunidade de parar para pensar sobre o que faz no cotidiano da formação de professores. Nesse sentido, vale notar que, dos 11 professores, sete fizeram questão de emitir opinião clara a respeito da pesquisa e da entrevista. Entre eles, quatro deixaram claro que a entrevista e a pesquisa lhes alertaram para a necessidade de ampliar

seus conhecimentos a respeito da complexidade, como pode ser percebido em PPOR2, PPOR6 e PPOR11:

> *[...] agora quando falou da questão da Teoria da Complexidade, porque me fez pensar que em termos de conhecimento na área, estou um pouco desatualizada, não tenho acompanhado. [...] Claro que sim, para que as pessoas envolvam os seus conhecimentos, nas suas práticas e fiquem com as consciências, cada vez mais, despertas para as situações, como se fala no dia a dia, porque não basta ver e passar ao lado. É preciso tomar uma atitude e fazer algo* (PPOR2).

> *As Teorias da Complexidade, vou pegar um livro para poder ler. Eu sei que a professora Silvia Galvão fala muito e, muitas vezes, conversa muito, mesmo há uma série de leituras, mas eu de fato não tive tempo* (PPOR6).

> *Acho que a abertura das perguntas é importante que não sejam condutoras, não é? Porque permite explicitar as visões. Imagino que tenha obtido respostas muito diferentes nas outras entrevistas. Boas perguntas! A entrevista está bem desenvolvida* (PPOR11).

Um aspecto importante que foi destacado pela maioria dos professores foi a oportunidade de refletir sobre a formação de professores, por meio da troca de ideias no decorrer da entrevista, de tal modo que alguns professores fizeram questão de sintetizar o modo como perceberam tal reflexão. Tais ideias podem ser percebidas nas falas de PPOR3 e PPOR8:

> *O ponto forte é que esse momento me ajudou a mobilizar e integrar um conjunto de coisas que eu não tinha ligado antes. Acabei por juntar algumas peças e acabaram por fazer sentido. [...] Sim, naturalmente, e acho que isso amplia o modo de ver o professor, como formador, o que remete a outra questão que é: um professor não é um núcleo individual, isolado, pois ele deve interagir com outros docentes da escola e promover um trabalho colaborativo* (PPOR3).

> *Acho que, de modo geral, a conversa foi muito interessante e mais uma vez, para pensar sobre. Afinal, uma coisa é eu pensar, outra coisa é ter que expor o que penso. Isso me fez pensar sobre que formação fazemos e para onde estamos indo com ela* (PPOR8).

Por sua vez, o grupo de professores brasileiros deu ênfase à oportunidade de pensar a respeito das questões propostas, instigando uma reflexão sobre suas concepções e práticas. Nesse sentido, é interessante destacar as falas de PBRA2 e PBRA3:

> *Acho que os pontos que trouxe são importantes no processo de formação dos professores. Talvez, um tema importante sejam as políticas públicas, por exemplo, de que maneira que as políticas públicas têm olhado e dado atenção à formação de professores, se tem?* (PBRA2).

> *Gostei muito do que vocês trouxeram, tanto você quanto a Sirlene, porque estamos caminhando, realmente, para uma coisa nova. Eu sinto que a geração do meu filho e as próximas vão ser completamente diferentes da minha e é muito rápido, é só uma geração de mudança, praticamente, e aí precisamos vencer esse dilema do que é a Educação Ambiental de fato* (PBRA3).

Com relação à importância da pesquisa sobre formação de professores, todos os professores brasileiros afirmaram perceber a necessidade de pensar e pesquisar a respeito, tendo em vista as mudanças rápidas que caracterizam o contexto atual. PBRA4 e PBRA5 apresentaram evidências para tal ideia:

> *Temos ainda que nos mantermos forte, diante dessa realidade, e continuar com nossos estudos, nossa pesquisa e discutindo temáticas importantes e necessárias como a Educação Ambiental, gênero e Direitos Humanos, porque, os nossos planos precisam, os nossos professores precisam disso* (PBRA4).

> *Ela é fundamental, será uma grande contribuição no sentido de que é um esforço, um debruçar sobre essa questão no sentido de entender e, claro, quando se faz uma pesquisa você entra com um jeito e saí com outro, tem todo um processo de formação e desejo que a gente possa desfrutar dos seus resultados da pesquisa* (PBRA5).

A partir das falas dos professores de ambos os grupos, se percebeu que esta pesquisa foi acolhida por todos em função das demandas do contexto atual e pelo fato de ter despertado nos entrevistados a mobilização para o pensar a respeito de suas concepções e práticas.

A subcategoria "algo a acrescentar" teve a intenção de apontar os aspectos que os entrevistados quiseram acrescentar às suas respostas. Três professores portugueses fizeram questão de salientar a preocupação com problemas ambientais que ocorrem em diversas partes do mundo, como, por exemplo, a Amazônia, os incêndios em Portugal e a venda da madeira queimada, ligadas ao exercício do poder econômico. A respeito disso, destaca-se a fala de PPOR2:

> *Quando estava fora, bem lembrado, no caso da Amazônia, das feridas que se provocam na Amazônia. Aquelas coisas que acho que incomoda, na medida em que nós, desde de pequenos na escola, em Portugal, vamos aprendendo que a Amazônia é o pulmão do planeta e quando vemos essa destruição e quando alguém está a corromper os outros para conseguir retirar dali o usufruto tão efêmero no tempo e quando se está a destruir um bem maior, claro que isso me incomoda [...] Eles ainda aproveitam a madeira queimada, mas vão pagar muito menos por ela'. Então, quer dizer que há um interesse econômico e tudo isso é um emaranhado de um jogo de interesses, de fato como é que alguém pode pensar apenas no seu benefício, no seu rendimento a curto prazo, porque mais cedo ou mais tarde, não vamos levar essas riquezas e como é que alguém pode pensar em ter um rendimento extra sobre o sacrifício de muitas vidas?*

Por fim, o grupo de professores portugueses apontou a importância de preparar para a cidadania e dar ênfase à sensibilização e encorajamento dos professores com relação à Educação Ambiental. Com relação a isso, destacam-se as falas de PPOR4 e PPOR10:

> *[...] nós devemos trabalhar sempre as competências de desenvolvimento da cidadania* (PPOR4).

> *é importante percebermos qual é a melhor maneira de sensibilizarmos e motivarmos os professores a, no futuro, trabalharem essas questões e que problemas nessa área podem ser extremamente importantes para desenvolver competências sociais nos estudantes* (PPOR10).

Por sua vez, dos professores brasileiros entrevistados, apenas dois apresentaram ideias a acrescentar; PBRA3 enfatizou o necessário fortalecimento da pesquisa, da colaboração entre pares para a melhoria da Educação Ambiental:

> *Teremos que mudar e aí que precisamos trabalhar muito, por isso que esses trabalhos que vocês estão desenvolvendo são tão importantes, para conseguirmos enxergar e apontar que a nossa rede precisa ser forte, porque nós não damos conta, assim, cada um tem que colaborar para nos fortalecer [...] os grupos de estudos, que são muito importantes, justamente, para dar base ao docente e a essas escolas, que já vão começar a mudar. Esmiuçar isso é relevante, para que cada professor consiga enxergar: 'Olha, eu não dou conta de tudo, mas dou disso. Assim, dentro do que eu posso dar conta, eu vou caminhar por aqui'[...]*.

Na tentativa de olhar as contribuições dos dois grupos, pode-se afirmar, conforme Quadro 16, que ambos demonstram preocupação com o futuro da Educação Ambiental e sugeriram reflexões mais profundas sobre os temas locais e globais, de modo que a formação para a cidadania possa ser uma realidade em tempo próximo. Sugeriram que não seja esquecida a necessidade de trocas, discussões, trabalho colaborativo entre aqueles que se dedicam tanto à pesquisa quanto à prática da Educação Ambiental junto aos alunos nos diferentes setores educacionais de cada país.

Quadro 17 – Síntese da categoria "relevância da pesquisa".

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	SUBCATEGORIAS	SÍNTESE POR SUBCATEGORIA
Relevância da pesquisa	Procura identificar os pontos que mais chamaram atenção do entrevistado, bem como o que gostaria de apresentar e que não foi solicitado na entrevista.	**Fatores de relevância da pesquisa**	Destacada pela maioria dos professores a oportunidade de refletir sobre a formação de professores, por meio da troca de ideias no decorrer da entrevista. Mobilizou o pensar a respeito das questões propostas, instigando uma reflexão sobre suas concepções e práticas.
		Algo a acrescentar	Entre os professores portugueses: sempre destacar os problemas ambientais e suas consequências.

		Entre os professores brasileiros: fortalecimento da pesquisa a respeito e como metodologia, assim como o desenvolvimento do trabalho colaborativo.

SÍNTESE DA CATEGORIA

A partir das falas dos professores de ambos os grupos, se percebeu que esta pesquisa foi acolhida por todos em função das demandas do contexto atual e pela possibilidade de mobilização para o pensar a respeito de suas concepções e práticas.

Ambos os grupos demonstram preocupação com o futuro da Educação Ambiental e sugeriram reflexões partindo de temas locais e globais, de modo que a formação para a cidadania se torne realidade. Indicaram a inclusão de espaços de trocas, discussões, trabalho colaborativo entre aqueles que se dedicam tanto à pesquisa quanto à prática da Educação Ambiental.

Fonte: A autora (2019).

O resultado da análise dos dados por si só não se faz suficiente para a busca das possíveis respostas ao problema proposto para esta pesquisa. Em função disso, é importante buscar possíveis articulações com os dados teóricos, a fim de evidenciar as relações que já existem, mas não foram evidenciadas.

4.4.2 Articulando ideias

O trabalho de coleta, organização e análise de dados só é frutífero se feito com rigor, de tal modo que permita realizar articulações entre os diferentes achados, sejam eles teóricos ou aspectos revelados nas entrevistas e nos relatos dos alunos. Entende-se que a construção da resposta ao problema de pesquisa se dá a partir do diálogo entre as fontes de dados e inclui a subjetividade da pesquisadora, de modo especial em relação à sua vivência como docente.

Tendo presente que o grupo de professores entrevistados apresenta todos os requisitos adotados para esta pesquisa, pois participam da formação de professores, tanto inicial quanto continuada, e possuem uma caminhada de pesquisa voltada para aspectos que compõem a Educação Ambiental, é importante buscar a articulação das ideias por eles apresentadas e destas com os aspectos teóricos oriundos do pensamento complexo de Edgar Morin, do pensamento de Enrique Leff e dos alertas e advertências que constam da encíclica *Laudato si'*, de autoria do Papa Francisco. É importante destacar que todos os entrevistados apresentam uma história profissional ligada às questões ambientais.

A reflexão a respeito das ideias coletadas e destacadas permite dizer que a Educação Ambiental conservacionista aparece em poucos momentos das falas dos professores, em função de que, em sua maioria, entendem o ambiente como um todo composto de partes que de forma dinâmica se relacionam. Tal percepção ancora-se no princípio sistêmico pelo qual Morin (1990, 1997, 2000a) instiga a olhar e buscar a compreensão de fenômenos de qualquer natureza, considerando que a modificação dessas relações se vincula às pequenas e grandes transformações sofridas pelo ambiente em qualquer espaço de tempo. A maior incidência de posturas relativas à Educação Ambiental pragmática e crítica pode ser vinculada também ao princípio sistêmico.

Percebe-se então que há uma tendência para a concepção de ambiente como um todo sistêmico, mas que as macrotendências apontadas por Layrargues e Lima (2014) representam apenas o início de uma reflexão a respeito e que há uma demanda insistente por aprofundar tal assunto, tendo em vista não a pulverização dos modos de compreender o ambiente e a Educação Ambiental a partir disso, mas, sim, de compreender com profundidade o que faz a diferença em processos reflexivos dessa natureza.

Por outro lado, é importante considerar que as questões ambientais fazem parte da história recente da humanidade, visto que os efeitos das políticas de uso incessante dos recursos naturais foram evidenciados no decorrer do século XX e despertaram preocupação nas décadas de 1960 e 1970, conforme foi relatado na seção referente aos aspectos históricos da Educação Ambiental. Nesse sentido, é importante relembrar que Enrique Leff aponta que a crise ambiental é, antes de tudo, uma crise do conhecimento e que o seu tratamento possui uma base epistemológica advinda dessa mesma crise. Outro aspecto a destacar é que os questionamentos, estudos, entre outros, surgem, segundo Leff (2010a, 2010b, 2013), das externalidades, ou seja, do lado de fora da ciência, das consequências do tratamento dado ao ambiente em função de uma visão fragmentada da realidade e do modo de produzir conhecimento. Curiosamente, Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) chama atenção para a necessidade de cuidar da casa comum, que tem sido vítima da ganância e de uma forma de ver a realidade que considera o ser humano superior, com direitos ilimitados de intervenção na natureza, pois não se percebe como parte do ambiente natural.

Os achados nas entrevistas dos professores, dos dois países envolvidos na pesquisa, indicaram a preocupação em sua maioria com a formação do cidadão, mesmo que a concepção de cidadão assuma diferentes características dependendo do lugar de que falam, bem como da história pessoal de vinculação à Educação Ambiental.

É interessante observar que, em boa parte dos casos, mesmo possuindo formação inicial ligada aos conhecimentos a respeito do ambiente, tiveram como desafios assumir disciplinas, projetos ou outras atividades em função da força adquirida pelas questões ambientais a partir dos eventos mundiais promovidos pela ONU. Isso se deu pela adoção rápida ou tardia de políticas ambientais pelos governos dos dois países. Não há dúvida de que a Educação Ambiental foi construída com certa rapidez e em meio ao surgimento de diversas correntes de pensamento, por muitas vezes radicais. Um exemplo disso é a emergência da ecologia, retratada a partir de Carvalho (2012) e que foi reconstruída com o passar dos anos, dando origem a um conjunto de saberes com dimensões diversas.

A compreensão de que o ser humano precisa repensar o seu modo de produzir, viver e atuar sobre o ambiente traz em si a marca da incerteza, da ação de diferentes elementos sobre seus princípios e escolha de construtos e linhas de ação. Portanto, está em processo de constante redefinição. Diante disso, consideram-se importantes as concepções de racionalidade ambiental e de saber ambiental defendidas por Leff (2010a, 2010b, 2015) e anteriormente apresentadas. Isso se justifica pelo fato de que a crise ambiental está diretamente ligada à crise do conhecimento, o que significa que o conhecimento produzido até então, bem como a forma dessa produção, não é suficiente para gerar um conjunto de pressupostos para a compreensão e reposicionamento do indivíduo e da sociedade diante da referida crise. O saber ambiental emerge não somente como uma necessidade, mas como uma possibilidade de reconstrução dos caminhos da compreensão do ambiente e da formação de cidadãos.

Nesse sentido, é importante considerar que as questões sociais, políticas e econômicas dos dois países aparecem como um dos elementos que contribuem muito para o despertar e atuação dos professores na Educação Ambiental. Talvez isso possa ser explicado por uma diferença nítida entre o grupo de professores portugueses e o grupo de professores brasileiros: todos os entrevistados portugueses possuem uma carreira dedicada ao ensino superior e, de algum modo circunstancial ou não, encaminharam-se para a formação de professores; os professores brasileiros, em sua maioria, têm uma carreira dedicada ao ensino superior, à formação de professores, mas por razões diversas não atuam somente nesse setor. É provável que a isso estejam ligadas as questões do processo de globalização, que tem por base a interligação econômica, cultural e demais dimensões das diferentes sociedades pelo mundo afora. Nesse sentido, Edgar Morin (1990, 1999a, 2000a), Leff (2010a, 2010b) e Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) destacam as influências interessantes desse processo e aquelas que podem representar a origem das questões ambientais.

Um aspecto interessante a ser observado se refere à formação que buscam os professores entrevistados. Houve muitas indicações de autores, de modo especial pelos entrevistados brasileiros, em sua maioria muito atualizados, como, por exemplo, Derek Watson, Lucie Sauvé, Marcos Reigota. É possível considerar que há uma preocupação grande com relação a saber mais sobre o assunto. Com isso, observa-se, com maior evidência nos professores portugueses, a participação em grupos internacionais que tratam das questões ambientais.

Como um ponto muito importante da pesquisa, percebe-se que a formação de professores se mostra fundamental, de modo a construir uma visão ampla de ambiente que permita a inclusão do ambiente na vida do ser humano e do ser humano na vida do ambiente. Por isso, é preciso contar com a interação entre as diversas áreas do conhecimento, bem como a promoção da condição do aluno de passivo (leitor, ouvinte, repetidor) para ativo. Isso significa ter empenho em propor uma formação que possibilite reconhecer a identidade terrena (MORIN, 2000a), ou seja, desenvolver o sentimento de pertença ao ambiente em que está, ao planeta Terra. Vale então destacar a importância do desenvolvimento de um modo de pensar complexo, capaz de permitir a formação de pessoas que não apenas dominem o conhecimento já produzido, mas sejam capazes de aprofundar a compreensão das questões ambientais por meio da identificação e reconhecimento da importância dos tipos de interação entre os componentes do ambiente. Isso se faz necessário para o desenvolvimento da capacidade de reflexão que dê suporte à ação do ser humano sobre o ambiente e processos que sustentam uma sociedade. Desenvolve o respeito, a solidariedade, diminuindo o predomínio da competição, da ganância, entre outros, característicos do modo de produção originado pela forma fragmentada de ver e estudar a realidade.

Tendo por base os achados nas entrevistas com professores portugueses e brasileiros e o conhecimento dos princípios de inteligibilidade do pensamento complexo, dos sete saberes indicados por Edgar Morin, da racionalidade ambiental de Leff , da pedagogia da complexidade e dos apelos do Papa Francisco para com a importância da educação para as relações com o ambiente, pode-se entender que a complexidade precisa estar presente na formação do cidadão capaz de redefinir posicionamentos e atitudes para com o ambiente no decorrer das próximas décadas do século XXI.

4.4.3 Primeiras tessituras possíveis

Ao lançar um olhar sobre os dados obtidos junto aos grupos de professores e de alunos, percebe-se a força que o tema tem em todos eles. A educação do indivíduo como cidadão se

mostra em vários momentos, assim como a indicação de metodologias, atividades, vivências, autores, preocupações, desejos, esperanças que compõem a história dos entrevistados e que revelam a possibilidade de uma Educação Ambiental que transforme e se transforme de modo mais solidário e justo.

Apresenta-se de modo forte a importância da reconstrução da visão de mundo de modo a superar os limites do paradigma simplificador em direção a uma visão de mundo complexa, com vistas a compreender as relações entre os muitos elementos que compõem os ecossistemas, assim como as intervenções humanas e seu poder de mudança no ambiente. Pode-se associar aqui a importância de o professor compreender as raízes e o significado de crise ambiental (LEFF, 2010a, 2010b), do saber ambiental (LEFF, 2015), bem como a importância de utilizar os construtos básicos da complexidade e os princípios do pensamento complexo (MORIN, 1990, 1997, 1999a), de modo a contribuir para o desenvolvimento da pedagogia complexa (SÁ, 2019), com um olhar cuidadoso para com as questões ambientais, como sugere Leff (2010a, 2010b) sob a denominação pedagogia da complexidade ambiental. Nesse sentido, o conceito de ecologia integral apontado pelo Papa Francisco (IGREJA CATÓLICA, 2015) pode ser entendido como um elemento fundamental para a construção de um possível caminho que possibilite a articulação de vários construtos indispensáveis para a formação de professores.

A partir das relações já apontadas, pode-se dar corpo a uma reflexão que conduza a uma provável resposta ao problema desta pesquisa: como os construtos apontados por Edgar Morin, Enrique Leff e Papa Francisco podem subsidiar uma formação inicial dos professores na busca de uma epistemologia complexa com vistas à formação para a ecologia integral?

Tendo em vista que foram desenvolvidos os estudos teóricos correspondentes aos construtos presentes na encíclica *Laudato si'* do Papa Francisco e nos estudos a respeito do pensamento de Edgar Morin e Enrique Leff, assim como coletados e analisados os dados obtidos nas entrevistas e curso de extensão com os alunos, faz-se necessário indicar os pontos norteadores que adquirem importância na formação inicial de professores, com relação à Educação Ambiental, para os cursos de licenciatura, incluindo a Pedagogia, capaz de contribuir com a inserção da discussão a respeito da Educação Ambiental numa visão complexa em diferentes disciplinas.

Inicialmente se faz necessário indicar que se entende como formação inicial aquela dada nos cursos de licenciatura das diferentes áreas do conhecimento, incluindo a Pedagogia. Outro aspecto a ser esclarecido é que não se trata de questões específicas de áreas que compõem a Educação Ambiental e, sim, ideias que podem ser entendidas como "de fundo", participantes de um conjunto de elementos que, devidamente articulados, formam um professor. Acredita-se

que são ideias de certo modo já configuradas pelas experiências sociais e intelectuais do indivíduo ao longo de sua vida, as quais foram construídas sob a influência do paradigma da simplificação.

Não há a intenção de hierarquizar as ideias por meio da ordem de apresentação, mas de promover um diálogo entre elas, explorando os diferentes aspectos de forma dinâmica para que tanto a pesquisadora quanto o leitor possam deixar emergir as suas considerações, que representarão os frutos mais tardios desta pesquisa, as tessituras que poderão gerar novas reflexões num fluxo contínuo de transformações.

Ao ouvir os professores e os alunos, o pensamento sempre encontrou caminhos que conduziram à evidência de que há uma relação direta entre a visão de mundo do professor e sua prática pedagógica. Assim, entende-se que a formação dos professores, independentemente do tempo em que ocorra, precisa considerar a oportunidade de instigar o questionamento a respeito da visão de mundo que guia o pensamento e as ações de uma pessoa. Não se trata de impor a visão a partir da complexidade, mas de contribuir para que o professor instaure o processo de questionamento que o desafie a ultrapassar os limites e barreiras impostos pela formação anterior calcada, provavelmente, no paradigma da simplificação. O objetivo é apresentar a possibilidade de desenvolvimento de uma forma de pensar capaz de permitir que sejam reduzidos os limites das disciplinas organizadoras do conhecimento atual. Portanto, a apresentação dos princípios do pensamento complexo de Edgar Morin, abordados anteriormente, permitirá a reconstrução da percepção de si mesmo como integrante do ambiente, da sua responsabilidade, assim como do seu papel como professor formador de indivíduos que formam a sociedade que se forma na interdependência com os demais seres vivos e não vivos que compõem o ambiente.

Portanto, o ponto norteador da visão de mundo fundamentada no pensamento complexo se mostra como necessidade que constitui a base para a promoção de uma Educação Ambiental que atenda aos cuidados urgentes para com a "casa comum" explicitados na encíclica *Laudato si'* (IGREJA CATÓLICA, 2015). Essa visão de mundo complexa pressupõe a compreensão da realidade a partir de alguns aspectos fundamentais, como, por exemplo: as transformações da realidade em sua multidimensionalidade acontecem em busca de uma ordem. Tais transformações ocorrem com base em relações entre os elementos que constituem o ambiente, sendo muito importante a compreensão de que são as interações e os encontros que definem as relações, as quais ocorrem em busca de uma nova ordem para solucionar uma possível desordem.

Tal ideia foi tratada nesta pesquisa como um dos construtos básicos do pensamento complexo a partir do estudo do anel tetralógico, o qual conduz ao construto *unitas multiplex*, apresentado por Morin (1999a) e explicado por Petraglia (2001), em que se torna evidente a importância das relações entre elementos que são opostos e, ao mesmo tempo, complementares. A percepção disso produz um afastamento da ideia de linearidade dos acontecimentos e fenômenos defendida pelo paradigma da simplificação. Considera-se que, sendo portador da inquietação produzida por essa visão de mundo e princípio básico do pensamento complexo, ocorra uma transformação do olhar sobre o ambiente, sobre a crise ambiental e sobre a Educação Ambiental, refletindo diretamente sobre seu posicionamento e práticas. A compreensão da dinâmica transformadora do sistema que é constante e incerta pode contribuir para a ampliação da compreensão dos processos que deram origem à crise ambiental e dos processos que podem fazer emergir as possibilidades do seu controle e construção de uma sociedade mais responsável pelo planeta.

Para que o desenvolvimento do pensamento complexo, tendo por base o construto *unitas multiplex*, possa ampliar seus efeitos, é preciso considerar o que disseram os professores de forma significativa: é necessário conhecer profundamente a questão ambiental. Observou-se também que, no relato de experiências, os alunos destacaram a importância de obter maior conhecimento a respeito das questões ambientais e da Educação Ambiental. A partir disso, outro construto importante é o saber ambiental, apresentado por Leff (2010a, 2010b), visto que ajuda a entender a crise ambiental considerando as muitas influências da policrise (MORIN, 2001) vivida intensamente no decorrer do século XX. Além dos conhecimentos científicos específicos de que se dispõe atualmente, é muito importante a compreensão da origem da crise ambiental e sua multidimensionalidade, por refletir nas relações advindas da efetivação dos componentes de um contexto mundial definido pelos fatores econômicos e políticos resultantes da visão de mundo sustentada pelo paradigma da simplificação.

O saber ambiental apresentado por Leff (2010a, 2010b) está em constante construção; isso porque não se restringe ao conhecimento já produzido e considerado científico, mas estende-se às suas relações contextuais. Nesse sentido, inclui a noção de ecologia, que o autor apresenta com destaque devido ao papel fundamental exercido por ela no momento de emergência da policrise. É importante destacar que a ecologia gerou campos de pesquisa e ação que sustentam diferentes propostas para o contexto atual. Entre elas, está a concepção de ecologia integral, indicada pelo Papa Francisco na encíclica *Laudato si'*. Diante disso, indica-se que a ideia de ecologia integral seja considerada fundamental na formação de professores para a educação integral, por demandar um pensamento amplo que permita perceber as

interações entre os elementos de um sistema. Também, prevê considerar as ecologias ambiental, econômica, social e cultural; a vida cotidiana, voltada para a construção do bem comum, e a responsabilidade para com aqueles que ainda virão a compor a sociedade. Portanto, a noção de ecologia integral é profunda, exige uma visão de mundo complexa, amplo conhecimento das questões ambientais por meio do saber ambiental e não se pauta na linearidade e na conformação.

Nesse contexto, pode-se considerar que a formação de professores requer também espaço para a discussão e ampliação da noção de cidadania. Observe-se que a ideia de cidadania foi destaque entre os dados coletados entre os professores. Importa notar que não se trata de uma cidadania individualizada, que se refere à simples relação entre direitos adquiridos ou deveres a serem cumpridos, mas, sim, de uma cidadania que se vive a partir do planeta e para o planeta. Sobre isso, Morin (2000a) desafia a refletir sobre a importância de se reconhecer como indivíduo pertencente a uma espécie, a uma sociedade e a um sistema maior, que é o planeta, pois a formação dessa consciência pode contribuir para o desenvolvimento de uma ética que oriente pensamentos e ações que favoreçam a vida e sua diversidade, por meio de princípios que considerem a complexidade da vida presente e futura.

Por outro lado, há que se cuidar de construtos relativos à formação de um professor ativo e isso inclui a noção de pesquisa como elemento fundante tanto da formação oportunizada pelas IESs quanto daquela buscada pelo próprio professor. Trata-se aqui da pesquisa concebida a partir da visão complexa de mundo, ou seja, aquela que parte da realidade considerada dinâmica, inacabada, imprevisível, multidimensional, global, interativa, complexa, entre outras (MORAES; VALENTE, 2008). Nesse sentido, considera-se a pesquisa que inclua em sua ação o uso dos operadores cognitivos do pensamento complexo, também conhecidos como princípios de inteligibilidade do pensamento complexo (MORIN; LE MOIGNE, 2000). A indicação se justifica tendo em vista que é o bem pensar que alinhava (alinhavar é uma ação flexível, pois os fios unem e deixam solto ao mesmo tempo, o que é diferente de costurar, ato em que os tecidos são unidos de forma mais firme e com dificuldade de mudanças) todo o conjunto de ideias apresentadas até aqui. No que tange à Educação Ambiental, os operadores cognitivos oportunizam a lida com a complexidade que se manifesta no ambiente e em todos os seus componentes.

Outro aspecto da pesquisa a ser considerado é a concepção de pesquisa não apenas como caminho de busca de respostas, mas também como forma de promover a formação tanto dos alunos quanto do professor, ou seja, a formação pautada na educação com pesquisa, discutida por Behrens (2011) e que se delineia pela presença de professor e aluno ativos, presentes,

colaborativos, atuantes, cidadãos planetários, curiosos, criativos, empreendedores, corajosos, incansáveis, capazes de elaborar estratégias que incluam soluções para situações locais e globais a partir de um conhecimento profundo e pertinente às questões ambientais.

Por fim, considera-se fundamental que todos esses aspectos interligados conduzam à percepção de que formar-se professor não é momento único, mas se estende por toda a vida e se dá de diversas formas. Compreende-se também que a formação é consequência da consciência desenvolvida a partir da visão de mundo, da concepção de funcionamento da realidade e, consequentemente, de ambiente, do interesse pelo saber já produzido, assim como pela sua produção, da adoção de referenciais que considerem o ambiente um grande sistema resultante das inúmeras interações entre sistemas menores, da busca pelo bem pensar, tendo a pesquisa como forma de aprender e de ensinar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa nasceu do questionamento dos resultados obtidos em sala de aula, no curso de Pedagogia de uma IES de Curitiba, com os estudos a respeito da Educação Ambiental. A inquietação conduziu à busca de um espectro de leituras e reflexões a respeito e oportunizou a elaboração de um conjunto de questionamentos, ideias, conceitos que encaminharam para a procura de construtos que pudessem fundamentar a formação de professores no que se refere ao tratamento das questões ambientais de modo mais amplo, significativo e pertinente ao contexto atual. Nesse sentido, chamaram atenção os apelos do Papa Francisco por meio da encíclica *Laudato si'*, o pensamento complexo de Edgar Morin e os estudos de Enrique Leff a respeito das questões ambientais voltadas à sua compreensão e relação com o contexto de crises vividas no decorrer do século XX.

Por outro lado, também foi instigante a clara intensificação dos problemas ambientais, além das muitas dificuldades de encontrar soluções que não apresentassem tendências de privilegiar esta ou aquela parte da sociedade. É importante frisar que o estudo da epistemologia que nutre os caminhos da Educação Ambiental no mundo e no Brasil, com os aspectos que sustentam a Lei nº 9.795/1999 e as DCNEA (BRASIL, 2012), permitiu perceber a trama complexa das questões ambientais que se estendem muito além do conhecimento específico e que justamente por isso necessitam ser um conhecimento pertinente para o contexto atual. Para tanto, a pesquisa a respeito se mostrava como um caminho interessante.

Diante disso, os estudos sobre o pensamento complexo de Edgar Morin, já presentes na caminhada da pesquisadora, propiciaram reflexões profundas sobre a responsabilidade pessoal e coletiva que conduziu a humanidade a tal condição planetária. Outro fato a se considerar é que, sendo a pesquisadora uma professora dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Letras, fatalmente seu pensamento foi conduzido para a formação de professores e, por ocasião da oportunidade de participar do Programa de Pós-Graduação em Educação, optou-se por desenvolver uma pesquisa com abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso múltiplo. Isso se deu em função da escolha por investigar o tratamento dado à Educação Ambiental em realidades diferentes, o que veio ao encontro da oportunidade do doutoramento intercalar desenvolvido na Universidade de Lisboa, Portugal.

Além da revisão cuidadosa da literatura, seguida da pesquisa bibliográfica a respeito do tema, adotaram-se os procedimentos de coleta de dados: relato de experiência dos alunos (alunos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Letras) de uma IES da cidade de Curitiba, que se dispuseram a participar de um curso de extensão; entrevista episódica com um grupo de

professores portugueses; e entrevista episódica com um grupo de professores brasileiros. Tais procedimentos de pesquisa foram escolhidos como aqueles que ofereciam maior possibilidade de obter resposta ao seguinte problema de pesquisa: como os construtos apontados por Edgar Morin, Enrique Leff e Papa Francisco podem subsidiar uma formação inicial dos professores na busca de uma epistemologia complexa com vistas à formação para a ecologia integral?

A busca da resposta para tal problema foi norteada pelo objetivo geral: articular os construtos apresentados na encíclica *Laudato si'*, do Papa Francisco, no pensamento complexo de Edgar Morin e na proposta de complexidade ambiental de Enrique Leff como subsídios para uma formação inicial de professores, visando à preparação para docência com visão de ecologia integral.

Percebendo a amplitude do problema de pesquisa e do objetivo geral, foram elaborados os objetivos específicos, os quais representam as fases escolhidas para a pesquisa.

Entendeu-se como demanda inicial descrever o contexto ambiental atual no Brasil a partir dos fundamentos epistemológicos das macrotendências propostas por Layrargues e Lima (2014) e da Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999), relacionando-os com os apelos a respeito do cuidado com a Terra (casa comum) que constam na encíclica *Laudato si'*, do Papa Francisco. A intenção foi construir um espectro, constituídos de fatos, ideias, concepções, capaz de servir como ponto de partida para as reflexões posteriores. A opção pelas macrotendências apontadas por Layrargues e Lima (2014) não foi usada para classificar ações pedagógicas dos entrevistados, mas, sim, servir de ponto de referência para a compreensão das influências epistemológicas percebidas nas falas dos professores entrevistados e nos relatos dos alunos do curso.

A busca por bases teóricas consistentes e pertinentes ao contexto atual deu à pesquisa a oportunidade de investigar os construtos propostos por Morin dentro da teoria da complexidade e as conexões com construtos propostos por Leff, que possibilitam a compreensão da Educação Ambiental. Os resultados deram origem ao conjunto de construtos elaborados por Morin e Leff, os quais foram articulados aos dados obtidos por meio das entrevistas episódicas que atenderam ao objetivo de investigar as possíveis concepções de Educação Ambiental e a prática dos professores portugueses e brasileiros que atuam na formação inicial de professores a respeito da Educação Ambiental. Por outro lado, foi importante sentir de perto a percepção dos alunos procurando apontar aspectos comuns e divergentes presentes na concepção de Educação Ambiental dos discentes dos cursos de licenciatura de uma IES de Curitiba.

De posse dos dados, procedeu-se à análise, que trazia em si o desejo de elaborar pontos norteadores que precisam estar presentes numa proposta de formação inicial de professores para

os cursos de licenciatura, incluindo a Pedagogia, capaz de contribuir com a inserção da discussão a respeito da Educação Ambiental numa visão complexa em diferentes disciplinas.

Tendo deixado evidentes o problema e os objetivos da pesquisa, é importante enfatizar a importância dos sujeitos que dela fizeram parte. Entendendo que a questão ambiental é antes de tudo um fenômeno global e, portanto, há fundamentos que podem fazer parte dela em diferentes contextos do planeta Terra, fez-se a escolha de estudo em realidades diversas. A oportunidade do doutoramento intercalar em Portugal propiciou investigar como os professores portugueses percebem a Educação Ambiental e suas práticas. Do mesmo modo, foram sujeitos da pesquisa professores brasileiros. O critério principal de escolha incluiu a atuação na formação inicial de professores no que se refere à Educação Ambiental. As questões que compuseram a entrevista, conforme se pode ver no Apêndice A, incluíram vários aspectos do professor, partindo da sua formação, passando pela sua vinculação à Educação Ambiental e chegando ao que pensa a respeito da importância, metodologia e formação do professor.

O fato de a pesquisa ter nascido no decorrer das aulas de Metodologia do Ensino de Ciências e Ambiente levou a pesquisadora a envolver alunos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Letras, por meio da oferta de um curso de extensão – Educação para o Ambiente. A intenção foi extrair dados a respeito do modo como os alunos percebem a Educação Ambiental, assim como contribuir para o despertar do questionamento pessoal e coletivo a respeito das crenças e práticas relacionadas à Educação Ambiental.

Como resultado geral da pesquisa, pode-se dizer que há uma preocupação significativa com relação às questões ambientais e à forma como são tratadas no decorrer da formação dos professores, não somente na formação inicial. Isso ficou evidente nos dois grupos entrevistados. Salvo as diferenças de contexto dos dois países aos quais pertencem os professores, verificou-se a necessidade de perceber o ambiente de modo complexo e, assim, desenvolver uma Educação Ambiental pertinente ao contexto atual. Nesse sentido, a pesquisa apresentou a possibilidade de visualizar de forma mais ampla a Educação Ambiental a partir de sua base epistemológica e suas demandas para o contexto atual e futuro próximo. Desse modo, pode-se considerar que foi importante apontar como ideia fundamental para a formação de professores a visão complexa de mundo por meio da percepção do ambiente como uma unidade múltipla (*unitas multiplex*), que precisa ser entendida com a ajuda dos operadores cognitivos do pensamento complexo e da compreensão e aplicação do saber ambiental, de modo que os futuros professores possam desenvolver, com a ajuda da pesquisa como elemento educativo, um pensamento que permita compreender-se como cidadão planetário e, assim, contribuir significativamente com a formação de outros cidadãos, também planetários.

Sendo assim, convém destacar que a visão complexa de mundo demanda um constante esforço no que se refere ao domínio do conhecimento já produzido a respeito do que se estuda, bem como a compreensão da sua origem, ou seja, compreender as relações entre as ideias geradas pela pesquisa profunda e contextualizada do ambiente, o que inclui uma leitura aprofundada das relações entre fatos, interesses, contextos, interações que promoveram a emergência do saber ambiental, que não se encerra em ciclos, mas se reconstrói constantemente.

No entanto, o processo de construção desse saber ambiental e da visão complexa de mundo precisa de uma compreensão ampla de ecologia. A ecologia integral proposta pelo Papa Francisco pode contribuir significativamente, pois busca incluir todos as partes que formam o todo da questão ambiental. Em outras palavras, instiga a considerar as relações advindas dos aspectos científicos, culturais, econômicos, sociais, políticos e todas as especificidades dos povos que se espalham pelo planeta. O Papa Francisco conclama todos, de modo especial os professores, a educar para o entender-se como parte do ambiente, identificando a responsabilidade pessoal com relação à vida que nele se desenvolve.

A visão complexa de mundo, com o desenvolvimento do pensamento complexo, requer um aprender que instigue a busca pelo saber e um indivíduo ativo, questionador, inquieto, sedento da maior compreensão do mundo. Por isso, a pesquisa ultrapassa os limites do desvendar segredos do mundo e se torna forma de aprender. O incentivo à dúvida, à coleta de dados, à busca de soluções, ao olhar por ângulos diversos se configura como caminho a ser construído para a formação de pessoas capazes de cultivar o desenvolvimento de uma ética relativa ao planeta Terra e a todos os seus componentes. A formação de professores também precisa estar pautada pelo ensinar e aprender pela pesquisa, o que vem ao encontro dos demais pontos norteadores já apontados e forma um sistema que não se fecha, mas permite desenvolver o pensamento complexo.

Esta pesquisa não se encontra acabada definitivamente, pois possui limitações e, ao ser entendida por meio da visão complexa, isso se torna essencial. São entendidos como limites da pesquisa: as incertezas e desencontros na realização das entrevistas com os professores brasileiros e a pequena adesão dos alunos participantes do curso de extensão; a interpretação mais aprofundada dos dados obtidos nas entrevistas. É certo que, se tais limites fossem superados, surgiriam dados e relações significativos que contribuiriam de modo especial à elaboração mais precisa dos pontos norteadores para uma formação de professores mais pertinente ao contexto atual no que se refere à Educação Ambiental.

Sendo assim, é possível dizer que a pesquisa pode contribuir para a elaboração de propostas dinâmicas de formação de professores pertencentes às diversas áreas do

conhecimento, alimentando o sonho de que o respeito ao ambiente, à vida, à ética planetária venha a se tornar realidade.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Berenice Gehlen. Sugestões de atividades sensibilizadoras, dinâmicas e reflexão para educação ambiental. **Saber na Rede**, 3 mar. 2011. Disponível em: https://www.sabernarede.com.br/sugestoes-de-atividades-sensibilizadoras-dinamicas-e-reflexao-para-educacao-ambiental/. Acesso em: 28 set. 2018.

AHERN, Kevin. Laudato si' – prestemos atenção às notas de rodapé. Tradução de Isaque Gomes Correa. **IHUonline**, São Leopoldo, ano XV, n. 469, 25 jun. 2015. Disponível em: http://www.ihu.unisinos.br/noticias/543906-laudato-si-prestemos-atencao-as-notas-de-rodape. Acesso em: 27 abr. 2019.

ALBUQUERQUE, Carolina de; VICENTINI, Juliana de Oliveira; PIPITONE, Maria Angélica Penatti. O júri simulado como prática para a educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 96, n. 242, p. 199-215, abr. 2015. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbeped/v96n242/2176-6681-rbeped-96-242-00199.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

ALVES-MAZZOTTI, Alda J. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 129, p. 637-651, set./dez. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/cp/v36n129/a0736129. Acesso em: 10 out. 2019.

AMADO, João. **Manual da investigação qualitativa na educação**. 3. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2017.

ANDRADE, Daniel Fonseca de; LUCA, Andréa Quirino de; SORRENTINO, Marcos. O diálogo em processos de políticas públicas de educação ambiental no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 119, p. 613-630, jun. 2012. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302012000200015. Acesso em: 15 ago. 2019.

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013. Disponível em: https://revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/viewFile/753/526. Acesso em: 31 maio 2018.

ARAÚJO, Inês Lacerda. **Introdução à filosofia da ciência**. 3. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2003.

BEHRENS, Marilda. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

BIANCHI, Camila Santos Tolosa. **Programa Nacional Escolas Sustentáveis**: o fluxo de uma ideia no campo das políticas públicas de educação ambiental. 2016. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/22696. Acesso em: 22 ago. 2019.

BOAVIDA, João; AMADO, João. **Ciências da educação**: epistemologia, identidade e perspectivas. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2006.

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar**: ética do humano – compaixão pela Terra. 20. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis: Vozes, 2017.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto, 1994.

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Parecer n. 14, de 6 de junho de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 jun. 2012a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução n. 2, de 30 de janeiro de 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 jan. 2012b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conferência das Partes**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/conferencia-das-partes.html. Acesso em: 20/03/2019a.

BRASIL. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Disponível em: bdtd.ibict.br/vufind/. Acesso em: 22 ago. 2019b.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CARIDE, José Antonio; MEIRA, Pablo Ángel. **Educação ambiental e desenvolvimento humano**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

CARVALHO, Edgar Assis. Da crise ecológica ao pensamento complexo. Entrevista concedida a Ricardo Machado. **IHUonline**, São Leopoldo, ano XV, n. 469, p. 58-61, 3 ago. 2015.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. Epistemologia ambiental. **Ambiente e Sociedade**, Campinas, n. 8, p. 139-140, jun. 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2001000800009&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 24 jul. 2019.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à filosofia**. 13.ed. São Paulo: Ática, 2005.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução de Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, Belinda Pereira da *et al.* (Org.). **Os saberes ambientais, sustentabilidade e olhar jurídico**: visitando a obra de Enrique Leff. Caxias do Sul: Educs, 2015. Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/saberes_ambientais_ebook.pdf. Acesso em: 26 jul. 2019.

DAVOGLIO, Tárcia Rita; SANTOS, Bettina Steren dos. Motivação docente: reflexões acerca do construto. **Avaliação**, Campinas, v. 22, n. 3, p. 772-792, nov. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/aval/v22n3/1982-5765-aval-22-03-00772.pdf. Acesso em: 2 mar. 2019.

DEGASPERI, Thais Cristiane; BONOTTO, Dalva Maria Bianchini. Educação ambiental e as dimensões cognitiva e afetiva do trabalho com valores: produzindo sentidos. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 625-642, jul. 2017. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000300625. Acesso em: 15 ago. 2019.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Tradução de Magda Lopes. Porto Alegre: Penso, 2013.

GARCIA, José Eduardo. **Educación amboental, constructivismo y complejidade**. Sevilla: Díada, 2004.

GIESTA, Lílian Caporlíngua. Educação ambiental e gestão ambiental no ativo Mossoró da Unidade RN/CE da Petrobras. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 453-484, ago. 2013. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-23112013000200008. Acesso em: 15 ago. 2019.

GOMES, Raimunda Kelly Silva; NAKAYAMA, Luiza. Educação ambiental: saberes necessários a práxis educativa docente de uma escola amazônica amapaense. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 66, p. 257-273, dez. 2017. Disponível em: www.scielo.br/pdf/er/n66/0104-4060-er-66-257.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

GRAY, David E. **Pesquisa no mundo real**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

GRÜN, Mauro. **Em busca da dimensão ética na educação ambiental**. Campinas: Papirus, 2007.

GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira; INFORSATO, Edson do Carmo. A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a educação ambiental em questão. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 737-754, 2012. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/16.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IGREJA CATÓLICA. Papa (2013- : Francisco). **Laudato si'**: sobre o cuidado da casa comum. Vaticano: Libreria Editrice Vaticana, 2015. Disponível em: http://w2.vatican.va/content/francesco/pt/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html. Acesso em: 18 out. 2015.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1994.

LAMBERT, Luna Letícia de Mattos. **O estudo do meio na educação ambiental formal**: contribuições da teoria crítica da geografia. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/18876. Acesso em: 22 ago. 2019.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a03.pdf. Acesso em: 20 mar. 2019.

LEFF, Enrique (Coord.). **A complexidade ambiental**. Tradução de Eliete Wolf. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010a.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. Tradução de Sandra Valenzuela. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010b.

LEFF, Enrique. **Discursos sustentáveis**. Tradução de Silvana Cobussi Leite. São Paulo Cortez, 2010c.

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental**. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

LEITE, Rosana Franzen; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação ambiental: reflexões sobre a prática de um grupo de professores de química. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 145-161, 2011. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100010. Acesso em: 15 ago. 2019.

LOUREIRO, Carlos F. B. Aspectos históricos, epistemológicos e ontológicos da educação ambiental crítica. *In*: RODRIGUES, Daniela G.; SAHEB, Danielle (Org.). **Investigações em educação ambiental**. Curitiba: CRV, 2018.

LOUREIRO, Carlos F. B.; TORRES, Juliana R. (Org.). **Educação ambiental**: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014.

MACHADO, Antonio. **Caminhante**. Extraído de Poema XXIX de Provérbios y Cantares. 2013. Disponível em: https://poesiaspreferidas.wordpress.com/2013/09/17/caminhante-antonio-machado/. Acesso em: 1 fev. 2018.

MACHADO, Antonio. **Caminante**. Disponível em: https://www.poemas-del-alma.com/antonio-machado-caminante-no-hay-camino.htm. Acesso em: 1 fev. 2018.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; TOMANIK, Eduardo Augusto. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 181-199, 2013. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000100013. Acesso em: 15 ago. 2019.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. Tradução Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athenas, 2001.

MENDES, Francisco C. P; LOPES, Claudemira V. G; SALLES, Jefferson de O. **Educação e meio ambiente**. Curitiba: FAEL, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2016.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. 16. ed. Campinas: Papirus, 1997.

MORAES, Maria Cândida. Educação e sustentabilidade: um olhar complexo e transdisciplinar. *In*: MORAES, Maria Cândida; SUANNO, João Henrique (Org.). **O pensar complexo na educação**: sustentabilidade, transdisciplinaridade e criatividade. Rio de Janeiro: Wak, 2014. p. 21-41.

MORAES, Maria Cândida; VALENTE, José A. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2008.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Dulce Matos. 2. ed. Lisboa: Instituto Jean Piaget, 1990.

MORIN, Edgar. **O método I**: a natureza da natureza. Tradução de Maria Gabriela de Bragança. 3. ed. Lisboa: Publicações Euro-América, 1997.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999a.

MORIN, Edgar. **O método II**: o conhecimento do conhecimento/1. 3. ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1999b.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina E. F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000a.

MORIN, Edgar. **O paradigma perdido**: a natureza humana. Tradução de Hermano Neves. 6. ed. Algueirão-Mem Martins: Publicações Europa-America, 2000b.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução de Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000c.

MORIN, Edgar. **Meu caminho**: entrevistas com Djéne Kareh Tager. Tradução de Edgar Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MORIN, Edgar. Os sete saberes necessários à Educação do presente. *In*: MORAES, Maria Cândida; ALMEIDA, Maria Conceição de (Org.). **Os sete saberes necessários à educação do presente**: por uma educação transformadora. Rio de Janeiro: Wak, 2012.

MORIN, Edgar. **Meus filósofos**. Tradução de Edgar de Assis Carvalho e Mariza Perassi Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2013.

MORIN, Edgar; CIURANA, Emílio-Roger; MOTTA, Raúl D. **Educar na era planetária**: o pensamento complexo como método pelo erro e incerteza humana. Tradução de Edgard de Assis Carvalho. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. **Terra-pátria**. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade**. Tradução de Nurimar Maria Falci. 2. ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MUNIZ, Lenir M. Ecologia política: o campo de estudos dos conflitos sócio-ambientais. **Revista Pós Ciências Sociais**, São Luís, v. 6, n. 12, p. 181-196, 2009.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. Tradução de Lúcia Pereira de Souza. São Paulo: TRIOM, 1999.

PENA-VEGA, Alfredo; ALMEIDA, Cleide R. S. de; PETRAGLIA, Izabel (Org.). **Edgar Morin**: ética, cultura e educação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

PEREIRA, Tâmia Teles de Menezes. **Formação continuada de professores**: uma pesquisa colaborativa sobre educação ambiental com docentes de anos iniciais do ensino fundamental. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/23563. Acesso em: 22 ago. 2019.

PERNAMBUCO, Marta M.; SILVA. Antonio Fernando G. da. Paulo Freire: a educação e a transformação do mundo. *In*: CARVALHO, Isabel Cristina Moura de; GRÜN, Mauro; TRAJBER, Rachel (Org.). **Pensar o ambiente**: bases filosóficas para a educação ambiental. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2006.

PETRAGLIA, Izabel. **"Olhar sobre o olhar que olha"**: complexidade, holística e educação. Petrópolis: Vozes, 2001.

PITANGA, Ângelo Francklin. Crise da modernidade, educação ambiental, educação para o desenvolvimento sustentável e educação em química verde: (re)pensando paradigmas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 141-159, dez. 2016. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172016000300141. Acesso em: 15 ago. 2019.

PORTUGAL. Conselho Nacional de Educação. **Lei de Bases do Sistema Educativo**: balanço e prospetiva. Lisboa: CNE, 2017. v. 1. Disponível em: http://www.cnedu.pt/content/edicoes/outras_publicacoes/af_lei_de_bases_vol-i.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

REIS, Danielle Aparecida dos; SILVA, Luciano Fernandes. Análise de dissertações e teses brasileiras de educação ambiental: compreensões elaboradas sobre o tema "mudanças climáticas". **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 145-162, mar. 2016. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132016000100145. Acesso em: 15 ago. 2019.

RODRIGUES, Ana Raquel de Souza. Educação ambiental em tempos de transição paradigmática: entrelaçando saberes "disciplinados". **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 195-206, mar. 2014. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n1/a12v20n1.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

ROSA, Teresa da Silva *et al*. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. **Ambiente Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 211-230, set. 2015. Disponível em: www.scielo.br/pdf/asoc/v18n3/1809-4422-asoc-18-03-00211.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

SÁ, Ricardo A. Contribuições teórico-metodológicas do pensamento complexo para a construção de uma pedagogia complexa. *In*: SÁ, Ricardo A.; BEHRENS, Marilda A. (Org.). **Teoria da complexidade**: contribuições epistemológicas e metodológicas para uma pedagogia complexa. Curitiba: Appris, 2019.

SACRA ARQUIDIOCESE ORTODOXA DE BUENOS AIRES. **Ecclesia**. Disponível em: https://www.ecclesia.com.br/patriarcado-ecumenico/patriarca.html. Acesso em: 13 jun. 2019.

SAHEB, Daniele. **Os saberes socioambientais e a formação do educador ambiental sob o foco da complexidade**. 2013. 218 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SAMPIERE, Roberto Hernandez; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia da pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Boaventura Souza. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SANTOS, Boaventura Souza. **Um discurso sobre as ciências**. 10. ed. Lisboa: Afrontamento, 1998.

SANTOS, Boaventura Souza. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. São Paulo: Cortez, 2001.

SANTOS, Gildenir Carolino; XAVIER, Isabela Doraci C. M. Fontes de indexação importante para a sua pesquisa. **Blog PPEC**, Campinas, v. 2, n. 2, 28 fev. 2018. Disponível em:

https://periodicos.sbu.unicamp.br/blog/index.php/2018/02/28/indexacao/. Acesso em: 24 ago. 2019.

SANTOS, Rita Silvana Santana dos. **Olhares a respeito da educação ambiental no currículo de formação inicial de professores**. 2015. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/18618. Acesso em: 22 ago. 2019.

SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. *In*: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. M. **Educação ambiental**: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SBARDELOTTO, Moisés. "'Tudo está interligado'": uma leitura comunicacional da *Laudato si'*. **IHUonline**. São Leopoldo, ano XV, n. 469, 3 ago. 2015. Disponível em: http://www.ihu.unisinos.br/noticias/543914-tudo-esta-interligado-uma-leitura-comunicacional-da-laudato-si. Acesso em: 27 abr. 2019.

SCHELLNHUBER, Hans Joachim. Uma base comum – a encíclica papal, a ciência e a preservação do planeta Terra. Tradução de Luis Sander. **IHUonline**, São Leopoldo, ano XV, n. 469, p. 10-15, 3 ago. 2015. Disponível em: http://www.ihuonline.unisinos.br/artigo/6032-artigo-da-semana-hans-joachim-schellnhuber. Acesso em: 26 abr. 2019.

SILVA, Luiz Alves da. **Desafios da educação ambiental na recuperação da nascente do Ribeirão Santa Maria**: o sentido da ação humana na preservação do meio ambiente. 2015. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://repositorio.unb.br/handle/10482/18281. Acesso em: 22 ago. 2019.

SOUZA, Vanessa Marcondes de. Para o mercado ou para a cidadania? A educação ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 64, p. 121-142, mar. 2016. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782016000100121. Acesso em: 15 ago. 2019.

TEIXEIRA, Cristina; TORALES, Marília Andrade. A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. esp., p.127-144, 2014. Disponível em: www.scielo.br/pdf/er/nspe3/a09nspe3.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TORRES, Juliana R.; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. *In*: LOUREIRO, Carlos F.; TORRES, Juliana R. (Org.). **Educação ambiental**: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos *et al*. A inserção da educação ambiental na educação básica: que fontes de informação os professores utilizam para sua formação? **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 359-377, 2013. Disponível em: www.redalyc.org/pdf/2510/251027945009.pdf. Acesso em: 15 ago. 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamentos e métodos. Tradução de Cristian Mateus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – GUIÃO DE ENTREVISTA COM PROFESSORES PORTUGUESES LIGADOS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Entrevistador: Líliam Maria Born Martinelli

Entrevistado: _____ Data _____/ ____/_____

RECURSOS:

_____

TEMA GERAL: A educação ambiental na formação dos formadores de professores

OBJETIVO GERAL: Investigar as possíveis concepções e práticas de formação para Educação Ambiental de professores dos cursos relacionados à formação inicial de professores, em escolas de ensino superior que fazem a formação de professores (Universidades e Institutos Superiores Politécnicos) com vistas a enriquecer os dados coletados na IES em Curitiba buscando aproximações e afastamentos entre elas.

O guião a seguir foi elaborado com base em Amado (2017) e Flick (2009, 2013).

BLOCOS	OBJETIVOS DO BLOCO	QUESTÕES ORIENTADORAS	PERGUNTAS DE RECURSO E OBSERVAÇÕES
BLOCO 1 Legitimação da entrevista	Apresentar os objetivos da entrevista tendo em vista os aspectos principais da pesquisa à qual se destina.	Iniciar com o agradecimento, explicar o objetivo da entrevista, solicitar o uso do gravador. Apresentar um apanhado geral do problema de pesquisa e seu objetivo geral e sua ligação com a entrevista que se inicia.	Consentimento informado, oralmente podendo o entrevistado desistir em qualquer momento. Garantir privacidade e anonimato na análise e apresentação dos resultados e a destruição dos dados após conclusão da tese.
BLOCO 2 Histórico da formação docente e sua atuação no momento em relação à formação de professores	Obter dados a respeito do caminho desenvolvido para a formação profissional para a docência. Obter informações sobre a atuação docente atual.	a) Fale-me sobre o caminho percorrido para a sua formação como docente, nomeadamente do ensino superior. b) Fale-me sobre o trabalho que desenvolve atualmente como docente na formação inicial de professores.	a) Como aconteceu a escolha para a docência na área em que atua? Caso seja preciso esclarecer mais: b) Na escolha da sua atuação de hoje predominam os seus gostos pessoais e/ou as circunstâncias que a vida prepara?
BLOCO 3 A percepção da concepção de educação ambiental de modo pessoal	Identificar os elementos que compõem a concepção de educação ambiental do entrevistado.	A Educação Ambiental tem sido considerada como elemento importante na formação das pessoas no século XXI. O que pensa acerca disso? Conte-me o que o sr. / sra. compreende por educação ambiental. Relate-me alguma situação em que percebeu a educação ambiental, tal como a entende.	Como percebe o papel do indivíduo no desenvolvimento das relações com o ambiente e, consequentemente, com a Educação Ambiental?
BLOCO 4 A formação em relação à educação ambiental	Identificar fatos que marcaram a incorporação da educação ambiental na formação docente do entrevistado.	Como aconteceu a sua formação em relação à Educação Ambiental?	Relate algum fato que possa ter sido o início da sua percepção da existência ou necessidade da educação ambiental. Caso a resposta seja negativa: Relate-me algum fato em que aprendeu algo sobre a EA, mesmo que não seja na escola, na universidade ou na sua sala de aula.

			Procurar que o entrevistado refira não apenas situações formais de formação Quando se fala em Educação Ambiental: a) Qual a principal ideia que orienta o seu pensamento a respeito? b) há algum autor que seja lembrado imediatamente? Qual? Tentar que emerjam referências a concepções, referenciais teóricos ou outros que esclareçam ainda mais sobre concepções do entrevistado.
BLOCO 5 A concepção de educação ambiental do professor e seus reflexos na prática em sala de aula.	Perceber o entendimento do entrevistado acerca do papel da formação de professor no que respeita à educação ambiental Captar aspectos da educação ambiental considerados fundamentais para o entrevistado e que possam ser detectados na prática docente que desenvolve com seus estudantes.	Qual pensa ser o papel da formação de professores para o desenvolvimento da educação ambiental? Relate algumas das práticas que o Sr./Sra. desenvolve atualmente e que incluem a educação ambiental Como a sua concepção de educação ambiental se reflete (ou aparece; ou se faz notar) no trabalho que desenvolve com seus estudantes?	Aponte aspectos que considera relevantes e com efeitos positivos para a formação dos seus alunos, futuros professores. Que fatores favorecem e constrangem a maior ou menor coerência entre concepções e práticas?
BLOCO 6 A Teoria da Complexidade como apoio teórico para o estudo do ambiente	Identificar aspectos teóricos que constituem a concepção de educação ambiental do entrevistado bem como a presença de construtos próprios das Teorias da Complexidade.	Em algum momento o Sr./Sra. percebe relação entre a Educação Ambiental e as Teorias da Complexidade? E em relação à formação de professores para a Educação Ambiental, percebe alguma relação com a teorias da Complexidade?	Em caso de resposta afirmativa: Relate alguma situação em que percebeu essa relação. Em caso de resposta negativa: Diante disso, que perspectivas são mais importantes para o Sr/sra? Que autores considera mais relevantes? Que construtos considera importantes para a educação ambiental?
BLOCO 7 Síntese, complementação (caso	Identificar os pontos mais importantes para o entrevistado bem como	Fale sobre o que mais lhe chamou a atenção sobre a	Na sua opinião, a presente pesquisa pode contribuir

necessária)e agradecimentos	a sua percepção a respeito da pesquisa. Oferecer possibilidades de retomar ideias ou completá-las	conversa que aqui desenvolvemos. Gostaria de acrescentar alguma ideia ou relato? Agradecimentos.	com a formação de professores?

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSORES

APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo "A formação dos professores para mudança de paradigma com vistas a busca da ecologia global" e que tem como objetivo: Analisar a possibilidade de articulação entre os construtos apresentados na encíclica Laudato Si' do Papa Francisco, no Pensamento Complexo de Edgar Morin e na proposta de Complexidade Ambiental de Enrique Leff como subsídios para mudança paradigmática na formação inicial de professores com vistas à preparação para docência com visão de ecologia global.

A relevância dessa pesquisa está na organização dos construtos necessários para viabilizar a reflexão crítica a respeito da relação entre a formação inicial de professores nos cursos de licenciatura e o trato das questões relativas ao ambiente e a prática da Educação Ambiental.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

Fui alertado de que minha participação no referido estudo será por meio de uma entrevista, de maneira privada, moderado por um pesquisador, no qual serão abordados aspectos que envolvem a construção de indicadores de educação ambiental à luz da complexidade. O tempo da entrevista será no máximo de 60 minutos, numa sala reservada para este fim, que preserve o sigilo e evite constrangimento para fazer as contribuições.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Por meio deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido fui alertado de que, posso esperar alguns benefícios da pesquisa a se realizar, tais como: acessar gratuitamente os resultados da pesquisa, utilizá-los como base para novas propostas de pesquisas e projetos, bem como a possibilidade de compartilhar os resultados obtidos ao final da pesquisa.

Em geral, a pesquisa não apresenta riscos previsíveis, mas pode acontecer desconfortos ou riscos em sua participação no relato, gerando constrangimento, principalmente relacionado

a exposição de suas ideias. Mesmo sendo tomadas as medidas para que a abordagem do sujeito seja feita de forma respeitosa e confidencial a pesquisa ainda pode vir a causar algum tipo de constrangimento no sujeito. Caso fique constrangido tem liberdade de declinar de responder perguntas do relato.

SIGILO E PRIVACIDADE

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. É de responsabilidade dos pesquisadores a guarda e a confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa. As respostas do relato serão transcritas e armazenadas permanecendo até o final da pesquisa e após este prazo serão descartadas com os cuidados adequados.

AUTONOMIA

Minha participação é voluntária. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como está garantido seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação. Também está assegurada a possibilidade de recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

Caso tenha qualquer despesa decorrente da participação nesta pesquisa, tais como, alimentação, entre outros, haverá ressarcimento dos valores gastos em dinheiro.

De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

CONTATO

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Líliam Maria Born Martinelli e Profa. Dra. Marilda Aparecida Behrens, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, com

quem poderá manter contato pelos telefones (041) 3271-2020, (041) 99976-6072 ou (041) 99924-4175.

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR (CEP) pelo telefone (41) 3271-2292 entre segunda e sexta-feira das 08h00 às 17h30 ou pelo e-mail nep@pucpr.br.

DECLARAÇÂO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram anotadas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada nos pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Dados do participante da pesquisa
Nome:
Telefone:
e-mail:

Curitiba, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do participante da pesquisa Assinatura do Pesquisador

USO DE IMAGEM

Autorizo o uso de minha voz para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a análise dos dados coletados.

Assinatura do participante da pesquisa Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ALUNOS

APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo "A formação dos professores para mudança de paradigma com vistas a busca da ecologia global" e que tem como objetivo: Analisar a possibilidade de articulação entre os construtos apresentados na encíclica Laudato Si' do Papa Francisco, no Pensamento Complexo de Edgar Morin e na proposta de Complexidade Ambiental de Enrique Leff como subsídios para mudança paradigmática na formação inicial de professores com vistas à preparação para docência com visão de ecologia global.

A relevância dessa pesquisa está na organização dos construtos necessários para viabilizar a reflexão crítica a respeito da relação entre a formação inicial de professores nos cursos de licenciatura e o trato das questões relativas às questões ambientais e a prática da Educação Ambiental.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

Fui alertado de que minha participação no referido estudo será por meio de um relato, de maneira privada, moderado por um pesquisador, no qual serão abordados aspectos que envolvem a construção de indicadores de educação ambiental à luz da complexidade. O tempo do relato será no máximo de 30 minutos, numa sala reservada para este fim, que preserve o sigilo e evite constrangimento para fazer as contribuições.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Por meio deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido fui alertado de que, posso esperar alguns benefícios da pesquisa a se realizar, tais como: acessar gratuitamente os resultados da pesquisa, utilizá-los como base para novas propostas de pesquisas e projetos, bem como a possibilidade de compartilhar os resultados obtidos ao final da pesquisa.

Em geral, a pesquisa não apresenta riscos previsíveis, mas pode acontecer desconfortos ou riscos em sua participação no relato, gerando constrangimento, principalmente relacionado a exposição de suas ideias. Mesmo sendo tomadas as medidas para que a abordagem do sujeito

seja feita de forma respeitosa e confidencial a pesquisa ainda pode vir a causar algum tipo de constrangimento no sujeito. Caso fique constrangido tem liberdade de declinar de responder perguntas do relato.

SIGILO E PRIVACIDADE

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo. É de responsabilidade dos pesquisadores a guarda e a confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa. As respostas do relato serão transcritas e armazenadas permanecendo até o final da pesquisa e após este prazo serão descartadas com os cuidados adequados.

AUTONOMIA

Minha participação é voluntária. É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como está garantido seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação. Também está assegurada a possibilidade de recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

Caso tenha qualquer despesa decorrente da participação nesta pesquisa, tais como, alimentação, entre outros, haverá ressarcimento dos valores gastos em dinheiro.

De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente de sua participação no estudo, você será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

CONTATO

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Líliam Maria Born Martinelli e Profa. Dra. Marilda Aparecida Behrens, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, com

quem poderá manter contato pelos telefones (041) 3271-2020, (041) 99976-6072 ou (041) 99924-4175.

O Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) é composto por um grupo de pessoas que estão trabalhando para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. Ele tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de forma ética. Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você imaginou ou que está sendo prejudicado de alguma forma, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR (CEP) pelo telefone (41) 3271-2292 entre segunda e sexta-feira das 08h00 às 17h30 ou pelo e-mail nep@pucpr.br.

DECLARAÇÃO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram anotadas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada nos pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Dados do participante da pesquisa
Nome:
Telefone:
e-mail:

Curitiba, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do participante da pesquisa Assinatura do Pesquisador

USO DE IMAGEM

Autorizo o uso de minha voz para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito a análise dos dados coletados.

Assinatura do participante da pesquisa Assinatura do Pesquisador