

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

Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO
PROFESSOR DE QUÍMICA: UM DIAGNÓSTICO DAS
UNIVERSIDADES PÚBLICAS DO NORDESTE BRASILEIRO.**

Porto Alegre

2023

Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO
PROFESSOR DE QUÍMICA: UM DIAGNÓSTICO DAS
UNIVERSIDADES PÚBLICAS DO NORDESTE BRASILEIRO.**

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

Orientadora: Prof.^a Dra. Karen Cavalcanti Tauceda

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Norma Nancy Emanuelle Silverio da
A Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química: um diagnóstico das universidades públicas do nordeste brasileiro. / Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva. -- 2023.
193 f.
Orientador: Karen Cavalcanti Tauceda.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Educação ambiental crítica. 2. Formação inicial. 3. Licenciatura em Química. 4. Projeto Pedagógico de Curso. 5. Crise socioambiental. I. Tauceda, Karen Cavalcanti, orient. II. Título.

Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

**A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO
PROFESSOR DE QUÍMICA: UM DIAGNÓSTICO DAS
UNIVERSIDADES PÚBLICAS DO NORDESTE BRASILEIRO.**

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

Aprovada com Louvor em: 30 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina - UFRGS

Prof.^a Dra. Eunice Aita Isaia Kindel - UFRGS

Prof.^a Dra. Mônica Lopes Folena Araújo - UFRPE

Prof.^a Dra. Renata Valéria Regis de Sousa Gomes – UFRPE

Prof. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda – UFRGS (Orientadora)



ATESTADO

Atestamos, para os devidos fins, que **Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva** concluiu todos os créditos junto ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências – Associação entre UFRGS/UFSM/UNIPAMPA, do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e defendeu sua tese intitulada “**A Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química: um diagnóstico das universidades públicas do nordeste brasileiro**”, orientada pela **Profa. Dra. Karen Cavalcanti Tauceda**. A Banca Examinadora esteve composta pelos professores: Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina (UFRGS), Profa. Dra. Mônica Lopes Folena Araújo (UFRPE), Profa. Dra. Renata Valéria Regis de Sousa Gomes (UFRPE) e Profa. Dra. Eunice Aita Isaia Kindel (UFRGS) que expediram parecer final “Aprovada com louvor”, em 30 de março de 2023.

Porto Alegre, 30 de março de 2023.

Profa. Dra. Rochele de Quadros Loguercio
Coordenadora do PPG Educação em Ciências
Sede UFR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL-ICBS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS;
COM ASSOCIAÇÃO UFRGS/UFSM/UNIPAMPA
RUA RAMIRO BARCELOS, 2600 - PRÉDIO ANEXO
CEP 90035-003 - PORTO ALEGRE/RS
FONE 51 33085539

Um prólogo poético Freireano

*Eu digo, amo a vida, a natureza, a humanidade e a transformação que a educação pode provocar
Mas não ensino como amar
O exemplo é muito mais do que possas imaginar.*

*Eu digo, não defino um método de ensinar, ele se constrói no seu caminhar
E no seu caminhar não te esqueças de refletir, agir e aprimorar.*

*Eu digo, devemos nos politizar
Para das ideologias hegemônicas nos libertar
Pensar crítico, refletir e nas 'fakes news' não acreditar.*

*Eu digo, não aceite nenhuma injustiça ou discriminação
Pelas diferenças guarde sempre respeito e admiração.*

*Eu digo, liberte-se das opressões, construa sua própria convicção
Mas não esqueças que a luta se vence com a união
E que a utopia seja o farol no percurso da tua navegação.*

*Eu digo, devemos esperar
Mas por dias melhores, devemos lutar.*

Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva
Dezembro de 2021.

*Aos meus pais, Maria José e Francisco das Chagas,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

À Deus e ao amado mestre Jesus, fontes inesgotáveis de minhas forças, fé e esperança na busca dos meus sonhos e ideais. Aos meus mentores espirituais que me auxiliam na constante busca por minha transformação moral, pelo aprendizado e evolução espiritual.

À minha mãe, (in memoriam), por seu amor incondicional, por ser minha inspiração, mulher forte, guerreira, sábia, que me conduziu no caminho do amor ao próximo e da prática da caridade. Ao meu pai, homem batalhador, destemido, determinado, sábio, que tanto priorizou e incentivou a minha educação.

À minha companheira, pelo amor, amizade, companheirismo, parceria, paciência, apoio e encorajamento constante, por ser minha confidente mais atenciosa, compartilhado comigo nas alegrias, conquistas e desafios da vida, auxiliando e me enchendo de amor e cuidado nos processos de adoecimentos, nas crises de ansiedade e estresses, nos momentos de dúvidas, desânimos, tristezas e angústias, sempre me incentivando na concretização deste sonho que se realizou numa longa jornada de transformações, evoluções, superações, aprendizados e muitas conquistas.

Às minhas irmãs, irmão, sobrinhos, sobrinhas e familiares, pelo amor, apoio, paciência e compreensão nos momentos em que me fiz ausente.

Às amigas e amigos, pela amizade e apoio.

À querida professora Vera Borges de Sá, por ter me apresentado ao mundo da ciência, da pesquisa, me guiando por caminhos que me conduziram até aqui.

À minha professora e orientadora, Karen Tauceda, pelas orientações e confiança em minha capacidade de produção intelectual.

Aos professores e professoras membros da banca de qualificação de doutorado (Frederico Loureiro, Mônica Folena, Eunice Aita e José Robaina) e exame de defesa de tese (Mônica Folena, Renata Gomes, Eunice Aita e José Robaina), pelas relevantes e pertinentes contribuições.

Aos professores e professoras que ministraram aulas neste doutorado, pela competência e compromissos pedagógicos, contribuindo com minha formação acadêmica. À equipe técnica do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências - PPgECi/UFRGS, pela eficiente assistência prestada ao longo do doutorado.

Minha gratidão!

RESUMO

No cenário de múltiplas tendências político-pedagógicas na Educação Ambiental – EA, das incertezas e fragilidades provocadas pela velocidade dos acontecimentos e indicadores de gravidade da crise socioambiental, questionamos: como as universidades públicas do nordeste brasileiro realizam a EA nos cursos de formação inicial do professor de química. Para alcançar a resposta a este problema de pesquisa, foi traçado como objetivo geral: analisar quais os conhecimentos propostos nas licenciaturas em química, que pressupõem a ambientalização curricular, as compreensões e aprendizagens identificadas pelos discentes e docentes, relacionadas à problemática socioambiental, de dez universidades públicas do nordeste brasileiro. Como objetivos específicos, foram definidos: a) compreender quais conhecimentos pressupõem a ambientalização curricular dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de licenciatura em química de dez universidades públicas do nordeste brasileiro; b) analisar quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos discentes e docentes. As construções e fundamentos teóricos que orientaram a pesquisa se filiam aos pressupostos epistemológicos da Teoria da Complexidade e Diálogo de Saberes; na pedagogia crítica de Paulo Freire; na corrente de pensamento político-pedagógico da Educação Ambiental Crítica – EAC; nas pesquisas sobre a ambientalização curricular do ensino superior; e na aprendizagem significativa crítica. A presente pesquisa classifica-se metodologicamente como de abordagem qualitativa, realizada através de procedimentos reflexivos, interpretativos, críticos e de construção de novos saberes e compreensões a partir do fenômeno estudado, caracterizada por ser do tipo descritiva e documental. Para a coleta de dados foi utilizada a técnica de análise documental (10 PPC's) e aplicação de questionários eletrônicos aos docentes e discentes de dez cursos de licenciaturas em química de dez universidades públicas do nordeste brasileiro. Para análise dos dados, optou-se pela técnica de análise de conteúdo do tipo temática e uso dos Indicadores da Rede ACES para tratamento dos documentos, e análise textual discursiva para análise das respostas dos questionários. Para maior aprofundamento dos achados da pesquisa, foi utilizada a técnica da triangulação. Os resultados apontam um processo paulatino de ambientalização curricular no ensino superior, em relação ao currículo oficial (PPC's). Alguns cursos mais avançados, outros mais incipientes, mas todos ainda estruturados numa proposta epistemológica disjuntiva do conhecimento, o que não se coaduna com a necessária visão complexa das múltiplas causas dos problemas socioambientais. A pesquisa aponta que o currículo real, revelado na voz dos docentes e discentes participantes, se aproximam das características da macrotendência crítica da EA, desvelando compreensões mais reflexivas e críticas das múltiplas causas da problemática socioambiental. Foi verificado que ainda há forte presença das características das macrotendências conservadoras e pragmáticas da EA. O que, de um lado, sinaliza o compromisso das universidades com a EA, mas de outro, aponta para a necessidade de se promover avanços na implementação da EAC na formação inicial do

professor de química. Concluímos que a proposta político-pedagógica da EAC faz parte do currículo real das licenciaturas em química. Em contrapartida, o currículo oficial, apesar de sinalizar a previsão expressa da EA, não se coaduna com as características da macrotendência crítica. Consideramos que são muitas as questões implicadas entre o currículo oficial e o real praticado em sala de aula, que na presente pesquisa, desvelou ser o real, significativamente, mais ambientalizado que o oficial. Acreditamos que a formação inicial do professor de química deve enfatizar ainda mais a importância da EAC reflexiva, participativa e transformadora, como componente integrador do currículo, estimulando a colaboração entre todos os atores envolvidos no processo educativo (entre professores; entre professores e alunos; e entre os alunos).

Palavras-chave: Educação ambiental crítica. Formação inicial. Licenciatura em Química. Projeto Pedagógico de Curso. Crise socioambiental.

ABSTRACT

In the scenario of multiple political-pedagogical trends in Environmental Education - EE, uncertainties and weaknesses caused by the speed of events and indicators of the severity of the socio-environmental crisis, we question: how do public universities in northeastern Brazil carry out EE in initial teacher training courses of chemistry. In order to reach the answer to this research problem, the general objective was: to analyze what knowledge is proposed in chemistry degrees, which presuppose curricular environmentalization, the understandings and learning identified by students and professors, related to socio-environmental problems, from ten universities public services in northeastern Brazil. As specific objectives, the following were defined: a) to understand what knowledge presupposes the curricular environmentalization of the Course Pedagogical Projects (PPC) for the degree in chemistry at ten public universities in northeastern Brazil; b) analyze which understandings and learning related to socio-environmental issues are identified by students and teachers. The constructions and theoretical foundations that guided the research are affiliated with the epistemological assumptions of Complexity Theory and Dialogue of Knowledge; in Paulo Freire's critical pedagogy; in the current of political-pedagogical thought of Critical Environmental Education - EAC; in research on the curricular environmentalization of higher education; and in critical meaningful learning. This research is methodologically classified as a qualitative approach, carried out through reflective, interpretive, critical procedures and the construction of new knowledge and understandings from the studied phenomenon, characterized by being descriptive and documental. For data collection, the technique of document analysis (10 PPC's) and the application of electronic questionnaires to teachers and students of ten undergraduate courses in chemistry at ten public universities in northeastern Brazil were used. For data analysis, we opted for the thematic content analysis technique and the use of ACES Network Indicators for document treatment, and discursive textual analysis for analysis of questionnaire responses. For a deeper understanding of the research findings, the triangulation technique was used. The results point to a gradual process of curricular environmentalization in higher education, in relation to the official curriculum (PPC's). Some more advanced courses, others more incipient, but all still structured in a disjunctive epistemological proposal of knowledge, which is not consistent with the necessary complex view of the multiple causes of socio-environmental problems. The research points out that the real curriculum, revealed in the voice of the participating professors and students, is close to the characteristics of the critical macrotrend of EE, revealing more reflective and critical understandings of the multiple causes of the socio-environmental problem. It was verified that there is still a strong presence of the characteristics of the conservative and pragmatic macro trends of EA. Which, on the one hand, signals the commitment of universities to EE, but on the other, points to the need to promote advances in the implementation of EAC in the initial training of chemistry teachers. We conclude that the political-pedagogical proposal of the

EAC is part of the real curriculum of the degrees in chemistry. On the other hand, the official curriculum, despite signaling the express prediction of EE, is not consistent with the characteristics of the critical macrotrend. We consider that there are many issues involved between the official curriculum and the real one practiced in the classroom, which in the present research revealed to be the real one, significantly, more environmentalized than the official one. We believe that the initial training of chemistry teachers should emphasize even more the importance of reflective, participative and transforming EAC, as an integrating component of the curriculum, stimulating collaboration between all actors involved in the educational process (between teachers; between teachers and students; and among students).

Keywords: Critical environmental education. Initial formation. Chemistry graduation. Course Pedagogical Project. Socio-environmental crisis.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Ambientalização Curricular
ACES	Ambientalização Curricular do Ensino Superior
AS	Aprendizagem Significativa
ASC	Aprendizagem Significativa Crítica
ATD	Análise Textual Discursiva
BNC - Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNCC-EM	Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CE	Categorias emergentes
CF	Constituição Federal
CI	Categorias iniciais
CNE	Conselho Nacional de Educação
COMPESQ	Comissão de Pesquisa
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
DCNCQ	Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
EAC	Educação Ambiental Crítica
EDS	Educação para o desenvolvimento sustentável
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ICBS	Instituto de Ciências Básicas da Saúde
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IPCC	Painel Intergovernamental sobre o Clima
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPgECi	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
REMEA	Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental
RevBEA	Revista Brasileira de Educação Ambiental
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UE	Unidades Empíricas
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UT	Unidades Teóricas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipologia de representações do meio ambiente.	44
Figura 2 - Diagrama do modelo ACES.	93
Figura 3 - Sistematização do processo de Análise Textual Discursiva	97
Figura 4 - Síntese infográfica das trilhas metodológicas da pesquisa.	102

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Quantitativo de artigos analisados por periódicos.	65
Quadro 2 -	Lista das universidades investigadas.	81
Quadro 3 -	Ano de aprovação dos PPC's analisados.	81-82
Quadro 4 -	Quantitativos de docentes e discentes participantes.	89
Quadro 5 -	Lista dos 10 indicadores de ambientalização curricular e itens selecionados para análise.	95
Quadro 6 -	Unidades empíricas.	98
Quadro 7 -	Categorias iniciais e emergentes.	99
Quadro 8 -	Visão geral das etapas da ATD.	100
Quadro 9 -	Análise categorial da temática ambiental no PPC de Licenciatura em Química, aprovado em 2019.	111-112
Quadro 10 -	Lista dos 10 indicadores de ambientalização curricular e itens selecionados para.	120
Quadro 11 -	Lista comparativa entre o quantitativo de disciplinas ofertadas e as investigadas.	125
Quadro 12 -	Lista de indicadores cumpridos pelas universidades.	127

SUMÁRIO

TRAJETÓRIA ACADÊMICA	19
INTRODUÇÃO	22
1. REFERENCIAL TEÓRICO	35
1.1. Tecendo considerações teórico-metodológicas para uma Educação Ambiental Crítica, Transformadora e Significativa.	35
1.2. Contribuições Freireana para a Educação Ambiental Crítica-Transformadora em tempos de crises múltiplas: uma revisão sistemática (2012-2021).	61
2. TRILHAS DA PESQUISA: ASPECTOS METODOLÓGICOS	78
2.1. Breves considerações sobre o oculto existencial e essencial da pesquisa: sentidos, vivências e contextos da pessoa que conduz a pesquisa	78
2.2. <i>Locus</i> e amostra da pesquisa	81
2.3. Abordagem da pesquisa	82
2.4. Natureza da pesquisa	83
2.5. Métodos de coleta de dados	84
2.5.1. Da análise documental	85
2.5.2. Dos Questionários	86
2.6. Métodos de análise de dados	89
2.6.1. Análise de conteúdo	89
2.6.1.1. Indicadores da Rede ACES	87
2.6.2. Análise textual discursiva	96
2.6.2.1. A unitarização	98
2.6.2.2. A categorização	99
2.6.2.3. A construção do metatexto	100
2.7. Triangulação	100
2.8. Síntese infográfica das trilhas da pesquisa	101
2.9. Aspectos éticos e aprovação do projeto de pesquisa pelo CONEP	103
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	104
3.1. Reflexões sobre a Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química: contribuições para a ambientalização curricular.	104

3.2. A ambientalização curricular no ensino superior: uma análise de 9 cursos de licenciatura em química do nordeste brasileiro.	115
3.3. A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes.	135
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS INTEGRADORAS	165
4.1. A triangulação e integração dos resultados da pesquisa.	169
4.2. Respondendo aos objetivos da pesquisa.	173
4.3. A Educação Ambiental Crítica na formação inicial dos professores de química do nordeste brasileiro.	175
4.4. Uma jornada que não almejou um ponto final: provocações para o aprimoramento e consolidação da educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química.	176
4.5. Últimas palavras	179
REFERÊNCIAS GERAIS	181
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	188
APÊNDICE B – Questionário discente	190
APÊNDICE C – Questionário docente	192

TRAJETÓRIA ACADÊMICA

A busca pelo conhecimento fez com que minha trajetória acadêmica seguisse por caminhos não lineares e inusitados. Ao terminar o ensino médio, meu pai advogado, com uma filha mais velha também advogada, achou por bem me orientar a também prestar vestibular para o curso de direito. Questões familiares pelas quais muitos vivenciaram e que não precisa de muita explanação.

No ano de 2000, ingressei no curso de bacharelado em direito, ingênua como toda caloura. Mas logo no primeiro semestre, tive a sorte e felicidade de conhecer a professora Dra. Vera Borges de Sá, titular da disciplina de sociologia. Ela ministrou a disciplina por apenas um mês, em razão de sua licença maternidade. Mas esse mês foi o tempo necessário e suficiente para firmamos laços de uma amizade que perduram até hoje. E nesse encontro de almas e energias afins, ela foi me guiando, orientando e estimulando meu interesse e busca pelo desenvolvimento científico. Como uma mãe que orienta e guia um filho, ela me apresentou ao mundo da ciência, da pesquisa, ampliou as possibilidades que o curso de direito poderia me ofertar.

Foi no segundo período do curso, que aceitei o convite para estagiar com professora Vera no Projeto de Pesquisa intitulado “Desenvolvimento Sustentável do Município do Rio Formoso – PE”, cujo objetivo foi discutir a participação das mulheres nas lideranças locais e nos movimentos sociais rurais. Neste momento, transitando por espaços rurais, iniciou meu processo de curiosidade e interesse pelas questões socioambientais.

Mas ao final do estágio, já no terceiro período, fui aprovada na seleção para o programa de iniciação científica – PIBIC, sob a orientação da professora Vera, cuja pesquisa envolveu questões de gênero e movimentos sociais na cidade do Recife, intitulado “Organização sociopolítica de mulheres em bairros de Recife: um perfil de construção da cidadania”. O PIBIC, apesar de não tratar das questões socioambientais, consolidou meu interesse pela pesquisa científica, que foi além do que o próprio curso de direito poderia me oferecer em seu tecnicismo tradicional. Mas nada disso seria possível sem a essencial orientação da querida professora Vera Borges.

Para concluir o curso de direito, desenvolvi minha monografia de final de curso investigando o limites do poder regulamentar do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente, cujo título foi: “O princípio da legalidade da administração pública e os limites ao poder regulamentar no direito brasileiro: a questão das Resoluções do CONAMA de nºs 302/02 e 303/02”.

Em 2008, ingressei na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), no cargo de Assistente em Administração, com atuação em uma coordenação de curso de licenciatura, onde vivenciei dentre tantas experiências, a de acompanhar o curso sendo avaliado pelo MEC, momento em que dúvidas e questionamentos surgiram sobre a área de meio ambiente, como tema avaliado, e a legislação de referência, tal como a Política Nacional de Meio Ambiente.

Em 2011, conclui o curso de especialização em Gestão de Políticas Públicas, pela UFRPE, tendo elaborado a monografia intitulada “Políticas Públicas de Turismo: o caso do Município de Moreno em Pernambuco”, onde trabalhei, dentre outros temas, o turismo ecológico. Essa também foi uma experiência de sensibilidade quanto à temática socioambiental.

No ano de 2013, ingressei no Programa de Mestrado em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, com o projeto de pesquisa sobre a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental em três cursos da UFRPE, culminando com a dissertação “A educação ambiental na Universidade Federal Rural de Pernambuco: um estudo da articulação entre o plano institucional e os projetos de cursos de licenciaturas diversas (1999-2013)”. Dissertação aprovada com louvor.

E em 2019, após alguns anos, retorno aos estudos em nível de doutorado, ingressando no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, que resultou na tese que hora se apresenta, também aprovada com louvor, permeada pelas breves considerações apontadas no item 2.1., ao qual remeto o leitor e a leitora mais curiosa.

Importa destacar que meu olhar de pesquisadora sobre a Educação Ambiental Crítica no Ensino Superior como forma de enfrentamento da crise socioambiental é um olhar de uma mulher nordestina, bacharel em direito, técnica administrativa, sem experiência em docência,

sensível à velocidade com que a crise se agrava e interessada em compreender como as instituições de ensino superior estão realizando a EA na formação inicial do professor, de forma a contribuir com formas alternativas de construção de sociedades justas, igualitárias e sustentáveis, social e ambientalmente.

Mas finalizo afirmando que a busca pelo conhecimento é contínua e vai além do que está descrito nessa breve trajetória acadêmica, que mais atua como uma apresentação sintética da formação que me conduziu até aqui.

INTRODUÇÃO

Nossa luta de hoje não significa que necessariamente conquistaremos mudanças, mas sem que haja essa luta, hoje, talvez as gerações futuras tenham de lutar muito mais. A história não termina em nós: ela segue adiante.
(FREIRE, 2002, p. 40)

Desde meados da década de sessenta do século passado, diversos cientistas e movimentos ambientalistas alertam o mundo a respeito da degradação do meio ambiente, resultante da exploração desmedida e irracional da natureza (MARQUES, 2015), numa lógica desenvolvimentista, no qual o desenvolvimento social implica a destruição da natureza (LOUREIRO, 2022). Na atualidade, resta incontestável a gravidade e risco real da crise socioambiental, já fortemente sentida em todas as partes do mundo, fazendo parte dos diversos contextos da nossa realidade.

A degradação ambiental é um problema social, fruto do que fizemos como sociedade e que prejudica não apenas a biosfera da Terra, mas a todos nós, por isso ela absorve a degradação humana/social. Ambas as degradações estão implicadas entre si por um sistema complexo de fenômenos físicos, químicos, biológicos, históricos, sociais, políticos, econômicos, tecnológicos, simbólicos, culturais, educacionais, que convergem para uma crítica ao modelo de desenvolvimento capitalista, este que objetiva o acúmulo de riqueza, o lucro, independente dos seus custos negativos, social e ambientalmente, forjado em valores materialistas, predatórios, individualistas e consumistas, causador dessa crise socioambiental¹.

O cenário diagnóstico desta crise é crítico e nos convoca à luta pela preservação da vida e dos ecossistemas do nosso planeta. Somos desafiados a colocarmos nosso patrimônio

¹ Não se ousa apresentar conceitos sobre ‘socioambiental’, uma vez que não há consenso a este respeito, até mesmo porque “um mesmo conceito pode se apresentar de forma diferenciada em sociedades distintas ou numa mesma sociedade em momentos históricos diferentes” (LOUREIRO, 2020, p. 135). Assim, apresenta-se alguns traços de entendimento das implicações e contextos (históricos, econômicos, políticos, sociais) que estão em torno da crise planetária que tanto é social, como ambiental.

intelectual a serviço da vida, da paz, da justiça, da igualdade, da solidariedade, da liberdade, da sustentabilidade socioambiental, para tornar o mundo mais belo e melhor.

A degradação e a destruição ambientais são o imediato com o qual nos confrontamos e são o ponto de partida enquanto questões que nos mobilizam e que queremos superar (LOUREIRO, 2020, p. 136)

Uma vez que a crise socioambiental é fruto da nossa “maneira de viver, e a nossa maneira de viver” (GADOTTI, 2000, p. 42) é moldada pela educação, pelos conhecimentos, valores, competências que ela oferta, nosso olhar e inquietações científicas se voltam para o papel da Educação Ambiental – EA no ensino superior, especialmente, para a formação inicial do professor, como instrumento de transformação social para a construção de um novo projeto societário, novos significados sociais, novos estilos de vida, que ressignifique a relação entre o homem e a natureza, mas também as relações do homem com outros homens.

De acordo com Paulo Freire (2000), “se a educação sozinha, não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda” (p. 67). Nesta mesma linha de entendimento tem-se algumas pesquisas (ARAÚJO, 2012; CARVALHO, 2015; DIAS, 2004; GADOTTI, 2000; GUIMARÃES, 2013; 2020; LAYRARGUES, 2006; 2012; 2020; LEFF, 2001; 2009; 2012; 2015; 2018; MINAYO, 2008; MORIN, 2000; 2002; 2005; SORRENTINO, 1998; RUSCHEINSKY, 2012) sinalizando que a educação é um elemento indispensável para o processo de transformação social e a EA é um campo do saber importantíssimo, que muito mais do que a inclusão da dimensão ambiental na educação, representa uma função social da educação que desafia paradigmas.

Moacir Gadotti (2000, p. 31) afirma que “precisamos ecologizar a economia, a pedagogia, a educação, a cultura, a ciência etc”, ou seja, é preciso promover mudanças de paradigmas educacionais, ideológicos, culturais, políticos, econômicos, mudanças na forma de ser, viver, sentir e compreender o mundo (LEFF, 2001), para fins de viabilizar a construção de um futuro viável, mais justo social e ambientalmente, onde as presentes gerações consolidem sua responsabilidade e solidariedade com as futuras gerações, garantindo-lhes o acesso a um planeta sadio, capaz de sustentar a vida em todas as suas formas.

O sociólogo e ambientalista mexicano, Enrique Leff (2001; 2009; 2012; 2015; 2018) afirma que a problemática ambiental questiona os custos socioambientais gerados pela

racionalidade capitalista e indica a necessidade de transformação dos processos econômicos, políticos, tecnológicos e educacionais para construção de uma racionalidade ambiental, que muito mais do que esverdear a ordem social ou resolver a crise socioambiental, pressupõe diversos processos sociais, tais como:

a formação de uma consciência ecológica; planejamento transversal da administração pública e participação da sociedade na gestão dos recursos ambientais; a reorganização interdisciplinar do conhecimento, tanto na produção como na aplicação do conhecimento. A possível desconstrução da racionalidade capitalista e a construção de uma racionalidade ambiental passa, portanto, pelo confronto de interesses opostos e pelo acordo de objetivos comuns de diversos atores sociais. (LEFF, 2001, p. 115)

A construção de uma nova racionalidade impõe a construção de um novo conhecimento, o conhecimento ambiental, que promova valores éticos, saberes teórico-práticos e tradicionais, voltados para a religação dos saberes, capaz de explicar as causas e dinâmica complexa da problemática socioambiental (LEFF, 2001), promover o “compromisso ético-político-pedagógico nos campos educativo e ambiental, anunciando a radicalidade da luta anticapitalista como asas a sinalizar pertencimentos para além do capital” (COSENZA et. al., 2020, p. 11), em um contexto de racionalidades alternativas. Nesta perspectiva, Morin (2005, p. 10) alerta que “não haverá transformação sem reforma do pensamento, ou seja, revolução nas estruturas do próprio pensamento. O pensamento deve tornar-se complexo”.

A incapacidade de organizar o saber disperso e compartimentado conduz à atrofia da disposição mental natural de contextualizar e de globalizar. A inteligência parcelada, compartimentada, mecanicista, disjuntiva e reducionista rompe o complexo do mundo em fragmentos disjuntos, fraciona os problemas, separa o que está unido, torna unidimensional o multidimensional. É uma inteligência míope que acaba por ser normalmente cega. Destrói no embrião as possibilidades de compreensão e de reflexão, reduz as possibilidades de julgamento corretivo ou da visão a longo prazo. (...) Incapaz de considerar o contexto e o complexo planetário, a inteligência cega torna-se inconsciente e irresponsável. (MORIN, 2000, p. 43)

A religação dos saberes na perspectiva de construção de um saber ambiental exige muito mais “do que a soma e articulação de paradigmas científicos existentes; implica a transformação de seus conhecimentos para internalizar o conhecimento ambiental emergente” (LEFF, 2001, p. 126), deve integrar conhecimentos complexos – que emergem da problemática socioambiental – aos conhecimentos disciplinares em vias de transformação,

mobilizados pela “busca de novos significados civilizacionais, novas compreensões teóricas e novas formas práticas de apropriação do mundo” (LEFF, 2001, p. 127-128).

A EA, portanto, “emerge e se funda em um novo saber que ultrapassa o conhecimento objetivo das ciências” (LEFF, 2009, p. 17), almejando desconstruir a racionalidade econômica insustentável, apontando alternativas para construção de um futuro viável, “abrindo novos caminhos para a reconstrução da vida humana no planeta” (LEFF, 2015, p. 30), e “sem temer a balbúrdia, o pássaro educador ambiental busca a coragem de reconstruir este planeta cantando alto pela ESPERANÇA!” (COSENZA et. al., 2020, p. 18).

A origem da EA, em meados da década de setenta, foi marcada por conteúdos e práticas pedagógicas de viés biológico, voltadas para a ecologia, a conservação, a conscientização, mudanças de comportamentos, sem tratar das questões políticas e sociais. Na década de 80, a educação popular ao se aproximar dos movimentos ambientalistas começou a problematizar a EA, incluindo novos aspectos ao debate, como a não dissociação da questão social em relação à questão ambiental. Estes debates foram configurando e reconfigurando a EA e constituindo a perspectiva socioambiental, que envolve a discussão da problemática ambiental em relação às questões políticas e sociais (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

E é no final dos anos 80 que se inicia uma discussão mais madura de que a EA não poderia ser só um conjunto de ações interessantes, criativas, bem-feitas, fruto da boa vontade das pessoas que acreditavam na causa ambiental, pois os problemas não se resolvem simplesmente com ações pontuais. Neste momento começa a discussão em relação à necessidade de se ter uma política nacional de educação ambiental que universalizasse a EA como uma responsabilidade de todos e um direito de todos (LOUREIRO, 2022).

A Constituição Federal - CF de 1988 foi a primeira que dedicou um capítulo específico para tratar do Meio Ambiente, com a previsão de que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à sociedade o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações (Art. 225, caput, CF/88). E para efetivar esse direito dispõe que, dentre outras obrigações, compete ao Poder Público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (art. 225, VI, CF/88). Para dar vida e regulamentar o previsto no inciso VI do

Art. 225 da CF/88, foi promulgada a Lei nº 9.795/1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA.

A PNEA dispõe que a EA no Brasil deve ser considerada como processo educativo de construção de valores, conhecimentos, competências, habilidades, atitudes sobre a sustentabilidade ambiental, a se realizar de forma permanente, articulada, transversal e interdisciplinar, com inclusão da dimensão ambiental em todos os níveis e modalidades do processo educativo (BRASIL, 1999).

A EA, nesta perspectiva, deve ser norteada por princípios éticos, democráticos, de participação e justiça social, com enfoque humanista e holístico, com reconhecimento e respeito ao pluralismo de ideias, ao multiculturalismo, as diferenças e a diversidade, de modo que a problemática socioambiental seja refletida em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos econômicos, culturais, sociais, políticos, ecológicos, científicos, legais, éticos, de âmbito local e/ou global, promovendo uma compreensão e consciência crítica, ampla e significativa das causas e consequências da crise socioambiental vivenciada, a fim de estimular a participação e responsabilidade social dos sujeitos na construção de um mundo social e ambientalmente sustentável, solidário, justo, igualitário e democrático (BRASIL, 1999).

A PNEA foi a primeira lei a definir a gestão da política de forma colegiada, entre o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Educação, conjuntamente e paritariamente. A PNEA coloca a educação e o meio ambiente em mesmo nível de igualdade e define que é um colegiado paritário entre as duas áreas, pois se tinha muita clareza de que a EA não era uma questão da área técnica ambiental que a educação tinha que aplicar, mas sim uma construção transversal comum a todas as áreas. A PNEA, portanto, se torna um balizamento legal importante na direção da compreensão mais crítica, mais transversal, mais integradora das práticas pedagógicas, consolidando a perspectiva crítica e socioambiental da EA (LOUREIRO, 2022).

O Conselho Nacional de Educação – CNE/MEC, no ano de 2012, a fim de viabilizar o cumprimento do disposto na CF/88 e a na PNEA, publicou a Resolução nº 2, definindo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental – DCNEA, a ser observada por

todas as instituições de ensino, desde a educação básica ao ensino superior, objetivando estimular a reflexão crítica da temática ambiental como parte integrante do currículo e não apenas mais um tema incluído nas disciplinas, uma vez que:

O atributo “ambiental” na tradição da Educação Ambiental brasileira e latinoamericana não é empregado para especificar um tipo de educação, mas se constitui em elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental. (DCNEA, 2012, p. 1)

A DCNEA reforça a ideia de que a EA não deve ser oferecida pela forma disciplinar como definido pela PNEA, recomendando que seja realizada por processos transversais, interdisciplinares, por uma lógica de articulação entre disciplinas (LOUREIRO, 2022).

Com a PNEA e DCNEA as instituições de ensino passaram a dispor de um marco legal referencial para promover a organização pedagógica dos cursos, a fim de integrarem a dimensão ambiental em seus currículos, de forma articulada, transversal e interdisciplinar. A partir da regulamentação federal da EA, surgem novas políticas públicas em níveis estaduais e municipais, construindo um universo dinâmico de amadurecimento da EA, com compreensões e práticas distintas, com implicações na estruturação de currículo, na finalidade do processo educativo.

O processo histórico de desenvolvimento e consolidação da EA como campo social e de saber se caracteriza por uma multiplicidade de correntes de pensamento que lhe agregaram novas nomenclaturas e adjetivações vinculadas às compreensões, intencionalidades, epistemologias e práticas pedagógicas distintas no que se refere às relações “entre educação, sociedade, ambiente natural e construído e sustentabilidade” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 26). Ideologicamente, estas correntes transitam “entre a radicalidade da crítica anticapitalista e o pragmatismo hegemônico neoliberal do Mercado. Situa-se entre dois projetos societários distintos, com propostas civilizatórias diferentes” (LAYRARGUES, 2012, p. 398). De modo que não se pode falar em EA sem qualificá-la, adjetivá-la, a fim de indicar o posicionamento político-pedagógico ao qual se filia.

Este cenário de disputa ideológica e diversidade de correntes de pensamento político-pedagógico foram analisadas e agrupadas por Layrargues (2012) em três macro-tendências da

EA (conservadora, pragmática e crítica), classificadas de acordo com as crenças, valores, visões de mundo, dos “conceitos sobre Estado, Poder, Política, Ética, Sociedade, Desenvolvimento, Educação, Natureza, Meio Ambiente, Sustentabilidade” (LAYRARGUES, 2012, p. 391), e que definem o projeto societário perseguido por cada uma destas tendências.

A macrotendência conservadora se caracteriza pela perspectiva majoritariamente ecológica da questão ambiental, na promoção do desenvolvimento humano para a mudança de comportamentos, ignorando a reflexão crítica das complexas relações de aspectos políticos e sociais com a problemática ambiental, limitando sua capacidade de propor transformações sociais alternativas (LAYRARGUES, 2012).

A macrotendência pragmática compreende as correntes de promoção da educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) e para o consumo sustentável, caracterizada pela busca por resultados concretos a problemática ambiental, sem questionar, refletir ou tentar compreender a complexidade de suas causas, promovendo uma ação sem reflexão, uma compreensão superficial e despolitizada das questões socioambientais, numa perspectiva ideológica conservadora, reducionista, apolítica, conteudista, instrumental (LAYRARGUES, 2012).

A macrotendência crítica foi desenvolvida pelas correntes de pensamento da Educação Ambiental Popular, Emancipatória, Transformadora, da Ecopedagogia e da Gestão Ambiental, em oposição às duas outras macrotendências, propõe reflexões e análises teórico-metodológicas da EA de enfrentamento das contradições do modelo de desenvolvimento atual, numa postura contra-hegemônica, propondo a transformação social guiada pela igualdade e sustentabilidade, propondo um novo projeto societário alternativo anticapitalista, fundada na pedagogia Freireana, na teoria crítica, na educação popular, no marxismo e ecologia política (LAYRARGUES, 2012).

Por ter forte viés sociológico, introduz conceitos-chave como Política, Ação Coletiva, Esfera Pública, Cidadania, Conflito, Democracia, Emancipação, Justiça, Transformação Social, Participação e Controle Social, entre outros. Tem na intervenção político-pedagógica dos casos de Conflitos Socioambientais a sua identidade exclusiva em relação às macrotendências anteriores: é esse o “tema-gerador” por definição da Educação Ambiental Crítica, aquele que lhe é específico por natureza, pois lhe permite expressar sua lógica em total plenitude. (LAYRARGUES, 2012, p. 394)

Ao tratar a questão ambiental associada à complexidade das questões sociais, a macro Tendência crítica questiona as ferramentas de reprodução social, compreendendo que a relação do homem com a natureza é mediada por questões socioculturais historicamente construídas; e orienta que as práticas pedagógicas sejam contextualizadas e problematizadoras, propondo o debate político da questão ambiental, que pressupõe atos de resistência a todo tipo de opressão, domínio, exploração, desigualdade, injustiça social e ambiental (LAYRARGUES, 2012).

Por ser a macro Tendência crítica a que melhores respostas apresenta para a almejada transformação social e construção de um novo mundo viável, mais justo, igualitário e sustentável, social e ambientalmente, numa postura contra-hegemônica, é que se define a presente pesquisa nesta perspectiva de corrente de pensamento político-pedagógico.

O Brasil possui uma enorme biodiversidade, mas também uma grande sociodiversidade (SÁNCHEZ, 2022) que delineiam a crise socioambiental, por esta razão se acredita que a EA deve dialogar com essas diversidades e problemáticas, sociais e ambientais, para de alguma forma contribuir para a construção de um novo projeto societário, junto da luta dos povos quilombolas, dos povos tradicionais, dos povos das periferias, dos marginalizados e oprimidos, questionando e problematizando as causas e efeitos desta crise em sua complexidade.

Em tempos de crises múltiplas não se pode fingir que está tudo bem, pois não está nada bem, mas se deve esperar e acreditar na capacidade que os educadores possuem de gerar mudanças significativas no mundo. A educação é o processo de formar-se como ser humano, que tem nesta sociedade em particular, o processo escolar como elemento central, e o professor, ao cumprir a PNEA em sua prática cotidiana, articulada com a corrente de pensamento político-pedagógico crítico e transformador, se mostra fundamental para concretizar os avanços necessários (LOUREIRO, 2022).

Quando falamos em construir um novo mundo viável, temos em mente que mudanças sociais implicam mudanças epistemológicas que sustentam a apreensão cognitiva, as condições políticas e hegemônicas da racionalidade econômica dominante, pressupondo a criação de novas estratégias conceituais para a construção de uma nova ordem teórica, novas

relações de poder, novos paradigmas, novas pedagogias que viabilizem aprendizagens dialógicas, contextualizadas, significativas, críticas, reflexivas, humanizadoras, para construção de sujeitos aptos a criar alternativas para este novo mundo (LEFF, 2001; 2003; 2018).

Aprender a aprender a complexidade ambiental é um convite a fertilizar o campo de uma nova pedagogia, em que se encontram a pedagogia popular crítica com a emergência da complexidade ambiental, a sustentabilidade, a democracia e as autonomias locais. (LEFF, 2018, p. 10)

As transformações educacionais que emergem da problemática socioambiental sugerem a necessidade das Universidades se adequarem e responderem às novas problemáticas da contemporaneidade, haja vista seu importante papel não só na formação de profissionais qualificados, mais na formação de cidadãos responsáveis, que movidos por valores éticos e atitudes ambientais, conscientes da crise socioambiental, das suas causas e desafios, busquem estratégias e soluções alternativas para a mesma. Entretanto, pesquisas demonstram as dificuldades da implementação da EA no ensino superior, considerado “um dos setores mais difíceis de institucionalizar a sustentabilidade” (JUNYENT; GELI, 2008, p. 764).

Objetivando responder aos desafios da crise socioambiental, identificando e traçando caminhos viáveis a ambientalização curricular do ensino superior, as últimas décadas foram marcadas pela criação de diversas redes e alianças nacionais e internacionais de universidades², numa perspectiva de reunir esforços para, além de dar conta da implementação da EA, promover a sustentabilidade em todas as esferas de ações das IES (ensino, pesquisa, extensão, gestão, infraestrutura), consolidando o seu compromisso e responsabilidade socioambiental, tornando-se o que Chalissa Wachholz e Isabel Carvalho (2015) chamam de espaços educadores sustentáveis, pautados em “princípios da sustentabilidade e da proteção ambiental, assumindo sua responsabilidade na formação dos sujeitos e na preparação das futuras gerações para a construção de uma sociedade mais sustentável e justa” (WACHHOLZ; CARVALHO, 2015, p. 283).

² A exemplo da Rede Brasileira de Centros de Educação Ambiental – REDE CEAS; Rede Universitária de Programas de Educação Ambiental – RUPEA; Alianza de Redes Iberoamericanas por la Sustentabilidad y el Ambiente (ARIUSA); Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior – ACES.

O conceito de ambientalização pode ser entendido como a prática de internalizar a EA no cotidiano das pessoas e das instituições (LEFF, 2018). A Ambientalização Curricular - AC é o processo que busca estimular a análise e reflexão crítica na formação de cidadãos, almejando melhorar as relações entre os homens e destes com a natureza, a serem guiadas por valores de justiça, solidariedade, igualdade, por princípios éticos universalmente reconhecidos e pelo respeito à multiculturalidade e diversidade. Nesta perspectiva, o currículo deve ser estruturado com conteúdos, metodologias, práticas, competências e aprendizagens voltadas para os propósitos da AC (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003), “que dê conta de subsidiar o educador ambiental a compreender seu papel social na construção de um projeto societário alternativo” (LAYRARGUES, 2012, p. 409). É este o sentido utilizado na presente pesquisa.

A epistemologia ambiental dá um salto para pensar o saber ambiental na ordem de uma política da diversidade e da diferença, rompendo o círculo unitário do projeto positivista: para dar lugar aos saberes subjugados, para criticar a retórica do desenvolvimento sustentável e o propósito de ambientalizar as ciências; e para propor a construção de novos conceitos para fundar uma nova racionalidade social e produtiva. (LEFF, 2012, p. 22)

Ao refletir sobre a implementação da EA na formação inicial do professor, destaca-se o art. 11 da PNEA ao dispor que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”. A PNEA evidencia a importância de oportunizar momentos de reflexões sobre as questões socioambientais na formação inicial, numa compreensão mais complexa, mais ampliada das relações homem e sociedade para que se possa pensar como ela poderá refletir nas suas práticas cotidianas escolares.

Sobre este aspecto, pesquisas indicam que as práticas pedagógicas relacionadas à questão ambiental se mostram fragilizadas, posto que se realizam através de atividades pontuais, acríticas, descontextualizadas da realidade socioambiental, dentro das macrotendências conservadora e pragmática, e sinalizam que o desafio aponta para a formação inicial do professor, que precisa ser ressignificada, viabilizando a implementação de uma EA integradora, crítica, reflexiva, contextualizada, significativa, transformadora e que almeje a construção de um projeto socioambiental alternativo (LAYRARGUES, 2012; BARCELLOS, 2013; GUIMARÃES, 2013; PEREIRA, 2014; RIOJAS, 2018; VARGAS, 2018; SOUZA; GÜLLICH, 2019; BUSS; SILVA, 2021; FARIA; GUIMARÃES, 2021;

LOUREIRO, 2022). Em contraponto, há pesquisas apontando experiências exitosas da EA crítica e humanizadora na formação de professores (ARAÚJO, 2012). De fato, as universidades realizam valiosas iniciativas, sejam em disciplinas, centro de estudos, pesquisas, projetos de extensão, programas de EA, algumas até se destacam mundialmente como instituições sustentáveis³. Entretanto, como já indicado, na maioria das vezes são ações com desenvolvimentos curtos, pontuais, e já aqueles com propostas e durações mais longas, são caracterizados pela marginalidade e isolamento institucional, não dando conta da velocidade com que vem avançando a crise planetária (SORRENTINO; BIASOLI, 2014).

No cenário de múltiplas tendências político-pedagógicas na EA, das incertezas e fragilidades provocadas pela velocidade dos acontecimentos e indicadores de gravidade da crise socioambiental, questionamos: Quais conhecimentos são propostos nos currículos das licenciaturas de química, que sinalizam as tendências e perspectivas de Educação Ambiental que estão sendo abordadas no ensino superior do nordeste brasileiro? Estes currículos desafiam as epistemologias e discursos dominantes, na perspectiva de promover uma educação crítica e transformadora das formas de pensar e agir em relação às questões socioambientais? Quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos docentes e discentes de licenciaturas de química? Essas são as questões que queremos enfatizar e das quais extraímos o problema geral da pesquisa: como as universidades públicas do nordeste brasileiro realizam a EA nos cursos de formação inicial do professor de química?

Para alcançar a resposta a este problema de pesquisa, foi traçado como objetivo geral da pesquisa, analisar quais os conhecimentos propostos nas licenciaturas em química, que pressupõem a ambientalização curricular, as compreensões e aprendizagens identificadas pelos discentes e docentes, relacionadas à problemática socioambiental, de dez universidades públicas do nordeste brasileiro. Como objetivos específicos, foram definidos: a) compreender quais conhecimentos pressupõem a ambientalização curricular dos Projetos Pedagógicos de Cursos - PPC de licenciatura em química de dez universidades públicas do nordeste brasileiro;

³ A exemplo da Universidade Federal de Lavras – UFLA que ocupa o 2º lugar das universidades mais sustentáveis do Brasil, de acordo com o UI GreenMetric World University Ranking (<https://greenmetric.ui.ac.id/>).

b) analisar quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos discentes e docentes.

Almeja-se com a presente pesquisa compreender como se realiza, quais tendências e correntes de pensamento político-pedagógico da EA no contexto do ensino superior, especialmente, no currículo dos cursos de formação inicial do professor de química, e desvelar como os professores e alunos compreendem a problemática socioambiental, inferindo a ocorrência ou não de aprendizagem significativa, crítica, contextualizada, transformadora.

Os propósitos da pesquisa estão alinhados com o entendimento de Layrargues (2012), de que o processo de desenvolvimento, expansão, consolidação e amadurecimento da EA é dinâmico e envolve diversas correntes de pensamento político-pedagógico, classificadas pelas visões de mundo, pelos valores, os conceitos, as expectativas societárias e políticas, e por estas razões se faz necessário revisitar periodicamente estas correntes de pensamento “com o intuito de revisá-lo e atualizá-lo em função de sua dinâmica que lhe é intrínseca, no contínuo processo de amadurecimento” (LAYRARGUES, 2012, p. 391).

As construções e fundamentos teóricos que orientam a pesquisa e as leituras do fenômeno estudado se filiam aos pressupostos epistemológicos da Teoria da Complexidade e Diálogo de Saberes, propostos pelos cientistas Edgar Morin e Enrique Leff; na pedagogia crítica de Paulo Freire; na corrente de pensamento político-pedagógico da Educação Ambiental Crítica e Transformadora, proposta por alguns dos principais educadores ambientais brasileiros, como Carlos Frederico Loureiro, Michele Sato, Marcos Sorrentino, Mauro Guimarães, Philippe Pomier Layrargues, Isabel Cristina Carvalho, Celso Sánchez, Marcos Reigota; nas pesquisas sobre a ambientalização curricular do ensino superior, realizadas por Aloísio Ruscheinsky, Dione Kitzmann, Junior Cesar Mota, Antônio Fernando Guerra, Isabel Cristina Carvalho, Josep Bonil, Mercè Junyent, Anna M. Geli e Eva Arbat; e na aprendizagem significativa crítica proposta por David Ausubel e Marcos Moreira. Estes são os principais referenciais teóricos utilizados na análise e discussão dos objetivos e dos resultados da pesquisa, sem perder de vista outros tantos referenciais que contribuíram para a construção de saberes e conhecimentos no caminhar da pesquisa.

A escrita da tese foi estruturada em artigos, conforme proposta do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da UFRGS, com: uma Introdução; o Primeiro Capítulo composto por dois manuscritos de revisão teórica (1.1. Tecendo considerações teórico-metodológicas para uma Educação Ambiental Crítica, Transformadora e Significativa.; e 1.2. Contribuições Freireana para a Educação Ambiental Crítica-Transformadora em tempos de crises múltiplas: uma revisão sistemática (2012-2021)); o Segundo Capítulo com as trilhas metodológicas da pesquisa; o Terceiro Capítulo compreendido por três manuscritos de análise de dados (3.1. Reflexões sobre a Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química: contribuições para a ambientalização curricular; 3.2. A ambientalização curricular no ensino superior: uma análise de 9 cursos de licenciatura em química do nordeste brasileiro; e 3.3. A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes); e as Considerações finais, onde são respondidos os objetivos e problema de pesquisa, a apresentação da tese defendida, bem como algumas provocações propositivas para o aprimoramento da EAC na formação inicial do professor.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Para a construção dos fundamentos teóricos que nortearam o desenvolvimento da pesquisa expostos em dois artigos publicados, levou-se em consideração a legislação e políticas públicas que regulamentam a Educação Ambiental - EA no Brasil, pedagogia crítica de Paulo Freire em articulação com autores que defendem a concepção crítica da EA (Carlos Frederico Loureiro, Michele Sato, Marcos Sorrentino, Mauro Guimarães, Philippe Pomier Layrargues, Isabel Cristina Carvalho, Celso Sánchez, Marcos Reigota), considerando-a um dos instrumentos de transformação social e de enfrentamento dos desafios impostos pelas questões socioambientais; em autores que propõem o seu desenvolvimento no contexto dos pressupostos epistemológicos da teoria da complexidade, do diálogo de saberes e da aprendizagem significativa (Edgar Morin, Enrique Leff, David Ausubel e Marcos Moreira); e em autores que investigam a ambientalização curricular no ensino superior (Aloísio Ruscheinsky, Dione Kitzmann, Junior Cesar Mota, Antônio Fernando Guerra, Isabel Cristina Carvalho, Josep Bonil, Mercè Junyent, Anna M. Geli e Eva Arbat).

1.1. Tecendo considerações teórico-metodológicas para uma Educação Ambiental Crítica, Transformadora e Significativa⁴.

Resumo

Ante a progressiva degradação da natureza, questionamos como a Educação Ambiental - EA pode contribuir para a reflexão crítica dos desafios impostos pela crise socioambiental. A problemática socioambiental, pela sua própria natureza complexa, não permite respostas simples, ela desafia os métodos tradicionais de ensino, exige novas estratégias de ação no fazer educacional, novos métodos de ensino-aprendizagem e produção do conhecimento,

⁴ Artigo publicado no periódico Research, Society and Development, v. 11, n. 6, p. 1-16, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.29219. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29219>.

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

Palavras-Chave: Aprendizagem Significativa Crítica; Diálogo de Saberes; Educação Ambiental Crítica; Teoria da Complexidade.

1. Introdução

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

miserabilidade, fome, desigualdades sociais, de modo que também é uma crise de conhecimento, uma crise da educação, uma crise de valores (LEMONS; ORR, 1992; BONIL et al., 2010; LEFF, 2018; GUIMARÃES; CARTEA, 2020).

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

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

A problemática ambiental, pela sua própria natureza complexa, não permite respostas simples, ela exige um novo conhecimento, um novo fazer educativo que considere a multidimensionalidade de suas causas, que supere o paradigma da disjunção, da especialização disciplinar, da racionalidade cartesiana. Assim, cientistas entendem que o espaço ideal para a realização da Educação Ambiental -EA é no paradigma da complexidade, que possibilite formar cidadãos críticos, capazes de reconhecer e enfrentar os problemas ambientais em sua complexidade. Essa desejável mudança de paradigma não é algo simples, não se trata apenas de mudanças de conteúdos e de práticas pedagógicas, exigem-se mudanças significativas. Deste modo, o presente artigo pretende aprofundar as discussões teóricas dos processos de ensino-aprendizagem em Educação Ambiental, apresentando uma reflexão epistêmica sobre a possibilidade de construção de conhecimento a partir da articulação da

Teoria da Complexidade, do Diálogo de Saberes e da Aprendizagem Significativa Crítica e suas contribuições para a Educação Ambiental Crítica.

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

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

2. Metodologia

Considerando os achados de pesquisas anteriores sobre o tema em análise, com evidências de que, apesar dos avanços, a realização da Educação Ambiental nem sempre se realiza numa perspectiva político-pedagógica crítica, significativa e transformadora, o presente estudo objetiva analisar e compreender a Teoria da Complexidade, o Diálogo de

Saberes e a Aprendizagem Significativa Crítica, para então tentar identificar em que medida podem contribuir com o desenvolvimento e aprimoramento da Educação Ambiental Crítica e no enfrentamento da crise socioambiental.

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

O percurso metodológico se realizou em três momentos: a) inicialmente foi realizado estudos iniciais em periódicos e livros para delimitação do tema, localização e levantamento do material bibliográfico relacionado à temática investigada. Foram selecionadas as obras e autores mais citados em pesquisas correlatas e de notório reconhecimento científico; b) em sequência, foi realizada uma leitura inicial seletiva do material e das informações centrais e relevantes para a pesquisa. Neste momento também foi realizado a categorização temática do material selecionado; e c) por fim, as obras selecionadas foram estudadas e iniciou o momento de elaboração das reflexões explicativas do referencial utilizado, a partir dos conhecimentos propostos pelos autores, evidenciando os conceitos e conhecimentos que se relacionam com o objeto de estudo (LIMA; MIOTO, 2007).

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

3. A crise socioambiental e sua relação com o capitalismo

O capitalismo⁵ global, modelo de desenvolvimento econômico das sociedades industriais instaurado, precipuamente, no pós-Guerra Fria, se caracteriza pela máxima valorização e acúmulo de riquezas, pela produção de excedentes, promoção do consumo exacerbado e pelo aumento da desigualdade social, fatores responsáveis pelo crescente desequilíbrio ambiental.

Segundo Marques (2015, p. 37), o capitalismo trouxe consigo “o colapso da biodiversidade, o desmatamento, a poluição dos solos, da atmosfera e da hidrosfera, a sobrepesca, o aumento do lixo e o tráfico internacional de lixo, madeira e animais, a eutrofização das águas por fertilizantes, a intoxicação”, o que demonstra sua insustentabilidade ambiental (CAPRA, 2005). A mão invisível que rege a economia de mercado forjou as sociedades à sua imagem e semelhança, fez nascer o mundo globalizado e consumista, inserindo-se em “nossa epiderme, em cada poro de nossas sensibilidades, de nossa razão e de nossos sentidos. O *homo economicus* substitui o *homo sapiens* nessa fase de evolução do capitalismo” (LEFF, 2018, p. 42). O capitalismo provocou esta crise ambiental que vem rompendo o equilíbrio biológico, físico e químico que sustenta a teia da vida (CAPRA, 2005; MARQUES, 2015).

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

Esgotando nossos recursos naturais e reduzindo a biodiversidade do planeta, rompemos a própria teia da vida da qual depende o nosso bem-estar,

⁵ O sistema socioeconômico que designamos pelo termo capitalismo define-se por duas características: (1) um ordenamento jurídico fundado na propriedade privada do capital; (2) uma lógica econômica segundo a qual os recursos naturais e as forças produtivas da sociedade são alocados e organizados com vistas a reprodução ampliada e a máxima remuneração do capital. (MARQUES, 2015, p. 50)

prejudicamos, entre outras coisas, os preciosos serviços ecossistêmicos que a natureza nos fornece de graça - processamento de resíduos, a regulação do clima, a regeneração da atmosfera, etc. Esses processos essenciais são propriedades emergentes de sistemas vivos não-lineares que só agora estamos começando a compreender e agora mesmo estão sendo seriamente postos em risco pela nossa busca linear de crescimento econômico e consumo material. (CAPRA, 2005, pp. 217-218)

Para Enrique Leff (2011, 2012, 2018), a problemática ambiental, “induzida pelas concepções metafísica, filosófica, ética, científica e tecnológica do mundo” (LEFF, 2018, p. 19), questiona o conhecimento, a razão, a ciência, a forma de ver, ser e sentir as coisas no mundo. O físico ambientalista e idealizador da Teoria de Gaia, James Lovelock (2006, p. 12) afirma que “somos simplesmente o evento mais destrutivo que já ocorreu na história biológica da Terra”. Para se compreender melhor as proporções desta crise planetária, o biólogo e ambientalista Philippe Layrargues (2020) nos informa que a Terra se formou há aproximadamente 6 bilhões de anos; a vida surgiu na Terra há cerca de 3 bilhões e meio de anos; já o *homo sapiens sapiens*, surgiu há apenas 50 mil anos; ou seja, a presença do homem na Terra corresponde a aproximadamente 0,001% da idade do planeta; entretanto, neste insignificante lapso temporal na escala geológica, dentre as espécies biológicas existentes, o homem foi o único organismo vivo capaz de interferir no planeta provocando desequilíbrios ecológicos na proporção e magnitude da atual crise ambiental (SILVA; PEREIRA, 2015).

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

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

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

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

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

Marques (2015) afirma que para considerarmos um sistema socioeconômico sustentável é necessário que as atividades econômicas não destruam a biosfera e nem as coordenadas ambientais num ritmo superior à capacidade de restauração da natureza, além de “compatibilizar o humano e a diversidade do não humano, o que equivale a dizer:

compatibilizar o homem de hoje e o de amanhã” (MARQUES, 2015, p. 39). Mas o que vemos é o uso indiscriminado da palavra sustentabilidade com intuito de agregar valor e auferir lucros, de modo que na maioria das vezes caracteriza-se por uma falsa informação que esconde uma infinidade de impactos negativos socioambientais. Para Leonardo Boff, a concepção verdadeira, efetiva e real de sustentabilidade, com objetivo de cuidado e preservação, se caracteriza por ser o:

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

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

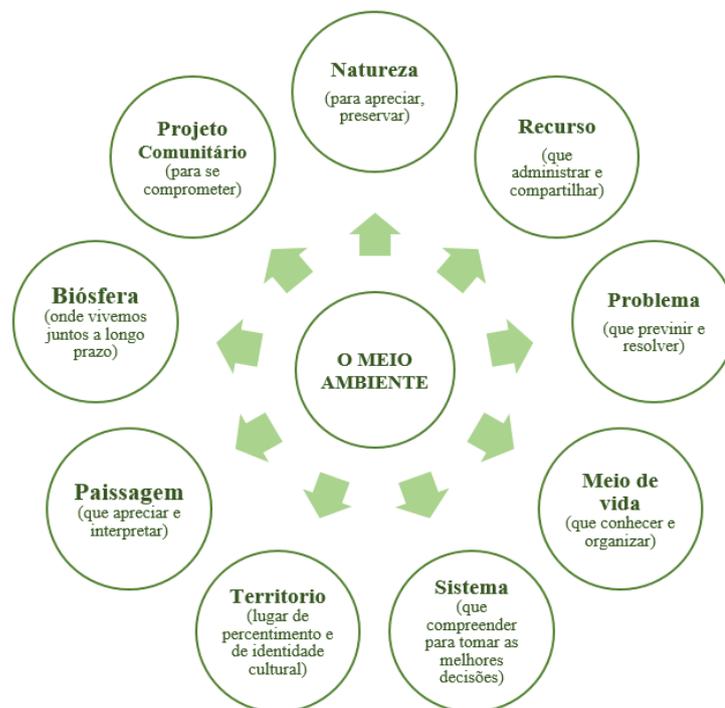
Neste contexto de crises múltiplas vivenciadas pela humanidade, não podemos prescindir de promover a reflexão sobre os caminhos que desejamos seguir na direção do aprimoramento, desenvolvimento e consolidação da EAC, no processo de ensino e aprendizagem de habilidades sustentáveis para transformar a relação do homem com outros homens e do homem com a natureza. Espera-se uma EA que estimule e contribua para a

construção de sociedades sustentáveis, para a mudança de valores do atual modelo econômico, para a reapropriação do mundo, da natureza, do homem, do conhecimento, na perspectiva da sustentabilidade ambiental. É certo que meras mudanças graduais, de consciência ambiental, já são percebidas no mundo, mas não são suficientes. É preciso muito mais, são necessárias grandes revoluções para a construção de uma nova ordem econômica, social e ambiental. Ainda que difícil, esta tarefa não é impossível, e já estamos andando nessa direção, ainda que a passos curtos (CAPRA, 2005).

4. Da teoria da complexidade a complexidade ambiental

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

Figura 1: Tipologia de representações do meio ambiente.



Fonte: SAUVÉ, 2006, p. 277.

Observando a Figura 1, percebe-se a complexidade da temática ambiental, que para ser apreendida exige a integração de diversas dimensões e percepções do ambiente. Trabalhar nesta perspectiva requer muito mais do que conhecimentos disciplinares, exige abordagens e interpretações sistêmicas e de maior complexidade, de modo que a EA deve interligar as questões sociais, ambientais, econômicas, políticas, estéticas e culturais (NOAL, 2006), numa concepção de totalidade e de conexões intrínsecas no relacionamento homem-sociedade-natureza (CAPRA, 2002; MORIN, 2002; RUSCHEINSKY, 2012). Esse é o fundamento da proposta de mudança do paradigma vigente (conservador, cartesiano, disciplinar, fragmentário e superespecializado) ao paradigma da complexidade, que “emerge como uma nova racionalidade e um novo pensamento sobre a produção do mundo com base no conhecimento, na ciência e na tecnologia, e na articulação desses” (LEFF, 2018, p. 7-8).

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

Se quisermos um conhecimento segmentário, encerrado a um único objeto, com a finalidade única de manipulá-lo, podemos então eliminar a preocupação de reunir, contextualizar, globalizar. Mas, se quisermos um conhecimento pertinente, precisamos reunir, contextualizar, globalizar nossas informações e nossos saberes, buscar, portanto, um conhecimento complexo. É evidente que o modo de pensamento clássico tornava impossível, com suas compartimentações, a contextualização dos conhecimentos. (MORIN, 2002, p. 566)

Morin (1997) afirma também que a dificuldade na compreensão da complexidade está relacionada à dificuldade em se conceber um novo paradigma. Isto porque, no paradigma

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

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

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

O paradigma cartesiano impossibilita a organização dos saberes separados, levando a atrofia da nossa capacidade natural de contextualizar, à cegueira funcional, rompendo o complexo do mundo, separando os problemas, tornando unidimensional o que era multidimensional, inviabilizando uma reflexão crítica e a compreensão complexa da problemática ambiental (MORIN, 2000), de modo que, “quanto mais a crise progride, mais

progride a incapacidade de pensar a crise; mais os problemas se tornam planetários, mais eles se tornam impensáveis. Incapaz de considerar o contexto e o complexo planetário, a inteligência cega torna-se inconsciente e irresponsável” (MORIN, 2000, p. 43).

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

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

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

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

Assim, é preciso que a EA, tradicionalmente forjada na conscientização da preservação da natureza, relegando as relações complexas entre a sociedade e a natureza, promova um novo fazer educativo que seja interpretativo, crítico, reflexivo, significativo,

integrativo, complexo, baseado não só no respeito aos limites da capacidade de regeneração da Terra, mas principalmente, produzindo, moldando e orientando novos sentidos, valores, habilidades, hábitos e estilos de vida, individuais e coletivos, viabilizando “a compreensão integral e complexa dos processos humanos, sociais e ambientais e a construção coletiva de um futuro sustentável” (RIOJAS, 2018, p. 219), de modo a:

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

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

5. Da interdisciplinaridade ao diálogo de saberes

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

Entretanto, passadas seis décadas desde sua origem, verificamos que a EA apesar de bastante conhecida e difundida, ainda se realiza de forma marginal, em que a interdisciplinaridade é realizada pela multiplicidade de temas ambientais incluídos no currículo, no contexto do paradigma simplificador/disciplinar (LEFF, 2011), desconsiderando que “o conhecimento do todo, precisa do conhecimento das partes, que precisam do

conhecimento do todo” (MORIN, 2002, p. 563). Isso porque a fragmentação disciplinar impede a comunicação dos saberes, a concepção de unidade, de global exigidos para uma melhor compreensão e enfrentamento da complexidade da problemática ambiental. É por isso que, no contexto do paradigma da complexidade, também precisamos falar da religação dos saberes, pois uma implica a outra (MORIN, 2005; LEFF, 2012).

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

- 1) O desafio da globalidade, isto é, a inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre um saber fragmentado em elementos desconjuntados e compartimentados nas disciplinas de um lado e, de outro, entre as realidades multidimensionais, globais, transnacionais, planetárias e os problemas cada vez mais transversais, polidisciplinares e até mesmo transdisciplinares.
- 2) A não-pertinência, portanto, de nosso modo de conhecimento e de ensino, que nos leva a separar (os objetos de seu meio, as disciplinas umas das outras) e não reunir aquilo que, entretanto, faz parte de um "mesmo tecido". A inteligência que só sabe separar espedaça o complexo do mundo em fragmentos desconjuntados, fraciona os problemas. Assim, quanto mais os problemas tornam-se multidimensionais, maior é a incapacidade para pensar sua multidimensionalidade; quanto mais eles se tornam planetários, menos são pensados enquanto tais. Incapaz de encarar o contexto e o complexo planetário, a inteligência torna-se cega e irresponsável. (MORIN, 2002, p. 14)

Demonstrada a sua insuficiência para lidar com a complexidade da problemática socioambiental, a articulação interdisciplinar avança para a transdisciplinaridade, propondo a desconstrução do conhecimento disciplinar, sua transgressão para transcender os objetivos disciplinares isolados, propondo um conhecimento holístico, integrador, que mobilize o conhecimento ao encontro com as externalidades, com a alteridade, outridade, em uma nova racionalidade, a da incerteza, da incompletude, do caos; que se abre ao diálogo de saberes, no âmbito da complexidade ambiental; deixando de ser um somatório de saberes disciplinares, e se abrindo ao intercâmbio e confronto de interesses, numa relação de complementaridade, interdependência e inter-relação de processos significativos entre saberes científicos,

tecnológicos e populares, no retorno ao impensável, refletindo sobre o pensado, na busca da retotalização e reintegração do conhecimento (MORIN, 2002; LEFF, 2011), ou seja:

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

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

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

Assim, o diálogo de saberes na perspectiva da complexidade ambiental, muito mais do que a utilização de temas comuns, propõe a construção de um novo objeto de conhecimento, fruto da colaboração das diversas disciplinas, na aplicação de saberes que superem os limites do conhecimento científico, acadêmico e disciplinar, que considerem os saberes e identidades culturais, a participação de atores sociais no processo de construção

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

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

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

6. A aprendizagem significativa crítica e a educação ambiental crítica

O capitalismo, já bastante refutado no presente trabalho, não só ocasionou a crise planetária, como forjou um tipo de educação alinhada a seus interesses, uma educação mercadológica, focada na preparação para o mercado, baseada no ensino para a testagem. As crianças começam a ser treinadas para a testagem desde que entram na escola. As escolas funcionam mais como centros de treinamentos do que centros educacionais, para darem conta de atender aos anseios do mercado (MOREIRA, 2011). E neste cenário, surge mais uma

alternativa de enfrentamento, a Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS desenvolvida por David Ausubel, teórico da psicologia da aprendizagem, e Joseph Novak, criador dos mapas conceituais.

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

A proposta da AS é um processo de ensino que considera aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo (conhecimento prévio relevante - subsunçor), os quais devem ancorar (se relacionar), de forma não arbitrária (plausível, não aleatória) e não literal, com a nova informação fornecida, produzindo novos significados (lógicos), tornando, assim, o objeto da aprendizagem significativo (AUSUBEL, 2003). Em outras palavras, a AS propõe um ensino compreensivo, baseado nos contextos de vida do educando, em seus conhecimentos prévios, que em diálogo integrado com os conhecimentos científicos, no processo de ensino-aprendizagem, passarão a ter real significado (processo piagetiano de acomodação) de forma a integrar e modificar sua estrutura de conhecimento (LIZZI, 2012). Assim, a AS objetiva o ensino que permita ao aluno uma aprendizagem e compreensão significativa que viabilize sua aplicação em novas situações.

Moreira (2000), sob a influência de Neil Postman e Charles Weingartner (1969), relaciona a teoria da aprendizagem significativa à teoria crítica do ensino e afirma que a aprendizagem deve ser não apenas significativa, mas também crítica, sendo esta uma

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

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

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

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

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

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

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

Neste contexto, constatamos a viabilidade da articulação, teórica e metodológica, entre a Aprendizagem Significativa Crítica - ASC e os preceitos da Educação Ambiental Crítica - EAC, ambas fundamentadas pela teoria crítica. Uma das referências do pensamento crítico na educação brasileira, Paulo Freire defendia que a educação deve ser instrumento de formação de sujeitos sociais emancipados, objetivando religar o conhecimento do mundo à vida dos educandos para torná-los leitores críticos do seu mundo (FREIRE, 2000). E é este o sentido perseguido pela EAC, que busca promover um ensino reflexivo, crítico, significativo, que torne o aprendiz capaz de compreender as múltiplas e complexas relações do homem com outros homens e com a natureza; contribuir com a mudança de valores e atitudes, através da formação do sujeito ecológico capaz de identificar, problematizar e agir em relação às questões ambientais, dentro de uma ética preocupada com a justiça ambiental (CARVALHO, 2008), uma vez que “a transformação da sociedade é causa e consequência (relação dialética) da transformação de cada indivíduo, em uma reciprocidade dos processos no qual propicia a transformação de ambos” (GUIMARÃES, 2013, p. 17).

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

7. Resultados e discussões

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

A Teoria da Complexidade, o Diálogo de Saberes, a Aprendizagem Significativa Crítica - ASC e a Educação Ambiental Crítica - EAC, aqui analisadas e relacionadas, se apresentam como novas estratégias teóricas, epistemológicas e metodológicas, que podem ser úteis ao processo de transformação socioambiental a que se propõe, numa postura contra-hegemônica ao discurso capitalista; em oposição ao paradigma disciplinar e à educação mercadológica; na promoção de uma consciência ambiental que combatam o consumismo desmedido e a degradação ambiental; rompendo as cegueiras e ignorâncias funcionais de uma sociedade guiada pelo lucro e pela riqueza, em detrimento da vida (em todas as suas formas); problematizando a educação que ofertamos, a visão de mundo que transmitimos, a “racionalidade que subjaz o conhecimento que se dá, os valores que guiam a estrutura organizacional da instituição e as ideologias das metodologias e técnicas que são utilizadas para aportar ao objetivo educativo” (LIZZI, 2012, p. 206); e, especialmente, propondo a consolidando da ambientalização curricular da educação, necessária e essencial, pela qual

perpassam todos estes processos, na perspectiva de promover uma formação de sujeitos críticos, reflexivos, participativos, politizados, que considerem as complexas e múltiplas relações da crise planetária que vivenciamos, fundada no respeito à dignidade humana, à igualdade, à justiça e à sustentabilidade socioambiental, para a construção da cidadania planetária.

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

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

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

8. Considerações Finais

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

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

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

A Teoria da Complexidade, o Diálogo de Saberes e a Aprendizagem Significativa Crítica em suas origens não estão necessariamente vinculadas à questão ambiental, mas se mostram relevantes para o avanço da discussão sobre a crise global, capaz de contribuir para o aprimoramento não só da educação mas, especialmente, da Educação Ambiental Crítica, oportunizando novos caminhos educacionais, aprendizagens mais ativas e focadas no aluno, almejando a transformação de comportamentos sociais, a construção do saber ambiental contextualizado, significativo, transformador, a formação de sujeitos críticos, reflexivos, participativos, com habilidades para enfrentar os desafios socioambientais, avançar na luta contra a crise planetária, almejando a construção de sociedades socioambientalmente sustentáveis, justas, equitativas e democráticas em “um mundo com que sonhamos, de um mundo que ainda não é, de um mundo diferente do que aí está e ao qual precisamos dar forma” (FREIRE, 2000, p. 20).

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

Referências

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é, o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.
- BONIL, J; JUNYENT, M.; PUJOL, R. M. Educación para la sostenibilidad desde la perspectiva de la complejidad. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, 7, 198-215, 2010. Disponível em: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.05
- CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida**. São Paulo: Cultrix, 2005.
- CARVALHO, I. C. M. Os sentidos de “ambiental”: a contribuição da hermenêutica à pedagogia da complexidade. In: LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018. p. 99-120.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Rio de Janeiro: Papirus, 2013.

GUIMARÃES, M.; CARTEA, P. A. M. Rota de Fuga para Alguns, ou Somos Todos Vulneráveis? A Radicalidade da Crise e a Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, p. 21-43, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40331>

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, p. 44-48, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204>

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**, v. 14, p. 309-335, 2011. <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2012.

LIMA, C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>

LIZZI, D. A. A “ambientalização” da educação formal. Um diálogo aberto na complexidade do campo educativo. In: LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 178-216.

LOVELOCK. J. **Gaia: cura para um planeta doente**. São Paulo: Cultrix, 2006.

MAADAWI, Z. El. **Fit for future - Skills for Next Generation Learners in a Sustainable Digital World**. 2019. Disponível em: www.guninetwork.org

MAGALHÃES, S. M. O. Crise paradigmática e a transformação da sala de aula universitária. **Travessias**, v. 5, n. 2, p. 380-403, 2011. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/5431>

MARQUES, L. **Capitalismo e colapso ambiental**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2015.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU: 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Anais do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). Publicada nas Atas desse Encontro, p. 33-45, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora livraria da física, 2011.

- MORIN, E. **O Método 1**. A natureza da natureza. Lisboa: Publicações Europa-America Ltda, 1997.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.
- MORIN, E. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. São Paulo: Salinas, 2011.
- NOAL, F. O. Ciência e interdisciplinaridade: interfaces com a educação ambiental. In: SANTOS, J. E.; SATO, M. (Org). **A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora**. São Paulo: RiMa, 2006. p. 369-387.
- ANDERSON, M. Ecological Literacy. Education and the Transition to a Postmodern World. In: ORR, D. W. **American Journal of Alternative Agriculture**, v. 7, n. 1-2, p. 93-94, 1992.
- RIOJAS, J. A complexidade ambiental na universidade. In: Leff, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018. p. 217-240.
- RUSCHEINSKY, A. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Penso, 2012.
- SAUVÉ, L. (2006). In: SANTOS, J. E. & SATO, M. (Org). **A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora**. São Paulo: RiMa, 2006. p. 273-287.
- SILVA, N. N. E. S.; PEREIRA, J. L. G. A Educação Ambiental e o Planejamento Educacional no Ensino Superior: a formação do professor. **Revista de Educomunicação Ambiental**, v. 5, n. 2, 2015.

1.2. Contribuições Freireana para a Educação Ambiental Crítica-Transformadora em tempos de crises múltiplas: uma revisão sistemática (2012-2021).⁶

Resumo

A gravidade da crise socioambiental vivenciada nos impõe o dever de transformação das relações entre homem-natureza-sociedade, e Paulo Freire em muito pode contribuir nesta almejada mudança. O trabalho tem por objetivo o mapeamento e análise crítica das pesquisas em Educação Ambiental - EA que se articulam com os ensinamentos Freireanos. Foram analisados artigos científicos de periódicos brasileiros da área de EA, no período de 2012 a 2021. A pesquisa classifica-se como descritiva e documental, realizada numa abordagem qualitativa, com uso do método de revisão sistemática. Foram identificados 60 artigos científicos. Como resultado, a pesquisa evidencia inúmeras possibilidades de aplicação dos pressupostos educacionais, teóricos, políticos e filosóficos de Paulo Freire no contexto da EA e no enfrentamento da crise socioambiental, com possibilidades de articulação teórica com outras teorias pedagógicas e outros teóricos que comungam do objetivo de superar os paradigmas e crises múltiplas da contemporaneidade. Concluímos que os ensinamentos de Paulo Freire são atuais e de relevante importância para o aprimoramento da educação como um todo e, especialmente, da EA.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica-Transformadora; Paulo Freire; Crise Socioambiental.

Introdução

Em tempos de retrocessos e crises múltiplas (social, ambiental, educacional, política, econômica, cultural), agravadas pela pandemia do Covid-19, torna-se urgente a busca por soluções, meios de superar esse momento histórico peculiar em seus contextos.

⁶ Artigo publicado na Revista Lusófona de Educação – RLE, v. 56, n. 56, 2022, p. 11-26. DOI: 10.24140/issn.1645-7250.rle56.01. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/8601>

As múltiplas crises vivenciadas estão implicadas entre si, de modo que a crise socioambiental está intrinsecamente ligada ao modelo de produção capitalista de ideologia hegemônica neoliberal, que por sua vez anda de mãos dadas com as crises políticas e econômicas no Brasil. Falar em pandemia do Covid-19, implica falar das desigualdades sociais que foram ainda mais agravadas e evidenciadas, onde os ricos ficaram mais ricos, e os pobres cada vez mais pobres, de forma que “torna mais grave a crise mundialmente vivenciada desde o neoliberalismo, que legitimou a concentração de riquezas e impede que se tomem medidas eficazes para impedir a iminente catástrofe ecológica” (SANTOS, 2020, p. 4).

Perceber, compreender as múltiplas causas dessas crises, implicadas entre si, requer muito mais do que simples leituras de notícias, que forjam a realidade no interesse de uma minoria. Em tempos de ‘fake news’, urge a necessidade de uma leitura e compreensão crítica, reflexiva e ampla, de todos os atos e fatos políticos, históricos, sociais, econômicos e ambientais do nosso tempo e espaço, sob pena de se frustrarem as tentativas de buscar soluções para suas causas.

O ano de 2021 foi marcado pela alta da inflação, aumento do número de mortes por Covid-19, aumento do desemprego e da pobreza, recorde de queimadas e desmatamentos na Amazônia, dentre outros tantos fatores negativos no âmbito brasileiro. Mas também foi um ano de muitos encontros de grande relevância científica, voltados para comemoração do centenário de Paulo Freire, relacionando suas teorias, pedagogias, ideários, filosofias, com as mais diversas áreas do conhecimento, em especial, com a Educação Ambiental.

Neste contexto, visitar e revisitar as obras de Paulo Freire em busca de elementos que clareiem, mas também fortaleçam nossas leituras e interpretações do mundo atual, do nosso tempo e espaço contemporâneo, do que hoje vivemos como humanidade, em tempos de pandemia e crises múltiplas, se faz emergente. Paulo que foi educador, sociólogo de grande prestígio na história do Brasil e cuja obra é atemporal, universal, que ecoa, ressoa e é reconhecida em seu valor em várias partes do mundo.

Paulo Freire não escreveu especificamente sobre a temática ambiental, mas de acordo com Philippe Pomier Layrargues ele “é uma das referências mais citadas nas propostas

curriculares escolares e nas publicações brasileiras sobre Educação Ambiental” (LOUREIRO; TORRES, 2014, p. 11). Dúvidas não restam que seus ensinamentos em muito contribuí e pode contribuir ainda mais para o aprimoramento contínuo da Educação Ambiental Crítica-Transformadora, isto porque a problemática ambiental é tema atual de grande relevância e que deve ser debatido em diversos espaços, social, político, cultural, econômico e, especialmente, educacional. E estes espaços são cenários dos debates e práticas educacionais propostas por Paulo Freire em seu movimento de educação popular.

Educar com fulcro em Paulo Freire será sempre necessário por ser um importante referencial na proposição e defesa de uma educação crítica, libertadora, emancipadora, transformadora, capaz de viabilizar a construção de um novo mundo possível, necessário e urgente. Mas a construção desse novo mundo requer a superação do paradigma disjuntivo em busca de uma nova forma de educar, que se fundamente em princípios, teorias, métodos que objetivem promover a compreensão ampla, detalhada, complexa, crítica, significativa, reflexiva da realidade na qual está inserido o educador e o educando. Paulo é fonte dessas teorias e métodos, por isso é atual, pois enquanto persistir a desigualdade, a injustiça, a opressão, o fascismo, é possível reconectar a pedagogia Freireana à sala de aula (COUTO, 2021; LOUREIRO; TORRES, 2014).

Em pesquisa anterior, ao analisarmos os projetos pedagógicos de 27 cursos de licenciatura em ciências da natureza (9 de química, 9 de física e 9 de biologia) ofertados por 9 universidades públicas do nordeste brasileiro, verificamos que apenas 9 cursos apresentaram ao menos uma obra de Paulo Freire no referencial bibliográfico das ementas das disciplinas, número muito reduzido ante a importância de suas pedagogias para a formação inicial do professor. Esta constatação nos causou inquietação, nos motivando ainda mais na realização da presente pesquisa.

Neste cenário, questionamos de que forma Paulo Freire vem sendo utilizado nas pesquisas em Educação Ambiental? Quais ensinamentos Freireano podem contribuir para o enfrentamento da crise socioambiental?

O presente trabalho tem por objetivos: a) mapear e analisar de forma crítica e sistemática os artigos científicos que articulam os ensinamentos de Paulo Freire à pesquisa em

Educação Ambiental; b) analisar e apontar de que forma Paulo Freire se mostra atual e propõe caminhos possíveis para o enfrentamento das crises múltiplas da contemporaneidade, em especial, a crise socioambiental.

Metodologia

A pesquisa classifica-se como descritiva e documental, realizada numa abordagem qualitativa. Para realizar o levantamento dos artigos científicos cujos conteúdos relacionem Paulo Freire e a Educação Ambiental, optamos pelo método de pesquisa de revisão sistemática, por possibilitar a produção de uma visão geral sobre o tema pesquisado, a partir da identificação, análise crítico-reflexiva e síntese do conjunto de artigos publicados, para evidenciar as pesquisas mais importantes sobre a temática investigada.

A revisão sistemática foi realizada em 7 etapas, através da adaptação das fases propostas por Akobeng (2005):

1) Definição do problema de pesquisa: de que forma Paulo Freire vem sendo utilizado nas pesquisas em Educação Ambiental? Quais ensinamentos Freireano podem contribuir para o enfrentamento da crise socioambiental?;

2) Escolha da fonte de dados: REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental; RevBEA - Revista Brasileira de Educação Ambiental; Revista Ambiente e Educação; Revista Pesquisa em Educação Ambiental; e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES;

3) Delimitação do lapso temporal da pesquisa: 01/01/2012 a 31/12/2021;

4) Seleção das palavras-chave para a busca: Educação Ambiental; Paulo Freire; Freir*; Ambient*;

5) Seleção de artigos através de buscas no título, palavras-chave e resumo, de acordo com critérios de inclusão (presença da temática no título ou resumo ou palavras-chave) e exclusão (artigos em línguas diferentes do português, artigos repetidos ou fora do escopo da pesquisa);

6) Exploração do material a partir da leitura dos artigos selecionados, com transformação dos textos em unidades de análise;

7) Tratamento das informações: análise interpretativa e crítica dos artigos, com base no referencial teórico norteador da pesquisa para construção do presente trabalho.

A lista dos periódicos investigados e o quantitativo de artigos que tratam do tema investigado estão indicados no Quadro 1.

Quadro 1: Quantitativo de artigos analisados por periódico.

REVISTA	Nº DE ARTIGOS ANALISADOS
Ambiente e Educação	7
REMEA	24
REVBEA	7
Pesquisa em Educação	4
CAPES	18
TOTAL	60

Fonte: elaborado pelas autoras.

A pesquisa foi orientada pelo referencial teórico que se filia a corrente da EA crítica, transformadora, reflexiva, significativa e politizadora, ponto de interseção com o ideário, filosofia e pedagogia de Paulo Freire.

Educação Ambiental Crítica e Transformadora ancorada no pensamento Freireano.

Há muitas evidências de que estamos vivenciando um período de crises. A crise ambiental já é bem conhecida, seja pela ampla divulgação de notícias, seja pelas relevantes pesquisas científicas publicadas. Mas não é suficiente conhecer, saber que vivemos em tempos de crises múltiplas, se nada fazemos para mudar essa realidade. Mudar essa realidade requer uma educação ambiental transformadora e mediadora da restauração do equilíbrio socioambiental da terra (MAADAWI, 2019).

A crise socioambiental planetária, fruto do sistema capitalista (onde o lucro está acima de qualquer coisa) que provoca desumanização das relações sociais, torna o mundo insustentável e desigual, traz como consequência uma tendência para a morte entrópica do planeta, demanda muito mais do que a mera incorporação de alguns conteúdos temáticos na

educação. Ela requer a superação do paradigma da parcialização dos saberes e convoca a religação interdisciplinar, transdisciplinar dos saberes, que associadas ao pensamento de Paulo Freire, propõe novos horizontes de construções de saberes, de recompreensão das condições da vida, o que implica transformar nosso modo de ser, existir, compreender e conviver, numa aprendizagem ancorada na questão mais essencial da vida, o direito à vida, o direito existencial das pessoas e dos povos da terra, dos povos oprimidos e a vida mesma no planeta. Aí está a raiz mais radical que Paulo Freire apontou com sua pedagogia do oprimido, o direito de emancipação da vida no nosso planeta (LEFF, 2021).

O conjunto de saberes e práticas éticas, filosóficas, políticas e pedagógicas que compõem o pensamento Freireano é inspiração, luz que clareia nossa forma de ver e entender o mundo e assim refletir sobre o futuro que queremos, o inédito possível que é um mundo mais justo, democrático, humanizado e socioambientalmente sustentável. Para ele, educar é muito mais do que mera transmissão de conhecimento, é impregnar de sentido a realidade (propondo uma aprendizagem mais significativa, que desperta a curiosidade epistemológica); é uma forma de intervir no mundo, de se fazer presente, ativo, crítico, consciente de que não somos um, somos todos, e por que não dizer, somos também natureza. Seus ensinamentos envolvem os múltiplos contextos envolvidos à educação, à vida e às relações de poder (FREIRE, 1979, 1996, 2000; 2013a, 2013b, 2018).

Pensar na Educação Ambiental à luz das ideias mais importantes de Paulo é pensar numa educação como ato político, capaz de promover a participação e conscientização crítica social. Mas também, uma educação que postula a transformação do ser humano, que pela práxis viabiliza a tomada de consciência da realidade, que por sua vez promovem o desejo de transformá-la para a construção de um mundo melhor.

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

A conscientização é um processo pedagógico político de fazer história, de descoberta, de ser agente no processo de aprendizagem, portanto, não pode ser um ato

mecânico, requer uma pedagogia problematizadora. Freire acreditava que era impossível uma educação sem conscientização (COUTO, 2021).

A conscientização implica uma educação que proporcione a compreensão crítica da realidade, o exercício constante de ler o mundo e de reescrevê-lo, de modo que, tanto mais conscientizado seja, mais revelados se tornam os mitos que enganam e mantêm a realidade no interesse dominante, hegemônico e opressor. Ela não se realiza fora da práxis, ou seja, sem a ação e a reflexão sobre a realidade, unidade dialética que caracteriza a presença histórica e o poder de transformação do homem no mundo (FREIRE, 1979).

A denúncia e o anúncio criticamente feitos no processo de leitura do mundo dão origem ao sonho por que lutamos. Este sonho ou projeto que vai sendo perfilado no processo da análise crítica da realidade que denunciamos está para a prática transformadora da sociedade como o desenho da peça que o operário vai produzir e que tem em sua cabeça antes de fazê-la está para a produção da peça (FREIRE, 2000, p. 21).

A conscientização ambiental ultrapassa o simples conhecimento da existência dos problemas ambientais, envolve a compreensão crítica das estruturas de poder que sustentam o capitalismo neoliberal globalizado, que provoca a destruição da natureza e produz cada vez mais injustiças, desigualdades e insustentabilidade socioambiental. Por isso é preciso “desafiar o educando a pensar criticamente a realidade social, política e histórica em que é uma presença” (FREIRE, 2000, p. 22).

A partir de uma perspectiva hermenêutica, educar e compreender converte-se em uma aventura em que o sujeito e os sentidos do mundo vivido se constituem mutuamente em uma dialética de compreensão e interpretação. O sujeito-intérprete, por sua vez, estaria diante de um mundo-texto, submerso na polissemia e na aventura de produzir sentidos, a partir de um horizonte histórico. (CARVALHO, 2018, p. 106)

O professor em seu encontro dialógico com o aluno, reconhecendo a presença do ‘eu’ e do ‘tu’ como dignos de respeito mútuo, deve almejar transformá-lo em um aprendiz ativo, através de uma educação crítica, conscientizadora (das injustiças e desigualdades sociais), antirracista, antigenocista, antifascista, ética, humanizadora, proporcionando uma cultura de paz em tempos de guerras ideológicas, científicas e culturais. Guerras silenciosas que matam milhares de pessoas diariamente pela fome, miséria, intolerâncias, discriminações, gerando marginalização e criminalização, que afetam comportamentos individuais e coletivos,

mentes, corpos, corações. A práxis Freireana, aliada a cultura da paz, propõe a análise da realidade, a leitura crítica e consciente do mundo, a fim de desvelar e transformar essa realidade (COUTO, 2021).

Paulo Freire é referência fundamental em tempos de crises, caos, retrocessos e incertezas, que precisa ser reinterpretado e adaptado para ser utilizado como ferramenta em nossas guerras silenciosas da contemporaneidade.

Ele nos estabilizou em períodos históricos difíceis, segurando uma lanterna na escuridão, proporcionando-nos alívio, muito necessário enquanto cuidamos de nossas feridas durante as derrotas e realinhamos nossas energias e reconsideramos nossas estratégias durante as vitórias. Os espaços da possibilidade, que geram sua pedagogia, mantêm vivas as chamas da esperança. (MCLAREN, 2021, p. 399)

A Educação Ambiental deve proporcionar práticas interpretativas e críticas da realidade, produzindo e desvelando novos sentidos para a relação sociedade-natureza (CARVALHO, 2018), superando as injustiças desumanizantes, em prol da construção de um inédito viável, como já anunciava Freire, uma sociedade que seja justa e socioambientalmente sustentável.

A educação ambiental, na direção que propomos, estaria orientada para a problematização dos diferentes sentidos, interesses e forças sociais que se organizam em torno das questões ambientais. Ao interpretar as interpretações vigentes esta prática educativa abre um campo de novas possibilidades de compreensão e autocompreensão, no sentido do reposicionamento e compromisso dos sujeitos na problemática ambiental. (CARVALHO, 2018, p. 117)

A Educação Ambiental Crítica - EAC, inspirada nas contribuições Freireana, deve proporcionar a formação (não o treinamento pragmático – mera transferência de conhecimento) para a transformação do mundo, criando possibilidades de construção e reconstrução do conhecimento tanto pelo educador, quanto pelo educando (ambos em processo de aprendizado mútuo) mediados pelo/com o mundo e com os outros, estimulando a curiosidade crítica (epistemológica), a capacidade de pensar, duvidar, indagar, que procura entender a essência real dos fatos (políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais, históricos), para que, constatando de forma consciente, possa a realidade reconstruir, intervir e

transformar (ação-reflexão), contra as estruturas de poder injustas, insustentáveis da contemporaneidade (FREIRE, 1979, 1996, 2000, 2013a, 2013b).

O exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem são exigências fundamentais de uma educação democrática à altura dos desafios do nosso tempo. (FREIRE, 2000, p. 46)

É neste sentido que Freire afirmava que a educação não pode ser neutra, é ato político “porque confronta o poder articulado do grande capital, cujos interesses vitais o movimento ambientalista ameaça” (MARCUSE, 2018, p. 201). E como experiência humana, a educação é uma forma de intervir, transformar a realidade e confrontar a ideologia dominante, numa resistência contra-hegemônica.

E é por isso que “as lutas pela sustentabilidade são epistemológicas e políticas” (LEFF, 2015, p. 40), ou seja, requer a transformação das ações e práticas pedagógicas.

Quando afirmamos e definimos a educação ambiental como educação política, estamos afirmando que o que deve ser considerado prioritariamente na educação ambiental é a análise das relações políticas, econômicas, sociais e culturais entre a humanidade e a natureza e as relações entre os seres humanos, visando a superação dos mecanismos de controle e de dominação que impedem a participação livre, consciente e democrática de todos. A educação ambiental como educação política está comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta dos cidadãos e das cidadãs na busca de soluções e alternativas que permitam a convivência digna e voltada para o bem comum. (REIGOTA, 2017, p. 10)

A dimensão política da Educação Ambiental deve almejar não só formar cidadãos ambientalmente responsáveis, mas também cidadãos politizados, ativos, críticos, conscientes, capazes de questionar, indagar sobre o objeto da educação ofertada, a quem ela favorece ou contra quem ela atua, sobre o enfrentamento da problemática socioambiental, possibilitando a indignação, a rebeldia e resistência contra toda forma de opressão, injustiça, insustentabilidade nas relações homem-sociedade-natureza, propondo uma nova forma de ser, sentir e compreender o mundo.

O caminho da sustentabilidade não é apenas uma questão ética e moral, é também questão política e econômica e assim, não basta formar sujeitos

ecologicamente conscientes se eles também não forem politicamente atuantes. (LAYRARGUES, 2020, p. 62).

É urgente a necessidade de promovermos mudanças paradigmáticas, a fim de desenvolvermos uma compreensão cada vez mais ampla e completa das complexas relações em torno da problemática socioambiental (humana, política, social, ambiental, econômica, cultural) e assim construirmos um futuro viável, justo, democrático, sustentável social e ambientalmente. Tendo a certeza de que aprender “é construir, reconstruir, constatar para mudar” (FREIRE, 1996, p. 36).

Nesta perspectiva, importa destacar a necessidade de fortalecermos cada vez mais o papel da Educação Ambiental Crítica, a fim de servir de instrumento de conscientização e politização dos indivíduos para que sejam capazes de se indignarem em face de toda e qualquer forma de opressão, injustiça, desigualdade e destruição da natureza. É preciso educar para uma compreensão ampla e crítica dos atos e fatos políticos que envolvem a todos e em todas as atividades. É tempo de se indignar, reagir, lutar, mudar, transformar nossas estruturas cognitivas, mudar nossa forma de ver, sentir e agir no mundo, tanto nas relações homem-natureza, quando nas relações homem-sociedade, em prol de “um mundo com que sonhamos, de um mundo que ainda não é, de um mundo diferente do que aí está e ao qual precisamos dar forma” (FREIRE, 2000, p. 20).

A EA tem a diretiva de estimular sonhos (como ato político), utopias, esperanças, pois “não há mudança sem sonho, como não há sonho sem esperança” (FREIRE, 2013a, p. 79), e assim estimular as transformações dos homens e das sociedades, necessárias e emergentes, para a construção de nosso futuro viável, sendo certo que “mudar é difícil mas é possível, é que vamos programar nossa ação político-pedagógica” (FREIRE, 1996, p. 41).

Resultados e discussões

Ao analisar os 60 artigos enquadrados no escopo da pesquisa, identificamos que a maioria das pesquisas são de autoria coletiva e alguns artigos possuem as mesmas autorias, o que nos sugere que o tema ora pesquisado está vinculado a grupos de pesquisas específicos. É

o caso dos pesquisadores César Augusto Costa e Carlos Frederico Loureiro que juntos publicaram 5 artigos.

Alguns dos artigos investigados foram escritos por Educadores Ambientais com larga experiência e reconhecimento científico, dos quais destacamos os renomados Marcos Sorrentino; Carlos Frederico Loureiro e Marta Tristão.

Carlos Frederico Loureiro é autor de inúmeros livros e artigos em EA, inclusive do livro ‘Educação Ambiental - Dialogando com Paulo Freire’ (2014), e que no contexto da presente pesquisa, aparece como co-autor de seis artigos, sendo umas das mais importantes referências na temática ora abordada.

No que se refere às obras de Paulo Freire mais utilizadas, identificamos 33 livros indicados nos referenciais das pesquisas, demonstrando a diversidade da produção Freireana e seu significativo potencial de aplicabilidade na Educação Ambiental. Verificamos que as investigações estavam ligadas predominantemente as obras: ‘Pedagogia do Oprimido’, ‘Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa’, ‘Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido’, ‘Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire’ e ‘Educação como prática da liberdade’. Estas são obras emblemáticas, bastante conhecidas e utilizadas nas diversas áreas do conhecimento, e por esta razão, as mesmas também foram utilizadas para a construção do nosso referencial teórico.

Ao analisar os artigos observamos a diversidade de temas e possibilidades de aplicação de Paulo Freire na Educação Ambiental. Os temas mais recorrentes foram: ensino e aprendizagem dialógica (7 artigos); metodologias ambientais (5 artigos); educação problematizadora (4 artigos); comunidades tradicionais (3 artigos); ética (3 artigos); formação de educadores ambientais (3 artigos); práxis (3 artigos); temas geradores (3 artigos). Outros temas que também consideramos relevantes, mas com pouca recorrência: alteridade; cidadania; círculo de cultura; dialética, ecomunitarismo; educação indígena; educomunicação, formação de professores; hermenêutica filosófica; humanização; interdisciplinaridade; políticas públicas; situações-limite; sujeito ecológico.

Torres e Maestrelli (2012) ao investigarem sobre as formas de apropriações dos pressupostos Freireanos pela EA, identificaram que estes são pouco conhecidos e aplicados nas ações de EA escolar, apresentando como proposta de solução a utilização da abordagem temática Freireana como concepção curricular. Os autores concluíram que “a concepção educacional Freireana ainda é pouco conhecida e explorada em sua potencialidade de efetivação das dimensões pesquisa e ação em EA escolar” (TORRES; MAESTRELLI, 2012, p. 1). Esta constatação também foi verificada por Dickmann e Carneiro (2019).

Os pesquisadores Martins Júnior e Bizerril (2012) buscaram relacionar a obra de Freire com uma práxis da educomunicação, através de uma pesquisa-ação de intervenção em uma escola, que resultou na construção de materiais educativos baseados na realidade socioambiental da localidade do entorno escolar e dos participantes, promovendo a participação comunitária na promoção da conscientização e responsabilidade socioambiental.

Um número considerável de pesquisas trabalharam a articulação teórica entre a pedagogia Freireana com outros cientistas, tais como Boaventura de Sousa Santos, Enrique Dussel, Enrique Leff, Edgar Morin, Dermeval Saviani, John Dewey, Michel Serres. Estas articulações, de modo geral, propõem aproximar teorias diversas que confluem para um propósito único, a transformação social em prol da defesa da vida em todas as formas, defesa da liberdade, da autonomia, igualdade, respeito e promoção da interculturalidade, resistência a toda forma de opressão, injustiça, hegemonia.

César Augusto Costa e Carlos Frederico Loureiro (2013) apontam as relações intrínsecas entre Paulo Freire e Enrique Dussel - filósofo argentino idealizador da filosofia da libertação - que apesar de não terem escrito especificamente sobre a temática ambiental, são referências e influências no que se refere ao debate sobre a realidade política, filosófica, pedagógica e social na América Latina, a partir de temas como a teoria crítica, liberdade, exclusão, igualdade, emancipação, movimentos sociais, resistência, interculturalidade, transformação social, apontando como estes autores podem contribuir para o enfrentamento das questões ambientais.

Ferreira e Zitokoski (2017) ao pesquisarem sobre a educação escolar indígena na perspectiva da educação popular, da ecologia dos saberes e da interculturalidade, também

recorreram à articulação teórica entre Freire e Dussel. Já Freitas e Freitas (2021) investigaram sobre a articulação teórica entre Freire e Dussel como fundamento para a educação ambiental crítica, propondo uma discussão em torno de temas como situação-limite, dialética, alteridade e diálogo.

Calloni (2012) afirma que os ensinamentos de Paulo Freire e Michel Serres apontam para a perspectiva interdisciplinar da educação, que:

Não somente como atitude consciente e responsável de todo investigador, cientista, educando e educador, mas sobretudo como subjetividade transubstanciada em ações objetivas de cuidado com o outro, o meio ambiente, o planeta Terra, enfim, com o que denominamos de Educação Ambiental. (CALLONI, 2012, p. 127)

O filósofo francês Serres é conhecido por sua obra ‘Contrato Natural’, no qual propõe uma nova forma de relacionamento entre o homem e a natureza, onde esta passaria de objeto a sujeito de direitos, a fim de restabelecer o equilíbrio dessa relação e assim desacelerar a crise socioambiental (CALLONI, 2012).

As pesquisas envolvendo a formação de educadores ambientais e formação de professores (DICKMANN; CARNEIRO, 2019; FIGUEIREDO; FREIRE, 2018), de modo geral, apontam para a necessidade de mudanças de paradigmas, de transformação da educação ofertada para os futuros professores, que promova um ensino e aprendizado significativo, crítico, reflexivo, onde discentes e docentes façam parte do processo educativo de transformar e ser transformado, para só então, conhecendo a realidade de crise planetária, transformá-la. Sendo certo que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 13), de modo que o educador aprende ao ensinar e o aluno ensina ao aprender.

A EA crítica-transformadora deve promover a construção de um saber ambiental complexo, consciente, crítico, reflexivo, ativo, significativo, envolvido com a utopia e o esperar Freireano.

A esperança é um condimento indispensável à experiência histórica. Sem ela, não haveria História, mas puro determinismo. Só há História onde há tempo problematizado e não pré-dado. A inexorabilidade do futuro é a negação da História. (FREIRE, 1996, p. 37)

Freire nos convida à esperar (a passagem da palavra esperança do substantivo para o verbo é um convite a ação), como ato de resistir à ideologia fatalista neoliberal dominante, pragmática, que provoca a imobilização. Esperar como ato de exercitar a capacidade de sonhar com um mundo menos feio, uma vez que é impossível uma educação que seja “indiferente à boniteza e à decência que estar no mundo, com o mundo e com os outros, substantivamente, exige de nós” (FREIRE, 1996, p. 25).

A nossa presença no mundo, com o mundo e com os outros deve se caracterizar pela conscientização de que somos seres inconclusos, inseridos no mundo como sujeitos da história (que não é, mas está sendo), e assim, reafirmando nosso compromisso de anunciando e denunciando toda forma de injustiça, opressão, destruição socioambiental, possamos esperar e transformar o mundo (FREIRE, 1996).

CONCLUSÃO

A gravidade da crise socioambiental vivenciada nos impõe o dever de transformação das relações entre homem-natureza-sociedade, e Paulo Freire em muito pode contribuir nesta almejada mudança. Ele nos ensina que a melhor forma de entendê-lo é reinventando-o (FREIRE, 2018) e com esta certeza podemos aplicar seus ensinamentos adequando-os ao contexto de crises múltiplas da contemporaneidade, objetivando superá-las, denunciando as injustiças, insustentabilidades do modo de produção capitalista de hegemonia neoliberal, e anunciando os caminhos possíveis para o futuro viável a ser construído pela transformação dos homens, das sociedades e das relações homem-sociedade-natureza.

Da análise dos 60 artigos publicados nos principais periódicos brasileiro da área de EA na última década, verificamos que as investigações envolvem uma diversidade grande de temas que buscam nos ensinamentos de Paulo Freire sua fundamentação teórica para propostas de aprimoramento da educação ambiental crítica-transformadora e enfrentamento da problemática socioambiental.

A pesquisa evidencia inúmeras possibilidades de aplicação dos pressupostos educacionais, teóricos, políticos e filosóficos de Paulo Freire no contexto da EA e no

enfrentamento da crise socioambiental, bem como as possibilidades de articulação teórica do pensamento Freireano com outras teorias pedagógicas e outros teóricos, cientistas que comungam do objetivo de superar os paradigmas e crises múltiplas da contemporaneidade.

Concluimos que os ensinamentos Freireano são atuais e de relevante importância para o aprimoramento da educação como um todo e, especialmente, da Educação Ambiental Crítica-Transformadora.

REFERÊNCIAS

- AKOBENG, Anthony K. Understanding systematic reviews and meta-analysis. **Archi Dis in Child**, v. 90, p. 845-848, 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- CALLONI, Humberto. Diálogos Interdisciplinares com Paulo Freire e Michel Serres: contribuições à Educação Ambiental. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 17, p. 127-135, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3028>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Os sentidos de “ambiental”: a contribuição da hermenêutica à pedagogia da complexidade. In: LEFF, Enrique. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018. p. 99-120
- COSTA, César Augusto Soares da; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação ambiental crítica: uma leitura ancorada em Enrique Dussel e Paulo Freire. **Revista Geoaraguaia**, v. 3, n. 2, p. 83-99, 2013. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4854>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- COUTO, Sônia. **Paulo Freire e a Educação Brasileira hoje**. Rede Emancipa. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9PfQznuaMSA>. Acesso em: 27 set. 2021.
- DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e a formação de educadores ambientais. **Revista Cocar**, v. 13, n. 25, p. 278-306, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2161>. Acesso em: 28 jun. 2021.
- FERREIRA, Waldinéia Antunes de Alcântara; ZITKOSKI, Jaime José. Educação escolar indígena na perspectiva da educação popular: em defesa da Pedagogia Cosmo-Antropológica. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 34, n. 3, p. 4-20, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v34i3.7338>. Acesso em: 28 jun. 2021.

FIGUEIREDO, João Batista de Albuquerque; FREIRE, Laísa Maria. Democracia, políticas públicas e práticas educativas representadas nas pesquisas de educação ambiental sobre formação de educadores/professores. **Pesquisa em educação ambiental**, v. 13, n. 1, p. 167-181, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol13.n1.p167-181>. Acesso em: 28 jun. 2021.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2013a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2013b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da solidariedade**. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREITAS, André Luis Castro de; FREITAS, Luciane Albernaz de Araujo. Educação ambiental crítica: revisitando os pressupostos de Paulo Freire e Enrique Dussel. **Ensino em Re-Vista**, v. 28, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/ER-v28a2021-40>. Acesso em: 27 out. 2021

LAYRARGUES, Philippe Pomie. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 44-48., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204>. Acesso em: 12 mar. 2021.

LEFF, Enrique. (2015). Political Ecology: a Latin American Perspective. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 35, p. 29-64. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v35i0.44381>. Acesso em: 12 nov. 2021.

LEFF, Enrique. **Ecologia Política e a Pedagogia dos Conflitos Ambientais**. Quarta aula do Curso Internacional em Educação Ambiental de Base Comunitária e Ecologia Política na América Latina, organizado pelo GEASur/UNIRIO em parceria com a FIOCRUZ. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EgWmBcN9ZpI>. Acesso em: 16 out. 2021.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; TORRES, Juliana Rezende (org.). **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez, 2014.

MAADAWI, Zeinab El. Fit for future - Skills for Next Generation Learners in a Sustainable Digital World. In: **GUNI. Global University Network for Innovation**. Higher Education in the World 7. Humanities and Higher Education: Synergies between Science, Technology and Humanities, 2019. p. 316-324. Disponível em: <https://www.guninetwork.org/report/higher-education-world-7>. Acesso em: 15 nov. 2021.

MARCUSE, Herbert. Ecologia e crítica da sociedade moderna. **Dissonância: Revista de Teoria Crítica**, v. 2, n. 1, p. 190-203, 2018. Disponível em: <https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/teoriacritica/article/view/3412>. Acesso em: 02 ago. 2021.

MARTINS JÚNIOR, Esdras; BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. Avaliação de uma prática de educação ambiental desenvolvida por meio das diretrizes pedagógicas de Paulo Freire e da educação. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 60, n. 1, 2012. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.35362/rie6011338>. Acesso em: 20 out. 2021.

MCLAREN, Peter. Paulo Freire, o homem atemporal: reflexões sobre verdade e sentido. In: FREIRE, Ana Maria Araújo (org.). **Testamento da presença de Paulo Freire, o educador do Brasil: testemunhos e depoimentos**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021. p. 337-402.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental?** São Paulo: Editora Brasiliense: eBook, 2017.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A cruel pedagogia do vírus**. São Paulo: Boitempo, 2020.

TORRES, Juliana Rezende; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Apropriações da concepção educacional de Paulo Freire na Educação Ambiental: um olhar crítico. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 309-334, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1674/1523>. Acesso em: 30 jun. 2021.

2. TRILHAS DA PESQUISA: ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa classifica-se metodologicamente como de abordagem qualitativa, realizada através de procedimentos reflexivos, interpretativos, críticos e de construção de novos saberes e compreensões a partir do fenômeno estudado, caracterizada por ser do tipo descritiva e documental. Para a coleta de dados foi utilizada a técnica de análise documental (10 PPC's) e aplicação de questionários eletrônicos aos docentes e discentes de dez cursos de licenciaturas em química. Para análise dos dados, optou-se pela técnica de análise de conteúdo do tipo temática (BARDIN, 1979) e uso dos Indicadores da Rede ACES para tratamento dos documentos, e análise textual discursiva (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006) para análise das respostas dos questionários apresentadas pelos participantes. Para o aprofundamento dos achados da pesquisa, foi utilizada a técnica da triangulação. Em sequência serão apresentadas detalhadamente as trilhas metodológicas da pesquisa.

2.1. Breves considerações sobre o oculto existencial e essencial da pesquisa: sentidos, vivências e contextos da pessoa que conduziu a pesquisa.

Antes de apresentar os aspectos metodológicos da pesquisa, abre-se um pequeno parêntese para expor algumas breves considerações sobre o caminhar da pesquisa com olhar não para as técnicas e métodos utilizados, mas sim para o ser humano que a conduziu.

A pesquisadora, sensibilizada e mobilizada pelas inquietações e inseguranças ante o progressivo agravamento da problemática socioambiental, viu despertar sua curiosidade investigativa sobre este fenômeno, especialmente, pela curiosidade de verificar como ele se manifesta e vem sendo abordado na formação inicial do professor, para compreender quais os sentidos, compreensões e tendências que se realiza a Educação Ambiental no ensino superior.

Como já apresentado na trajetória acadêmica, seu primeiro contato com a temática socioambiental foi no primeiro ano de sua graduação em direito.

A temática socioambiental, antes de implicar processos educativos, envolve questões sociais, políticas, econômicas, culturais, ideológicas, aos quais estão todos inseridos como parte do coletivo social, mas também como meio ambiente, do qual todos são partes integrantes e sem o qual o ser humano não sobreviveria (LOVELOCK, 2006).

O local de fala da pesquisadora é o de uma nordestina, graduada em direito, especialista em gestão de políticas públicas, mestre em ensino de ciências e técnica administrativa em educação com atuação em uma universidade federal do nordeste brasileiro, sensível aos desafios impostos pela crise socioambiental.

O conhecimento científico que se buscou construir, apesar de todas as influências envolvidas, não pretendeu perder de vista os métodos e técnicas metodológicas adequadas ao desenvolvimento válido do que se propõe nas trilhas da pesquisa. Mas de acordo com Lüdke e André (2013), as atividades desenvolvidas pela pesquisadora, como veículos entre os conhecimentos já construídos e as evidências de novos conhecimentos que poderão resultar da pesquisa, são carregadas, marcadas pelas características, valores, ideologias, emoções, peculiaridades da pesquisadora, de modo que não é possível separá-la do objeto da pesquisa, mesmo convicta de que é preciso delimitar distanciamentos com uso de técnicas e métodos adequados.

Guiada por valores, conhecimentos e paradigmas contemporâneos, a pesquisadora se reconhece como parte implicada neste processo investigativo, tanto na construção de novos valores, conhecimentos e compreensões, que se realizaram em processos recorrentes e reorientaram os caminhos da pesquisa, quanto na intrínseca relação de está inserida no contexto social investigado, seja como cidadã, seja como profissional. Mas sem perder de vista suas emoções, anseios, medos, conflitos, experiências e história de vida.

Considerando o contexto da pandemia do Covid-19 e com ele todo o processo de transformação e ressignificação da vida, dos valores, das rotinas sociais e profissionais, novos arranjos, contextos, ideias e planos surgiram, levando o planejamento das atividades da pesquisa para outros caminhos, ajustando-se aos novos modos de vida social, educacional e profissional.

Ao longo do processo de desenvolvimento da investigação, a pesquisadora percorreu inúmeras etapas e, apesar de sua paixão pela pesquisa, não escapou de vivenciar dias desafiadores, de inseguranças, de desânimos, de adoecimento físico e mental, que em muito foram agravadas pelo momento histórico peculiar vivenciado pela humanidade. Trabalhando quarenta horas semanais, pois não lhe foi oportunizado afastamento integral para realização do doutorado, foi necessário administrar e equalizar as horas disponíveis (madrugadas adentro, finais de semana, férias e feriados) para dedicação à pesquisa e a vida pessoal e familiar. Cada escolha representa uma renúncia e foram muitas as renúncias.

Mas estimulada por desejos profundos de superação, aprendizagem, evolução e transformação pessoal, acadêmica e profissional, a pesquisadora buscou forças nas melhores fontes que lhe proporcionaram os sustentáculos de superação destes desafios, para manter-se firme na jornada pelos caminhos percorridos.

Falar das trilhas da pesquisa, envolve a dinâmica do processo científico de fazer pesquisa, mas também envolve o ser espiritual, o ser humano, com sua mente, corpo e sensibilidade, que em sua completude sustentaram e possibilitaram a continuidade da jornada. Assim, a pesquisa envolve o ser humano que a executou, com todo o complexo universo de sentidos, vivências e contextos que lhe constitui como pessoa. E esta pesquisadora enfrentou seus medos e tentou superar os desafios e obstáculos que surgiram a cada passo dado, mas sem perder de vista que em seu caminhar nunca esteve sozinha, pois sempre foi apoiada por outros seres espirituais e humanos especiais, essenciais e sem os quais nada disso seria possível.

Consciente de que é um ser inacabado, inconcluso, ser em eterno processo de aprendizado e evolução, a pesquisadora afirma que esta pesquisa, em princípio, não teve um ponto certo de partida e nem tem um ponto exato de chegada, ela se realizou em um processo constante de mutação, mas intimamente ligada aos conhecimentos acumulados e construídos no seu caminhar e fundados em técnicas metodológicas de pesquisa. A pesquisadora se apropriou de todas às críticas, orientações, sugestões, contribuições ao aprimoramento da pesquisa, propostos pelos prestigiados membros da banca de qualificação e de defesa da tese, especialmente escolhidos pelo notório saber sobre o fenômeno investigado e pela profunda admiração e respeito por parte da pesquisadora.

Após dar visibilidade ao oculto existencial e essencial da pesquisa, demarcando o local de fala da pesquisadora e sua relação com o fenômeno investigado, serão explicitados cada um dos passos dados nas trilhas metodológicas da pesquisa, identificando a classificação dos métodos e técnicas utilizadas.

2.2. *Locus* e amostra da pesquisa

Foram delineados como *locus* da pesquisa 10 Universidades públicas do Nordeste Brasileiro, sendo 2 localizadas nos Estado de Pernambuco, e uma em cada um dos demais Estados do Nordeste. No Estado com mais de uma universidade, o critério de seleção foi a antiguidade, com base na data de criação da instituição. As universidades investigadas estão listadas no Quadro 2.

Quadro 2: Lista das universidades investigadas.

Unidade federativa	Nome	Sigla	Ano de fundação
Alagoas	Universidade Federal de Alagoas	UFAL	1961
Bahia	Universidade Federal da Bahia	UFBA	1946
Ceará	Universidade Federal do Ceará	UFC	1954
Maranhão	Universidade Federal do Maranhão	UFMA	1956
Paraíba	Universidade Federal da Paraíba	UFPB	1955
Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	1946
Pernambuco	Universidade Federal Rural de Pernambuco	UFRPE	1912
Piauí	Universidade Federal do Piauí	UFPI	1971
Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	1958
Sergipe	Universidade Federal de Sergipe	UFS	1963

Fonte: elaborado pela autora com base nas informações disponíveis no site das IES.

Como opção de delimitação temática ao escopo da pesquisa, optamos por investigar o curso de licenciatura em química, por ser uma área com tendência a trabalhar as questões ambientais, além de se enquadrar no escopo do ensino de ciências, área de conhecimento do programa de doutorado ao qual a pesquisa se desenvolve. A lista descritiva dos cursos investigados está no Quadro 3.

Quadro 3: Ano de aprovação dos PPC's analisados.

IES	CURSO	ANO DE APROVAÇÃO DO PPC
UFC	Licenciatura em Química	2005
UFBA	Licenciatura em Química	2005
UFPI	Licenciatura em Química	2006

UFAL	Licenciatura em Química	2007
UFPE	Licenciatura em Química	2010
UFPB	Licenciatura em Química	2011
UFMA	Licenciatura em Química	2013
UFS	Licenciatura em Química	2019
UFRN	Licenciatura em Química	2020
UFRPE	Licenciatura em Química	2020

Fonte: elaborado pela autora com base nas informações disponíveis nos PPC's.

Dentre os diversos cursos ofertados pelas instituições em suas diversas unidades acadêmicas, foi necessário definir os seguintes critérios de seleção e inclusão: curso ofertado na unidade sede e na modalidade presencial. Nas instituições em que o curso não era ofertado pela unidade sede, foi escolhido o curso ofertado por alguma unidade acadêmica, de forma aleatória.

2.3. Abordagem da pesquisa

Iniciamos este tópico delineando o sentido dado a palavra pesquisa, alinhado com a concepção teórica defendida por Tristão (2004), como um processo investigativo do desejo reflexivo de conhecer a realidade além “das aparências” (p. 48), certa de que não se almeja produzir verdades absolutas e definitivas sobre o fenômeno investigado.

Considerando os achados de pesquisas anteriores sobre o tema em análise, com evidências de que, apesar dos avanços, a realização da Educação Ambiental na formação inicial do professor nem sempre se realiza numa perspectiva político-pedagógica crítica e transformadora (predominando as macrotendências conservadora ou pragmática), a presente investigação objetiva compreender, interpretar, analisar criticamente o fenômeno, almejando a construção de conhecimentos aproximativos de aspectos e tendências das realidades envolvidos nos contextos investigados.

Deste modo, de acordo com o tipo de abordagem, a pesquisa classifica-se como qualitativa, por ser um estudo que busca detalhar fatos, objetos, fenômenos da realidade, através de informações que descrevem as características e explicam os significados do objeto estudado (OLIVEIRA, 2005; GRESSLER, 2004).

A pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de

informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão. (MORAES, 2003, p. 191)

De acordo com Minayo (2008, p. 57), a pesquisa qualitativa “além de permitir desvelar processos sociais ainda pouco conhecidos referentes a grupos particulares, propicia a construção de novas abordagens, revisão e criação de novos conceitos e categorias durante a investigação”.

A pesquisa qualitativa visa primordialmente a compreensão do fenômeno investigado pelas características, significados e sentidos que o qualificam (LEEDY; ORMROD, 2001). Buscou-se com esta abordagem compreender o fenômeno da ambientalização curricular, entendida como a prática de internalizar a EA no cotidiano das pessoas e das instituições (LEFF, 2018), a partir dos conhecimentos propostos nos escritos oficiais institucionais (PPC's) acerca da inclusão das questões socioambientais nos currículos dos cursos de licenciatura em química de universidades públicas do nordeste brasileiro, assim como analisar os sentidos, compreensões, perspectivas e indícios de aprendizagens dos sujeitos envolvidos no processo educativo investigado a respeito da problemática socioambiental.

Guiada por seus objetivos, a pesquisa pretende ampliar e desvelar novos conhecimentos, sem ousar esgotar esse campo complexo e multidimensional que envolve a investigação, almejando, de alguma forma, contribuir para o seu aprimoramento.

Conforme leciona Lüdke e André, “o conhecimento não é algo acabado, mas uma construção que se faz e refaz constantemente. Assim sendo, o pesquisador estará sempre buscando novas respostas e novas indagações no desenvolvimento do seu trabalho” (2013, p. 21).

2.4. Natureza da pesquisa

Quanto aos objetivos delineados, a pesquisa caracteriza-se como de natureza descritiva, ao buscar desvelar, detalhar, compreender, analisar e interpretar as características (GIL, 2008), sentidos e significados da EA na formação inicial do professor de química.

A pesquisa descritiva descreve, sistematicamente, fatos e características presentes em uma determinada população ou área de interesse. (...) requer

um elemento interpretativo que se apresenta combinado, muitas vezes, comparação, contraste, mensuração, classificação, interpretação e avaliação. A pesquisa descritiva é usada para descrever fenômenos existentes, situações presentes e eventos, identificar problemas e justificar condições, comparar e avaliar o que os outros estão desenvolvendo em situações e problemas similares, visando aclarar situações para futuros planos e decisões. (GRESSLER, 2004, p. 54)

A pesquisa qualitativa se funda na interpretação de dados descritivos da realidade investigada (GRESSLER, 2004). Pretende-se com este método, numa abordagem fenomenológica, realizar um estudo descritivo das formas como as universidades públicas do nordeste brasileiro vem realizando a EA, verificando e evidenciando as similitudes, as divergências e as tendências político-pedagógicas (LEEDY; ORMROD, 2001).

2.5. Métodos de coleta de dados

Almejando analisar as características e conhecimentos propostos pelos cursos investigados que pressupõem a ambientalização curricular, as compreensões e aprendizagens identificadas pelos discentes e docentes sobre a problemática socioambiental, definimos como fontes de dados tanto o currículo oficial expresso nos PPC's, quanto as falas dos participantes, que podem dar indícios de como se realiza o currículo real.

O currículo aqui abordado, muito mais do que conteúdo das disciplinas, é um indicativo da:

expressão do projeto cultural e educacional que as instituições de educação dizem que irão desenvolver com os alunos (e para eles) aquilo que consideram adequado. Por meio desse projeto institucional, são expressadas forças, interesses ou valores e preferências da sociedade, de determinados setores sociais, das famílias, dos grupos políticos, etc.” (SACRISTÁN, 2013, p. 24)

Alinhado à concepção de currículo como processo e práxis proposto por Sacristán (2013), onde o currículo oficial (texto expresso no PPC) será interpretado e implementado pelos docentes em suas práticas pedagógicas (currículo real) com efeitos na aprendizagem, tem-se que, para analisar os resultados deste currículo, é preciso analisar “a maneira como são expressos (são reproduzidos e produzidos) seus efeitos nos receptores do currículo” (SACRISTÁN, 2013, p. 27), ou seja, nos alunos.

O texto institucional que expõe o projeto pedagógico de um curso específico é compreendido por nós como descrição do fenômeno interrogado, que se manifesta e se doa à análise e reflexão no e mediante o texto articulado e escrito por especialistas. (...) É mediante o texto que buscamos compreender o que se mostra no encontro ver/visto, ou seja, pesquisador e projeto pedagógico, obtendo, assim, os dados a serem analisados de modo crítico e reflexivo. (BICUDO; MOCROSKY; BAUMANN, 2011, p. 123).

Com essas fontes de dados, almeja-se desvelar os múltiplos aspectos, sentidos, valores, tendências, compreensões expressas nos PPC's, as similitudes e distanciamentos destes com as expressões dos participantes da pesquisa. Em outras palavras, objetiva-se uma análise das possíveis articulações entre o que dizem os textos institucionais e o que dizem os participantes da pesquisa (BICUDO; MOCROSKY; BAUMANN, 2011), a fim de se desvelar e compreender o fenômeno da EA na formação inicial do professor de química.

2.5.1. Da análise Documental

Optou-se pela análise documental pelo interesse em estudar o fenômeno investigado “a partir da própria expressão dos indivíduos, ou seja, quando a linguagem dos sujeitos é crucial para a investigação, em todas as formas de expressão, de forma a ratificar e validar informações obtidas por outras técnicas de coleta, como, o questionário” (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 46), de modo a desvelar as expressões oficialmente definidas nos PPC's dos cursos investigados e confrontá-las com as falas dos participantes expostas nas respostas aos questionários.

O documento é uma fonte de dados rica em informações, elementos e evidências escritas que podem desvelar sentidos, significados e concepções (LÜDKE; ANDRÉ, 2013; LEEDY; ORMROD, 2001). Os documentos selecionados para a investigação classificam-se como de natureza oficial e pública, pois foram produzidos por instituições públicas de ensino superior.

Foram selecionados e coletados dez Projetos Pedagógicos de Cursos - PPC's dos cursos de licenciatura em química. Os documentos que não estavam disponíveis no site

institucional do curso, foram solicitados via Serviço de Informação ao Cidadão - SIC da instituição, mediante protocolo na Plataforma Fala.BR/CGU⁷.

2.5.2. Dos questionários

Almejando analisar as compreensões e aprendizagens identificadas pelos discentes e docentes relacionadas à problemática socioambiental, optou-se, como instrumento de coleta de dados, pela aplicação de questionário eletrônico.

O questionário é um instrumento estruturado contendo um conjunto de questões escritas e ordenadas de acordo com os objetivos da pesquisa, que permite a captação imediata de informações acerca de determinado tema, além de ser um método rápido e preciso de levantamento de dados (LEEDY; ORMROD, 2001; GIL, 2008; LÜDKE; ANDRÉ, 2013).

A coleta de dados através da aplicação de questionários eletrônicos junto aos discentes e docentes investigados se mostrou mais adequada por romper com as dificuldades impostas pela distância entre estes e a pesquisadora, localizados em Estados diferentes. De modo que, a internet como ferramenta de comunicação, facilitou e viabilizou a aplicação dos questionários. O questionário foi aplicado com o uso da ferramenta de gerenciamento eletrônico de pesquisas *Google Forms* –Google®.

Apesar da aplicação do questionário eletrônico apresentar pontos positivos, o contexto da pandemia ocasionou um certo grau de dificuldade na divulgação da pesquisa, como por exemplo, o fato de uma coordenação de curso alegar que em tempos de ensino remoto, a comunicação oficial junto aos professores e alunos se realizava prioritariamente via e-mail institucional e por esta razão não era possível promover ampla divulgação do questionário, para não sobrecarregar a caixa de entrada dos e-mails. Este e outros desafios foram superados por diálogos de sensibilização e aumento do lapso temporal em que o questionário ficou aberto para recebimento de respostas (quase 6 meses), a fim de viabilizar as diversas hipóteses de oportunidade de divulgação e disponibilidade de participação.

⁷ <https://falabr.cgu.gov.br/>

Os questionários foram aplicados aos discentes e docentes dos cursos investigados, no segundo semestre do ano de 2021.

Sua estrutura é composta por três seções. Na seção inicial apresenta-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e ao final uma pergunta sobre o interesse em participar da pesquisa, ao assinalar a opção não, o questionário era encerrado, prosseguindo apenas para a seção seguinte os participantes que sinalizaram interesse em participar.

Na segunda seção almejou-se coletar dados demográficos e de individualização do participante, como por exemplo, identificação do curso e universidade ao qual está vinculado, quantos semestres já cursou (variável de seleção dos respondentes que se enquadram no escopo da pesquisa). Estes dados contribuirão para contextualizar as respostas e individualizar os respondentes.

A terceira seção do questionário apresenta as perguntas específicas, objeto da pesquisa, composta por 05 (cinco) questões abertas e 01 (uma) fechada. As questões abertas possibilitaram que o participante emitisse suas opiniões de forma livre.

A construção das questões abertas levaram em consideração a aplicação adaptada do processo de construção do pensamento reflexivo definido por Dewey (1979), buscando desvelar como é compreendida a crise socioambiental; como são definidas a sua natureza e características; quais proposições práticas são apontadas para seu enfrentamento e soluções; por fim, analisando o que se almeja como futuro social e ambientalmente sustentável para as sociedades.

Optou-se por formular poucas situações-problema para avançar na investigação em relação às aprendizagens. A ideia era identificar indícios de uma aprendizagem significativa (ou não), por esta razão foram propostas a resolução de perguntas que promovessem a mobilização das concepções prévias, em situações vivenciadas, numa tentativa de fugir da retórica memorizada e sem significado. As questões abertas foram:

1) Qual situação (ou situações) que você conhece (considera) que tem relação com os problemas socioambientais (crise socioambiental, planetária)? Por favor, explique sua resposta.

2) Em quais contextos você discutiu (leu, debateu) sobre os problemas relacionados às questões socioambientais? Por favor, explique sua resposta.

3) Você tem conhecimento ou já vivenciou situações que propunham ações para solucionar os problemas socioambientais? Por favor, explique sua resposta e também o motivo de uma possível falta de exemplos conhecidos ou vivenciados.

4) Qual relação (ou relações) que você considera que existe entre a Pandemia do Covid-19 e os problemas socioambientais? Por favor, explique sua resposta.

5) O que podemos fazer para garantir um futuro social e ambientalmente sustentável no pós-pandemia do Covid-19?

A única questão fechada (Você considera importante que os problemas socioambientais sejam trabalhados na formação inicial do professor?) foi formulada com uso de escala linear para avaliar o grau de opinião, com variação de 1 a 5, sendo 1 para ‘não importante’ e 5 para ‘muito importante’. A íntegra dos questionários encontra-se nos Apêndices A e B.

Os questionários aplicados aos discentes e aos docentes são idênticos aos da primeira e terceira seções, com pequenas diferenças apenas na segunda seção. A ideia de se formular os mesmos questionamentos para os discentes e para os docentes, é confrontar o discurso oficial institucional exposto nos PPC's, com as falas dos docentes participantes e os indícios de aprendizagens na fala dos discentes, numa tentativa de triangularizar os dados, considerando três perspectivas do fenômeno investigado, numa visão mais ampla, analisando suas interações e influências recíprocas (GRESSLER, 2004), de forma recursiva, em um exercício de ir e vir entre os dados, confrontando-os, desvelando seus significados, tendências, convergências ou divergências, buscando elaborar inferências e validar os resultados “no sentido de imprimir alta probabilidade de precisão e validade aos resultados de uma pesquisa” (GRESSLER, 2004, p. 44).

Os questionários foram aplicados no segundo semestre de 2021 e resultaram em um universo de 98 respostas, sendo que 33 recusaram participar da pesquisa e 65 aceitaram

participar. Dos 65 participantes da pesquisa, 42 eram discentes e 23 eram docentes, conforme detalhado no Quadro 4.

Quadro 4: Quantitativos de docentes e discentes participantes.

	DOCENTES	DISCENTES
Total de respostas	34	64
Aceitou participar da pesquisa	23	42
Recusou participação	11	22

Fonte: elaborado pela autora.

O perfil dos docentes participantes: 56,52% era do sexo feminino e 43,47% masculino; 52,17% estava na faixa etária de mais de 50 anos de idade e 47,82% entre 30 e 45 anos. Quanto à formação acadêmica, 86,95% possui doutorado; 8,69% mestrado; e 4,34% graduação apenas. Em relação ao tempo de exercício de docência, 39,13% possui mais de 20 anos, 34,78% entre 11 e 20 anos, 17,39% entre 6 e 10 anos, e 8,69% lecionou entre 1 e 5 anos.

Em relação ao perfil dos discentes que participaram da pesquisa, 54,76% eram do sexo masculino e 40,47% feminino, destes 40,47% estava na faixa etária entre 21 e 26 anos; 30,95% com mais de 27 anos; e 28,57% entre 15 e 20 anos; sendo 54,76% ingressantes (de 1 a 3 semestres) e 45,23% concluintes (mais de seis semestres).

2.6. Métodos de análise de dados

Neste tópico serão descritos os métodos de tratamento e análise dos dados, na perspectiva de responder às questões norteadoras da investigação e alcançar os objetivos delineados. A ordem aqui apresentada não é ocasional, mas segue a ordem planejada para análise dos dados, que se iniciou com os PPC's, em seguida foi realizada a análise das respostas dos participantes aos questionários.

2.6.1. Análise de conteúdo

Objetivando identificar, desvelar e analisar como a EA se expressa e quais os conhecimentos propostos que pressupõem a ambientalização curricular, optou-se pela análise documental dos PPC's dos cursos de licenciatura em química.

A análise de conteúdo foi o procedimento escolhido para o tratamento dos documentos institucionais, uma vez que se trata de “uma técnica de pesquisa para descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações e tendo por fim interpretá-lo” (MINAYO, 2008, p. 304). Laurence Bardin (1979) conceitua a análise de conteúdo como sendo:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1979, p. 42)

De acordo com Gil (2008), a análise de conteúdo é uma técnica que “possibilita a descrição do conteúdo manifesto e latente das comunicações” (p. 89).

A análise de conteúdo foi realizada em três etapas: a) pré-análise, momento em que realizou-se a leitura flutuante dos PPC's dos cursos buscando entender o seu conteúdo e organização, em seguida foi constituído o corpus (com a representatividade e pertinência da análise temática), a formulação de hipóteses e a preparação do material; b) exploração do material, na qual se realizou o recorte das unidades de registro e contexto, codificação e categorização do material, pelo critério léxico, enumeração do material de acordo com a presença da temática, frequência e intensidade; e c) por fim, realizou-se o tratamento dos resultados e análise interpretativa para construção do relatório de pesquisa, momento em que se buscou tornar válido os dados obtidos (BARDIN, 1979).

Dentre as modalidades de análise de conteúdo, optou-se pela análise temática, que consiste em “descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objeto analisado” (MINAYO, 2008, p. 316), uma vez que se objetivava identificar indícios de ambientalização curricular (presença da temática socioambiental nos currículos) dos cursos selecionados, que demonstrem como a Educação Ambiental vem sendo implementada na formação inicial do professor de química.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, a análise de conteúdo se realizou pela inferência específica, fundada na presença do tema socioambiental, e não sobre a frequência da sua aparição.

A identificação das disciplinas foi realizada por buscas sistemáticas da temática com uso dos seguintes descritores: o radical ambient; ecologia; o radical sustent; resíduo; poluição; água; ar; solo; biosfera; o radical degrad; o radical natur; o radical soci; o radical politic. Outros descritores emergiram da etapa de pré-análise dos PPC's, que foram categorizados pelo critério léxico. A intenção desta etapa foi perceber a presença de conteúdos abordando especificamente as questões socioambientais.

Não se pode perder de vista que o tema, enquanto unidade de registro, corresponde a uma regra de recorte (BARDIN, 1979). Após a inferência, foi realizada a categorização dos elementos constitutivos do tema, objetivando listar uma representação simplificada dos documentos.

2.6.1.1. Indicadores da Rede ACES

A Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior – ACES, criada em 2002 pela iniciativa da Universidade de Girona, desenvolveu um projeto de ação internacional, colaborativo, composto por 11 Universidades, sendo cinco Europeias⁸ e 6 Latinoamericanas⁹, das quais três eram brasileiras, representadas por docentes pesquisadores das diversas áreas de conhecimento, compondo uma equipe de trabalho interdisciplinar, e que teve por finalidade elaborar, de forma participativa e colaborativa, um modelo de ambientalização curricular (modelo ACES) capaz de orientar a reestruturação do ensino superior na perspectiva da sustentabilidade, com ações a serem implementadas tanto nos cursos e currículos ofertados, quanto nos espaços e gestão institucionais (ARBAT; GELI; 2002; JUNYENT; GELI, 2002; 2008).

A Rede ACES desenvolveu suas ações guiadas pelos seguintes objetivos específicos: a) construção de um conceito de ambientalização curricular no ensino superior; b) caracterização de um currículo universitário na perspectiva da sustentabilidade; c) aplicação

⁸ Universidade de Girona – Espanha; Universidad Autonoma de Barcelona – Espanha; Technische Universität Hamburg-Harburg Technologie GmbH – Alemanha; Universidade de Aveiro – Portugal; Università degli Studi del Sannio – Itália.

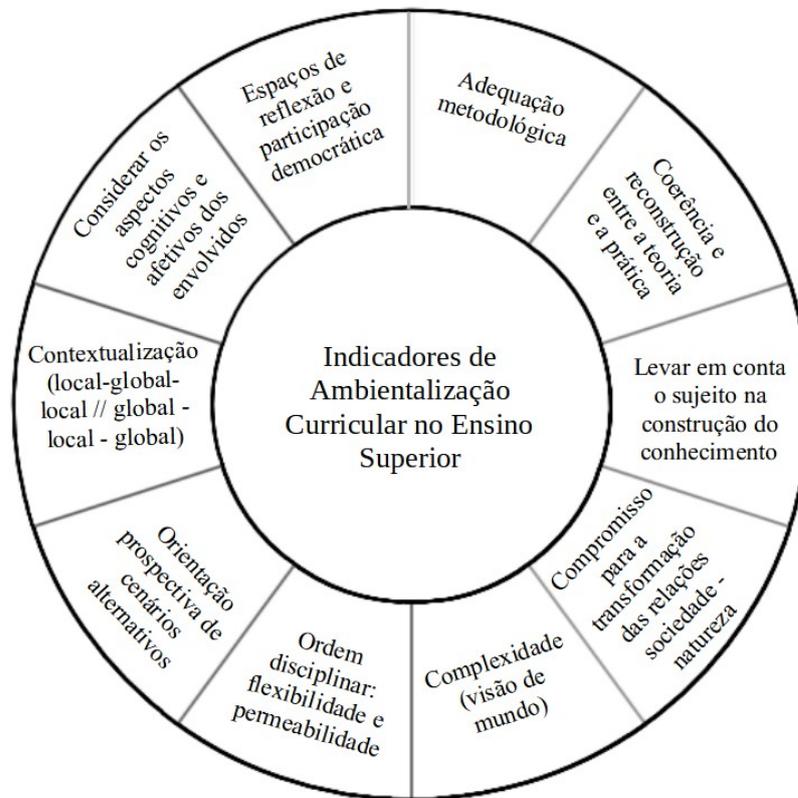
⁹ Universidad de Pinar del Rio – Cuba; Universidade Estadual de Campinas / UNICAMP – Brasil; Universidade Federal de São Carlos/UFSCar – Brasil; Universidade Estadual Paulista/ UNESP – Brasil; Universidade Nacional de San Luís – Argentina; Universidade Nacional de Cuyo – Argentina.

destas características nos contextos internos de cada instituição participante, a fim de realizar um diagnóstico da ambientalização curricular; d) construir e aplicar as ações práticas para a incorporação da temática sustentabilidade socioambiental no ensino superior. As discussões dos membros participantes contribuíram para o resultado mais relevante do projeto, a construção de uma lista de características consideradas fundamentais para orientar a AC no ensino superior, chamado de modelo ACES (CARVALHO et al, 2003; JUNYENT; GELI, 2008).

O modelo ACES é composto por 10 indicadores ou características, organizado em 4 grandes áreas (1. relação cursos e realidade complexa [socioeconômica-ecológica-cultural-tecnológica]; 2. estruturação e organização do currículo; 3. adequação metodológica; e 4. ação e intervenção), propõe reforçar e estimular a promoção de conhecimentos ambientais no ensino superior, almejando a transformação das relações sociedade e meio ambiente e buscando construir possibilidades de prevenção e resolução dos problemas ambientais, fortalecendo o compromisso e responsabilidade socioambiental das Instituições de Ensino Superior - IES na construção de um futuro sustentável, social e ambientalmente (CARVALHO et al, 2003; JUNYENT; GELI, 2008).

Na Figura 2 é possível visualizar os dez indicadores que compõem o modelo ACES, dispostos no formato circular para caracterizar a ausência de hierarquia entre os mesmos, a serem tratados com o mesmo grau de importância (CARVALHO et al, 2003).

Figura 2: Diagrama do modelo ACES.



Fonte: JUNYENT; GELI, 2008, p. 771

O modelo ACES foi proposto para servir como ferramenta de avaliação e fortalecimento do que já se realizava institucionalmente, assim como estímulo e orientação para o processo de integração da EA no ensino superior. Carvalho *et al* (2003) alerta que:

para que a educação ambiental seja um caminho coerente e significativo para os processos de ambientalização curricular, será necessário construir, juntamente com a comunidade acadêmica, uma visão mais crítica e integrada do processo educativo, reconhecendo-se o caráter contraditório da educação, os limites e as possibilidades do processo educativo (p. 161)

A proposta é que as IES, ao se comprometerem com a AC institucional, guiem suas ações na perspectiva de promover a transformação das relações entre a sociedade e natureza, oportunizando a construção e reconstrução de concepções, valores, atitudes e práticas sustentáveis, individuais e coletivas, e de novas formas de ver, sentir e estar no mundo. Esta transformação implica mudanças de paradigmas educacionais e rompimento com as

metodologias tradicionais, uma vez que não dão mais conta da complexidade das questões socioambientais.

A problemática socioambiental exige uma compreensão mais ampla, completa e integrada de suas causas e consequências, com auxílio e integração dos diversos saberes, em um processo permanente de reflexão crítica multidisciplinar, que envolvem as relações entre teoria e prática e o próprio sujeito na construção de conhecimentos significativos em diálogo com os contextos da realidade. O diálogo de saberes é fundamental para o esverdeamento curricular, em que pese “a realização de currículos interdisciplinares e flexíveis seja ainda um desafio” (JUNYENT; GELI, 2008, p. 778).

Os resultados obtidos com a aplicação do modelo ACES, pelas onze instituições participantes da Rede ACES, demonstram que os indicadores são eficientes, flexíveis e adaptáveis a diferentes realidades socioculturais e contextos institucionais, sendo uma ferramenta apta ao diagnóstico do nível de AC e orientação das ações voltadas para a implementação da EA no ensino superior, como resposta à problemática socioambiental. Mas Junyent e Geli (2008) alertam que o modelo não pode ser utilizado ou aplicado como se fosse uma ‘receita de bolo’, pelo contrário, deve ser utilizado como elemento de reflexão, análise, reinterpretação a ser adaptado às circunstâncias e peculiaridades de cada instituição, que pressupõe a aceitação e participação ampla dos membros da comunidade acadêmica, bem como a sociedade em geral.

Neste contexto, o modelo ACES foi escolhido como parâmetro de categorização temática de análise de conteúdo dos currículos. A ideia foi ampliar as possibilidades de análise e escopo, fortalecer e subsidiar as inferências e hipóteses, agregando à etapa de categorização dos descritores temáticos da análise de conteúdo, de forma adaptada, os 10 Indicadores propostos pela Rede ACES.

O ajuste dos 10 indicadores ao escopo da pesquisa se realizou com a seleção de alguns dos principais itens de cada indicador proposto, a fim de viabilizar sua aplicação no contexto de análise exclusivamente documental, visto que os mesmos foram planejados para serem analisados em diversos contextos acadêmicos, além do currículo prescrito. A lista dos indicadores e itens selecionados para guiar a análise documental estão expostos no Quadro 5.

Quadro 5: Lista dos 10 indicadores de ambientalização curricular e itens selecionados para análise.

INDICADOR	Itens analisados
1. Compromisso para a transformação das relações sociedade - natureza	1.1. Presença de conteúdos que abordem a problemática Sociedade-Natureza. 1.2. Ações que aparecem na dinâmica de justificativa a respeito da Sociedade – Natureza.
2. Complexidade (visão de mundo)	2.1. Existência de materiais que recontextualizem a disciplina: história da ciência, filosofia. 2.2. Princípios: sistêmico, dialógico e holograma; 2.3 Interpretação complexa da realidade; 2.4 Análise das causas e efeitos dos problemas; 2.5 Abertura para a criatividade / imaginação em busca por interpretações e soluções (positivo, concreto, abstrato) para a realidade.
3. Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade	3.1. Participação de diferentes profissionais ou áreas de conhecimento; 3.2. Espaços de intercâmbio de profissionais na construção de ações disciplinares e não disciplinar; 3.3. Incorporação de emergentes; 3.4. Proporção entre obrigatória e eletiva.
4. Contextualização (local -regional - global)	4.1 Grau de incorporação dos problemas locais; 4.2 Presença significativa de áreas de outros campos conhecimento; 4.3 Grau de incorporação de problemas globais.
5. Levar em conta o sujeito na construção do conhecimento	5.1. Formas de definição dos conteúdos; 5.2. Itinerários / adaptações curriculares.
6. Considerar os aspectos cognitivos e afetivos dos envolvidos	6.1. Intenção explícita de trabalhar os aspectos não exclusivamente conceitual; 6.2. Valorização das várias formas de conhecimento; 6.3. Proposta de projetos de ação e intervenção na realidade; 6.4. Estímulo às diferentes linguagens.; 6.5. Reconhecimento das diferenças e do multiculturalismo.
7. Coerência e reconstrução entre a teoria e a prática.	7.1. Coerência entre discurso e práticas desenvolvidas.
8. Orientação prospectiva de cenários alternativos	8.1. Promoção da formação de profissionais comprometidos com as gerações futuras; 8.2. Uso de opções tecnológicas usuais (mais comuns) e alternativas.
9. Adequação metodológica	9.1. Presença de estudos de campo; 9.2. Uso de metodologia de resolução de problemas; 9.3. Uso de metodologias participativas.
10. Espaços de reflexão e participação democrática.	10.1. Práticas de trabalho participativo e colaborativo; 10.2. Práticas de auto - regulação e quebra de relações lineares; 10.3. Formas de construção do currículo.

Fonte: adaptado de Junyent; Geli; Arbat (2003).

A opção por utilizar os indicadores da Rede ACES se deve por sua construção se realizar no contexto do paradigma da complexidade. Acredita-se que a ambientalização

curricular demanda a complexização do conhecimento, o diálogo dos saberes (MORIN, 1977, 2000, 2002, 2005, 2011; LEFF, 2011, 2012, 2018; CAPRA, 2005) em busca de uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2000), uma vez que no cenário de crise socioambiental vivenciada torna-se urgente e necessário transformar os processos educativos para o desenvolvimento de uma educação reflexiva, crítica, transformadora, complexa e significativa, dentro do paradigma da complexidade, no qual “se desfoca da parte unicamente e se percebe as relações entre as partes, as partes e o todo e do todo com as partes. Em relações que são conjuntamente antagônicas, complementares e concorrentes, numa postura reflexiva crítica que favorece a uma práxis transformadora” (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 37-38).

2.6.2. Análise textual discursiva

Almejando identificar, interpretar, analisar as compreensões e aprendizagens identificadas no discurso dos discentes e dos docentes sobre a problemática socioambiental, optamos pelo método de Análise Textual Discursiva – ATD proposta por Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2006).

A ATD é um método estruturado de análise de dados “que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 118), cujo objeto são produções textuais (*corpus*) que expressam o discurso relativo a determinado fenômeno (significante), para elaboração de novas compreensões e entendimentos (significados) que emergem de sua leitura e interpretação, aos quais são conferidos múltiplos e novos sentidos (MORAES, 2003).

Interpretar é um exercício de construir e de expressar uma compreensão mais aprofundada, indo além da expressão de construções obtidas dos textos e de um exercício meramente descritivo. (MORAES, 2003, p. 204)

A abordagem ATD não objetiva expor dados e informações já dominadas e compreendidas, ela viabiliza a oportunidade de aprendizados ordenados de novas compreensões e significados que podem emergir das produções textuais, sendo, portanto, “um processo vivo, um movimento de aprendizagem aprofundada sobre os fenômenos investigados” (MORAES, 2003, p. 203).

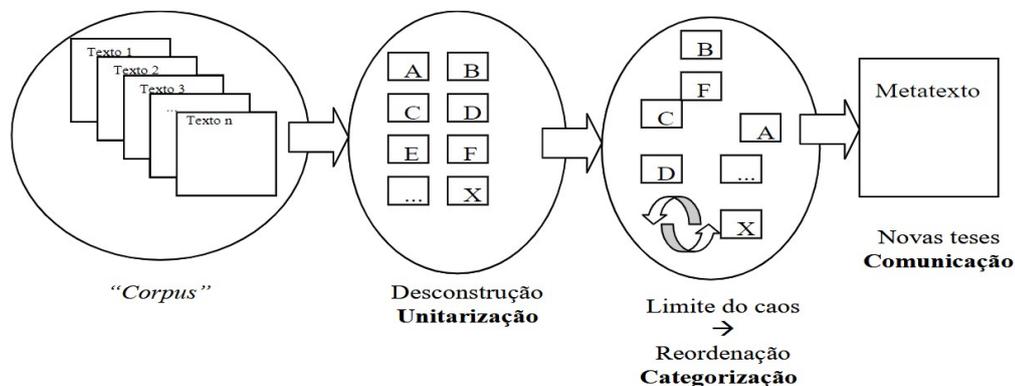
O processo de ATD iniciou-se com a desmontagem/fragmentação das respostas dos questionários (*corpus*) em unidades elementares de significado (unitarização), estas que também podem gerar outras unidades a depender das conexões empíricas, teóricas e interpretativas da pesquisadora, que se apropriando e impregnando intensamente do discurso expresso no texto, passa a interpretar seus sentidos, compreendendo-os melhor.

Numa segunda etapa do processo, iniciou-se a categorização das unidades de significado semelhantes, que num processo recursivo, gerou novas categorias de análise, de modo que a análise empírica transmutou-se em abstrações teóricas, em um exercício de intensa interpretação, construção e reconstrução de argumentos e produção de novos sentidos.

Assim, o pesquisador não parte com um caminho traçado e precisa ir redirecionando o processo enquanto avança por ele. Procura explorar as paisagens por onde passa, refazendo seus caminhos. Isso constitui uma reconstrução dos entendimentos de ciência e de pesquisar, reconstruções em que se evidencia um movimento em direção a novos paradigmas, com ênfase na autoria de um sujeito que assume sua própria voz ao mesmo tempo em que dá voz a outros sujeitos. (MORAES; GALIAZZI, 2006, p. 123)

As duas etapas da ATD (unitarização e categorização) se realizaram em movimentos ordenados em torno da ordem e do caos, da desconstrução de sentidos estabelecidos que gerou a construção de novos sentidos (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006), culminando com a escrita do metatexto, artigo exposto no terceiro capítulo, item 3.3. *A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes*. Na figura 3, apresenta-se a sistematização do processo da ATD.

Figura 3: Sistematização do processo de Análise Textual Discursiva



Fonte: Torres et al. (2008, pág. 4)

Com a utilização da ATD não almejamos testar hipóteses, revelar o que é certo ou errado, tão pouco identificar verdades na fala dos sujeitos, mas sim, compreender o fenômeno que se revela nestas falas. Em outros termos, utilizamos a ATD para desvelar os significados, tendências e compreensões dos discursos dos docentes e discentes sobre a problemática socioambiental para que, em diálogo analítico recursivo com os currículos, tentar inferir como se realiza a EA na formação inicial do professor de química nas universidades públicas do nordeste brasileiro.

Nas subseções em sequência, passaremos a expor a descrição detalhada de cada uma das etapas do processo de realização da ATD dos dados obtidos na aplicação de questionários.

2.6.2.1. A unitarização

Na primeira etapa da análise, examinamos detalhadamente as respostas dos questionários discentes e docentes, a fim de, a partir da desconstrução das respostas, realizar a identificação das semelhanças de sentidos e construção das unidades empíricas ou de significado. Esta etapa foi realizada com utilização de planilha eletrônica de dados. Foi considerado o universo do *corpus*, composto pelas respostas dos questionários discentes e docentes, do qual originaram cinco Unidades Empíricas – UE, cujos títulos estão descritos no Quadro 6. O título da UE é a representação de uma ideia reescrita a partir do *corpus*.

Quadro 6: unidades empíricas

Unidades empíricas - UE
Situações relacionadas com a crise socioambiental.
Espaço de discussões sobre a crise socioambiental.
Sensibilização e experiências práticas de busca por soluções para a crise socioambiental.
Implicações entre a Pandemia do Covid-19 e a crise socioambiental.
Perspectivas prospectivas de um futuro, social e ambientalmente sustentável, no pós-pandemia do Covid-19.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Considerando a dimensão do *corpus*, se faz necessário a utilização de códigos para organização e controle das UE e categorias, bem como para a identificação da questão e do tipo de participante (docente ou discente). Como exemplo, temos o código Q01P12UE2C2,

onde “Q01” representa a questão número 1 do questionário; “P12” o professor 12 ao qual corresponde a UE; “UE2”, a unidade empírica 2; e “C2”, a categoria 2. Como uma mesma resposta pode resultar em mais de uma UE e/ou categoria, a utilização destes códigos possibilita identificar de onde UE foi extraída do texto, facilitando as idas e vindas da pesquisadora, em seus processos de análises recursivas para construção das novas compreensões.

Ainda na etapa de unitarização, a passa a conectar as UE ao seu referencial teórico, com a construção de Unidades Teóricas – UT, os quais darão validade aos novos conhecimentos desvelados na pesquisa. As UT também são identificadas por títulos, passando pela reescrita da pesquisadora, este procedimento comumente conhecido como fichamentos.

2.6.2.2. A categorização

Enquanto na unitarização realizamos a separação das UE em um processo de desorganização, na categorização, de forma inversa, há organização/reunião das UE semelhantes, dando origem às categorias, que são conjuntos mais complexos (MORAES, 2003), que podem ser iniciais ou emergentes. As categorias também recebem títulos e códigos. As categorias iniciais e emergentes originadas das análises realizadas estão descritas no Quadro 7.

Quadro 7: Categorias iniciais e emergentes.

Unidades empíricas - UE	Categorias iniciais - CI	Categorias emergentes - CE
Situações relacionadas com a crise socioambiental.	Compreensão crítica das causas e características da crise planetária.	O papel da Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química no contexto do paradigma da complexidade.
Espaço de discussões sobre a crise socioambiental.	A Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor.	
Sensibilização e experiências práticas de busca por soluções para a crise socioambiental.	A ecocidadania como prática política no enfrentamento da crise planetária.	
Implicações entre a Pandemia do Covid-19 e a crise socioambiental.	Visão sistêmica e complexa das múltiplas questões envolvidas na crise planetária.	A ecocidadania como prática política para a construção de uma sociedade justa, igualitária e socioambientalmente sustentável.
Perspectivas prospectivas de um futuro, social e ambientalmente sustentável, no pós-pandemia do Covid-19.	Projeto societário alternativo, social e ambientalmente justo e igualitário.	

Fonte: elaborado pelas autoras.

2.6.2.3. A construção do metatexto

O metatexto é o resultado final da análise e que expressa os novos sentidos e compreensões desvelados e construídos ao longo das etapas anteriores. De acordo com Moraes (2003), o metatexto é resultado da intensa impregnação do corpus pela pesquisadora na realização da unitarização e categorização, fazendo emergir novas compreensões. O Quadro 8 apresenta a visão geral da ATD na presente pesquisa, que culminou com o metatexto intitulado “A formação de professores, o currículo de Química e a Educação ambiental nas universidades públicas do nordeste brasileiro”, escrito no formato de artigo científico, apresentado em sua íntegra no capítulo 3.

Quadro 8: Visão geral das etapas da ATD.

Unidades empíricas	Categorias emergentes	Categorias emergentes - CE	Metatexto
Situações relacionadas com a crise socioambiental.	Compreensão crítica das causas e características da crise planetária.	O papel da Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química no contexto do paradigma da complexidade.	A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes.
Espaço de discussões sobre a crise socioambiental.	A Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor.		
Sensibilização e experiências práticas de busca por soluções para a crise socioambiental.	A ecocidadania como prática política no enfrentamento da crise planetária.		
Implicações entre a Pandemia do Covid-19 e a crise socioambiental.	Visão sistêmica e complexa das múltiplas questões envolvidas na crise planetária.	A ecocidadania como prática política para a construção de uma sociedade justa, igualitária e socioambientalmente sustentável.	
Perspectivas prospectivas de um futuro, social e ambientalmente sustentável, no pós-pandemia do Covid-19.	Projeto societário alternativo, social e ambientalmente justo e igualitário.		

Fonte: elaborado pelas autoras.

2.7. Triangulação

A triangulação é uma combinação de técnicas metodológicas utilizadas tanto para coleta, quanto para a interpretação de dados de um fenômeno, almejando ampliar e aprofundar a compreensão sobre o objeto de investigação (SILVA, et al., 2021; FLICK, 2018).

De acordo com Flick (2018), uma definição mais abrangente de triangulação corresponde a uma variedade de métodos e/ou de abordagens teóricas que se aplicam à combinação de diferentes tipos de dados, e compreende quatro etapas que podem ou não serem complementares: a triangulação de investigadores, quando há necessidade de mais de um investigador para a pesquisa; a triangulação de teorias, que agrega diferentes concepções teóricas; a triangulação metodológica, uso de diferentes técnicas metodológicas; e triangulação de dados, utilização de dados de diferentes níveis e qualidades. Assim, “a triangulação deve produzir conhecimento em diferentes níveis, o que significa ir além do conhecimento possibilitado por uma abordagem e, assim, contribuir para promover a qualidade na pesquisa” (FLICK, 2018, p. 788 – 789).

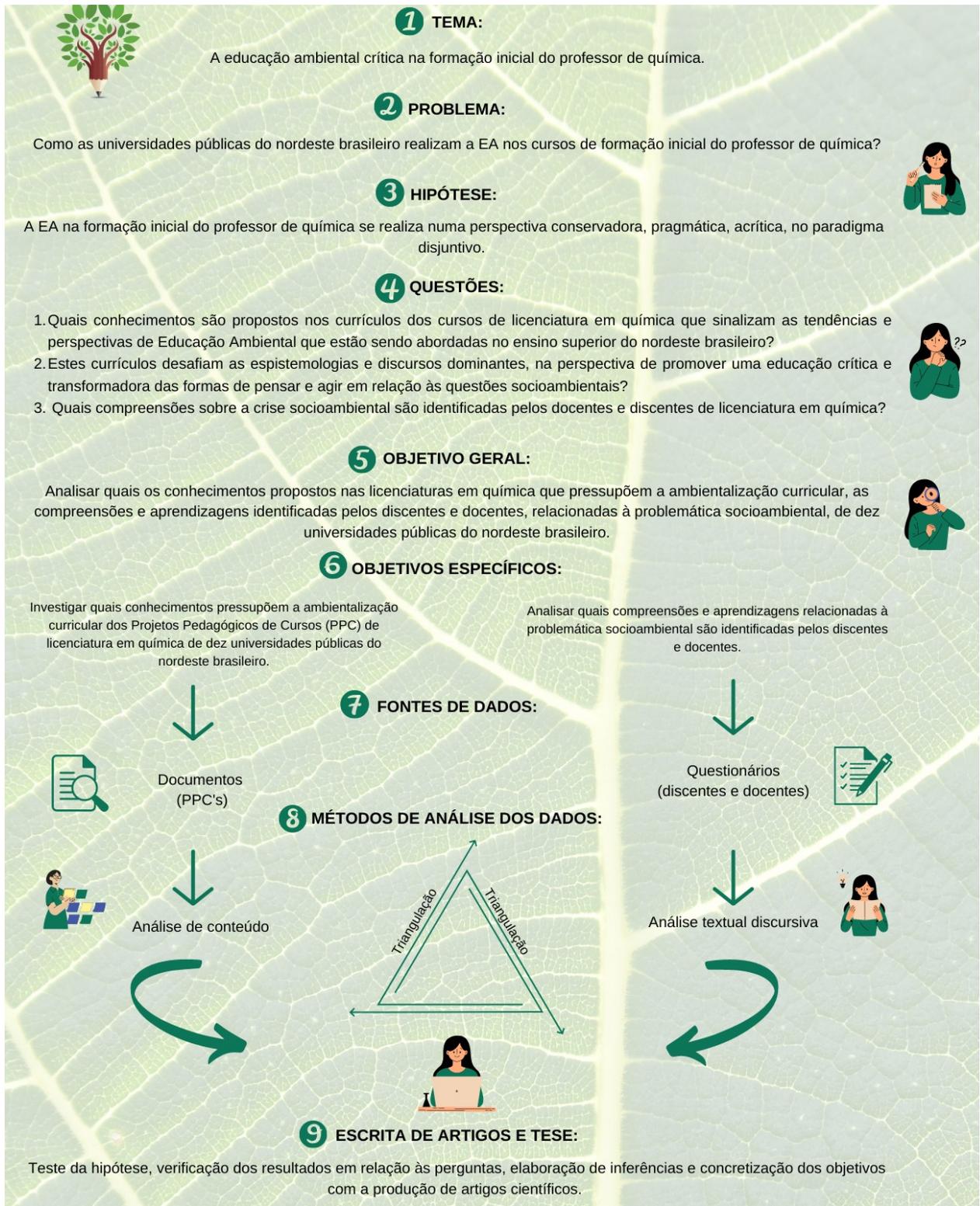
Deste modo, o campo da pesquisa qualitativa não tem “mais uma única pesquisa qualitativa, mas várias perspectivas teórico-metodológicas de pesquisa com diferentes abordagens metodológicas e concepções teóricas dos fenômenos em estudo” (FLICK, 2018, p. 787-788).

Considerando que a presente pesquisa teve como fundamentação teórica, diversas teorias que convergem para um mesmo objetivo (enfrentamento dos desafios impostos pela crise socioambiental, através da educação ambiental), e como fonte de coleta de dados, tanto documentos oficiais (PPC's), quanto questionários (discentes e docentes), a presente pesquisa utilizou-se da técnica de triangulação, almejando maximizar a validade de seus achados e ampliar o âmbito dos conhecimentos desvelados, cujos achados serão expostos na seção 4.1.

2.8. Síntese infográfica das trilhas metodológicas da pesquisa

O objetivo deste item é proporcionar uma leitura visual resumida dos métodos e técnicas metodológicas utilizadas nas trilhas da pesquisa, expostas na Figura 4.

Figura 4: Síntese infográfica das trilhas metodológicas da pesquisa.



Fonte: elaborado pela autora.

2.9. Aspectos éticos e aprovação do projeto de pesquisa pelo Conep

Uma vez que a pesquisa envolve seres humanos, se faz necessário comprovar o cumprimento das normas éticas.

O projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, pela Comissão de Pesquisa - COMPESQ do Instituto de Ciências Básicas da Saúde - ICBS e pelo Comitê de Ética – CEP da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, com aprovação final pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, identificado na plataforma Brasil pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética - CAAE nº 34229120.5.0000.5334, em cumprimento às normas legais e éticas que regem pesquisas com seres humanos.

A aplicação dos questionários com os discentes e os docentes dos cursos investigados, se realizou mediante anuência prévia, uma vez que, logo após a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (modelo aprovado pelo Conep), a primeira pergunta se referia ao interesse em participar da investigação, com apenas duas possibilidades de resposta (sim ou não). De modo que, ao responder não, o questionário era encerrado, prosseguindo apenas para aqueles que responderam sim. O TCLE e os questionários discentes e docentes encontram-se em apêndice.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresenta-se neste capítulo os resultados e discussões organizados em três manuscritos que tiveram como objetivo a análise dos dez Projetos Pedagógicos de Curso - PPC's dos cursos de licenciatura em química e a análise das compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes participantes em relação à problemática socioambiental. No primeiro manuscrito foi analisado apenas o PPC de um curso de licenciatura em química (3.1.), no segundo manuscrito foram analisados os nove PPC's restantes (3.2.), no terceiro foram analisadas as respostas aos questionários discentes e docentes (3.3.).

3.1. Reflexões sobre a Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química: contribuições para a ambientalização curricular^{10, 11}

Resumo

A presente pesquisa é um recorte de um projeto de doutorado em desenvolvimento, cujo objetivo é investigar e analisar a presença da dimensão ambiental no PPC da licenciatura em Química ofertada por uma Universidade Federal do Nordeste brasileiro. A pesquisa classifica-se como descritiva e documental, realizada através de técnicas metodológicas numa abordagem qualitativa. A análise de conteúdo foi o procedimento escolhido para o tratamento dos dados, na modalidade de análise temática, com a inferência específica fundada na presença do tema ambiental. Os resultados obtidos responderam a questão de pesquisa, como a Educação Ambiental Crítica - EAC está sendo promovida na licenciatura em química, ao verificamos que se realiza de forma incipiente e superficial, fora do paradigma da complexidade, sem a perspectiva crítica, reflexiva, transformadora. Concluímos que se faz

¹⁰ Artigo publicado nos Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC, ENPEC EM REDES, 27 de setembro a 01 de outubro de 2021. Formação de Professores 2. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/educacao/detalhes/anais-do-xiii-encontro-nacional-de-pesquisa-em-educacao-em-ciencias>.

¹¹ O artigo também foi publicado como capítulo do livro: BRAGA, D. L. S. Reflexões e inovações nacionais no século XXI em pedagogia e educação [livro eletrônico]. Florianópolis, SC: Instituto Scientia, 2022. DOI: 10.55232/1082023. p. 458-467. DOI:10.55232/1082023.36. Disponível em: <https://institutoscientia.com/wp-content/uploads/2022/05/capitulo-pedagogia-36.pdf>.

necessário ampliar as pesquisas e discussões sobre a inserção da EAC no ensino superior, com mudanças no currículo, práticas e valores perseguidos pelos formadores de professores.

Palavras-chaves: educação ambiental crítica, licenciatura em química, formação inicial, ambientalização curricular, projeto pedagógico de curso.

Introdução

Nos últimos cinco anos a história socioambiental do Brasil registrou inúmeros desastres ambientais graves, tais como os rompimentos das barragens em Mariana (2015) e Brumadinho (2019) em Minas Gerais, o derramamento de óleo no litoral nordestino (2019), as queimadas e progressiva degradação das florestas (2020). Com o atual Governo (2019), o país vivencia um retrocesso ambiental sem precedentes “que ameaçava os instrumentos públicos de proteção da qualidade ambiental” (LAYRARGUES, 2020, p. 52). Atualmente, o Brasil e o mundo enfrentam uma crise de saúde sanitária e ambiental, com efeitos políticos e econômicos, decorrente da pandemia do Covid-19, tornando mais grave a crise socioambiental planetária.

A problemática ambiental é fruto de uma construção histórica que traz consigo problemas profundos que desafiam os sistemas de produção do conhecimento e exigem uma revisão completa dos nossos sistemas de pensamento e da organização das sociedades, posto que se situa entre conhecimentos estabelecidos e outros a serem construídos (FARIAS, 2020).

Enrique Leff (2018) afirma que a crise ambiental provoca uma pergunta sobre o ser, o saber e sobre o mundo, se tratando de uma crise da razão, onde aprender a aprender a complexidade ambiental “implica uma nova compreensão do mundo, um processo de ‘desconstrução’ do pensado para pensar o ainda não pensado” (p. 23).

Diversos pesquisadores e educadores ambientais (CARVALHO, 2015; GUIMARÃES, 2013; LAYRARGUES, 2020; SORRENTINO, 2020), comungam da convicção de que a Educação é um dos meios de enfrentamento dessa crise. Neste ponto, destacam o indispensável papel da EA, que muito mais do que uma dimensão da educação, representa uma nova função social, responsável pela “transformação da educação como um todo, em busca de uma sociedade sustentável” (LUZZI, 2005, p. 383) e da formação de

sujeitos críticos e ecológicos (LAYRARGUES, 2020).

Neste contexto, surge a necessidade das Universidades se adequarem às novas demandas e desafios da sociedade e contribuir com a construção de uma sociedade ecologicamente equilibrada, justa e igualitária, através da integração das áreas de formação de professor com temas do seu cotidiano, do seu tempo e do seu espaço, através dos temas transversais, como o Meio Ambiente. Uma vez que, como afirma Layrargues (2011, p. 88), nelas estão “não apenas as condições formativas formais dos futuros profissionais a ingressar no mundo do trabalho, mas também a possibilidade de incorporação de uma nova cultura sustentabilista diante do desafio da crise ambiental global”.

Entretanto, pesquisas indicam que são muitos os desafios enfrentados pelas Universidades na inclusão da temática ambiental no ensino superior. Assim, questionamos como a Educação Ambiental está sendo promovida na formação inicial em química, já que a meta é a formação de um professor que, no mundo atual, apresente um perfil capaz de lidar com a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações. Nosso objetivo foi analisar a presença da dimensão ambiental no PPC de Licenciatura em Química ofertado por uma universidade pública do nordeste brasileiro.

Caminho metodológico da pesquisa

A pesquisa classifica-se como descritiva e documental, realizada através de técnicas de investigação qualitativa, em um processo reflexivo e interpretativo do fenômeno estudado. O documento analisado foi o PPC do curso de licenciatura em química aprovado em 2019. A análise de conteúdo de Bardin (1979) foi o procedimento escolhido para o tratamento das informações, na modalidade de análise temática, visto que almejamos descobrir as unidades de sentido e estruturas relevantes que envolvem a Educação Ambiental no PPC.

O procedimento de análise técnica do documento se realizou em três fases: a) a pré-análise temática: com a separação do documento, leitura flutuante, construção do corpus, formulação de unidades de registro de categorização; b) a exploração do material: com transformação do texto em unidades de análise (codificação), relação de inferência crítica, categorização descritiva, análise enunciativa (o contexto utilizado); e c) o tratamento das

informações: com a interpretação crítica do documento de forma sistemática, com base nas inferências e no referencial teórico norteador da pesquisa.

Do procedimento de análise documental emergiram 7 categorias temáticas: educação ambiental crítica; relação meio ambiente e sociedade; crise socioambiental; promoção de conhecimentos, valores e atitudes sustentáveis; articulação de saberes; visão crítica, dialógica e reflexiva; teoria e prática. A análise documental teve por base a presença e o contexto onde se inserem as categorias temáticas identificadas no PPC, caracterizando as unidades de sentido.

Revisão de literatura

Nossas leituras para construção deste referencial teórico e fundamento da análise da pesquisa levaram em consideração as normas que regulam a EA no Brasil, dialogando com autores que trabalham a perspectiva Crítica da EA, e a consideram como mecanismo de transformação social e de enfrentamento das questões socioambientais, bem como autores que defendem a articulação dos saberes na formação do professor, dos quais destacamos: Isabel Carvalho, Mauro Guimarães, Philippe Layrargues, Michele Sato, Marcos Sorrentino, Aloísio Ruscheinsky, Marcos Reigota, Carlos Loureiro, Paulo Freire, Lucie Sauvé, Enrique Leff e Edgar Morin.

A necessidade de inclusão da EA na educação formal tem como fundamento legal a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA (1981), a Constituição Federal - CF (1988), os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1997), o Programa Nacional de Educação Ambiental (1994, 2003); Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (1999) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012). No decorrer dessas décadas, a EA tem se realizado por concepções e práticas diversas, as quais se “diferem quanto ao posicionamento político-pedagógico e vão desde as mais preservacionistas, até as socioambientalistas voltadas à participação e à transformação social (SORRENTINO; PORTUGAL, 2020, p.80).

A PNEA (Lei nº 9.795/99) dispõe que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (art. 11),

evidenciando a necessidade da ambientalização¹² dos currículos¹³ formais e consolida o entendimento de que a formação do professor é de suma importância para que a EA se realize com êxito, uma vez que, conforme afirma Medina (2003, p. 9), “um dos grandes problemas para a inserção da EA na escola é justamente a falta de capacitação dos professores”.

Paulo Freire ensinava que a educação deve ser instrumento de formação de sujeitos sociais emancipados, objetivando religar o conhecimento do mundo à vida dos educandos para torná-los leitores críticos do seu mundo. Nesta perspectiva, temos a Educação Ambiental Crítica que busca compreender as relações do homem com a natureza, contribuir com a mudança de valores e atitudes (CARVALHO, 2015), uma vez que “a transformação da sociedade é causa e consequência (relação dialética) da transformação de cada indivíduo, há uma reciprocidade dos processos no qual propicia a transformação de ambos” (GUIMARÃES, 2013, p. 17). A crise planetária que vivenciamos requer:

Uma ruptura com modo de produção e consumo hegemônico e em seu modo de pensar e viver o mundo, o que nos impõe uma Educação Ambiental Crítica transformadora e emancipatória. Requer a afirmação de um outro modo de ser e estar no mundo, um modo dialógico, inclusivo e solidário. É, portanto, pela urgência e gravidade da crise que acreditamos importante a radicalidade da formação e atuação dos educadores ambientais. Um novo mundo urge, exige muitas Greta Thunberg no 1 com 1, eis o Educador Ambiental transformado e transformador! (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 41)

A EAC exige a transformação do processo educativo e, de acordo com os ensinamentos de Morin (2002), é preciso que as instituições de ensino sejam um espaço de desenvolvimento de aptidões para lidar com os diversos problemas ambientais, através da valorização do diálogo e integração entre os diversos tipos de saber, saberes contextualizados, que busquem uma transitabilidade entre as fronteiras das disciplinas, que valorizem o processo dialético entre teoria e prática. Estas mudanças demandam por um novo fazer pedagógico.

Deste modo, consideramos que as universidades precisam refletir sobre si mesmas,

¹² O conceito de ambientalização pode ser entendido como a prática de internalizar a EA no cotidiano das pessoas e das instituições (LEFF, 2018).

¹³ O currículo é uma seleção de conteúdos que devem ser ensinados e aprendidos para que uma pessoa em formação seja certificada pela instituição escolar, como apta para viver no mundo instituído. (CARVALHO, 2020, pp. 48-49).

seu papel na construção de conhecimento e elaboração de soluções para os problemas sociais, de modo que “se empenhe em ser um espaço de construção de esperança para um futuro sustentável, sob a perspectiva de uma compreensão do mundo e do ser humano mais integral e complexa” (RIOJAS, 2003, p. 239). E neste contexto, ressaltamos que “a formação é a chave da mudança que se propõem, tanto pelos novos papéis que os professores terão que desempenhar no seu trabalho, como pela necessidade de que sejam os agentes transformadores de sua própria prática” (MEDINA, 2003, p. 13).

Resultados e discussões

Entender a forma como a dimensão ambiental está sendo trabalhada no ensino superior, especialmente em cursos de formação de professor, requer a análise dos conteúdos definidos para o seu currículo, uma vez que “é basicamente na aprendizagem de conteúdos que se dá a construção e o desenvolvimento de competências” (MEC, 2002, p. 33), de modo que o planejamento curricular na formação de professores constitui o primeiro passo para “a transposição didática que o formador de formadores precisa realizar para transformar os conteúdos selecionados em objetos de ensino de seus alunos, futuros professores” (Ibid., p. 52).

O PPC do curso de licenciatura em química analisado está organizado em três núcleos de conhecimentos: a) básico (7 disciplinas); b) específico (34 disciplinas); e c) profissionalizante (6 disciplinas). Verificamos que é no núcleo de conhecimentos específicos que se encontra os conteúdos associados à EA, e onde há determinação de que seja trabalhada de forma transversal nas seguintes disciplinas obrigatórias: Seminários Formativos, Introdução Química Analítica, Química Analítica Quantitativa, Química Analítica Instrumental. Entretanto, da análise das referidas disciplinas, verificamos que apenas a disciplina Seminários Formativos possui conteúdo relacionado à temática ambiental.

Das 47 disciplinas obrigatórias, apenas 9 (19,14%) possuem previsões expressas de conteúdo envolvendo a dimensão ambiental: Seminário Formativos; Tópicos em Química Contemporânea; Educação Brasileira: legislação, organização e políticas; Estrutura e Propriedades dos Compostos Orgânicos; Educação das Relações Étnico-Raciais;

Fundamentos da Termodinâmica Química; Morfologia de Fanerógamos; Psicologia I e Biomoléculas.

Das 28 disciplinas optativas, apenas 8 (28,57%) possuem integração com a temática ambiental: Biocombustíveis; Eletroquímica Ambiental; Química Analítica Ambiental; Biocombustíveis; Nanociência e Nanotecnologia; Cinética Química e Eletroquímica; Introdução à química forense; Introdução à espectrometria de massa e suas Hifenções.

A EA foi tratada de forma expressa pelo PPC, apesar de orientar que seja trabalhada em apenas 4 disciplinas obrigatórias, das quais, apenas 1 possui conteúdo ambiental, verificamos alguns outros componentes tratando das questões socioambientais. Em nenhum momento, identificamos alusão à perspectiva crítica da EA, apesar da visão crítica e reflexiva se fazer presente no PPC, de um modo geral.

Observamos que a EA não é tratada de forma crítica, reflexiva, provocadora de transformações, como se pode observar na Quadro 9, que contém as 7 categorias analisadas, alguns exemplos de unidades de sentido e a frequência de aparição das categorias no documento.

O PPC silencia sobre as atuais abordagens e discussões da EA no Brasil, se restringindo a trabalhar alguns temas muito específicos da área de química e desconectados da complexidade que envolve as questões ambientais. No contexto da grave crise planetária, se faz premente, uma formação inicial que promova sujeitos críticos, reflexivos, no contexto do paradigma da complexidade, de modo a evitar trabalhar as partes isoladas do todo, mas que se promova a percepção das conexões entre “as partes, as partes e o todo e do todo com as partes. Em relações que são conjuntamente antagônicas, complementares e concorrentes, numa postura reflexiva crítica que favorece a uma práxis transformadora” (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p.37-38).

A temática ambiental não se faz presente em todos os componentes curriculares ofertados, mas apenas em um número reduzido de componentes curriculares, numa tendência à fragmentação, à simplificação, dentro do paradigma conservador da educação. Com isso o curso perde a capacidade de pensar os problemas concretos e emergentes da problemática

ambiental, e se afasta cada vez mais da realidade que está em um processo constante de mutação através da evolução (NOAL, 2006, p. 377).

Os educadores ambientais explicam que a EA é muito mais do que mudanças comportamentais individuais, ela objetiva, principalmente, “mudanças políticas, que denunciam e combatem a insustentabilidade; visa a formação de sujeitos críticos, participativos e comprometidos com uma sustentabilidade socioambiental enquanto opção ético-política, e assim, não basta formar sujeitos ecologicamente conscientes se eles também não forem politicamente atuantes” (LAYRARGUES. 2020, p. 62).

Quadro 9: Análise categorial da temática ambiental no PPC de Licenciatura em Química, aprovado em 2019.

Categoria	Unidades de sentido	Exemplo	Frequência
Educação ambiental crítica	Justificativa do curso	“o curso visa não apenas a formação para o mercado de trabalho, mas também de outras necessidades sociais inseridas no seu contexto, tais como, educação ambiental”	8
	Núcleo de conhecimentos específicos	“A disciplina Seminários Formativos (...) deve garantir, de forma transversal, os conteúdos programáticos associados a educação ambiental”	
	Eletroquímica Ambiental	“Educação Ambiental aplicada ao descarte correto de pilhas e baterias.”	
Relação meio ambiente e sociedade	Educação Brasileira: legislação, organização e políticas	“Políticas educacionais contemporâneas e direitos humanos: Meio ambiente”	7
	Apresentação	“dos efeitos dos produtos químicos no meio ambiente e da compreensão do papel da Química na sociedade” “busca refletir a dinâmica da Química como uma ciência em construção inserida em um contexto histórico-sócio-cultural com estreitas relações com a tecnologia, sociedade, meio ambiente, economia, etc.”	

Crise socioambiental	Objetivos específicos	“Proporcionar aos futuros professores discussão, no processo formativo, sobre questões socioambientais.”	2
Promoção de conhecimentos valores e atitudes sustentáveis	Química analítica ambiental	“A natureza, os recursos e a química ambiental de resíduos perigosos e os aspectos dos principais poluentes na água, na atmosfera e no solo. Análise química dos principais poluentes em águas e águas residuárias, resíduos sólidos e no ar. A química verde voltada para a sustentabilidade.”	5
	Tópicos em Química Contemporânea	“Química ambiental, química verde voltada para a sustentabilidade, Impactos ambientais no estudo da ecologia industrial, energias renováveis, Energia Limpa e Sustentabilidade”	
Articulação de saberes	Estágio curricular	“busca a integração de saberes na atualização das competências profissionais”	2
Visão crítica, dialógica e reflexiva	Objetivos específicos	“Desenvolver no licenciando em química uma visão crítica do contexto educacional do País”	20
	Estágio Supervisionado	“subsídios à reflexão crítica da prática pedagógica”	
Teoria e prática	Estágio curricular	“é destacada a indissociabilidade entre a teoria e prática na construção da profissionalização docente”	6

Fonte: elaborada pelas autoras

A inclusão da dimensão ambiental no ensino superior, de fato, não é tarefa simples de se realizar, posto que envolve mudanças estruturais significativas, de paradigmas, de posturas, de cultura, de fazer educacional. Pesquisas (SATO, 2006; CARVALHO, 2015; GUIMARÃES, 2013) indicam que existem muitas dificuldades, entraves à realização da EA, devido a forma como a problemática ambiental é estruturada no ensino superior, tratada na sua superficialidade, não por falta de vontade, mas porque as suas estruturas não colaboram para construção de um conhecimento que seja interdisciplinar e que dialogue com as realidades múltiplas e outros saberes afetados por questões ambientais (FARIAS, 2020).

Ressaltamos que os resultados são fruto da interpretação analítica apenas do currículo formal, e por isso não são irrefutáveis, posto que reconhecemos a possibilidade de que contenham, nas práticas pedagógicas, diversas possibilidades de iniciativas em EAC que não tenham sido identificadas nesta pesquisa.

Conclusões

Os resultados obtidos responderam a nossa questão de pesquisa, como a Educação Ambiental Crítica está sendo promovida na licenciatura em química, e indicam que essa se realiza de forma incipiente e superficial, fora do paradigma da complexidade, sem a perspectiva crítica, reflexiva e transformadora. Entretanto, considerando que o desafio da EAC é promover a transformação da educação, onde as inter-relações homem-sociedade-natureza sejam ressignificadas, resultando na almejada transformação dos indivíduos e da sociedade na promoção de uma cidadania ambiental, reconhecemos o importante avanço conquistado pelo curso no sentido de promover a reflexão e discussão das questões ambientais na formação do futuro professor de química.

Muito ainda há que ser feito para a EAC, no contexto da formação inicial do professor, cumpra com êxito suas finalidades e objetivos, e, por isso, entendemos necessária a ampliação das pesquisas e discussões sobre a inserção da EAC no ensino superior, mudanças, tanto curricular, quanto no âmbito das práticas e valores perseguidos pelos formadores de professores, responsáveis pela construção desse currículo e seu desenvolvimento.

Referências

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2015.

FARIAS, C. R. O. **Um olhar para as epistemologias ecológicas no ensino de ciências**. In: Congresso Online Nacional de Ensino de Química, Física, Biologia e Matemática. [s. l.], 2020. Disponível em: <https://congresso.me/eventos/coneqfbm/palestras>

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. São Paulo: Papirus, 2013.

GUIMARÃES, M.; CARTEA, P. A.M. **Rota de Fuga para Alguns, ou Somos Todos Vulneráveis? A Radicalidade da Crise e a Educação Ambiental**. Ensino, Saúde e Ambiente, p. 21-43, jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40331>

LAYRARGUES, P. P. et al. **Diagnósticos de percepção ambiental: o que pensam os alunos da Faculdade UnB Planaltina sobre gestão ambiental e sustentabilidade universitária**. In: CATALÃO, V. M. L. et al. Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília. Brasília: Cidade Gráfica e Editora, 2011. p. 87-98

LAYRARGUES, P. P. **Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada.** Ensino, Saúde e Ambiente, p. 44-48, jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204>

LEFF, E. **A complexidade ambiental.** São Paulo: Cortez, 2018.

LUZZI, D. **Introducción a la educación ambiental.** Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2015.

MEDINA, N. M. **Os desafios da formação de formadores para Educação Ambiental.** In: JR. A.P. Educação Ambiental: desenvolvimento de Cursos e Projetos. São Paulo: Signus Editora, 2002, p. 09-27.

MORIN, E. **A Religação dos Saberes: o desafio do século XX.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

NOAL, F. O. **Ciência e interdisciplinaridade: interfaces com a educação ambiental.** In: A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora. São Paulo: RiMa, 2006. p. 369-387

SORRENTINO, M.; PORTUGAL, S. **A educação ambiental no Brasil: diferentes perspectivas e boas práticas.** Revista Científica Galego-Ludófona de Educación Ambiental, vol. 27, n.1, p. 79-86, jun, 2020. Disponível em: www.revistas.udc.es

3.2. A ambientalização curricular no ensino superior: uma análise de 9 cursos de licenciatura em química do nordeste brasileiro.¹⁴

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo analisar quais os conhecimentos propostos por nove cursos de licenciatura em química que pressupõem a ambientalização curricular no ensino superior. A pesquisa classifica-se como exploratória, descritiva e documental, numa abordagem qualitativa, com uso da técnica de análise de conteúdo e aplicação dos Indicadores da Rede ACES. Foram analisadas 44 disciplinas que apresentaram conteúdos envolvendo a problemática socioambiental. Os resultados indicam um processo paulatino de ambientalização curricular no ensino superior, tanto no que se refere à inclusão da dimensão ambiental (art. 11 da PNEA), quanto ao alinhamento aproximativo às características propostas pela Rede ACES. Todos os nove cursos apresentaram componentes curriculares com potencialidades para o debate em torno da problemática socioambiental, mas estruturados numa proposta epistemológica disjuntiva do conhecimento, o que não se coaduna com a necessária visão complexa das múltiplas causas dos problemas socioambientais.

Palavras-chave: Ambientalização curricular; Ensino Superior; Licenciatura em química.

Linhas introdutórias

Um breve olhar sobre os fatos mais recentes ocorridos em 2021, ancorados em algumas das mais importantes pesquisas, e percebemos a gravidade e os reflexos da crise socioambiental: garimpagem ilegal no Brasil provoca desmatamento, contaminação de águas, solos e ar por substâncias tóxicas (mercúrio), afetando povos indígenas e populações ribeirinha (BERNARDES, 2021); desmatamento da floresta amazônica ultrapassa 10.222 Km² (área equivalente a 7x a cidade de São Paulo), considerada a pior marca nos últimos 10

¹⁴ Artigo publicado no Dossiê Temático “Realidades da Educação Ambiental em Universidades Latino-Americanas”. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – REMEA, v. 39, n. Especial, p. 256–276, 2022. DOI: 10.14295/remea.v39i2.13890. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/13890>.

anos, superando em 31% o registrado em 2020 (FONSECA *et al*, 2021); Relatório Especial do Painel Intergovernamental sobre o Clima (IPCC) da ONU afirma que o mundo se aproxima de um colapso climático, soando como um alerta vermelho para humanidade ao anunciar os impactos do aquecimento global de 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (IPCC, 2021); inúmeros registros de chuvas torrenciais provocando enchentes, inundações, desastres e mortes em várias partes do Brasil e do mundo.

A crise socioambiental, fruto das sociedades pós-modernas globalizadas, guiadas pelos interesses capitalistas, da relação predatória entre o homem e a natureza, hoje é uma realidade fortemente sentida em várias partes do mundo, sendo considerada uma crise civilizatória (FARIA; GUIMARÃES, 2021).

Em um cenário de crises múltiplas (pandêmica, econômica, ambiental, climática, social, política, cultural), a busca por soluções apontam para vários caminhos, mas como propunha Paulo Freire, toda transformação social perpassa pela educação, razão pela qual acreditamos que a Educação Ambiental (EA) pode e deve ser instrumento de fundamental importância para “a construção de novas relações sustentáveis entre sociedade e natureza” (FARIA; GUIMARÃES, 2021, p. 139). E, considerando o disposto no art. 11¹⁵ da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795/99, analisaremos o importante papel a ser desempenhado pelas Universidades, precipuamente, no que se refere à formação inicial do professor.

As Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) são centros de formação educativa e desenvolvimento de pesquisas, tecnologias, inovações, que devem atuar não só para a formação profissional, mas, principalmente, a formação do ser humano para o exercício da cidadania, que seja reflexiva, significativa e transformadora, que proporcione aos indivíduos a capacidade de compreender de maneira mais completa, de interpretar, de refletir e de fazer uma leitura crítica da realidade, das múltiplas e complexas causas da problemática socioambiental, das inter-relações decorrentes da relação sociedade x natureza, motivando-os a assumirem suas responsabilidades na construção de sociedades socioambientalmente sustentáveis, justas e igualitárias. A universidade precisa assumir seu papel, sua

¹⁵ Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

responsabilidade e compromisso com a sociedade, buscando contribuir para a superação dos diversos problemas da contemporaneidade, em níveis locais, regionais e globais.

A Ambientalização Curricular (AC) do ensino superior é tema que vem conquistando relevante espaço nas pesquisas nacionais e internacionais (JUNYENT *et al*, 2003; BONIL, 2012; GUERRA; FIGUEIREDO, 2014; WACHHOLZ; CARVALHO, 2015; MOTA; KITZMANN, 2018), caracterizada por “um processo complexo que envolve a integração de valores socioambientais nos currículos” (MOTA; KITZMANN, 2018, p. 318).

As IFES brasileiras vem, paulatinamente, “assumindo sua responsabilidade na formação dos sujeitos e na preparação das futuras gerações para a construção de uma sociedade mais sustentável e justa” (WACHHOLZ; CARVALHO, 2015, p. 283). Mas a AC ainda demanda por mais pesquisas que possam contribuir para a sua concretização prática no ensino superior, ante os desafios e dificuldades enfrentadas pelas IFES na sua implementação, especialmente, as do nordeste brasileiro e os cursos de ciências da natureza (MOTA; KITZMANN, 2017). As diagnoses das pesquisas realizadas sobre a temática em discussão apontam as fragilidades do processo de AC e indicam a necessidade de superação do paradigma cartesiano, que separa os saberes, rumo ao paradigma da complexidade, do pensamento crítico-reflexivo, significativo e do diálogo de saberes, contexto ideal para a realização da EA no ensino superior.

O presente artigo apresenta o resultado de uma das etapas de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento, na qual almejamos investigar quais os conhecimentos propostos nas licenciaturas em ciências da natureza (química, física e biologia) que pressupõem a AC de nove Universidades Públicas do Nordeste Brasileiro. No presente artigo, apresentamos os resultados da análise da AC dos cursos de licenciatura em química.

A pesquisa foi orientada pelo seguinte questionamento: quais conhecimentos são propostos para a licenciatura em química, que pressupõem a ambientalização curricular? Importa compreendermos como os professores de química em formação estão sendo preparados para lidar com a crise socioambiental, reconhecendo a complexidade de suas causas e efeitos; e quais estratégias educativas implementadas pelos cursos analisados indicam a possibilidade de favorecer a AC, de modo que possamos realizar uma reflexão

comparativa de alguns aspectos comuns dessas estratégias a fim de contribuir com o debate em torno do tema, bem como para o fortalecimento e consolidação da Educação Ambiental no Ensino Superior no Brasil.

Percurso metodológico

A presente pesquisa, de acordo com seu objetivo, classifica-se como exploratória, descritiva e documental, realizada numa abordagem qualitativa, com uso de processos reflexivos, interpretativos e analíticos dos cursos de formação inicial do professor de química. De acordo com Gil (2008, p. 41) a pesquisa qualitativa é “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”, neste caso, almejamos explorar, compreender e desvelar a AC no ensino superior.

O *locus* da pesquisa foram 9 (nove) Universidades Federais do Nordeste Brasileiro. Foi selecionada uma Universidade de cada um dos 9 Estados do Nordeste. Nos Estados com mais de uma IFES, o critério de seleção foi a antiguidade. As IFES selecionadas foram: UFS, UFC, UFPI, UFMA, UFPE, UFAL, UFBA, UFPB e UFRN. Foram analisados 9 cursos de licenciatura em química, sendo 1 em cada universidade.

Como fontes escritas e primárias da investigação, foram analisados os currículos dos cursos, com ênfase nas ementas das disciplinas. Objetivou-se com esta abordagem compreender os fenômenos a partir dos escritos oficiais institucionais (PPC's) acerca da inclusão da temática ambiental nos currículos dos cursos investigados. Optou-se por analisar os PPC's em vigor dos cursos ofertados na modalidade presencial, na unidade sede das IFES, disponíveis no site do curso ou fornecidos via Serviço de Acesso à Informação da instituição.

Para a análise e interpretação dos dados documentais foi utilizada a Análise de Conteúdo proposta por Laurence Bardin (1979), por ser uma técnica que “possibilita a descrição do conteúdo manifesto e latente das comunicações” (GIL, 2008, p. 89). A análise de conteúdo foi realizada em três etapas: a) pré-análise, momento em que realizamos a leitura flutuante dos PPC's dos cursos buscando entender o seu conteúdo e organização, em seguida foi constituído o *corpus* (com a representatividade e pertinência da análise temática), a formulação de hipóteses e a preparação do material; b) exploração do material, na qual

realizamos o recorte das unidades de registro e contexto, codificamos e categorizamos o material, pelo critério léxico, enumeramos o material de acordo com a presença da temática, frequência e intensidade; e c) por fim, realizamos o tratamento dos resultados e análise interpretativa para construção do relatório de pesquisa, momento em que se buscou tornar válido os dados obtidos (BARDIN, 1979).

Dentre as modalidades de análise de conteúdo, propostas por Bardin (1979), optamos pela análise temática, que consiste em “descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objeto analisado” (MINAYO, 2008, p. 316), uma vez que objetivamos identificar indícios de AC, por meio da inclusão da temática socioambiental nos currículos e ementas das disciplinas dos cursos, que demonstrem uma formação ambientalmente orientada. A análise de conteúdo foi realizada com fulcro na inferência específica, ou seja, na presença da temática socioambiental e não na frequência de sua aparição (BARDIN, 1979).

Após análise preliminar dos documentos, onde buscamos compreender, dentre outros aspectos, a estrutura e contexto de construção dos PPC's, iniciamos a exploração do material. Nesta etapa foram localizadas 3.633 disciplinas, entre obrigatórias e optativas. Com o recorte das unidades de registro e contexto, extraímos 44 disciplinas que apresentaram conteúdo abordando expressamente as questões socioambientais. Sendo 22 disciplinas obrigatórias e 22 disciplinas optativas.

A identificação das disciplinas foi realizada por buscas sistemáticas da temática com uso dos seguintes descritores: o radical ambient; ecologia; ecológico; sociedade; social; o radical sustent; resíduo; poluição; água; ar; solo; biosfera; o radical degrad; o radical natur. Os descritores emergiram da etapa de pré-análise dos PPC's e foram categorizados pelo critério léxico. A intenção desta etapa era perceber a presença de conteúdos abordando especificamente as questões ambientais.

Entretanto, a fim de ampliar as possibilidades de análise e escopo, fortalecer e subsidiar nossas inferências e hipóteses, optamos por agregar a etapa de categorização dos descritores temáticos, de forma adaptada, os 10 Indicadores propostos pela Rede Ambientalização Curricular do Ensino Superior (ACES).

A Rede ACES foi constituída no ano de 2000, com a participação de onze Instituições de Ensino Superior, sendo seis da América latina e cinco da Europa, cujo objetivo foi a construção de um instrumento contendo as características fundamentais e necessárias para uma AC no ensino superior (JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003). Adaptamos os 10 indicadores, com a seleção de alguns dos principais itens de cada indicador proposto, a fim de viabilizar sua aplicação no contexto de análise exclusivamente documental, visto que os mesmos foram planejados para serem analisados em diversos contextos acadêmicos, além do currículo prescrito. No Quadro 10 listamos os indicadores e itens selecionados para guiar a nossa análise documental.

Quadro 10: Lista dos 10 indicadores de ambientalização curricular e itens selecionados para análise.

Indicador	Itens analisados
1. Compromisso para a transformação das relações sociedade - natureza	1.1. Presença de conteúdos que abordem a problemática Sociedade-Natureza. 1.2. Ações que aparecem na dinâmica de justificativa a respeito da Sociedade – Natureza.
2. Complexidade (visão de mundo)	2.1. Existência de materiais que recontextualizem a disciplina: história da ciência, filosofia. 2.2. Princípios: sistêmico, dialógico e holograma; 2.3 Interpretação complexa da realidade; 2.4 Análise das causas e efeitos dos problemas; 2.5 Abertura para a criatividade / imaginação em busca por interpretações e soluções (positivo, concreto, abstrato) para a realidade.
3. Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade	3.1. Participação de diferentes profissionais ou áreas de conhecimento; 3.2. Espaços de intercâmbio de profissionais na construção de ações disciplinares e não disciplinar; 3.3. Incorporação de emergentes; 3.4. Proporção entre obrigatória e eletiva.
4. Contextualização (local -regional - global)	4.1 Grau de incorporação dos problemas locais; 4.2 Presença significativa de áreas de outros campos conhecimento; 4.3 Grau de incorporação de problemas globais.
5. Levar em conta o sujeito na construção do conhecimento	5.1. Formas de definição dos conteúdos; 5.2. Itinerários / adaptações curriculares.
6. Considerar os aspectos cognitivos e afetivos dos envolvidos	6.1. Intenção explícita de trabalhar os aspectos não exclusivamente conceitual; 6.2. Valorização das várias formas de conhecimento; 6.3. Proposta de projetos de ação e intervenção na realidade; 6.4. Estímulo às diferentes linguagens; 6.5. Reconhecimento das diferenças e do multiculturalismo.

7. Coerência e reconstrução entre a teoria e a prática.	7.1. Coerência entre discurso e práticas desenvolvidas.
8. Orientação prospectiva de cenários alternativos	8.1. Promoção da formação de profissionais comprometidos com as gerações futuras; 8.2. Uso de opções tecnológicas usuais (mais comuns) e alternativas.
9. Adequação metodológica	9.1. Presença de estudos de campo; 9.2. Uso de metodologia de resolução de problemas; 9.3. Uso de metodologias participativas.
10. Espaços de reflexão e participação democrática.	10.1. Práticas de trabalho participativo e colaborativo; 10.2. Práticas de auto – regulação e quebra de relações lineares; 10.3. Formas de construção do currículo.

Fonte: adaptado de JUNYENT; GELI; ARBAT, 2003

A utilização dos indicadores da Rede ACES foi escolhida por sua construção se realizar no contexto do paradigma da complexidade. Acreditamos que a AC demanda a complexização do conhecimento, o diálogo dos saberes (MORIN, 2002, 2011; LEFF, 2012, 2018; CAPRA, 2005) em busca de uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2000), uma vez que no cenário de crise socioambiental vivenciada torna-se urgente e necessário transformar os processos educativos para o desenvolvimento de uma educação reflexiva, crítica, complexa e significativa, dentro do paradigma da complexidade, no qual o foco deixa de ser o conhecimento isolado das partes (fatos e conhecimentos), a fim de possibilitar a percepção e compreensão ampla e complexa das relações tanto entre as partes, quanto entre estas e o todo “em relações que são conjuntamente antagônicas, complementares e concorrentes, numa postura reflexiva crítica que favorece a uma práxis transformadora” (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 37-38).

A educação ambiental no ensino superior: fundamentos legais

A Educação Ambiental no ensino superior está bem consolidada no ordenamento jurídico brasileiro. No art. 2º da Lei 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) do Brasil, temos o fundamento legal norteador da AC no ensino superior:

Art. 2o A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

O supracitado dispositivo legal se alinha ao disposto na Constituição Federal (1988), em seu art. 225, §1º, inciso VI:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

A promoção da EA em todos os níveis e modalidades de ensino formal é uma garantia constitucional que almeja dá efetividade ao princípio da solidariedade ambiental entre as presentes e as futuras gerações, além de política pública instituída pela PNEA, razão pela qual devem ser observadas por todas as instituições de ensino, conforme art. 3º da PNEA:

Art. 3o Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

II - às instituições educativas, promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem.

A EA deverá ser desenvolvida no âmbito curricular “como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (art. 10, PNEA). E considerando que a efetividade da EA impõe um novo fazer educativo, se faz necessário fortalecer e investir especial atenção à formação inicial do professor. O artigo 11 da PNEA é uma das inquietações que guiaram a presente pesquisa. O dispositivo trata sobre a obrigatoriedade da dimensão ambiental ser incluída no currículo de todos os cursos de formação inicial de professores.

Acreditamos que a formação do professor merece total atenção no que se refere a efetividade da EA. Medina (2003, p. 9) afirma que “um dos grandes problemas para a inserção da EA na escola é justamente a falta de capacitação dos professores”. É neste sentido que consideramos o art. 11 da PNEA um dos mais importantes e que requer atenção e investimento na formação inicial do professor, de modo que o mesmo seja capaz de refletir,

crítica e significativamente, sobre as causas e as consequências da problemática socioambiental.

A efetividade e aplicabilidade dos normativos mencionados exigiu regulamentação específica, o que foi realizado pelo Decreto nº 4.281/02, bem como pela Resolução nº 02/12 do Conselho Nacional de Educação que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).

Almejando contribuir com a aplicabilidade da EA, a DCNEA expõe que a mesma deve ter um enfoque holístico, humanista, que promova conhecimentos, habilidades, valores e atitudes de respeito a toda forma de vida, a igualdade, a justiça e a proteção da natureza (art. 3º), nutrindo o sentimento de responsabilidade cidadã ativa e recíproca entre indivíduos em sociedade e em suas relações com a natureza (art. 4º), em respeito a pluralidade de ideias, numa abordagem interdisciplinar que inclua as dimensões políticas, pedagógicas (art 5º), socioculturais, econômicas, na perspectiva de promover uma educação politizada, crítica (art. 6º), considerando o meio ambiente em sua totalidade.

Esta é a estrutura do ordenamento jurídico brasileiro que fundamenta a Educação Ambiental e que nos provoca a curiosidade de saber de que maneira estes normativos vem sendo observados pelas universidades públicas brasileiras, especialmente, pelos cursos de formação inicial do professor, ante a gravidade da crise socioambiental vivenciada que:

Requer educadores comprometidos, como militantes radicais (que vão à raiz) dessa causa, como ‘sujeitos ecológicos’ transformados e transformadores, capazes de superar as armadilhas paradigmáticas, dinamizando movimentos sociais contrahegemônicos em suas esferas públicas de atuação (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 38)

De acordo com Ruscheinsky (2012), ainda que muitos professores reconheçam as múltiplas crises que emergem da modernidade, eles não conseguem discernir sobre as complexas redes de conexões que estão implicadas nestas crises, uma vez que:

São fruto de uma educação centrada na transmissão do conhecimento, em uma relação unilateral de ensinar-aprender, frutos de um modelo que hoje não dá conta da complexidade ou de uma visão sistêmica” (RUSCHEINSKY, 2012, p. 123).

É urgente e necessário promover uma EA que seja crítica, emancipadora, libertadora, transformadora, que promova um novo “modo de ser e estar no mundo, um modo dialógico, inclusivo e solidário”, e que forme professores “transformados e transformadores” (GUIMARÃES; CARTEA, 2020, p. 41).

Olhando para a formação inicial do professor de química, temos as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química (Parecer nº 1.303/2001 do Conselho Nacional de Educação – CNE/MEC) determinando que o ensino de química deve ser capaz de promover no discente a capacidade de “compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (Ibid., p. 7). Esta orientação se alinha aos anseios dos novos paradigmas educacionais, ao propor que as questões ambientais sejam tratadas em suas inter-relações complexas com as demais questões em torno da realidade, que necessariamente, estão implicadas na compreensão das estruturas políticas e econômicas e suas relações com o meio ambiente.

Muito mais do que promover mudanças comportamentais e conscientização ambiental da proteção e uso sustentável do meio ambiente, a EA deve promover a formação de indivíduos críticos, politizados, participativos e comprometidos com o combate de todas as formas de injustiças e insustentabilidade socioambiental, de modo que “não basta formar sujeitos ecologicamente conscientes se eles também não forem politicamente atuantes” (LAYRARGUES. 2020, p. 62).

Indícios de ambientalização curricular de nove cursos de licenciatura em química

Iniciamos nossa análise e discussão dos resultados apresentando no Quadro 11 o contexto quântico do qual foram extraídas as 44 disciplinas investigadas. E como resultado, percebemos de pronto que todos os 9 cursos trabalham as questões ambientais, ainda de forma pontual e disciplinar, no contexto paradigmático disjuntivo.

Quadro 11: Lista comparativa entre o quantitativo de disciplinas ofertadas e as investigadas.

Universidade	Total de Disciplinas Obrigatórias	Total de Disciplinas optativas	Disciplinas obrigatórias abordando a temática ambiental	Disciplinas optativas abordando a temática ambiental
UFS (2019)	43	38	7	6
UFRN (2020)	44	28	5	0
UFAL (2007)	38	12	3	1
UFMA (2013)	40	6	3	0
UFBA (2005)	37	46	3	6
UFPI (2006)	45	Não informado	1	Não informado
UFC (2005)	31	37	0	3
UFPB (2011)	39	31	0	2
UFPE (2009)	39	10	0	4
TOTAL DE DISCIPLINAS ANALISADAS			22	22

Fonte: elaborado pelas autoras.

O curso ofertado pela Universidade Federal de Sergipe (UFS) foi o que mais apresentou disciplinas enquadradas no escopo da pesquisa, ou seja, um total de 13 disciplinas, sendo 7 obrigatórias (Química Ambiental; Química e Educação Ambiental; Laboratório de Química Inorgânica; Química dos Compostos Orgânicos I, II e III; e Química de Biomoléculas) e 6 optativas (Poluentes Orgânicos; Monitoramento Ambiental; Análise de Petróleo no Meio Ambiente; Educação e Ética Ambiental; Química dos Produtos Naturais).

O PPC da UFS revela um currículo com fortes tendências a AC pela diversidade de temas capazes de serem abordados nas disciplinas. Sabemos das dificuldades enfrentadas pelos cursos ao construírem seus currículos ante o vasto conteúdo disciplinar a ser cumprido em cargas horárias por vezes insuficientes, sacrificando conteúdos emergentes, como a temática ambiental, relegada a projetos ou disciplinas isoladas. Sem olvidar das questões implicadas entre o currículo prescrito e o real praticado em sala de aula (o qual não é objeto de nossa pesquisa), acreditamos que a UFS caminha para um ensino ambientalizado e possui potencial para servir de exemplo aos outros cursos, no que se refere ao esverdeamento dos seus currículos, dando conta das normas de orientação curricular e fortalecimentos da EA no

ensino superior. Neste mesmo sentido, caminha o curso da UFRN, que apresenta um currículo com 5 componentes obrigatórios relacionados às questões ambientais (Experimentação e Ensino de Química; Química Ambiental; Projetos Escolares e o Ensino de Química; Química Orgânica Biológica I; e Biodiversidade).

Consideramos de extrema relevância que a discussão em torno das questões ambientais se realizem no paradigma da complexidade, no diálogo dos saberes, com uso de técnicas interdisciplinares, que unam conhecimentos separados pelas disciplinas, questões que discutiremos ao analisar os PPC's a luz dos 10 indicadores da Rede ACES, em sequência.

De um modo geral, percebemos que a tendência dos cursos é trabalhar as questões ambientais em disciplinas obrigatórias e apenas uma minoria (UFC, UFPB e UFPE) atribui essa possibilidade aos componentes optativos, os quais, por sua própria natureza, dependem do interesse do discente cursá-las ou não (o que também é uma tendência no que se refere a flexibilização curricular e liberdade de escolha do discente na construção do seu conhecimento, fortalecendo suas habilidades). O PPC da UFPE foi o único a apresentar apenas um componente curricular (Química e Educação Ambiental) abordando a dimensão ambiental, com conteúdos que não dão conta da diversidade e complexidade envolvidos no tema.

Consideramos que estas IES (UFC, UFPB e UFPE) indicam certa fragilidade curricular e que nos leva a supor que há uma ausência de interesse e compromisso dessas instituições com a gravidade da problemática socioambiental. Reconhecemos as possibilidades dos currículos ocultos divergirem destas evidências e achados, fato que pode provocar inquietações e surgimento de novas pesquisas.

Em sequência, discutiremos a segunda fase de análise dos documentos. Conforme indicado no percurso metodológico, buscamos identificar de que forma os 9 PPC's de Cursos de Licenciatura em Química investigados se aproximam dos 10 indicadores que caracterizam a AC no ensino superior, como proposto pela Rede ACES. O resultado, em síntese, consta do Quadro 12.

Quadro 12: Lista de indicadores cumpridos pelas universidades.

Universidade	Indicadores da Rede ACES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UFPE	P	P	P	P	P	P	S	S	P	P
UFMA	P	P	P	P	N	P	S	S	P	N
UFS	P	P	P	N	N	P	S	S	P	P
UFBA	P	P	P	N	N	P	S	P	P	N
UFPI	P	P	P	N	N	P	S	P	N	N
UFAL	P	P	P	N	N	P	S	P	N	N
UFC	N	N	P	N	N	P	S	P	N	N
UFPB	N	N	P	N	N	P	S	P	N	N
UFRN	N	N	P	N	N	P	S	P	N	N

Legenda: S - cumpre; N - não cumpre; P - cumpre parcialmente.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Numa rápida leitura do Quadro 12, verificamos que a diagnose inicialmente apontada a respeito da fragilidade do currículo do curso ofertado pela UFPE (que apresenta apenas um componente curricular optativo com a inclusão da temática ambiental) é fortemente refutada pelos resultados positivos obtidos na análise do PPC a luz dos Indicadores da Rede ACES. Esta constatação só reforça nosso entendimento de que uma simples análise de conteúdo temática talvez não seja capaz de desvelar o verdadeiro esverdeamento curricular, sendo bastante relevante e pertinente a proposta dos indicadores da Rede ACES, que guia a análise para as múltiplas questões que caracterizam a AC.

A UFPE, repita-se, apesar de apresentar apenas uma disciplina com previsão expressa de temas ambientais, foi a única instituição que mais se aproximou do cumprimento integral dos indicadores da Rede ACES, se destacando por apresentar o currículo com mais evidência de AC. Já a UFC, UFPB e UFRN, foram as que mais se distanciaram das características de AC, ambas com o mesmo resultado de 6 indicadores não cumpridos, 3 parcialmente cumpridos e 1 cumprido. Passaremos a analisar cada um dos indicadores.

Ao analisarmos qual a visão de mundo (concepções, valores, atitudes) é promovida na perspectiva de ação transformadora das relações entre sociedade e natureza (meio sociocultural e natural), constatamos que 6 dos 9 cursos continham disciplinas com conteúdos abordando as relações e problemáticas entre Sociedade-Natureza. A AC pressupõe o debate

reflexivo e crítico das complexas inter-relações entre o homem e a natureza que provocaram a crise socioambiental.

Nenhum dos cursos apresentou o pensamento complexo e os princípios do paradigma da complexidade, no que se refere a forma de ver, sentir e estar no mundo. Um indicativo de que o ensino ofertado se realiza no paradigma cartesiano, disjuntor, que pressupõe a separação dos saberes em disciplinas. Entretanto, o curso ofertado pela UFPE apresentou ao menos 3 disciplinas abordando princípios sistêmicos de cruzamento e interação dos conteúdos, com indícios de explicação múltipla da realidade, na perspectiva dialógica, viabilizando a criatividade/imaginação na busca por soluções e interpretações para as questões da realidade, apesar das disciplinas não tratarem expressamente da temática ambiental.

Todos os 9 cursos apresentaram a característica do segundo indicador ‘Ordem disciplinar: flexibilidade e permeabilidade’, ao possibilitarem a presença de diversas áreas de conhecimentos nos seus currículos, viabilizando o intercâmbio de profissionais na construção de práticas disciplinares, bem como incorporando uma diversificada lista de temas emergentes, com indicativo de práticas interdisciplinares. Destacamos o curso ofertado pela UFAL que apresentou sete módulos de uma disciplina intitulada ‘Projetos Integradores’, que objetiva integrar as disciplinas ofertadas em cada semestre letivo, através de atividades interdisciplinares. Estas disciplinas apresentam uma proposta metodológica bastante interessante ao possibilitar que conteúdos separados disciplinarmente sejam ligados, religados e conectados, possibilitando uma aprendizagem complexa, integral das temáticas debatidas, sendo o espaço ideal para inclusão das questões socioambientais, que permeiam ou deveriam permear todas as disciplinas. Este curso apresenta uma possibilidade de superar o que Carvalho (2020) chama de “não lugar da EA” provocado pela transdisciplinaridade, que “consolidou a posição periférica da EA como projeto, atividade pontual e esporádica, sem continuidade nem centralidade no processo formativo, no currículo e na instituição escolar” (CARVALHO, 2020, p. 47).

Os cursos ofertados pela UFMA e UFPE foram os únicos que apresentaram conteúdos prevendo a integração entre conhecimentos científicos e sua aplicabilidade no contexto da realidade social local. Mas apenas a UFMA incorporou expressamente conteúdo voltado para a problemática socioambiental em nível global. Estas duas instituições

apresentaram características de contextualização da problemática socioambiental com a realidade social, possibilitando que o aluno compreenda sua responsabilidade na busca por soluções para as crises múltiplas da contemporaneidade ao qual está inserido, especialmente, a problemática socioambiental. É necessário destacar que a formação do professor deve ser orientada para o exercício responsável da sua cidadania, para a reflexão crítica da realidade política, econômica, socioambiental em que está inserido e assim participar do combate aos problemas do seu entorno e dos graves problemas socioambientais planetário, estando consciente de que não é “um ser não apenas no mundo mas com o mundo e com os outros. Um ser capaz de intervir no mundo e não só de a ele se adaptar”(FREIRE, 2000, p. 20).

O PPC do curso ofertado pela UFPE foi o único a indicar que leva em conta o sujeito na construção do conhecimento, na disciplina ‘Fundamentos Psicológicos da Educação’, prevendo a articulação entre teoria e prática, ancorada no conhecimento prévio do aluno e no seu papel na construção do conhecimento. Entretanto, a referida disciplina, em que pese se alinhar ao indicador de aprendizagem significativa pela participação do sujeito na construção do seu conhecimento, não contém conteúdo que proponha discussões em torno da problemática ambiental, mas esta formação inicial demonstra um potencial transformador das práticas pedagógicas dos futuros professores.

O indicador seis ‘Aspectos cognitivos e afetivos dos envolvidos’, que propõe identificar o fornecimento de suporte integral (material, estrutural, pedagógico, psicológico) para a formação de habilidades, construção de conhecimentos e produção de diferentes formas de expressão (arte, religião, filosofia, política), foi cumprido parcialmente pelos 9 cursos, uma vez que apresentaram intenção de trabalhar aspectos não exclusivamente conceitual, com indicações de valorização das várias formas de conhecimento. Entretanto, apenas a UFMA apresentou propostas de ação e intervenção na realidade, apenas na UFBA há indicativo de estímulo às diferentes linguagens e formas de expressão (artística). No que se refere ao reconhecimento das diferenças e do multiculturalismo, apenas 5 cursos atenderam parcialmente (UFMA, UFBA, UFS, UFPE, UFAL).

O sétimo indicador que trata da coerência e reconstrução entre teoria e prática, especificamente, entre discurso e práticas indicadas (para ensino e avaliação) foi o único a ser cumprido integralmente pelos nove cursos investigados, os quais, de formas diversas, mas

confluentes, apontam para a articulação entre teoria e prática. Talvez este seja um dos temas mais presentes nos currículos de modo geral, mas, ao mesmo tempo, um dos mais conflituosos em suas compreensões e concretudes reais (questões que fogem do escopo de nossa análise).

Na perspectiva de orientação prospectiva de cenários alternativos, onde haja indicativos de reflexões e compromissos com a construção de novas formas de ver, ser e sentir no mundo, e da promoção da responsabilidade solidária das presentes gerações com as futuras, destacam-se os cursos vinculados à UFPE, UFS e UFMA, por serem os únicos a cumprirem este item de forma integral, especialmente, no que se refere a promoção da formação de profissionais comprometidos com as futuras gerações.

O indicador nove ‘Adequação metodológica’ apenas foi verificado em 4 PPC’s (UFPE, UFMA, UFBA e UFS), de forma parcial. Verificamos que os quatro cursos apresentaram possibilidades de atividades de campo, mas só a UFPE e a UFS propõem a metodologia de resolução de problemas. E nenhuma das instituições apresentaram indicativos de uso de metodologias participativas nos currículos das disciplinas ofertadas.

O último indicador trata dos espaços de reflexão e participação democrática, caracterizado pela previsão de estratégias e espaços que viabilizem a participação democrática e reflexiva de todos os agentes, com autonomia para a tomada de decisões e capacidade para implementá-las. Verificamos que apenas os cursos da UFPE e da UFS atenderam parcialmente. Ambas apresentam indicativos de metodologias de reflexão e participação. A UFS propõe trabalhos participativos e colaborativos em sala de aula e a UFPE formas de construção do currículo aberto com possibilidades de trabalhos de campo ou em grupos.

Após análise dos 10 indicadores, constatamos que os indicadores 4 (contextualização), 5 (consideração do sujeito na construção do conhecimento) e 10 (espaços participação democrática) foram os menos observados pelos cursos.

As constatações ora expostas são refutáveis, isto porque, ainda que o discurso exposto nos currículos expresse um modelo ideológico institucional a ser observado, a sua aplicação prática depende da interpretação dada pelos sujeitos formadores, que no contexto de suas liberdades pedagógicas, lhes possibilitam adaptar o currículo, moldando-os pela sua

visão de mundo, crenças, percepções do papel da Educação Ambiental, e tudo isso “implica reconhecer a existência de um distanciamento entre as propostas teóricas e sua aplicação em sala de aula” (BONIL, 2012, p. 147). Esta é uma variável que não foi testada na presente pesquisa, mas é reconhecida como um indicativo na construção do nosso entendimento sobre a realidade estudada.

Os PPC's analisados demonstram uma tendência fragmentária do ensino, promovendo uma visão também fragmentada dos conhecimentos propostos e da realidade, o que nos parece ser um obstáculo a ser superado, por dificultar o aprendizado significativo da inteireza complexa da problemática ambiental. E reafirmamos que a AC no ensino superior requer uma educação ambiental integradora, que muito mais do que alguns poucos projetos interdisciplinares, proponha a junção dos conhecimentos, o diálogo de saberes, a complexidade ambiental na “articulação dos paradigmas científicos estabelecidos e as formas de complementaridade do conhecimento objetivo” que implica o “enlaçamento de práticas, identidades e saberes, de conhecimentos científicos e saberes populares; é a prática na qual o ser (individual e coletivo) se forja no saber” (LEFF, 2018, p. 8).

Considerações finais

A análise dos Projetos Pedagógicos de 9 Cursos de Licenciatura em Química ofertados por nove Universidades Federais do Nordeste Brasileiro nos anuncia um processo paulatino de ambientalização curricular no ensino superior, tanto no que se refere a inclusão da dimensão ambiental (art. 11 da PNEA), quanto ao alinhamento aproximativo às características dos indicadores da Rede ACES.

Os currículos analisados estão cheios de conteúdos específicos, mas que pouco ou quase nada, interagem com as questões da realidade, seja a nível local, seja a nível global. Mas todos os cursos apresentam componentes curriculares com potencialidades para o debate em torno da problemática socioambiental. Alguns cursos mais avançados, outros mais incipientes, mas todos ainda estruturados numa proposta epistemológica disjuntiva do conhecimento, o que não se coaduna com a necessária visão complexa das múltiplas causas dos problemas socioambientais.

A crise socioambiental vivenciada exige com urgência uma nova forma de fazer educativo, novas formas de ser, ver e sentir o mundo, que possibilitem aos indivíduos uma compreensão crítica, reflexiva, significativa e complexa da realidade. Por isso, consideramos necessária a realização de novas pesquisas que desvelem os reais desafios enfrentados pelas Universidades no esverdeamento dos seus currículos. Acreditamos que ainda há muito o que ser feito. As IFES precisam revisar, atualizar, aprimorar, repensar e redefinir suas ideologias expressas nos currículos dos cursos ofertados, pautando-se em um novo paradigma educacional, para que possam efetivamente contribuir com a construção de um novo mundo, mais justo e ambientalmente sustentável. Sendo certo que “mudar é difícil mas é possível” (FREIRE, 2000, p. 37).

Os resultados ainda indicam a necessidade de ouvirmos o que dizem os discentes e docentes dos cursos pesquisados, a fim de confrontarmos o discurso prescrito e o praticado em sala de aula, objetivo a ser realizado em uma próxima etapa da presente pesquisa.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BERBARDES, Júlio. **Desmatamento na floresta amazônica causado por mineração ilegal aumenta 90% entre 2017 e 2020**. Jornal da USP. Caderno Ciências Ambientais. 18.05.21. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=415530>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BONIL, Josep; CALAFELL, Genina; GRANADOS, Jesús, JUNYENT, Mercè; TARÍN, Rosa Maria. Un modelo formativo para avanzar en la ambientalización curricular: A training model for progress in curriculum ambientalização. **Profesorado: Revista de currículum e formación del profesorado**. v. 16, n. 2, p. 145-163, 2012. Disponível em: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART9.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

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

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. A pesquisa em educação ambiental: perspectivas e enfrentamentos. **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, vol.15, n.1, p. 39-50, jun. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2020-15126>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FARIA, Jeniffer; GUIMARÃES, Mauro. Possibilidades potentes para a formação de educadores ambientais: a “ComVivência Pedagógica”. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 3, p. 138–158, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v38i3.13419>. Acesso em: 15 nov. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FONSECA, A. et al. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal**. nov. 2021. Belém: Imazon. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-de-janeiro-a-novembro-ultrapassa-10-mil-km%C2%B2-pior-marca-em-10-anos/>. Acesso em: 22 dez. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008

GUERRA, Antônio Fernando Silveira; FIGUEIREDO, Mara Lúcia. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista** [online]. Edição Especial n. 3, p. 109-126, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38110>. Acesso em: 15 jul. 2021.

GUIMARÃES, Mauro; CARTEA, Pablo Ángel Meira. Rota de Fuga para Alguns, ou Somos Todos Vulneráveis? A Radicalidade da Crise e a Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 21-43, jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40331>. Acesso em: 05 nov. 2020.

IPCC – **The Intergovernmental Panel on Climate Change**. In Press. 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/>. Acesso em: 22 dez. 2021.

JUNYENT, Mercè; GELI, Anna Maria; ARBAT, Eva. **Características de la Ambientalización Curricular: Modelo ACES**. Universitat de Girona. Capítulo 1. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267259956>. Acesso em: 15 jun. 2021.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 44-48, jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/40204>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes**. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, Enrique. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018.

MOREIRA, Marcos Antônio. **Aprendizagem significativa crítica**. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). Publicada nas Atas desse Encontro, p. 33-45, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

MORIN, Edgar. **A religião dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Salinas, 2011.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Acesso ao meio ambiente saudável é declarado um direito humano**. 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/10/1766002>. Acesso em: 22 dez. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2008.

MOTA, Cesar Junior; KITZMANN, Dione Iara Silveira. O Processo de Ambientalização Curricular na Educação Superior: uma Proposta Metodológica. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, v. 13, p. 318-334, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.35168/2175-2613.UTP.pens_ed.2018.Vol13.NEspecial.pp318-334. Acesso em: 10 out. 2021.

MOTA, Cesar Junior; KITZMANN, Dione Iara Silveira. Um Estado da Questão sobre Ambientalização Curricular na Educação Superior brasileira: práticas, desafios e potencialidades. **REMEA - Rev. Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 34, n. 3, p. 72-92, set./dez. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14295/remea.v34i3.7475>. Acesso em: 10 out. 2021.

RUSCHEINSKY, Aloísio. (Org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Penso, 2012.

WACHHOLZ, Chalissa Beatriz; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Indicadores de Sustentabilidade na PUCRS: Uma Análise a Partir do Projeto Rede de Indicadores de Avaliação da Sustentabilidade em Universidades Latino-Americanas. **Revista Contrapontos – Eletrônica**, v. 15, n. 2, p. 279-296, mai./ago. 2015. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/6968>. Acesso em: 15 set. 2021.

3.3. A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes.¹⁶

Resumo: A presente pesquisa teve por objetivo analisar quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos discentes e docentes de dez cursos de licenciatura em química de dez universidades do nordeste brasileiro. A pesquisa classifica-se como qualitativa, com uso de questionários para coleta de dados e a técnica de análise textual discursiva para análise dos dados. Os resultados revelam que tanto os docentes, quanto os discentes se aproximam das características da macro Tendência crítica da educação ambiental, desvelando uma compreensão mais reflexiva e crítica das múltiplas causas da problemática socioambiental. Mas ainda há forte presença das características das macro Tendências conservadoras e pragmáticas. O que, de um lado, sinaliza o compromisso das universidades com a EA, mas de outro, aponta para necessidade de se promover avanços na sua implementação de forma crítica, reflexiva e transformadora.

Palavras-chave: Educação ambiental crítica; Formação inicial; Licenciatura em Química; Crise socioambiental.

Introdução

Desde meados da década de sessenta do século passado, diversos cientistas e movimentos ambientalistas alertam o mundo a respeito da degradação do meio ambiente, resultante da exploração desmedida e irracional da natureza (MARQUES, 2015), numa lógica desenvolvimentista, de que o desenvolvimento social implica a destruição da natureza (LOUREIRO, 2022). Na atualidade, resta incontestável a gravidade e risco real da crise socioambiental, já fortemente sentida em todas as partes do mundo, fazendo parte dos diversos contextos da nossa realidade.

¹⁶ Artigo submetido em Revista da área de educação ambiental, com estrato Qualis - CAPES - A4 em ensino e educação, na avaliação do Quadriênio 2017-2020.

A degradação ambiental é um problema social, fruto do que fizemos como sociedade e que prejudica não apenas a biosfera da Terra, mas a todos nós, por isso ela absorve a degradação humana/social. Ambas as degradações estão implicadas entre si por um sistema complexo de fenômenos físicos, químicos, biológicos, históricos, sociais, políticos, econômicos, tecnológicos, simbólicos, culturais, educacionais, que convergem para uma crítica ao modelo de desenvolvimento capitalista, que objetiva o acúmulo de riqueza, o lucro, independente dos seus custos negativos, social e ambientalmente, forjado em valores materialistas, predatórios, individualistas e consumistas, causador dessa crise socioambiental.

O cenário diagnóstico desta crise é crítico e nos convoca à luta pela preservação da vida e dos ecossistemas do nosso planeta. Somos desafiados a colocarmos nosso patrimônio intelectual a serviço da vida, da paz, da justiça, da igualdade, da solidariedade, da liberdade, da sustentabilidade socioambiental, para tornar o mundo mais belo e melhor.

A degradação e a destruição ambientais são o imediato com o qual nos confrontamos e são o ponto de partida enquanto questões que nos mobilizam e que queremos superar. (LOUREIRO, 2020, p. 136)

Uma vez que a crise socioambiental é fruto da nossa “maneira de viver, e a nossa maneira de viver” (GADOTTI, 2000, p. 42) é moldada pela educação, pelos conhecimentos, valores, competências que ela oferta, na construção histórica que participamos, nosso olhar e inquietações científicas se voltam para o papel da Educação Ambiental – EA no ensino superior, especialmente, para a formação inicial do professor, como instrumento de transformação social para a construção de um novo projeto societário, novos significados sociais, novos estilos de vida, que ressignifiquem a relação entre o homem e a natureza, mas também as relações do homem com outros homens.

A construção de uma nova racionalidade impõe a construção de um novo conhecimento, o conhecimento ambiental, que promova valores éticos, saberes teórico-práticos e tradicionais, voltados para a religação dos saberes, capaz de explicar as causas e dinâmica complexa da problemática socioambiental (LEFF, 2001), promover o “compromisso ético-político-pedagógico nos campos educativo e ambiental, anunciando a radicalidade da luta anticapitalista como asas a sinalizar pertencimentos para além do capital” (COSENZA et al., 2020, p. 11), em um contexto de racionalidades alternativas. Nesta perspectiva, Morin

(2005, p. 10) alerta que “não haverá transformação sem reforma do pensamento, ou seja, revolução nas estruturas do próprio pensamento. O pensamento deve tornar-se complexo”.

A religação dos saberes na perspectiva de construção de um saber ambiental exige muito mais “do que a soma e articulação de paradigmas científicos existentes; implica a transformação de seus conhecimentos para internalizar o conhecimento ambiental emergente” (LEFF, 2001, p. 126), deve integrar conhecimentos complexos – que emergem da problemática socioambiental – aos conhecimentos disciplinares em vias de transformação, mobilizados pela “busca de novos significados civilizacionais, novas compreensões teóricas e novas formas práticas de apropriação do mundo” (LEFF, 2001, p. 127-128).

A EA, portanto, “emerge e se funda em um novo saber que ultrapassa o conhecimento objetivo das ciências” (LEFF, 2009, p. 17), almejando desconstruir a racionalidade econômica insustentável, apontando alternativas para construção de um futuro viável, “abrindo novos caminhos para a reconstrução da vida humana no planeta” (LEFF, 2015, p. 30).

A origem da EA, em meados da década de setenta, foi marcada por conteúdos e práticas pedagógicas de viés biológico, voltadas para a ecologia, a conservação, a conscientização, mudanças de comportamentos, sem tratar das questões políticas e sociais. Na década de 80, a educação popular, ao se aproximar dos movimentos ambientalistas, começa a problematizar a EA, incluindo novos aspectos ao debate, como a não dissociação da questão social em relação à questão ambiental. Estes debates foram configurando e reconfigurando a EA e constituindo a perspectiva socioambiental, que envolve a discussão da problemática ambiental em relação às questões políticas e sociais (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

O processo histórico de desenvolvimento e consolidação da EA como campo social e de saber se caracteriza por uma multiplicidade de correntes de pensamento que lhe agregaram novas nomenclaturas e adjetivações vinculadas às compreensões, intencionalidades, epistemologias e práticas pedagógicas distintas no que se refere às relações “entre educação, sociedade, ambiente natural e construído e sustentabilidade” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 26). Ideologicamente, estas correntes transitam “entre a radicalidade da crítica anticapitalista e o pragmatismo hegemônico neoliberal do Mercado. Situa-se entre dois

projetos societários distintos, com propostas civilizatórias diferentes” (LAYRARGUES, 2012, p. 398). De modo que não se pode falar em EA sem qualificá-la, adjetivá-la, a fim de indicar o posicionamento político-pedagógico ao qual se filia.

Este cenário de disputa ideológica e diversidade de correntes de pensamento político-pedagógico foram analisadas e agrupadas por Layrargues (2012) em três macrotendências da EA (conservadora, pragmática e crítica), classificadas de acordo com as crenças, valores, visões de mundo, dos “conceitos sobre Estado, Poder, Política, Ética, Sociedade, Desenvolvimento, Educação, Natureza, Meio Ambiente, Sustentabilidade” (LAYRARGUES, 2012, p. 391), e que definem o projeto societário perseguido por cada uma destas tendências.

A macrotendência conservadora se caracteriza pela perspectiva majoritariamente ecológica da questão ambiental, na promoção do desenvolvimento humano para a mudança de comportamentos, excluindo a reflexão crítica das complexas relações de aspectos políticos e sociais com a problemática ambiental, limitando sua capacidade de propor transformações sociais alternativas (LAYRARGUES, 2012).

A macrotendência pragmática compreende as correntes de promoção da educação para o desenvolvimento sustentável (EDS) e para o consumo sustentável, caracterizada pela busca por resultados concretos a problemática ambiental, sem questionar, refletir ou tentar compreender a complexidade de suas causas, promovendo uma ação sem reflexão, uma compreensão superficial e despolitizada das questões socioambientais, numa perspectiva ideológica conservadora, reducionista, apolítica, conteudista, instrumental (LAYRARGUES, 2012).

A macrotendência crítica foi desenvolvida pelas correntes de pensamento da Educação Ambiental Popular, Emancipatória, Transformadora, da Ecopedagogia e da Gestão Ambiental, em oposição às duas outras macrotendências, propõe reflexões e análises teórico-metodológicas da EA de enfrentamento das contradições do modelo de desenvolvimento atual, numa postura contra-hegemônica, propondo a transformação social guiada pela igualdade e sustentabilidade, propondo um novo projeto societário alternativo anticapitalista, fundada na pedagogia Freireana, na teoria crítica, na educação popular, no marxismo e ecologia política (LAYRARGUES, 2012).

Ao tratar a questão ambiental associada à complexidade das questões sociais, a macrotendência crítica questiona as ferramentas de reprodução social, compreendendo que a relação do homem com a natureza é mediada por questões socioculturais historicamente construídas; e orienta que as práticas pedagógicas sejam contextualizadas e problematizadoras, propondo o debate político em torno da questão ambiental, que pressupõe atos de resistência a todo tipo de opressão, domínio, exploração, desigualdade, injustiça social e ambiental (LAYRARGUES, 2012).

Por ser a macrotendência crítica a que melhores respostas apresenta para a almejada transformação social e construção de um novo mundo viável, mais justo, igualitário e sustentável, social e ambientalmente, numa postura contra-hegemônica, é que se define a presente pesquisa nesta perspectiva de corrente de pensamento político-pedagógico.

Ao refletir sobre a implementação da EA na formação inicial do professor, destaca-se o art. 11 da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA ao dispor que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”. A PNEA evidencia a importância de oportunizar momentos de reflexões sobre as questões socioambientais na formação inicial, numa compreensão mais complexa, mais ampliada das relações homem e sociedade para que se possa pensar como ela poderá refletir nas suas práticas cotidianas escolares.

No cenário de múltiplas tendências político-pedagógicas na EA, das incertezas e fragilidades provocadas pela velocidade dos acontecimentos e indicadores de gravidade da crise socioambiental, questionamos: Quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos docentes e discentes dos cursos de licenciatura em química das universidades públicas do nordeste brasileiro? Para alcançar a resposta a este questionamento, foi traçado como objetivo da pesquisa, analisar quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos discentes e docentes dos cursos de licenciatura em química de dez universidades públicas do nordeste brasileiro.

Almeja-se com a presente pesquisa compreender como se realiza, quais tendências e correntes de pensamento político-pedagógico da EA no contexto do ensino superior,

especialmente, desvelar como os professores e alunos compreendem a problemática socioambiental, inferindo a ocorrência ou não de aprendizagem crítica, contextualizada e transformadora.

Os propósitos da pesquisa estão alinhados com o entendimento de Layrargues (2012), de que o processo de desenvolvimento, expansão, consolidação e amadurecimento da EA é dinâmico e envolve diversas correntes de pensamento político-pedagógico, classificadas pelas visões de mundo, pelos valores, conceitos, expectativas societárias e políticas, e por estas razões se faz necessário revisitar periodicamente estas correntes de pensamento “com o intuito de revisá-lo e atualizá-lo em função de sua dinâmica que lhe é intrínseca, no contínuo processo de amadurecimento” (LAYRARGUES, 2012, p. 391).

Marcos legais da Educação Ambiental e políticas curriculares da formação inicial do professor

A Educação Ambiental institucionalizou-se internacionalmente, em 1975, com Programa Internacional de Educação Ambiental - PIEA, fruto da recomendação nº 96 da Conferência de Estocolmo. A PIEA, por sua vez, se consolidou, em 1997, com a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, mais conhecida como Conferência de Tbilisi (BRASIL, 2005, p. 21).

No Brasil, foi com a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que a EA pela primeira vez é prevista formalmente no ordenamento jurídico pátrio. A PNMA definiu a necessidade da EA ser implementada “em todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente” (BRASIL, 1981, art, 2º, inc. X).

Em 1988, com a promulgação da Constituição Federal, o meio ambiente ecologicamente equilibrado passa a ser considerado um bem de uso comum do povo, essencial à qualidade de vida, sendo dever do Poder Público e da sociedade a sua preservação para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, art. 225). No inciso VI, §1º do art. 225, resta definido que o Poder Público está incumbido de “promover a educação ambiental em

todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

No ano de 1992, como fruto do Fórum Global realizado no Rio de Janeiro (Rio-92), foi aprovado O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, tornando-se um marco internacional relevante para a EA, uma vez que a definiu “como um processo dinâmico em permanente construção, orientado por valores baseados na transformação social” (BRASIL, 2005, p. 23).

Como fruto dos compromissos firmados na Rio-92, no ano de 1994 foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental - PRONEA, com gestão compartilhada entre o Ministério do Meio Ambiente - MMA e o Ministério da Educação - MEC, almejando promover processos educativos que contemplassem as múltiplas e complexas dimensões das questões socioambientais – ecológica, social, ética, cultural, econômica, histórica, espacial, educacional e política – que se pautasse em valores humanitários, conhecimentos, competências, habilidades e atitudes voltados para a construção de uma sociedade socioambientalmente sustentável, com “a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida” (BRASIL, 2005, p. 33). O PRONEA propunha que a inclusão da EA no currículo das instituições de ensino, se realizasse de forma transversal e integrada no ensino (nas diversas disciplinas), pesquisa e extensão (BRASIL, 2005)

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, dispõe que a Educação tem como uma de suas finalidades, a preparação para o exercício da cidadania (BRASIL, 1996, art. 2º); que os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do médio devem abranger o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil (BRASIL, 1996, art. 26); que o ensino fundamental deverá assegurar ao cidadão a compreensão do ambiente natural e social (BRASIL, 1996, art. 32); que a educação superior deve desenvolver o entendimento do ser humano e do meio em que vive (BRASIL, 1996, art. 43).

Mas a efetividade do disposto na CF/88 apenas vai se materializar onze anos depois, com a promulgação da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, Lei nº 9.795, de 27

de abril de 1999. A PNEA define que a EA é componente integrante, essencial e permanente da Educação Nacional, devendo estar presente, de forma articulada, nos níveis e modalidades da educação básica e da educação superior, devendo as instituições de ensino promovê-la integradamente nos seus projetos institucionais e pedagógicos (BRASIL, 1999, art.2º e art. 3º), de modo a desenvolver nos cidadãos uma compreensão integrada das múltiplas e complexas relações em torno das questões socioambientais, tais como questões ecológicas, psicológicas, legais, políticas, sociais, econômicas, científicas, culturais e éticas, para fins de fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, fundamentais para o futuro da humanidade (BRASIL, 1999, art. 5º).

A EA formal é a prática educativa integrada, contínua e permanente desenvolvida no currículo das instituições de ensino, englobando a educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio); a educação superior, a educação especial; a educação profissional; a educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999, art. 9º e 10)

O art. 11 da PNEA trata, especialmente, da obrigatoriedade da inclusão da dimensão ambiental em todos os níveis e disciplinas dos currículos de formação de professores. Esta previsão específica de inclusão em todas as disciplinas dos cursos de licenciaturas se justifica pela necessidade de fortalecimento da formação inicial do professor que deverá estar apto a promover a EA na sua atuação profissional, seja na educação básica, especial, superior, profissional, de jovens e de adultos. Tal obrigatoriedade se fortalece pelo disposto no art. 12, que condiciona a autorização e supervisão de funcionamento das instituições de ensino e respectivos cursos ao cumprimento do disposto nos artigos 10 e 11. Analisar de que forma se realiza a inclusão da dimensão ambiental na formação inicial do professor, eis nosso objeto de pesquisa.

A PNEA foi regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, e em seu art. 5º recomenda que a inclusão da EA em todos os níveis de ensino se pautem em Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais. E foi neste sentido que, em 15 de junho de 2012, foi aprovada a Resolução CP/CNE nº 2, estabelecendo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental – DCNEA.

A DCNEA orienta que a EA deve ser realizada como prática educativa integrada e interdisciplinar, contínua e permanente em todas as fases, etapas, níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 2012, art. 8º). No que se refere a formação inicial, a DCNEA, assim como a PNEA, indica a necessidade da EA ser incorporada nos currículos dos cursos de formação inicial, promovendo a conscientização e o respeito pelas diversidades multiétnicas e multiculturais do Brasil (BRASIL, 2012, art. 11). O art. 15 da DCNEA dispõe quanto aos compromissos das instituições de ensino em incluir a EA no planejamento curricular, considerando as peculiaridades dos cursos, as idades e diversidades socioculturais dos estudantes, assim como das comunidades de vida, biomas e territórios no qual estão inseridas, de modo que o currículo seja diversificado, viabilizando o reconhecimento e valorização das pluralidades e diferenças individuais, sociais, étnicas e culturais dos estudantes.

As formas como a EA pode ser inserida nos currículos da Educação Básica e da Educação Superior, estão descritas nos incisos do art. 16 da DCNEA:

- I - pela transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental;
- II - como conteúdo dos componentes já constantes do currículo;
- III - pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares. Parágrafo único. Outras formas de inserção podem ser admitidas na organização curricular da Educação Superior e na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, considerando a natureza dos cursos. (BRASIL, 2012, art. 16)

A realização do planejamento curricular deve ser pautada em respeito aos valores da sustentabilidade e da diversidade, estimulando o pensamento crítico; a construção de uma visão integrada, multidimensional das relações entre sociedade, meio ambiente, natureza, cultura, ciência e tecnologia; a reflexão sobre as questões socioambientais e justiça ambiental, especialmente, em relação às desigualdades socioeconômicas e seus impactos ambientais (BRASIL, 2012, art. 17).

As instituições de ensino devem promover a revisão de suas práticas educativas fragmentadas, a fim de construir práticas que possibilitem a compreensão das formas pelas quais a relação entre o homem e a natureza interfere na qualidade de vida das sociedades em níveis local, regional e global, de modo a viabilizar a construção de uma cidadania planetária, numa perspectiva crítica e transformadora (BRASIL, 2012, art. 17).

Quando falamos em formação inicial do professor, devemos destacar que esta vem sofrendo diversas alterações legais nos últimos anos, tais como a LDB, que foi alterada pela Lei nº 13.415/2017, especialmente, no que se refere a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que foi instituída pela Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017; a Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018, que instituiu a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio – BNCC-EM, como etapa final da Educação Básica; e a Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica – BNC-Formação. Sem adentrar na seara de discussões, embates e críticas entorno da institucionalização das referidas bases curriculares, há que se destacar que essas mudanças legais em relação aos currículos da educação básica e da educação superior impactam, essencialmente, no espaço de aplicação da EA, com princípios e objetivos delineados pela PNEA e DCNEA, uma vez que passa a tomar espaço ínfimo num contexto de estrangulamento da carga horária imposta por aquelas bases.

O item 7, art. 4º da BNCC (BRASIL, 2017), estabelece como competência geral a ser desenvolvida pelos estudantes, a argumentação fundada em elementos factuais, informações ou dados confiáveis, que possibilitem a formulação, negociação e defesa de ideias alinhadas ao respeito e promoção dos direitos humanos, da consciência socioambiental e do consumo responsável, nas esferas locais, regionais e planetária, com comprometimento ético no cuidado consigo mesmo, com os outros e com o planeta. Aqui se percebe uma tendência pragmática, com responsabilização individualizada no enfrentamento das questões socioambientais, o que se coaduna com a ideologia neoliberal do modelo de produção capitalista.

Já o art. 8º da BNCC (BRASIL, 2017) determina que os currículos precisam se adequar, no prazo legal, as suas proposições, bem como incluam os temas exigidos por legislações específicas, de forma transversal e integradora, ao tratar das competências gerais a serem desenvolvidas pelos discentes. Este é o único momento em que a EA é prevista na BNCC. No art. 14, ao tratar das áreas de conhecimento do ensino fundamental, no que se refere às competências em linguagens e em ciências humanas, mais uma vez a consciência

socioambiental e o consumo responsável são postos como possibilidades de enfrentamento das questões socioambientais. Neste mesmo artigo, ao tratar das competências da área de ciências da natureza, verificamos indícios da possibilidade de desenvolvimento de uma compreensão múltipla das complexas causas das questões socioambientais. Como, na prática, essa base curricular se materializará, caberá aos futuros estudos e pesquisas se debruçar sobre este novo fenômeno em construção.

Nesta mesma linha, segue a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio – BNCC-EM (BRASIL, 2018) que, *ipsis litteris*, trata da mesma forma temas como consciência socioambiental, consumo responsável e responsabilidade individual pelas questões socioambientais, bem como, pela aplicação transversal e integradora da EA, listada ao lado de tantos outros temas relevantes delineados pela legislação específica.

A Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica – BNC-Formação (BRASIL, 2019) dispõe que a formação do professor pressupõe o desenvolvimento, pelo estudante em formação, das competências gerais previstas na BNCC e BNCC-EM, que juntas formam a BNCC – Educação Básica. Em nenhum momento a BNCC-Formação trata da EA, mas remonta às bases anteriores, supracitadas. Entretanto, dentre as dez competências gerais docentes definidas pela BNCC-Formação, temos mais uma vez a previsão da consciência socioambiental e o consumo responsável, além da tomada de decisões com fulcro em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2019).

Em que pese a ausência de espaço para a EA, as competências gerais propostas pela BNC-Formação, alinhadas as mesmas tendências pragmáticas e de responsabilização individual da BNCC educação básica, existe a possibilidade de espaços de discussões em torno das questões socioambientais, de forma crítica e reflexiva, considerando as possibilidades destes currículos serem realizados com fundamento na autonomia e liberdade pedagógica, o que Apple (2013a) chama de currículo real.

As estruturas sociais na busca por enfrentar as questões socioambientais se materializam no âmbito jurídico, pela construção de leis e normas, no âmbito científico, com o desenvolvimento de uma ciência complexa, no âmbito tecnológico, com o desenvolvimento

de tecnologias ecoeficientes, no âmbito econômico, com a economia ecológica, no âmbito político, com a política verde, e no âmbito da educação, com a EA. Assim, as múltiplas dimensões das questões socioambientais devem ser enfrentadas por todos os sistemas que compõem a estrutura social do país. Mas dentre estas estruturas sociais, destacamos o papel da educação para a construção de sociedades sustentáveis, uma vez que viabiliza processos de transformações socioculturais rumo a sociedades socioambientalmente sustentáveis, justas e igualitárias no enfrentamento dos desafios da contemporaneidade (BRASIL, 2005).

No que se refere a formação inicial do professor de química, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química - DCNCQ (Parecer nº 1.303/2001 do Conselho Nacional de Educação – CNE/MEC) determina que o ensino de química deve estimular no discente a capacidade de “compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade” (Ibid., p. 7). Orientando que as questões socioambientais sejam tratadas em suas complexas e múltiplas relações, exigindo a compreensão crítica da realidade a partir das estruturas sociais, políticas, culturais, educacionais, históricas, econômicas, e suas relações com o meio ambiente.

Currículo: conceitos e teorias

Afirma Tadeu da Silva (2014) que o currículo almeja a transformação das pessoas, de modo que ele congrega os conhecimentos eleitos como os mais importantes para compor o tipo de pessoa que se deseja formar e o projeto de sociedade que se deseja realizar. Os critérios levados nesse processo de valorar os conhecimentos mais relevantes nem sempre são explicitados, sejam para os professores que irão ensiná-los, seja para os alunos que aprenderão, como visto nas bases curriculares analisadas. E tais fatos denotam as bases axiológicas tanto da formação do professor, quanto da educação (SILVA, 2008). De modo que são as concepções sobre educação, ensino, aprendizagem, homem, a ênfase dada ao aluno, ao saber ou a sociedade que caracterizaram o tipo de currículo proposto.

Para além de mero conhecimento organizado a ser transmitido, o currículo implica a produção de identidades individuais e sociais, de política cultural, de ideologias e relações de poder, históricas e socialmente, contestadas. O que se contestam não são as veracidades ou

falsidades das ideias veiculadas, mas sim as forças que implicam a manutenção de hegemonias, da posição privilegiada e do interesse de um seletivo coletivo social detentor de poder, que se expressam na figura do Estado, mas também nas relações de poder, implícitas e explicitamente, experienciadas no cotidiano escolar (MOREIRA; SILVA, 2013b).

Na visão crítica, o poder se manifesta através das linhas divisórias que separam os diferentes grupos sociais em termos de classe, etnia, gênero etc. Essas divisões constituem tanto a origem quanto o resultado de relações de poder. (MOREIRA; SILVA, 2013b, p. 37)

O privilégio de selecionar o tipo de conhecimento, dentre tantos possíveis, como sendo o ideal é uma ação de poder (SILVA, 2014). Compreender que o currículo envolve relações de poder, não necessariamente significa identificar essas relações, tão pouco que se deseja a sua eliminação por completo. O que se almeja é combater e lutar pela transformação dessas relações (MOREIRA; TADEU, 2013b). Alice Lopes (2007) alerta que o currículo apesar de expressar a negociação de significados e sentidos que produzem as relações de poder, ele mesmo não é produtor de poder.

(...) os conflitos acerca do que deve ser ensinado são agudos e profundos. Não se trata ‘apenas’ de uma questão educacional, mas de uma questão intrinsecamente ideológica e política. Quer reconheçamos ou não, o currículo e as questões educacionais mais genéricas sempre estiveram atrelados à história dos conflitos de classe, raça, sexo e religião. (APPLE, 2013a, p. 49)

Neste sentido, o currículo proposto por estruturas externas e sem a participação dos envolvidos no processo educativo, implica a preservação de hegemonias culturais e ideológicas de saberes (PAIXÃO, 2008). A ideologia deve ser compreendida como as “crenças que nos levam a aceitar as estruturas sociais (capitalistas) existentes como boas e desejáveis” (SILVA, 2014, p. 31) e a escola é o seu instrumento principal, transmitindo-a através do seu currículo, por um longo período de relação com a sociedade, mantendo os processos de reprodução social das desigualdades de classe (SILVA, 2014), reproduzindo a forma de entender e ser no mundo.

Em uma visão mais geral, o currículo pode ser concebido como um plano de caráter instrumental e prescritivo (propostas mais tradicionais, onde o currículo define o conteúdo, o ambiente e as experiências pelas quais os alunos precisam vivenciar para aquisição do

desenvolvimento intelectual) ou como um processo (proposta de currículo compreendido como um processo a ser realizado no âmbito escolar, com a participação de todos os envolvidos no processo educacional, mediados pedagogicamente pelas questões sociais e políticas) (LOPES, 2007; PAIXÃO, 2008).

Para Apple (2013a), o currículo pode ser compreendido pelo seu conteúdo escrito oficial, ao que ele chama de currículo formal; pelas relações que se formam no processo educativo vivenciado na prática educativa, chamado de currículo real; e as relações de poder estabelecidas, implícita e explicitamente, nas atitudes e nos comportamentos vivenciados na instituição de ensino, denominado de currículo oculto.

As teorias do currículo se classificam em tradicionais, críticas e pós-críticas, sendo o tema poder o que diferencia as tradicionais das demais teorias. Nas teorias tradicionais, prepondera o caráter instrumental (planejar, implementar e avaliar) das práticas curriculares, sendo politicamente neutras e desinteressadas, corroboram com a manutenção das desigualdades sociais. Em reação a estas teorias, surge as teorias críticas denotando as implicações inevitáveis das relações entre currículo, conhecimento e poder, buscando desvelar os critérios de seleção dos conhecimentos eleitos como válidos e compreender a quem ele favorece, a fim de instigar seu potencial libertador e mobilizá-lo em favor dos grupos oprimidos e, por esta razão, são questionadoras e mobilizadoras de transformação radical (LOPES, 2007; PAIXÃO, 2008; MOREIRA; SILVA, 2013a; SILVA, 2014).

O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação. (MOREIRA; SILVA, 2013b, p. 14)

Compete aos educadores, em seus processos pedagógicos, promover transformações, dá voz, conscientizar a sociedade da sua função de controle e poder sobre os sistemas institucionais e sociais, para assim, viabilizar a construção de novos significados e sentidos sociais, pelo pensamento crítico e reflexivo, para a sua emancipação e libertação dos controles e estruturas de poder (SILVA, 2014). Daí a importância de se buscar compreender, estudar e discutir a formação inicial do professor.

Metodologia

A presente pesquisa classifica-se metodologicamente como de abordagem qualitativa, realizada através de procedimentos reflexivos, interpretativos, críticos e de construção de novos saberes e compreensões a partir do fenômeno estudado.

Objetivando compreender como se realiza a educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química, optou-se por analisar as compreensões e aprendizagens identificadas pelos discentes e docentes de dez cursos de licenciaturas em química de dez universidades públicas do nordeste brasileiro sobre a problemática socioambiental.

Alinhado à concepção de currículo como processo e práxis proposto por Sacristán (2013), onde o currículo oficial (texto expresso no PPC) será interpretado e implementado pelos docentes em suas práticas pedagógicas (currículo real) com efeitos na aprendizagem, tem-se que, para analisar os resultados deste currículo, é preciso analisar “a maneira como são expressos (são reproduzidos e produzidos) seus efeitos nos receptores do currículo” (SACRISTÁN, 2013, p. 27), ou seja, nos alunos.

A coleta de dados se realizou através da aplicação de questionários eletrônicos junto aos discentes e docentes investigados com o uso da ferramenta de gerenciamento eletrônico de pesquisas *Google Forms* –Google®, disponibilizado durante todo segundo semestre do ano de 2021, composto por cinco questões abertas e uma fechada. As questões abertas possibilitaram que o participante emitisse suas opiniões de forma livre. A construção das questões abertas levaram em consideração a aplicação adaptada do processo de construção do pensamento reflexivo definido por Dewey (1979), buscando desvelar como é compreendida a crise socioambiental; como são definidas a sua natureza e características; quais proposições práticas são apontadas para seu enfrentamento e soluções; por fim, analisando o que se almeja como futuro social e ambientalmente sustentável para as sociedades.

Os questionários aplicados aos discentes e aos docentes foram idênticos. A ideia era confrontar as falas dos docentes participantes e os indícios de aprendizagens na fala dos discentes. A aplicação dos questionários resultou em um universo de 98 respostas, destas, 33 foram de recusa em participar da pesquisa e 65 de aceitação em participar. Dos 65 participantes, 42 eram discentes e 23 eram docentes.

Por se tratar de pesquisa com seres humanos, a mesma foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, identificado na plataforma Brasil pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE nº 34229120.5.0000.5334, em cumprimento às normas legais e éticas que regem pesquisas com seres humanos.

Para a análise dos dados, optou-se pelo método de Análise Textual Discursiva – ATD proposta por Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2006). A ATD é um método estruturado de análise de dados cujo objeto são produções textuais (*corpus*) que expressam o discurso relativo a determinado fenômeno (significante), para elaboração de novas compreensões e entendimentos (significados) que emergem de sua leitura e interpretação, aos quais são conferidos múltiplos e novos sentidos (MORAES, 2003).

O processo de ATD iniciou-se com a desmontagem/fragmentação das respostas dos questionários (*corpus*) em unidades elementares de significado (unitarização). Numa segunda etapa do processo, iniciou-se a categorização das unidades de significado semelhantes, que num processo recursivo, gerou outras categorias de análise, de modo que a análise empírica transmutou-se em abstrações teóricas, em um exercício de intensa interpretação, construção e reconstrução de argumentos e produção de novos sentidos. As duas etapas da ATD (unitarização e categorização) se realizaram em movimentos ordenados em torno da ordem e do caos, da desconstrução de sentidos estabelecidos que gerou a construção de novos sentidos (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006), que culminou com a escrita do presente metatexto.

A ATD não almeja testar hipóteses, revelar o que é certo ou errado, tão pouco identificar a verdade na fala dos sujeitos, mas sim, compreender o fenômeno que se revela nestas falas. Deste modo, a presente pesquisa almejou desvelar os significados, tendências e compreensões dos discursos dos docentes e discentes sobre a problemática socioambiental para tentar inferir como se realiza a EA na formação inicial do professor de química nas universidades públicas do nordeste brasileiro.

Compreensões e significados da crise socioambiental e as macrotendências de educação ambiental inferidas das falas dos professores formadores

A análise das falas dos docentes, no que se refere a caracterização e compreensão dos fatores implicados a crise socioambiental desvelam, preponderantemente, uma perspectiva crítica da EA. Ainda que persistam as tendências conservadora e pragmática, numa minoria.

Ao tratar a questão ambiental associada à complexidade das questões sociais, a macrotendência crítica questiona as ferramentas de reprodução social, compreendendo que a relação do homem com a natureza é mediada por questões socioculturais historicamente construídas; e orienta que as práticas pedagógicas sejam contextualizadas e problematizadoras, propondo o debate político da questão ambiental, que pressupõe atos de resistência a todo tipo de opressão, domínio, exploração, desigualdade, injustiça social e ambiental (LAYRARGUES, 2012).

De um modo geral, as características e fatos apontados pelos professores sobre a crise socioambiental evidenciaram as relações entre temas como poluição, desmatamento, agrotóxicos, gases do efeito estufa, aquecimento global, com o consumismo, a desigualdade social, a pobreza, o saneamento básico, a economia, o neoliberalismo, o crescimento populacional, a política, a industrialização, a educação, o desemprego, a limpeza urbana, enchentes, saúde pública, governo, violência, injustiça, analfabetismo. Neste sentido, importa transcrevermos a fala do participante P21:

Pobreza e desigualdade social. Acredito que esse seja o principal problema, pois ele dificulta que ações que reduzem o impacto ambiental sejam implementadas. Quando se é pobre e se vive numa sociedade muito desigual, as pessoas acabam tendo outras prioridades em suas vidas que não a preocupação com preservação ambiental. Além do óbvio impacto social que esses fatores geram, como o aumento da violência no campo ou na cidade.

Neste contexto, podemos inferir que o reconhecimento das múltiplas e complexas dimensões que estão relacionadas com a crise socioambiental, preponderantemente, denota uma perspectiva da macrotendência crítica da educação ambiental, pela visão contextualizada, crítica, que relaciona as questões ambientais, sociais, econômicas, políticas, entre outros, conforme aponta o docente P10:

Desmatamento, queimadas, industrialização descontrolada e aumento populacional. Todos esses fatores estão intimamente correlacionados. Um fator puxa o outro e todos levam à necessidade do aumento da produção de alimentos ou bens materiais. Ou seja, ao aumento do consumismo.

As falas dos participantes também reportam alguns dos mais sérios acidentes ambientais nos últimos anos no Brasil e suas implicações socioambientais, tais como rompimento de barragens, derramamento de óleo, enchentes. O que indica as interconexões crítico-reflexivas sobre, por exemplo, o problema do saneamento básico, a questão da poluição, saúde humana, controle e fiscalização sobre crimes ambientais, nos contextos local e regional.

Sobre os espaços de discussões acerca das questões socioambientais, a maioria dos docentes participantes informaram que eram espaços formais, tais como sala de aula, em espaços da universidade, grupos de pesquisa e laboratórios de pesquisa. Os que responderam espaços informais ou formais e informais, apontaram diálogos entre amigos, familiares, eventos científicos e participação em organizações voltadas para essa temática.

Um dado interessante, foi que quatro, dos vinte e três docentes participantes, declararam que nunca discutiram sobre as questões socioambientais, muito menos no âmbito da academia. Em tempos de crises múltiplas, com o progressivo agravamento da crise socioambiental, esse dado se mostra crítico, pois é difícil imaginar que um professor formador de professores não trabalhe estas questões nos espaços de falas e discussões, sejam formais ou informais. Infelizmente, não por acaso, estes docentes apontam para as perspectivas mais conservadoras e pragmáticas da educação ambiental, bem como, alegam que nunca se envolveram em nenhuma ação voltada para propositura de enfrentamento dos desafios impostos pela crise socioambiental.

Neste ponto, a maioria dos participantes apontaram certo grau de envolvimento em ações e práticas envolvendo situações voltadas para busca por mitigação ou solução para as questões socioambientais. Em que pese uma minoria pragmática apontar o tratamento e destinação adequada do lixo residencial como sendo uma ação, a maioria apontou o desenvolvimento de pesquisas na área, produções científicas, participação em projetos institucionais e fora da universidade, envolvendo por exemplo, agricultura familiar, apoio ao pequeno produtor, consumo consciente, tratamento de efluentes, corredores ecológicos,

capacitação de catadores de recicláveis (lixo, coco de babaçu), reciclagem de resíduos químicos em aulas práticas de laboratório.

Instigados a refletir sobre as interconexões entre Pandemia da COVID-19 e os problemas socioambientais, a maioria apontou uma relação sistêmica entre estes fenômenos, onde a degradação ambiental é causa e consequência do surgimento de novas doenças que eclodiu com a pandemia, ambas fruto da ação humana, que no meio ambiente provocou a degradação ambiental e no meio social, provocou as desigualdades sociais. Outras questões foram apontadas, em menor número, tais como saneamento básico, desigualdades sociais, injustiça, evidenciando que os efeitos da pandemia foram sentidos de formas diferentes pelas populações mais vulneráveis.

Quatro participantes não souberam apontar nenhuma relação entre os temas sugeridos. O que revela, em certa medida, a ausência de uma compreensão crítica e reflexiva, o que dificulta a promoção de conexões que estão intimamente implicadas entre si. Obviamente, o cenário de crise, transformações e ressignificações das relações sociais, profissionais, educacionais, provocadas pela tragédia pandêmica, não se pode perder de vista que:

Nos tempos dramáticos que estamos a viver, temos todos muitas dúvidas e hesitações. Não sabemos bem o que pensar, nem o que fazer, nem a melhor forma de agirmos enquanto docentes. Estas dúvidas são legítimas, e até necessárias. Precisamos de conversar sobre elas, com os nossos colegas, e ir encontrando os caminhos que permitam continuar a nossa ação. (NÓVOA, 2022, p. 7)

A busca por compreender o que os professores projetam como possibilidade de futuro social e ambientalmente sustentável, revelou-se que, de forma semelhante, tanto a tendência crítica, quanto a pragmática preponderaram, em relação a uma minoria de tendência conservadora. Apenas três participantes responderam que não sabiam opinar sobre a questão posta.

Os participantes alinhados com as perspectivas críticas da educação ambiental argumentaram sobre a necessidade de políticas públicas mais eficientes, igualdade socioeconômica, promoção da educação ambiental, saneamento básico, diálogo crítico sobre o tema, pesquisas, energia limpa. Fala interessante a do docente P7:

Diria que individualmente pouca coisa. Essa história de pequenas mudanças de hábitos farão a diferença não é válida se políticas universais não forem tomadas como centrais. Emissão de poluentes, desmatamento etc não dependem de ações individuais. O consumo de água no Brasil é fortemente influenciado pela agricultura de extensão, a mesma que leva à exportação de bens e produz acúmulo de capital ao invés de distribuição de renda. Não é a diminuição do tempo de banho que resolverá este tipo de problema.

Neste mesmo sentido, é a compreensão exposta pelo docente P9:

Justiça econômica e social. Melhorar a distribuição da renda. Incluir os mais pobres na cadeia produtiva” “Eleger representantes que abordem propostas de redução de desigualdade e desenvolvimento sustentável como prioridades em seus planos de governo.” “as questões socioambientais precisam ser discutidas, ou seja, questões sociais, econômicas e da natureza – precisamos de um novo modo de viver.

A perspectiva pragmática acentuou temas como consumo consciente, fiscalização e penalização, diminuição da população, propondo a redução do consumo, investimento em materiais mais sustentáveis, para mitigar a degradação ambiental.

A conscientização ambiental, a mudança de hábito, foram alguns dos temas trazidos pelos participantes mais alinhados com as características conservadoras da educação ambiental, temas propostos pelas bases curriculares analisadas. Citamos alguns exemplos:

P1: Explorando os recursos naturais de maneira racional sem degradar.

P11: As florestas devem ser protegidas, os animais devem ser respeitados, as plantas e sementes devem ser cuidadas.

P22: Acredito que a conscientização sobre o não uso indiscriminado dos animais. Conscientização sobre a intervenção do homem sobre a natureza. Deixar de ser exploradores dos recursos naturais sem a preocupação ambiental.

Em que pese ainda persistirem as perspectivas conservadoras e pragmáticas, fundadas na conservação, conscientização e mudanças de atitudes, a tendência crítica se destaca, majoritariamente, entre os docentes participantes, por desvelar análises estruturais dos problemas envolvidos e implicados as múltiplas e complexas causas da crise socioambiental, que reconhecem a importância de inserir a crise como tema relevante a ser discutido na formação inicial do professor de química (78,26% das respostas).

Desvelando como os alunos compreendem a problemática socioambiental e inferindo as aprendizagens em EA crítica.

As compreensões sobre a crise socioambiental expostas pelos discentes, evidenciaram um percentual majoritário, tanto para a tendência crítica, quanto para a conservadora, sendo uma minoria que se alinhava a tendência pragmática e cinco alunos que declararam não saber opinar sobre o tema.

As causas mais citadas pelos discentes foram a poluição, o desmatamento, as queimadas, gases do efeito estufa, aquecimento global, aumento da produção de resíduos e o seu descarte inadequado. De um modo geral, estes temas foram tratados e relacionados com outros temas, tais como desigualdade social, desemprego, política, economia, neoliberalismo, industrialização, saneamento básico, limpeza urbana, enchentes, vazamento de óleo, rompimento de barragens, numa perspectiva multicausal de compreensão e reflexão sobre a crise planetária, denotando a perspectiva crítica da educação ambiental.

Uma visão mais crítica e contextualizada da crise socioambiental, relaciona as questões ambientais, sociais, políticas, culturais, históricas, envolvidos na problemática socioambiental. Por exemplo, as chuvas que provocaram enchentes, deslizamentos de morros e mortes em vários Estados no Brasil no ano de 2022, a primeira vista podem ser frutos de questões físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, mas uma análise mais apurada desvela outras implicações, como a ausência de políticas públicas de moradia, de urbanização, a saneamento básico. Outro exemplo, a relação entre os efeitos do vazamento de óleo ocorrido no litoral nordestino tanto para o meio ambiente marinho, quanto para os seres humanos que sobrevivem daquele ambiente (pescadores, marisqueiras), envolvendo questões de saúde humana e ambiental, mas também questões socioeconômicas. A fala do aluno participante A25 sinaliza nesse sentido, “acredito que os problemas socioambientais estão relacionados a vários fatores, incluindo questões econômicas, ambientais, sociais, governamentais e de educação ambiental.”

Os participantes que se aproximaram da tendência pragmática, racionalizam o meio ambiente como recurso natural, entendendo, por exemplo, que a falta de chuva é o que prejudica o fornecimento de energia elétrica. Já os conservadores, numa visão mais

reducionista, compreendem a crise como a destruição da fauna e flora, poluição, desmatamento, queimadas, sem apontar outras correlações implicadas. Neste sentido é a fala do aluno A28, “a crise ambiental tem sua origem na relação predatória do homem com o meio ambiente”.

O tema da crise socioambiental foi discutido, majoritariamente, no âmbito da educação formal. Uma parte no âmbito informal, outra parte sinalizou para ambientes formais e informais. Apenas sete alunos indicaram nunca ter discutido, lido ou debatido sobre a temática.

O âmbito formal foi identificado como espaço escolar, universidade, em disciplinas como química ambiental, seminários, tecnologias de alimentos, metodologia do ensino de química, estágio supervisionado, história da química, na residência pedagógica, na iniciação científica, durante a semana do meio ambiente. A maioria apontou a sala de aula como o espaço onde esta temática foi abordada, o que nos sinaliza indícios de que a EA vem sendo realizada nos cursos de licenciatura em química, ainda que, em poucas disciplinas.

O debate ou leituras sobre a temática em espaços informais listados foram: em casa, entre amigos, na internet, vídeos, reportagens. Estes sinalizam para buscas individuais movidas por interesses diversos, qualificados também pela perspectiva informal da educação ambiental que fazem parte do processo contínuo de construção de conhecimentos e formação humana.

No que se refere ao envolvimento e participação dos alunos em ações que objetivam mitigar ou solucionar problemas socioambientais, a maioria respondeu que nunca teve conhecimento e nem participou ativamente de ações voltadas para esta temática. Alguns poucos alunos afirmaram conhecer ações por meio de jornais, congressos, palestras, experiências locais como enchentes, criações de lixões. Apenas onze alegaram já ter participado ativamente de ações e projetos relacionados com questões socioambientais, tais como resgate e reintegração de filhotes de tartarugas marinhas no projeto Tamar; junto com catadores e população em situação de rua; quantificação de efluente lançado em rio local. Este resultado indica um baixo envolvimento e participações sociais dos alunos em movimentos socioambientais. Denota, nesse aspecto, certa fragilidade da EA crítica, que tem como um dos

seus princípios a mobilização de interesse dos alunos pela participação ativa, crítica e reflexiva nas diversas dimensões das questões socioambientais, em seus enfrentamentos e transformações, como prática da cidadania.

Ao serem questionados sobre as relações existentes entre a pandemia da COVID-19 e a crise socioambiental, os alunos, em sua maioria, não souberam responder.

Mobilizar as reflexões críticas sobre o futuro social e ambientalmente sustentável, justo e igualitário, é promover a experiência prática de construção de novos sentidos e significados, mobilizadores e transformadores da realidade vivenciada em prol de um novo futuro. Como ensinava Paulo Freire (1992) é preciso conhecer para denunciar e anunciar. Mas o futuro que se anuncia, que se almeja, depende das compreensões das múltiplas dimensões causais da crise socioambiental, inclusive, sua relação com a pandemia. A pandemia, repentinamente, mudou tudo e não podemos passar por esse fenômeno sem considerá-lo como um marco de transformações múltiplas.

Não há utopia verdadeira fora da tensão entre a denúncia de um presente tornando-se cada vez mais intolerável e o anúncio de um futuro a ser criado, construído, política, estética e eticamente, por nós, mulheres e homens. A utopia implica essa denúncia e esse anúncio, mas não deixa se esgotar a tensão entre ambos quando da produção do futuro antes anunciado e agora um novo presente. A nova experiência de sonho se instaura, na medida mesma em que a história não se imobiliza, não morre. Pelo contrário, continua. (FREIRE, 1992, pp. 91-92)

Um pequeno percentual de alunos apontou que a degradação ambiental é a causa comum entre a crise socioambiental e a pandemia, mas sem muito avançar na análise crítica, complexa e reflexiva das múltiplas relações causais que interconectam os dois fenômenos. Apenas quatro alunos consideram que a pandemia faz parte da crise socioambiental, apontando temas como questões sanitárias, neoliberalismo, desigualdade social, consumismo, globalização, relacionando problemas sociais e ambientais, se aproximando de uma compreensão reflexiva sobre as multicausalidades das crises. Nóvoa (2022), ao tratar do futuro dos professores no pós-pandemia, apresenta a seguinte reflexão: "como superar tragédias tão profundas e manter essa esperança sem a qual não é possível educar? Eis a razão por que somos professores", convidando a todos a praticar o verbo esperar, como proposto por Freire.

A pandemia da COVID-19 tornou incerto nosso presente e mudou nosso futuro (NÓVOA, 2022). Deste modo, na busca por compreender a previsão evolutiva de futuro das sociedades apontadas pelos alunos, evidenciamos que, apesar dos indícios de uma EA crítica, nas questões anteriormente analisadas, neste ponto, esta foi a tendência minoritária, restando a maioria de tendência conservadora, caracterizada pelo amor ao meio ambiente, preservação ambiental (não desmatar, não poluir), mudança de hábito. Algumas das falas dos alunos nesse sentido:

A10: cada um, precisa fazer sua parte em ações simples do dia a dia.

A11: ter mais amor pelo meio ambiente e preservar um pouco mais.

A37: Principalmente mudando todos os nossos hábitos.

A41: Proteção dos ecossistemas.

Já aqueles com uma visão mais pragmática, com foco na responsabilidade e compromisso individual, avançaram para envolver temas como a educação para o descarte adequado do lixo, a reciclagem, o consumo consciente, relações sustentáveis, fiscalização e penalização.

A17: reduzir ou eliminar o uso de sacos plásticos e não destruir a flora e a fauna.

A40: Devemos preservar o que ainda nos resta da natureza, necessária a nossa sobrevivência. Consumir menos, fazer o descarte correto do lixo, buscar uma vida mais saudável e em harmonia com o meio ambiente.

Apesar de a tendência crítica ser minoria, ela aponta para questões relevantes, como pesquisas, educação ambiental, diálogos e debates críticos sobre o tema, eleger bons políticos, políticas públicas eficientes, igualdade social, saneamento básico.

A28: votar em políticos competentes e capazes de lidar com as crises sempre em respeito ao nosso direito à vida e a um ambiente saudável.

A34: A Educação Ambiental por si só não garante este futuro, mas pode trazer novas concepções, conscientização, uma forma diferente de ler o mundo e se sensibilizar com ele e atuar sobre ele, partindo do entendimento que nós somos parte do meio ambiente também, assim como temos responsabilidade por ele, entretanto, mudanças individuais por si só não dão conta de mudar o paradigma que temos. É necessário um diálogo crítico sobre os temas com a população e os movimentos ambientais para que possamos ter sólidas políticas ambientais e desenvolvimento de pesquisas na área.

Essas tendências sinalizam, de um modo geral, a ideia de responsabilização individual ideologicamente divulgada, fazendo crer que a culpa da crise socioambiental é do uso inadequado dos recursos pelo cidadão comum, quando na verdade, são as grandes

indústrias, a pecuária, mineradoras, que são responsáveis pelo maior consumo destes recursos. Obviamente, que a mudança individual crítica e reflexiva é necessária e contribui na medida em que se tomam escolhas mais adequadas, sejam em relação às questões políticas, seja na valorização dos pequenos produtores, da agroecologia familiar, dos embates em contextos de imposições ideológicas, econômicas, sociais hegemônicas.

A pesquisa revelou que a maioria (80,95%) dos alunos sinalizaram ser muito importante trabalhar a crise socioambiental na formação inicial do professor, em face de uma minoria que considera importante esta temática. O que nos indica que os futuros professores estão interessados em agregar novos conhecimentos a sua formação, envolvendo a crise planetária.

Conclusões

A problemática socioambiental e a Educação Ambiental são temas reconhecidamente importantes e, nos últimos cinquenta anos, foram pauta de vários debates e discussões em diversos espaços sociais, nacional e internacionalmente, no entanto, nunca se degradou tanto o meio ambiente como na atualidade (SORRENTINO, BIASOLI, 2014).

Mas em tempos de crises múltiplas devemos esperar e acreditar na capacidade que os educadores possuem de gerar mudanças significativas no mundo. A educação é o processo de formar-se como ser humano, que tem nesta sociedade em particular, o processo escolar como elemento central, e o professor, ao cumprir a PNEA em sua prática cotidiana, articulada com a corrente de pensamento político-pedagógico crítico e transformador, se mostra fundamental para concretizar os avanços necessários (LOUREIRO, 2022).

Quando falamos em construir um novo mundo viável, temos em mente que mudanças sociais implicam mudanças epistemológicas que sustentam a apreensão cognitiva, as condições políticas e hegemônicas da racionalidade econômica dominante, pressupondo a criação de novas estratégias conceituais para a construção de uma nova ordem teórica, novas relações de poder, novos paradigmas, novas pedagogias que viabilizem aprendizagens dialógicas, contextualizadas, significativas, críticas, reflexivas, para construção de sujeitos aptos a criar alternativas para este novo mundo (LEFF, 2001; 2009; 2015).

As transformações educacionais que emergem da problemática socioambiental sugerem a necessidade das Universidades se adequarem e responderem às crises múltiplas da contemporaneidade, haja vista seu importante papel não só na formação de profissionais qualificados, mais na formação de cidadãos ativos, participativos, que movidos por valores éticos e atitudes ambientais, conscientes da crise socioambiental, das suas causas e desafios, busquem estratégias e soluções alternativas para a mesma, contribuindo para a construção de um futuro social e ambientalmente sustentável, justo e igualitário. A proposta pressupõe a superação da indiferença historicamente revelada das universidades com os cursos de formação inicial, mobilizando conhecimentos pertinentes para a formação do futuro professor (NÓVOA, 2022), numa perspectiva crítica, reflexiva e transformadora.

Os resultados revelam que tanto os docentes, quanto os discentes dos cursos de licenciatura em química das dez universidades públicas do nordeste brasileiro investigadas, se aproximam das características da macrotendência crítica da educação ambiental, desvelando, por vezes, uma compreensão mais reflexiva e crítica das múltiplas causas da problemática socioambiental. A macrotendência crítica sinaliza para a possibilidade de superação de sociedades insustentáveis e desiguais e propõe a construção de um novo projeto societário, anticapitalista e contra-hegemônico, no campo social da EA (LAYRARGUES, 2012) onde o papel desempenhado pelo professor é essencial.

A perspectiva crítica da EA vai além de estimular mudanças comportamentais, de conscientização e responsabilização individual, ela almeja a formação crítica da realidade, estimulando a participação ativa na vida social, promovendo uma compreensão integradora das relações sociais, políticas, econômicas, históricas, ambientais, culturais, educacionais, em torno das complexas questões socioambientais.

A pesquisa revelou, também, que ainda há forte presença das características das macrotendências conservadoras e pragmáticas. O que de um lado, sinaliza o compromisso das universidades com a EA, mas de outro, aponta para necessidade de se promover avanços na implementação da EA crítica na formação inicial do professor, fortalecendo o disposto pela PNEA, a fim de que sejam superados os desafios que impedem a ambientalização curricular do ensino superior, esta considerada como a incorporação da temática ambiental e sustentabilidade socioambientais no ensino superior.

A presente pesquisa não almejou encerrar a discussão em torno do currículo e da realização da educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química, tão pouco pretendeu sinalizar o que é certo ou errado, nas práticas educativas, até porque “a certeza é o caminho mais curto para a ignorância” (NÓVOA, 2022, p. 20). A pretensão é construir novos significados e compreensões sobre este fenômeno, estimulando novas reflexões e discussões em torno do seu aprimoramento, que deve ser contínuo.

Por fim, considerando que “a universidade é uma instituição humanista e o seu propósito é educar humanos por humanos para o bem da humanidade” (EPSTEIN, 2012 *in* NÓVOA, 2022, p. 18), compreendemos que o protagonista da educação deve ser o aluno, como ser humano que em seu processo individual se apropria de conhecimentos, os quais se constituem em sua relação com os professores e com outros alunos, para juntos, nesse processo de formação pelo encontro, com outros e com a sociedade, seja definido o futuro da educação, em prol do bem da humanidade (NÓVOA, 2022) e porque não dizer, da sobrevivência de todas as formas de vida do planeta.

Referências

- APPLE, M. W. Repensando ideologia e currículo. *In*: MOREIRA, A. Fl.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 2013a. p. 49-69
- BORGES, C. L. P.; SILVA, L. C. e; CARNIATTO, I. A ambientalização curricular em cursos de agronomia: a percepção dos docentes de duas universidades do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, v. 18, n. 1, p. 318–341, 2023.
- BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado, 1988.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- BRASIL. **Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002**. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, Coordenação Geral de Educação Ambiental. **Programa nacional de educação ambiental**. 3. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica.

COSENZA, A.; *et. al.* Voos e pousos nas janelas existenciais da Educação Ambiental. **AmbientalMENTEsustentable**, v. 27, n. 1, p. 7-19, jan.-jun. 2020.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. 4 ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança**. São Paulo: Paz e Terra, 1992.

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

LAYRARGUES, P. P. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 388-411, 2012.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan.-mar. 2014.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 3, pp. 17-24, set.-dez. 2009.

LEFF, E. Political Ecology: a Latin American Perspective. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, p. 29-64, dez. 2015.

LOUREIRO, C. F. Contribuições teórico-metodológicas para a educação ambiental com povos tradicionais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 133-146, jun. 2020.

- LOUREIRO, C. F. Educação Ambiental: histórias e perspectivas. *In: Audiência pública do Programa de Educação Ambiental Roncador Sustentável*, 24 mar. 2022. Roncador/PR: Prefeitura de Roncador em parceria com o Ministério Público/GAEMA.
- LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- MARQUES, L. **Capitalismo e colapso ambiental**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2015.
- MARRA, R. C.; ALMEIDA, T. de. O ensino de Química nos moldes do novo Ensino Médio: uma oportunidade para o estudo da legislação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, v. 18, n. 1, p. 412–431, 2023.
- MORAES, R. Uma tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. São Paulo: Cortez, 2013a.
- MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. *In: MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T. Currículo, cultura e sociedade*. São Paulo: Cortez, 2013b. p. 13-47.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. 8a ed. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2005.
- NÓVOA, A. Escolas e professores proteger, transformar, valorizar. Colaboração Yara Alvim. Salvador: SEC/IAT, 2022.
- SACRISTÁN, J. G. O que significa o currículo?. *In: SACRISTÁN, J. G. (Org.) Saberes e incertezas sobre o currículo [recurso eletrônico]*. Porto Alegre: Penso, 2013.
- SILVA, S. A. I. Dimensões da formação do professor universitário: o “olhar” da filosofia. *In: CARLINI, Alda Luiza; SCARPATO, Marta (org.). Ensino superior: questões sobre a formação do professor*. São Paulo: Avercamp, 2008. p. 17-26.
- SILVA, T. T. da. **Documentos e identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.
- SORRENTINO, M.; BIASOLI, S. Ambientalização das instituições de educação superior: a educação ambiental contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis. *In: RUSCHEINSKY, A.; et. al (org.) Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades*. São Carlos: EESC/USP, 2014. p. 39-49.

PAIXÃO, E. M. C. da. Falando em currículo. *In*: CARLINI, A. L.; SCARPATO, M. (org.). **Ensino superior: questões sobre a formação do professor**. São Paulo: Avercamp, 2008. p. 45-62.

VALGINHAK, D. A.; VECCHIO-LIMA, M. R. D. A educação universitária em tempos de crise socioambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental – RevBEA**, São Paulo, v. 17, n. 6, p. 29-52, 2022.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O discernimento resulta do exercício da arte de pensar, que deve crescer de forma adequada, favorecendo o homem com a percepção do ser e do não ser, do correto e do errado, do justo e do abominável. (FRANCO, 2021, p. 145)

A crise socioambiental, fruto das sociedades pós-modernas globalizadas e capitalistas, forjadas em um modelo de desenvolvimento econômico cada vez mais insustentável, que gerou riquezas para uns e miséria, fome, exclusão, desigualdade social para muitos, provocou a degradação do meio ambiente (que já anuncia o seu estado de esgotamento), hoje é uma realidade fortemente sentida em várias partes do mundo, sendo considerada uma crise planetária (FARIA; GUIMARÃES, 2021).

A gravidade dessa crise nos impõe o dever de transformação das relações predatórias e degradantes entre homem – natureza – sociedade, denunciando as injustiças, insustentabilidades do modo de produção capitalista de hegemonia neoliberal, e anunciando os caminhos possíveis para o futuro viável a ser construído pela transformação dos homens, das suas relações com outros homens e destes com o meio ambiente. Precisamos refletir sobre as estratégias de enfrentamento dessa crise, entender o papel da Educação, especialmente, da Educação Ambiental Crítica - EAC.

A problemática socioambiental resulta de uma construção histórica que traz consigo problemas profundos que desafiam os sistemas de produção do conhecimento e exigem uma revisão dos nossos sistemas de pensamento e da organização das sociedades, posto que se situa entre conhecimentos estabelecidos e outros a serem construídos (FARIAS, 2020).

Magalhães (2011) afirma que dentre as múltiplas crises da contemporaneidade, a crise da educação se destaca pelo esgotamento dos modelos e teorias reducionistas tradicionalmente estabelecidos, provocando inquietações e buscas por mudanças, fazendo surgir uma diversidade de novos paradigmas e epistemologias, propondo o

redimensionamento, renovação, transformação e reorganização da educação, dos processos de ensino-aprendizagem e das práticas pedagógicas.

Nessa seara, a EAC aponta para mais um desafio aos métodos tradicionais de ensino, exigindo novas estratégias de ação no fazer educacional, pedagogias alternativas, novos métodos de ensino-aprendizagem, de investigação e produção do conhecimento, que sejam contextualizados, transformadores, reflexivos, críticos, significativos, que religue os saberes separados disciplinarmente, proporcionando a formação de cidadãos humanizados, críticos, reflexivos, conscientes, politizados, ativos, capazes de questionar o objeto da educação ofertada, a quem ela favorece ou contra quem ela atua, estimulando a participação ativa na realidade social ao qual está inserido e nos enfrentamentos das crises múltiplas da contemporaneidade.

A conscientização a que se propõe a EAC muito mais do que mudanças comportamentais individuais, ela implica uma educação que proporcione a compreensão crítica da realidade, o exercício constante de ler o mundo e de reescrevê-lo, de modo que, tanto mais conscientizado seja, mais revelados se tornam os mitos que enganam e mantêm a realidade no interesse dominante, hegemônico e opressor. Ela não se realiza fora da práxis, ou seja, sem a ação e a reflexão sobre a realidade, unidade dialética que caracteriza a presença histórica e o poder de transformação do homem no mundo (FREIRE, 1979).

Desse modo, a conscientização ambiental ultrapassa o simples conhecimento da existência dos problemas ambientais, envolve a compreensão crítica das estruturas de poder que sustentam o capitalismo neoliberal globalizado, que provoca a destruição da natureza e produz cada vez mais injustiças, desigualdades e insustentabilidade socioambiental. Por isso é preciso “desafiar o educando a pensar criticamente a realidade social, política e histórica em que é uma presença” (FREIRE, 2000, p. 22).

Mas, a EAC não pode olvidar do seu potencial de estimular sonhos (como ato político), utopias, esperanças, pois “não há mudança sem sonho, como não há sonho sem esperança” (FREIRE, 2013a, p. 79), para assim estimular as transformações dos homens e das sociedades, necessárias e emergentes, rumo a construção de nosso futuro viável, “um mundo com que sonhamos, de um mundo que ainda não é, de um mundo diferente do que aí está e ao

qual precisamos dar forma” (FREIRE, 2000, p. 20).

Nesse contexto, a presente pesquisa se propôs à análise da Teoria da Complexidade, do Diálogo de Saberes, da Aprendizagem Significativa Crítica e da Educação Ambiental Crítica, orientadas pelo pensamento Freireano, como estratégias teóricas, epistemológicas e metodológicas que podem ser úteis ao processo de transformação socioambiental que se propõe, numa postura contra-hegemônica ao discurso capitalista; em oposição ao paradigma disciplinar e à educação mercadológica; rompendo as cegueiras e ignorâncias funcionais de uma sociedade guiada pelo lucro e pela riqueza, em detrimento da vida (em todas as suas formas); problematizando a educação que ofertamos, a visão de mundo que transmitimos; e, especialmente, propondo a consolidando da ambientalização curricular do ensino superior, necessária e essencial, pela qual perpassam todos estes processos, na perspectiva de promover uma formação de sujeitos críticos, reflexivos, participativos, politizados, que considerem as complexas e múltiplas relações da crise planetária que vivenciamos, fundada no respeito à dignidade humana, à igualdade, à justiça e à sustentabilidade socioambiental, para a construção da cidadania planetária.

À luz dessas teorias questionamos de que forma as universidades públicas estão dando conta das novas demandas propostas pela EAC, especialmente, no que se refere a formação inicial do professor de química.

As universidades são centros de formação educativa e desenvolvimento de pesquisas, tecnologias, inovações, que devem atuar não só para a formação profissional, mas, principalmente, a formação do ser humano para o exercício da cidadania, que seja reflexiva, crítica, significativa e transformadora, que proporcione aos indivíduos a capacidade de compreender de maneira mais completa, de interpretar, de refletir e de fazer uma leitura crítica da realidade, das múltiplas e complexas causas da problemática socioambiental, das inter-relações decorrentes da relação sociedade x natureza, motivando-os a assumirem suas responsabilidades na construção de sociedades socioambientalmente sustentáveis, justas e igualitárias. As universidades precisam assumir seu papel, responsabilidade e compromisso com a sociedade, buscando contribuir para a superação dos diversos problemas da contemporaneidade, em níveis locais, regionais e globais.

A necessidade de integrar a Educação Ambiental Crítica ao currículo da educação formal no ensino superior está fundamentada na Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), na Constituição Federal (BRASIL, 1988), na Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (BRASIL, 1999) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012).

O processo histórico de desenvolvimento e consolidação da EA como campo social e de saber nos últimos cinquenta anos se caracterizou pela diversidade de correntes de pensamento com nomenclaturas e adjetivações relacionadas com as compreensões, intencionalidades, epistemologias, práticas e pensamento político-pedagógico distintos que, ideologicamente, transitam “entre a radicalidade da crítica anticapitalista e o pragmatismo hegemônico neoliberal do Mercado” (LAYRARGUES, 2012, p. 398). De modo que não se pode falar em EA sem qualificá-la, adjetivá-la, a fim de indicar o posicionamento político-pedagógico ao qual se filia. A ordem jurídica que fundamenta a EA no Brasil filia-se à perspectiva crítica e de transformação social das relações entre meio ambiente e sociedade e entre homens com outros homens, objetivando a construção de sociedades, social e ambientalmente justas, igualitárias e sustentáveis.

A PNEA (Lei nº 9.795/99) dispõe que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (art. 11), evidenciando a necessidade da ambientalização dos currículos formais e consolida o entendimento de que a formação do professor é de suma importância para que a EA se realize com êxito. A fim de evidenciar de que forma as universidades públicas do nordeste brasileiro vem cumprindo com o disposto no art. 11 da PNEA, a presente pesquisa buscou analisar o currículo oficial e triangular-lo com o currículo real, na fala dos participantes.

Assim, reafirmadas as bases fundamentais da reflexão sobre a necessidade da EAC se realizar na formação inicial do professor, no presente capítulo serão expostas as análises integrativas triangularizadas dos resultados da pesquisa; as respostas aos objetivos e problema da pesquisa; a tese defendida; proposição de algumas possíveis provocações e contribuições; e, ao final, as últimas palavras da pesquisadora.

4.1. A triangulação e integração dos resultados da pesquisa.

Compreender em que medida o currículo oficial (PPC's) e o currículo real (inferido das falas dos participantes) se alinham à intencionalidade de construção de um projeto societário alternativo, no contexto de promoção da EA numa perspectiva crítica, integradora, reflexiva, transformadora e significativa, nos aponta para uma variedade de fontes de dados e de análises, que permeados pela técnica metodológica de triangulação, possibilitaram o aprofundamento das análises dos achados da pesquisa e construção de novos sentidos e conhecimentos sobre o fenômeno investigado.

A análise dos PPC's dos dez cursos de química investigados apontou que a EA está expressamente prevista em todos os cursos, uns mais avançados que outros no que se refere ao número de disciplinas com potencial de diversidade temática para abordar as questões socioambientais.

De um modo geral, percebemos que a tendência dos cursos é trabalhar as questões socioambientais em disciplinas obrigatórias e apenas uma minoria atribui essa possibilidade aos componentes optativos, os quais, por sua própria natureza, dependem do interesse do discente cursá-las ou não (o que também é uma tendência no que se refere a flexibilização curricular e liberdade de escolha do discente na construção do seu conhecimento).

Os componentes curriculares mais atrelados às questões socioambientais, de um modo geral, foram 'Química Ambiental' e 'Química e Educação Ambiental'. Interessante observar que os discentes, ao tratarem da indicação do espaço formal onde a problemática socioambiental foi mais debatida, apontaram para a disciplina de Química Ambiental. O que desvela, em certa medida, a confluência do currículo oficial e o real na realização prática da educação ambiental na formação inicial do professor de química.

Na perspectiva de orientação prospectiva de cenários alternativos, onde houvesse indicativos de reflexões e compromissos com a construção de novas formas de compreender, ser e sentir o mundo, quanto às concepções, valores, atitudes, visões de mundo promovidas na perspectiva de ação transformadora das relações entre homem – sociedade – natureza e da promoção da responsabilidade solidária das presentes gerações com as futuras, a análise dos

PPC's apontou que a maioria dos cursos continham disciplinas com conteúdos abordando as relações e problemáticas entre Sociedade-Natureza.

A fim de confrontar este achado com os indícios de currículo real, almejando compreender o que professores e alunos projetam como possibilidade de futuro social e ambientalmente sustentável, revelou-se na fala dos professores uma tendência crítica, enquanto na fala dos discentes, uma tendência conservadora, essa caracterizada pelo amor ao meio ambiente, preservação ambiental, mudança de hábito.

Essa aproximação dos alunos com a tendência conservadora sinaliza, de um modo geral, a ideia de responsabilização individual ideologicamente divulgada. Obviamente, que a mudança individual crítica e reflexiva é necessária e contribui na medida em que se tomam escolhas mais adequadas e conscientes. Entretanto, mobilizar as reflexões críticas sobre o futuro social e ambientalmente sustentável, justo e igualitário, é promover a experiência prática de construção de novos sentidos e significados, transformadores da realidade vivenciada em prol de um novo futuro.

Como ensinava Paulo Freire (1992) é preciso conhecer para denunciar e anunciar. Mas o futuro que se anuncia, que se almeja, depende das compreensões das múltiplas dimensões causais da crise socioambiental, inclusive, sua relação com a pandemia. A pandemia, repentinamente, mudou tudo e não podemos passar por esse fenômeno sem considerá-lo como um marco de transformações múltiplas, implicado a crise planetária.

Ainda sobre a visão complexa do mundo, verificou-se que nenhum dos Projetos Pedagógicos de Curso - PPC's analisados apresentou o diálogo de saberes e os princípios da complexidade, no que se refere a forma de ver, sentir e estar no mundo. Um indicativo de que o ensino ofertado se realiza no paradigma cartesiano, disjuntor, que pressupõe a separação dos saberes em disciplinas. Em que pese haver indicativos e atividades interdisciplinares, inclusive, com componente curricular disposto para integração das disciplinas, esta se constatou num número reduzido de cursos.

A contextualização da problemática socioambiental com a realidade social, possibilita que o aluno compreenda sua responsabilidade na busca por soluções para as crises múltiplas da contemporaneidade ao qual está inserido, especialmente, a problemática

socioambiental. Destacamos que a formação do professor deve ser orientada para o exercício responsável da sua cidadania, para a reflexão crítica da realidade política, econômica, socioambiental em que está inserido e assim participar do combate aos problemas do seu entorno e dos graves problemas socioambientais planetário, estando consciente de que não é “um ser não apenas no mundo, mas com o mundo e com os outros. Um ser capaz de intervir no mundo e não só de a ele se adaptar” (FREIRE, 2000, p. 20).

Entretanto, através da primeira pergunta do questionário, almejamos verificar as concepções dos participantes em relação a crise socioambiental. A formulação da questão buscou fugir da retórica em torno de conceitos decorados, de modo a favorecer a livre conexão e inter-relações das questões ambientais, sociais, econômicas, culturais, educacionais e políticas em torno da crise socioambiental.

A análise das falas dos docentes, no que se refere a caracterização e compreensão dos fatores implicados a crise socioambiental desvelam, preponderantemente, uma perspectiva crítica da EA. Ainda que persistam as tendências conservadora e pragmática, numa minoria. Já as compreensões expostas pelos discentes, evidenciaram um percentual majoritário, tanto para a tendência crítica, quanto para a conservadora, sendo uma minoria que se alinhava a tendência pragmática.

Ao tratar a questão ambiental associada à complexidade das questões sociais, a macrotendência crítica questiona as ferramentas de reprodução social, compreendendo que a relação do homem com a natureza é mediada por questões socioculturais historicamente construídas; e orienta que as práticas pedagógicas sejam contextualizadas e problematizadoras, propondo o debate político da questão ambiental, que pressupõe atos de resistência a todo tipo de opressão, domínio, exploração, desigualdade, injustiça social e ambiental (LAYRARGUES, 2012).

De um modo geral, as características e fatos apontados pelos professores indicam o reconhecimento das múltiplas e complexas dimensões que estão relacionadas com a crise socioambiental, numa perspectiva da macrotendência crítica da educação ambiental, pela visão contextualizada, crítica, que relaciona as questões ambientais, sociais, econômicas, políticas, entre outros. Enquanto os alunos, numa visão mais reducionista, compreendem a

crise como a destruição da fauna e flora, poluição, desmatamento, queimadas, sem apontar as múltiplas e complexas correlações implicadas.

O último ponto a ser triangulado trata dos espaços de reflexão e promoção da participação ativa, caracterizada pela previsão de estratégias e espaços que viabilizem a construção de conhecimentos e experiências práticas de participação democrática e reflexiva dos participantes.

A maioria dos professores participantes apontaram certo grau de interação com ações e práticas envolvendo situações voltadas para mitigação ou solução de questões socioambientais pontuais. Em que pese uma minoria pragmática apontar o tratamento e destinação adequada do lixo residencial como sendo uma ação, a maioria apontou o desenvolvimento de pesquisas na área, produções científicas, participação em projetos institucionais e fora da universidade, envolvendo por exemplo, agricultura familiar, apoio ao pequeno produtor, consumo consciente, tratamento de efluentes, corredores ecológicos, capacitação de catadores de recicláveis (lixo, coco de babaçu), reciclagem de resíduos químicos em aulas práticas de laboratório.

No que se refere ao envolvimento e participação dos alunos em ações que objetivam mitigar ou solucionar problemas socioambientais, a maioria respondeu que nunca teve conhecimento e nem participou ativamente de ações voltadas para esta temática. Alguns poucos alunos afirmaram conhecer ações por meio de jornais, congressos, palestras, experiências locais como enchentes, criações de lixões. Apenas onze alegaram já ter participado ativamente de ações e projetos relacionados com questões socioambientais, tais como resgate e reintegração de filhotes de tartarugas marinhas no projeto Tamar; junto com catadores e população em situação de rua; quantificação de efluente lançado em rio local.

Esses resultados indicam um baixo envolvimento e participação social dos alunos em questões envolvendo problemas socioambientais. Denota, nesse aspecto, certa fragilidade da EA crítica, que tem como um dos seus princípios a mobilização de interesse dos alunos pela participação ativa, crítica e reflexiva nas diversas dimensões das questões socioambientais, em seus enfrentamentos e transformações, como prática da cidadania.

Para Paulo Freire (1979, 1996, 2000; 2013a, 2013b, 2018), educar é muito mais do que mera transmissão de conhecimento, é impregnar de sentido a realidade (propondo uma

aprendizagem mais significativa, que desperte a curiosidade epistemológica); é uma forma de intervir no mundo, de se fazer presente, ativo, crítico, consciente de que não somos um, somos todos, e por que não dizer, somos também natureza. Pensar na Educação Ambiental à luz das ideias mais importantes de Freire é pensar numa educação como ato político, capaz de promover a participação e conscientização crítica social. Mas também, uma educação que postula a transformação do ser humano, que pela práxis viabiliza a tomada de consciência da realidade, que por sua vez promovem o desejo de transformá-la para a construção de um mundo melhor.

A Educação Ambiental Crítica, inspirada nas contribuições Freireana, deve proporcionar a formação (não o treinamento pragmático – mera transferência de conhecimento) para a transformação do mundo, criando possibilidades de construção e reconstrução do conhecimento tanto pelo educador, quanto pelo educando (ambos em processo de aprendizado mútuo) mediados pelo/com o mundo e com os outros, estimulando a curiosidade crítica (epistemológica), a capacidade de pensar, duvidar, indagar, que procura entender a essência real dos fatos (políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais, históricos, educacionais), para que, constatando de forma consciente, possa a realidade reconstruir, intervir e transformar (ação-reflexão), superando as injustiças desumanizantes e insustentáveis da contemporaneidade (FREIRE, 1979, 1996, 2000, 2013a, 2013b).

4.2. Respondendo aos objetivos da pesquisa.

A resposta ao primeiro objetivo específico (Investigar quais conhecimentos pressupõem a ambientalização curricular dos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) de licenciatura em química de dez universidades públicas do nordeste brasileiro) resultou na publicização de dois manuscritos: 1) Reflexões sobre a Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química: contribuições para a ambientalização curricular; e 2) A ambientalização curricular no ensino superior: uma análise de 9 cursos de licenciatura em química do nordeste brasileiro. A metodologia utilizada nos dois manuscritos foi a análise de conteúdo, por se tratarem de análise de dados documentais.

A análise dos Projetos Pedagógicos de dez Cursos de Licenciatura em Química ofertados por dez Universidades Públicas do Nordeste Brasileiro nos anuncia um processo

paulatino de ambientalização curricular no ensino superior, tanto no que se refere a inclusão da dimensão ambiental disposto no art. 11 da PNEA, quanto ao alinhamento aproximativo às características dos indicadores da Rede ACES. Os currículos analisados estão cheios de conteúdos específicos, mas que pouco ou quase nada, interagem com as questões da realidade, seja a nível local, seja a nível global. Mas todos os cursos apresentam componentes curriculares com potencialidades para o debate em torno da problemática socioambiental. Alguns cursos mais avançados, outros mais incipientes, mas todos ainda estruturados numa proposta epistemológica disjuntiva do conhecimento, o que não se coaduna com a necessária visão complexa das múltiplas causas dos problemas socioambientais.

Já o segundo objetivo específico (Analisar quais compreensões e aprendizagens relacionadas à problemática socioambiental são identificadas pelos discentes e docentes), resultou em um manuscrito: 1) A educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: compreensões e aprendizagens dos docentes e discentes. A metodologia aplicada foi a análise textual discursiva – ATD.

Os resultados revelam que tanto os docentes, quanto os discentes participantes, se aproximam das características da macrotendência crítica da EA, desvelando compreensões mais reflexivas e críticas das múltiplas causas da problemática socioambiental. A perspectiva crítica da EA vai além de estimular mudanças comportamentais, de conscientização e responsabilização individual, ela almeja a formação crítica da realidade, estimulando a participação ativa na vida social, promovendo uma compreensão integradora das relações sociais, políticas, econômicas, históricas, ambientais, culturais, educacionais, envolta das complexas questões socioambientais.

A pesquisa revelou, também, que ainda há forte presença das características das macrotendências conservadoras e pragmáticas. O que, de um lado, sinaliza o compromisso das universidades com a EA, mas de outro, aponta para necessidade de se promover avanços na implementação da EA crítica na formação inicial do professor, fortalecendo o disposto pela PNEA, a fim de que sejam superados os desafios que impedem a ambientalização curricular do ensino superior, esta considerada como a incorporação da temática ambiental e sustentabilidade socioambiental na educação superior.

4.3. A Educação Ambiental Crítica na formação inicial dos professores de química do nordeste brasileiro.

Respondendo ao problema da pesquisa (*Como as universidades federais do nordeste brasileiro realizam a EA nos cursos de formação inicial do professor de química?*), apresentamos a tese de que a proposta político-pedagógica da EAC faz parte do currículo real das licenciaturas em química, evidenciado pela fala dos docentes e discentes participantes da pesquisa. Ainda que coexista com as macrotendências conservadoras e pragmáticas, a perspectiva crítica se sobressai e sinaliza avanços na ambientalização curricular do ensino superior.

Em contrapartida, o currículo oficial, materializado nos Projetos Pedagógicos dos Cursos investigados, apesar de sinalizar a previsão expressa da EA, não se coadunam com as características da macrotendência crítica, que propõe uma formação crítica, reflexiva e estimuladora de transformações e participações ativas nas relações sociais, políticas, educacionais, culturais, econômicas. Os PPC's silenciam sobre as atuais abordagens e discussões da EA no Brasil, se restringindo a trabalhar alguns temas muito específicos da área de química, desconectados da complexidade que envolve as questões socioambientais.

Os achados da pesquisa que revelam certo distanciamento entre o disposto no currículo oficial e o evidenciado no currículo real, ora expostos, são refutáveis, isto porque, ainda que o discurso exposto nos currículos oficiais (PPC's) expresse um modelo ideológico institucional a ser observado, a sua aplicação prática depende da interpretação dada pelos sujeitos formadores, que no contexto de suas liberdades pedagógicas, lhes possibilitam adaptar o currículo, moldando-os pela sua visão de mundo, crenças, percepções do papel da Educação Ambiental, e tudo isso “implica reconhecer a existência de um distanciamento entre as propostas teóricas e sua aplicação em sala de aula” (BONIL, 2012, p. 147). Esta é uma variável que não foi testada na presente pesquisa, mas é reconhecida como um indicativo na construção do nosso entendimento sobre a realidade estudada, que pode provocar inquietações e surgimento de novas pesquisas.

No que se refere ao cumprimento do art. 11 da PNEA, a temática ambiental não se faz presente em todos os componentes curriculares ofertados, mas apenas em um número reduzido de componentes curriculares, numa tendência à fragmentação, à simplificação,

dentro do paradigma conservador da educação. Com isso o currículo perde a capacidade de sugerir conteúdos envolvendo os problemas concretos e emergentes da problemática socioambiental, distanciando-se cada vez mais da vida real que está em contínuo processo de transformações e mudanças (NOAL, 2006).

Os PPC's analisados demonstram uma tendência fragmentária do ensino, promovendo uma visão também fragmentada dos conhecimentos propostos e da realidade, o que nos parece ser um obstáculo a ser superado, por dificultar o aprendizado significativo da inteireza complexa da problemática socioambiental.

Sabemos das dificuldades enfrentadas pelos cursos ao construírem seus currículos ante as relações de poder implicadas, as ideologias e projetos perseguidos, o contexto e realidade específica de cada curso, além do vasto conteúdo disciplinar a ser cumprido em cargas horárias por vezes insuficientes, sacrificando conteúdos emergentes, como a temática socioambiental, relegada a disciplinas isoladas. Entretanto, considerando que o desafio da EAC é promover a transformação da educação, onde as inter-relações homem-sociedade-natureza sejam ressignificadas, resultando na almejada transformação dos indivíduos e da sociedade na promoção de uma cidadania social e ambientalmente sustentável, justa e igualitária, reconhecemos o importante avanço conquistado pelos cursos no sentido de promoverem a reflexão e discussão dos pressupostos básicos iniciais para a realização da Educação Ambiental Crítica na formação inicial do professor de química.

Por fim, reafirmamos que, são muitas as questões implicadas entre o currículo oficial e o real praticado em sala de aula, que na presente pesquisa, desvelou ser o real, significativamente, mais ambientalizado que o oficial.

4.4. Uma jornada que não almejou um ponto final: provocações para o aprimoramento e consolidação da educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química.

A pesquisa não almejou testar hipóteses, revelar o que é certo ou errado, tão pouco apontar verdades absolutas sobre a realização da EA, até porque “não existe uma maneira pré-determinada para trabalhar esse tema na formação inicial dos professores, pois cada curso deve adequá-lo à sua realidade curricular e às suas particularidades” (BORGES;

LEITE, 2022, p. 110). Almejamos com a presente pesquisa, compreender o fenômeno a partir dos currículos oficial (PPC's) e real (inferido da voz dos discentes e docentes participantes da pesquisa). Em outras palavras, objetivamos desvelar os significados, tendências e compreensões dos discursos dos docentes e discentes sobre a problemática socioambiental para que, em diálogo analítico recursivo com os currículos, tentar inferir como se realiza a EA na formação inicial do professor de química nas universidades públicas do nordeste brasileiro.

Desse modo, partimos do pressuposto de que muitas verdades existem, mas aqui compartilhamos apenas algumas perspectivas inferidas e desveladas, orientadas por entendimentos que mais se aproximam das características da macrotendência crítica da educação ambiental. Por esta razão, as provocações e proposições aqui apontadas não são receituários de como se deve realizar a EAC, mas reflexões sobre formas alternativas de superação dos entraves que inviabilizam sua plena realização na formação inicial do professor de química. Aqui não apontaremos nada novo, mas tentaremos agregar as inúmeras iniciativas criativas já apontadas neste campo do saber. Como afirma Nóvoa (2022), não é mais suficiente denunciar, é preciso enunciar novos caminhos, novas rotas alternativas para a construção de um futuro social e ambientalmente sustentável, justo, democrático e igualitário.

Acreditamos que a formação inicial do professor de química deve enfatizar ainda mais a importância da educação ambiental crítica, reflexiva, participativa e transformadora, como componente integrador do currículo, onde a problemática socioambiental deve ser tema a perpassar por todas as áreas e disciplinas, estimulando a colaboração entre todos os atores envolvidos no processo educativo (entre professores; entre professores e alunos; e entre os alunos). Consideramos de extrema relevância que a discussão em torno das questões socioambientais se realizem no paradigma da complexidade, no diálogo dos saberes, com uso de técnicas interdisciplinares, que unam conhecimentos separados pelas disciplinas.

E reafirmamos que a ambientalização curricular do ensino superior requer uma educação ambiental integradora, que muito mais do que alguns poucos projetos interdisciplinares, proponha a junção dos conhecimentos, o diálogo de saberes, a complexidade ambiental na “articulação dos paradigmas científicos estabelecidos e as formas de complementaridade do conhecimento objetivo” que implica o “enlaçamento de práticas,

identidades e saberes, de conhecimentos científicos e saberes populares; é a prática na qual o ser (individual e coletivo) se forja no saber” (LEFF, 2018, p. 8).

Entendemos necessário utilizar projetos e atividades práticas em espaços não formais, com a participação de professores das várias áreas do conhecimento e membros das comunidades, viabilizando conexões significativas entre teoria e prática de educação ambiental a partir de diferentes abordagens dos problemas socioambientais concretos, nos âmbitos locais, regionais e globais, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, reflexivo, transformador e significativo da participação social, como mecanismo de construção e desenvolvimento de conhecimentos disciplinares e não disciplinares, no encontro entre a universidade e a sociedade, viabilizando processos educacionais diversificados.

Consideramos que, muito mais do que informar, por exemplo, sobre as consequências ambientais do uso e/ou descarte de produtos químicos e a necessidade de reduzir o uso e/ou descarte de produtos químicos tóxicos, os futuros professores precisam saber como incorporar a educação ambiental crítica em seu ensino; devem ser estimulados a pesquisar e compartilhar tendências atuais e as melhores práticas em educação ambiental; e promover discussões e ciclos de debates sobre a implementação de estratégias de ensino de química e da educação ambiental crítica, incorporando no currículo atividades que enfatizem mudanças positivas de comportamento, mas, principalmente, de participação ativa, social e politicamente, relacionadas à realidade dos problemas socioambientais concretos e coerentes com a gravidade da crise planetária vivenciada.

Ademais, pontuamos que os professores em formação devem compreender como suas atividades em salas de aulas e laboratórios podem impactar o meio ambiente, para que saibam minimizar quaisquer efeitos negativos. Isso pode incluir ensinar aos alunos os efeitos e consequências socioambientais de suas ações profissionais no meio ambiente, no tempo e espaço histórico, social, econômico, cultural, no qual estão inseridos, para que possam tomar decisões política e socioambientalmente conscientes, críticas, reflexivas e transformadoras.

Finalmente, consideramos muito importante que os professores formadores conheçam e apliquem a legislação e regulamentos normativos que fundamentam a Educação Ambiental no Brasil, para através de exemplos positivos experienciados no processo

educativo, possam, efetivamente contribuir para que os futuros professores de química compreendam, vivenciem e pratiquem os pressupostos estruturantes da EA.

Mas para que tudo isso seja viável, compreendemos que se faz necessário que os cursos de licenciatura tenham acesso a recursos materiais, infraestrutura, laboratórios, materiais didáticos, recursos tecnológicos, e, principalmente, apoio institucional que garantam que os professores de química em formação tenham acesso a conhecimento adequado, contextualizado, que os preparem para o exercício da profissão, e tudo isso subsidiado por políticas públicas educacionais de promoção e valorização da formação do professor.

4.5. Últimas palavras

O que mobiliza e dá sentido à nossa vida e nos diferencia dos demais seres vivos é a busca que fazemos no percurso desde a ignorância até o conhecimento. Temos uma aptidão natural para adquirir conhecimento e uma necessidade psicológica de explicar as coisas porque não toleramos a incerteza, a dúvida. Nesse sentido, considerando-me uma eterna aprendiz, estou longe da ilusão de acreditar que sei algo no universo de sistemas, conhecimentos, sentidos, compreensões, relações envoltas ao fenômeno educacional, dos quais desconheço as funcionalidades e estruturas mais intrínsecas delimitadas por muros, paredes, portas e grades das instituições educativas, pois meu olhar de estranheza e curiosidade é um olhar distante do chão da escola, da sala de aula. Tenho muitas dúvidas e perguntas, mas nenhuma certeza.

Mas sabendo que nada sei, busco mudar esta realidade perseguindo o conhecimento capaz de dar sentido a minha vida, a minha relação comigo mesma, com os outros e com o mundo, questionando este estado de coisas que nos conduziu à crise planetária. Como afirmava Paulo Freire, “ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso, aprendemos sempre” (1989, p. 40).

Assim, afirmo que minha busca foi pelo aprendizado, ansiando sair da ignorância, numa perspectiva filosófica de prazer pela aquisição de novos conhecimentos, sentidos e compreensões. E nesta busca mergulhei em conteúdos iluminativos que sinalizaram esses

conhecimentos. E nesta busca, compreendi que “a educação não serve para nos fecharmos no que já somos, serve para aprendermos a começar o que ainda não somos” (NÓVOA, 2022, p. 42).

O desenvolvimento da pesquisa me possibilitou muitas descobertas, aprendizados, transformações, mudanças e amadurecimento pessoal e científico. Mas como pesquisadora apaixonada e dedicada, não posso deixar de ansiar que os resultados aqui apontados possam, de alguma forma, contribuir para o enfrentamento das questões socioambientais, nos quais estamos todos envolvidos, e pelos quais não podemos passar sem contribuir com debates, reflexões, estudos e pesquisas sobre os mecanismos de enfrentamento e superação, mediados pelos importantes papéis da educação e do professor.

Por estas razões, a pesquisa teve caráter de (trans)formação pessoal na busca de novos conhecimentos sobre o fenômeno investigado, mas também almejou contribuir e transformar outras realidades, sociais ou educacionais, inspirando pessoas, professores, alunos, e, especialmente, fortalecendo a educação ambiental crítica no ensino superior, especialmente, na formação inicial do professor de química.

REFERÊNCIAS GERAIS

- ARAÚJO, M. L. F. (2012). **O quefazer da educação ambiental crítico-humanizadora na formação inicial de professores de biologia na universidade** (Tese Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco: Recife. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/13022/1/tese%20Monica%20final.pdf>
- ARBAT, E.; GELI, A.M. **Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores: Aspectos Ambientales de las Universidades**. Girona: Universitat de Girona, 2002, p. 81-88.
- BARCELLOS, M. E. **Conhecimento físico e currículo: problematizando a licenciatura em física**. 2013. 257f. Tese (doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.
- BICUDO, M. A. V.; MOCROSKY, L. F.; BAUMANN, A. P. P. Análise qualitativo-fenomenológico de projeto pedagógico. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. 1ªed.São Paulo: Editora Cortez, 2011. p. 121-150.
- BONIL, Josep; et al. Un modelo formativo para avanzar en la ambientalización curricular: A training model for progress in curriculum ambientalização. Profesorado: **Revista de currículum e formación del profesorado**, v. 16, n. 2, p. 145-163, 2012. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev162ART8.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.
- BORGES, J. O.; LEITE, D. A. R. A Temática Ambiental no Ensino Superior: abordagens propostas em cursos de licenciatura da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 110-119, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.2022-16350>
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília/DF, 05 out. 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm Acesso em: 15 jan. 2019.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 116, 18 jun. 2012. Seção 1, p. 70. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf Acesso em: 15 jan. 2019.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Institui a **Política Nacional de Educação Ambiental**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Seção 1, p. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm Acesso em: 15 jan. 2019.
- BUSS, A; SILVA, M. M. S. Fragilidades da educação ambiental na escola pública: a formação dos professores. **Revista de Educação Pública**, v. 30, p. 1-14, jan./dez. 2021 DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v30ijan/dez> Acesso em: 13 jan. 2022.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida**. São Paulo: Cultrix, 2005.

CARVALHO, L. M.; CAVALARI, R. M. F.; SANTANA, L. C. **O processo de ambientalização curricular da Unesp-campus de Rio Claro: diagnóstico e perspectivas.** 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238798389> Acesso em: 10/11/21.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2015.

COSENZA, A.; SANCHEZ, C; MARCOMIN, F. E.; BARZANO, M.; GUIMARÃES, M.; SATO, M.; LAYRARGUES, P. Voos e pousos nas janelas existenciais da Educação Ambiental. **AambientalMENTEsustentable**, v. 27, n. 1, p. 7-19, jan.-jun. 2020. Disponível em: https://revistas.udc.es/index.php/RAS/article/view/ams.2020.27.1.6596/g6596_pdf. Acesso em: 13 jan. 2022.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** São Paulo: Gaia, 2004.

FARIA, J.; GUIMARÃES, M. Possibilidades potentes para a formação de educadores ambientais: a “ComVivência Pedagógica”. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, 38(3), 138–158. 2021. DOI: <https://doi.org/10.14295/remea.v38i3.13419> Acesso em: 13 jan. 2022.

FARIAS, C. R. O. Um olhar para as epistemologias ecológicas no ensino de ciências. In: **Congresso Online Nacional de Ensino de Química, Física, Biologia e Matemática.** [s. l.], 2020. Disponível em: <https://congresso.me/eventos/coneqfbm/palestras>

FLICK, U. Triangulation. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The SAGE Hand book of Qualitative Research.** 5 ed. Thousand Oaks: Sage, 2018. p. 777-804.

FRANCO, D. P. **Momentos de saúde e de consciência.** 3ed. Pelo espírito de Joanna de Ângelis [psicografado por] Divaldo Pereira Franco. Salvador: LEAL, 2021.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação.** Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos.** Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis.** São Paulo: Editora UNESP, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, 2013a.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios.** 2 ed. rev. São Paulo: Loyola, 2004.

GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista**. Edição Especial n. 3, p. 109-126, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38110> Acesso em: 10/11/21.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. São Paulo: Papirus, 2013.

GUIMARÃES, M.; CARTEA, P. A. M. *Rota de Fuga para Alguns, ou Somos Todos Vulneráveis? A Radicalidade da Crise e a Educação Ambiental*. Ensino, Saúde e Ambiente, p. 21-43, jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40331> Acesso em: 13 jan. 2022.

JUNYENT, M.; GELI, A. M.; ARBAT, E.. **Características de la Ambientalización Curricular: Modelo ACES**. Universitat de Girona. Capítulo 1. 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267259956>. Acesso em: 15 jun. 2021.

JUNYENT, M.; GELI, A. M. Education for sustainability in university studies: a model for reorienting the curriculum. **British Educational Research Journal**, vol. 34, n. 6, december 2008, pp. 763-782. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40375540> Acesso em: 20/11/21.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LAYRARGUES, P. P. Do risco à oportunidade da crise ecológica: o desafio de uma visão estratégica para a educação ambiental. In: SANTOS, J. E.; SATO, M. **A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora**. São Paulo: RiMa, 2006.

LAYRARGUES, P. P. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra-hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 388-411, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1677/>. Acesso em: 31 mar. 2022.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan.-mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/#ModalArticles> Acesso em: 30 mar. 2022.

LAYRARGUES, P. P. Manifesto por uma Educação Ambiental indisciplinada. **Ensino, Saúde e Ambiente**, p. 44-48, jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2020.v0i0.a40204> Acesso em: 13 jan. 2022.

LEEDY, P. D.; ORMROD, J. E. **Practical Research: planning and design**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 3, pp. 17-24, set.-dez. 2009. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=317227055003> Acesso em: 10 jan. 2022.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**. v. 14, p. 309-335, 2011. <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor> Acesso em: 20/03/20.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFF, E. Ambiente, interdisciplinariedad y currículum universitario: la educación superior en la perspectiva del desarrollo sustentable. In: ALBA, A. **El Currículum Universitario**: de cara al nuevo milenio. Centro de Estudios sobre la Universidad. Espanha: Plaza y Valdés Editores, p. 205-211, 2013.

LEFF, E. Political Ecology: a Latin American Perspective. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, p. 29-64, dez. 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/44381/27086> Acesso em: 10 jan. 2022.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018.

LIZZI, D. A. A “ambientalização” da educação formal. Um diálogo aberto na complexidade do campo educativo. In: LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2012. p. 178-216.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

LOUREIRO, C. F. Contribuições teórico-metodológicas para a educação ambiental com povos tradicionais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, n. especial, p. 133-146, jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/40188> Acesso em: 10 dez. 2021.

LOUREIRO, C. F. **Educação Ambiental: histórias e perspectivas**. In: Audiência pública do Programa de Educação Ambiental Roncador Sustentável, 24 mar. 2022. Roncador/PR: Prefeitura de Roncador em parceria com o Ministério Público/GAEMA.

LOVELOCK. J. **Gaia**: cura para um planeta doente. São Paulo: Cultrix, 2006

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013

LUZZI, D. **Introducción a la educación ambiental**. Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2015.

MAGALHÃES, S. M. O. Crise paradigmática e a transformação da sala de aula universitária. **Travessias**, v. 5, n. 2, p. 380-403, 2011. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/5431>

MARQUES, Luiz. **Capitalismo e colapso ambiental**. Editora da Unicamp, 2015.

MEDINA, N. M. Os desafios da formação de formadores para Educação Ambiental. In: JR. A.P. **Educação Ambiental**: desenvolvimento de Cursos e Projetos. São Paulo: Signus Editora, 2002, p. 09-27.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 2008.

MORAES, R. Uma tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004> Acesso em: 20/03/20.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/1775> Acesso em: 20/03/20.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Versão revisada e estendida de conferência proferida no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche). Publicada nas Atas desse Encontro, p. 33-45, 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2021.

MORIN, E. **O Método 1**. A natureza da natureza. Publicações Europa-America Ltda, 1997.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, E. **A Religação dos Saberes: o desafio do século XX**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Ed. revista e modificada pelo autor. 8a ed. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 2005.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Salinas, 2011.

MOTA, C. J.; KITZMANN, D. I. S. O Processo de Ambientalização Curricular na Educação Superior: uma Proposta Metodológica. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, v. 13, p. 318-334, 2018. DOI: 13. 10.35168/2175-2613.UTP.pens_ed.2018.Vol13.Nespecial.pp318-334 Acesso em: 20/11/21.

NOAL, F. O. Ciência e interdisciplinaridade: interfaces com a educação ambiental. In: SANTOS, J. E.; SATO, M. (Org). **A contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora**. São Paulo: RiMa, 2006. p. 369-387.

NÓVOA, A. **Escolas e professores proteger, transformar, valorizar**. Colaboração de Yara Alvim. Salvador: SEC/IAT, 2022.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Bagaço, 2005.

PEREIRA, F. A. **A integração curricular da educação ambiental na formação inicial de professores: tecendo fios e revelando desafios da pesquisa acadêmica brasileira**. 2014. 330 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

RIOJAS, J. A complexidade ambiental na universidade. In: LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018. p. 217-240

RUSCHEINSKY, A. **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto Alegre: Penso, 2012.

SACRISTÁN, J. G. O que significa o currículo?.In: SACRISTÁN, J. G. (Org.) Saberes e incertezas sobre o currículo [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2013.

SÁNCHEZ, C. P. **Educação ambiental e ecologia política no atual cenário nacional**. Café com Ciência Bio UVA, live realizada em 30 mar. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OMtUDrTvjZA> Acesso em: 30 mar. 2022.

SILVA, N. N. E. S. [et. al.]. Tipos de pesquisa quanto aos procedimentos ou escolha do objeto de estudo. In: ROBAINA, J. V. L. [et. al.]. [org.] **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. [recurso eletrônico]. v. 1, 1.ed. Curitiba, PR: Bagai, 2021. p. 53-73.

SILVA, N. N. E. S. Reflexões sobre a educação ambiental crítica na formação inicial do professor de química: contribuições para a ambientalização curricular. In: BRAGA, D.L.S. **Reflexões e Inovações Nacionais no Século XXI em Pedagogia e Educação**. [recurso eletrônico]. v. 1, 1.ed. Florianópolis, SC: Instituto Scientia, 2022. p. 458-467. DOI: 10.55232/1082023.36 Disponível em: <http://www.institutosciencia.com/catalogo/pedagogia-1>

SILVA, N. N. E. S. Análise Textual Discursiva, da teoria à prática: um relato de experiência. In: SILVA, A. R.; MARCELINO, V. S. **Análise Textual Discursiva: teoria na prática - ensaios orientados**. [recurso eletrônico]. v. 1, 1.ed. Campos dos Goytacazes, RJ: Encontrografia, 2022. p. 312-323. DOI: 10.52695/978-65-5456-012-2.23 Disponível em: <https://atdnapratica.com.br/download-form/>

SILVA, N. N. E. S.; TAUCEDA, K. C. A ambientalização curricular no ensino superior: uma análise de 9 cursos de licenciatura em química do nordeste brasileiro. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 39, n. Especial, p. 256–276, 2022. DOI: 10.14295/remea.v39i2.13890. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/13890>.

SILVA, N. N. E. S.; TAUCEDA, K. C. Contribuições Freireanas para a educação ambiental crítico-transformadora em tempos de crises múltiplas: uma revisão sistemática (2012-2021). **Revista Lusófona de Educação**, v. 56, p. 11-26, 2022. DOI: 10.24140/issn.1645-7250.rle56.01 Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/8601>

SILVA, N. N. E. S.; TAUCEDA, K. C. Tecendo considerações teórico-metodológicas para uma Educação Ambiental Crítica, Transformadora e Significativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. 1-16, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.29219. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/29219>.

SILVA, S. A. I.. Dimensões da formação do professor universitário: o “olhar” da filosofia. In: CARLINI, Alda Luiza; SCARPATO, Marta (org.). **Ensino superior: questões sobre a formação do professor**. São Paulo: Avercamp, 2008. p. 17-26.

SORRENTINO, M. Educação Ambiental e universidade. In: BARBOSA, S. R. C. S. (Org.). **A temática ambiental e a pluralidade do ciclo de seminários do NEPAM**. São Paulo: UNICAMP/NEPAM, 1998, p. 271-327.

SORRENTINO, M.; BIASOLI, S. Ambientalização das instituições de educação superior: a educação ambiental contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis. *In*: RUSCHEINSKY, A.; et. al (org.) **Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios e possibilidades**. São Carlos: EESC/USP, 2014. p. 39-49.

SOUZA, A. P. S.; GÜLLICH, R. I. C. Educação ambiental: um olhar sobre a formação de professores de ciências e biologia. **Cadernos CIMEAC**, v. 9, n. 2, 2019. UFTM | Uberaba – MG, Brasil. DOI: 10.18554/cimeac.v9i2.2415

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. H.; GONCALVES, F. J. F. Resignificação Curricular: contribuições da Investigação Temática e da Análise Textual Discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4021> Acesso em: 20/03/20.

TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. **Revista brasileira de educação ambiental**, n. 0, p. 47-55, nov. 2004. Disponível em: https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/revbea_n_zero.pdf Acesso em: 30 mar. 2022.

VARGAS, J. O. Pedagogia crítica e aprendizagem ambiental. *In*: LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2018. p. 121-130.

WACHHOLZ, C. B.; CARVALHO, I. C. M. Indicadores de Sustentabilidade na PUCRS: Uma Análise a Partir do Projeto Rede de Indicadores de Avaliação da Sustentabilidade em Universidades Latino-Americanas. **Revista Contrapontos – Eletrônica**, v. 15, n. 2, p. 279-296, mai./ago. 2015, Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/6968>. Acesso em: 15 set. 2021.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARTICIPANTE

PESQUISA: A Educação Ambiental na formação inicial do professor de química.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

ORIENTADORA: Doutora Karen Cavalcanti Tauceda

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

NATUREZA DA PESQUISA: Esta é uma pesquisa que tem como finalidade investigar como as universidades públicas do nordeste brasileiro estão promovendo a EA na formação inicial do professor de química, compreender como os currículos estão incluindo a EA na formação do professor e analisar as compreensões e aprendizagens sobre Educação Ambiental dos discentes e docentes dos cursos de licenciatura química. Este projeto foi aprovado pela Comissão de Pesquisa do Instituto (COMPESQ - ICBS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pelo Comitê de Ética da UFRGS.

PARTICIPANTES DA PESQUISA: O público da pesquisa serão discentes e docentes dos cursos de licenciatura em química, modalidade presencial, ofertados na unidade sede das seguintes universidades: UFPE, UFRPE, UFPB, UFRN, UFC, UFPI, UFMA, UFBA, UFAL, UFS.

ENVOLVIMENTO NA PESQUISA: Ao participar deste estudo você responderá questões abertas sobre suas percepções a respeito de temas relacionados à Educação Ambiental. A pesquisa é voluntária e totalmente anônima, não será solicitado nenhum dado pessoal (nome, CPF, e-mail ou telefone). Você tem a liberdade de se recusar a participar e tem a liberdade de desistir de participar em qualquer momento, sem qualquer prejuízo. No entanto, solicitamos sua colaboração para que possamos obter melhores resultados da pesquisa. Sempre que você precisar de mais informações sobre este estudo pode entrar em contato com a pesquisadora.

SOBRE O QUESTIONÁRIO: A pesquisa será realizada por meio do preenchimento de formulário eletrônico do Google Forms. É previsto em torno de 10 minutos para responder o questionário. O questionário está dividido em 3 seções. Na primeira seção os participantes serão informados de sua participação voluntária por meio da leitura e preenchimento do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Na segunda seção serão solicitados alguns dados demográficos (gênero, idade) e de identificação do curso e universidade ao qual está vinculado o participante. Na terceira e última seção, serão formuladas perguntas acerca das compreensões e aprendizagens relacionadas à Educação Ambiental.

RISCOS E DESCONFORTO: a participação nesta pesquisa não traz complicações legais de nenhuma ordem e os procedimentos utilizados obedecem aos critérios da ética na Pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à sua dignidade.

CONFIDENCIALIDADE: A pesquisa é totalmente anônima. Acima de tudo interessam os dados coletados e não aspectos particulares de cada participante.

BENEFÍCIOS: Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto; entretanto, esperamos que futuramente os resultados deste estudo sejam usados em benefício da formação docente em práticas de ensino-aprendizagem de Educação Ambiental.

PAGAMENTO: Você não terá nenhum tipo de despesa para participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que participe desta pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

Após ser esclarecido(a) sobre as informações deste termo, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assinale a opção SIM do formulário eletrônico e prossiga para as próximas seções.

Agradecemos a sua disponibilidade e colaboração para a realização desta pesquisa!

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações contidas neste documento, e, de forma livre e esclarecida, aceito participar desta pesquisa.

SIM, ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA

NÃO, NÃO ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA

APÊNDICE B – Questionário Discente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Doutoranda: Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

Orientadora: Prof.^a Dra. Karen Cavalcanti Tauceda

Título da pesquisa: A Educação Ambiental na formação inicial do professor de química.

Caro(a) aluno(a),

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa de doutorado acima indicado. É de primordial importância que você responda com fidedignidade a cada um dos itens deste questionário. As informações obtidas terão caráter sigiloso e serão usadas, exclusivamente, para fins científicos.

QUESTIONÁRIO

Termo De Consentimento Livre E Esclarecido – TCLE

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações contidas nesse documento, e, de forma livre e esclarecida, aceito participar desta pesquisa.

*Obrigatório

1. Você aceita participar desta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

SIM, aceito participar da pesquisa.

NÃO aceito participar da pesquisa.

Qual sua idade?

() de 17 a 20 anos () de 25 a 28 anos () de 21 a 24 anos () mais de 28 anos

Assinale a universidade onde você estuda

() UFPE () UFRPE () UFC () UFPB () UFAL () UFBA () UFMA () UFPI () UFRN () UFS

Qual a licenciatura que você está cursando?

() Licenciatura em Física () Licenciatura em Química () Licenciatura em Ciências Biológicas

Quantos semestres você já cursou?

de 1 a 3 semestres de 4 a 6 semestres mais de 6 semestres

1. Qual situação (ou situações) que você conhece (considera) que tem relação com os problemas socioambientais (crise socioambiental, planetária)? Por favor, explique sua resposta e o contexto dessas situações.

2. Em quais contextos você discutiu (leu, debateu) sobre os problemas relacionados às questões socioambientais? Por favor, explique sua resposta.

3. Você tem conhecimento ou já vivenciou situações que propunham ações para solucionar os problemas socioambientais? Por favor, explique sua resposta e também o motivo de uma possível falta de exemplos conhecidos ou vivenciados.

4. Qual relação (ou relações) que você considera que existe entre a Pandemia de Covid-19 e os problemas socioambientais? Por favor, explique sua resposta.

5. O que podemos fazer para garantir um futuro social e ambientalmente sustentável no pós-pandemia do Covid-19?

6. Você considera importante que os problemas socioambientais sejam trabalhados na formação inicial do professor?

- Muito importante
- Importante
- Moderado
- As vezes importante
- Não é importante

APÊNDICE C – Questionário docente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Doutoranda: Norma Nancy Emanuelle Silverio da Silva

Orientadora: Prof.^a Dra. Karen Cavalcanti Tauceda

Título da pesquisa: A Educação Ambiental na formação inicial do professor em ciências da natureza.

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa de doutorado acima indicado, sendo selecionado(a) para responder ao presente questionário. As informações obtidas serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação, preservando assim a integridade de suas relações cotidianas e de trabalho. Comprometemo-nos em não fazer uso indevido dos resultados desta investigação.

QUESTIONÁRIO

Termo De Consentimento Livre E Esclarecido – TCLE

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações contidas nesse documento, e, de forma livre e esclarecida, aceito participar desta pesquisa.

**Obrigatório*

1. Você aceita participar desta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM, aceito participar da pesquisa.
 NÃO aceito participar da pesquisa.

Grau de formação:

() Graduação: _____ () Especialização: _____
() Mestrado: _____ () Doutorado: _____

Tempo de docência:

() menos de 01 ano () de 01 a 05 anos () de 06 a 10 anos
() de 11 a 20 anos () de 21 a 30 anos () mais de 30 anos

Informe as disciplinas de graduação (Gr) ou Pós-Graduação (PGr) que lecionou nos últimos 2 anos:

Assinale a Universidade em que trabalha:

UFPE UFRPE UFC UFPB UFAL UFBA UFMA UFPI UFRN UFS

Assinale o Curso em que atua como membro do NDE e/ou coordenador(a):

Licenciatura em Física Licenciatura em Química
 Licenciatura em Ciências Biológicas

1. Qual situação ou situações que você se lembra/conhece que tem relação com os problemas socioambientais? Explique sua resposta e o contexto dessas situações.

2. Em quais contextos você discutiu/leu/debateu os problemas relacionados às questões socioambientais? Explique.

3. Você tem conhecimento ou já vivenciou situações que propunham ações para se contrapor aos problemas socioambientais e /ou para discuti-los? Explique sua resposta e também o motivo de uma possível falta de exemplos conhecidos ou vivenciados.

4. Qual relação que você considera que existe entre a pandemia de Covid-19 e os problemas (crise) socioambientais? Explique.

5. O que podemos fazer para garantir um futuro social e ambientalmente sustentável no pós-pandemia do Covid-19?

6. Você considera importante que os problemas socioambientais sejam trabalhados na formação inicial do professor?

Muito importante
 Importante
 Moderado
 As vezes importante
 Não é importante