

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**ROBSON MAROTI JUNIOR**

**A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA  
EM BIOLOGIA, FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA DA UNIFEI**

**ITAJUBÁ - MG**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**ROBSON MAROTI JUNIOR**

**A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA  
EM BIOLOGIA, FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA DA UNIFEI**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal de Itajubá, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências.

Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem na Educação em Ciências

Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Silva

**ITAJUBÁ - MG**

**2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**ROBSON MAROTI JUNIOR**

**A INSERÇÃO DA TEMÁTICA AMBIENTAL NOS CURSOS DE LICENCIATURA  
EM BIOLOGIA, FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA DA UNIFEI**

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Luciano Fernandes Silva (orientador) - UNIFEI

Profa. Dra. Janaína Roberta dos Santos - UNIFEI

Prof. Dr. Luiz Carlos Santana - UNESP

**ITAJUBÁ - MG**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

Uma dissertação de mestrado é uma longa jornada que inclui uma trajetória permeada por inúmeros desafios, tristezas, incertezas, alegrias e muitos percalços ao longo do caminho que, apesar do processo solitário que qualquer pesquisador se destina, reúne contribuições de várias pessoas, indispensáveis para encontrar o melhor rumo a cada momento. E percorrer esse caminho, só foi possível com o apoio, incentivo e força de várias pessoas, a quem dedico especialmente esse projeto de vida.

Nesses anos de mestrado, de muito estudo, esforço e empenho, gostaria de agradecer à algumas pessoas que me acompanharam e que foram fundamentais para a realização desse sonho. Portanto, expresso aqui, por meio de palavras sinceras, um pouco da importância que tiveram, e ainda têm, nessa conquista, e minha sincera gratidão à todas elas.

☛ Primeiramente, agradeço a Deus e a Jesus, por estarem sempre comigo, guiando, iluminando e abençoando todos os meus passos; por me darem fé e força necessárias para que eu pudesse lutar e enfrentar todos os obstáculos, sem jamais desistir; por me abençoarem com tantos dons divinos, além do que eu possa merecer; por tudo de bom que me ajudaram a ter e por me tornarem quem eu sou hoje: um homem íntegro e do bem! Sem essa força divina, nenhuma conquista seria possível.

☛ À minha irmã Janice, gratidão pelos preciosos conselhos, pela alta competência, total disponibilidade e encorajamento naqueles momentos cruciais pelos quais passou junto comigo; pela compreensão, por ter sido privada de muitos momentos da minha companhia e atenção, e pelo profundo apoio, incentivando-me nos momentos mais difíceis. Obrigado por querer sempre o melhor para mim, pelo esforço que fez para que eu pudesse superar todos os obstáculos e chegar até aqui e, principalmente, pelo imenso amor que você tem por mim. A você, minha irmã, minha eterna gratidão por tudo que sou e por tudo que conquistei.

☛ Ao meu orientador, Professor Luciano, gratidão pelo seu incentivo, disponibilidade, apoio e por acreditar em mim. Agradeço por sua exímia orientação, guiada por um elevado e rigoroso nível científico; um interesse permanente e fecundo, uma visão crítica e oportuna, um compromisso inigualável e

saudavelmente exigente, os quais contribuíram para enriquecer, com grande dedicação, passo a passo, todas as etapas subjacentes ao trabalho realizado.

✎ Aos membros da banca de Qualificação e Defesa de mestrado, Professora Janaína e Professor Luiz Carlos, pelos conselhos, sugestões e interesse em contribuir para o desenvolvimento do meu projeto.

✎ Ao grupo de pesquisa “Educação em Ciências e Educação Ambiental”, que durante a trajetória do mestrado, contribuiu de maneira relevante para o aprimoramento da minha pesquisa.

✎ Aos coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da UNIFEI, que prontamente aceitaram participar da entrevista para coleta de dados da minha pesquisa, onde pude analisar consistentemente os dados, indo de encontro aos objetivos desse trabalho.

✎ Ao Pró-Reitor de Graduação da UNIFEI, Paulo Sizuo Waki, que autorizou a realização da minha pesquisa com os coordenadores dos cursos de licenciatura da referida universidade.

✎ À Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, que disponibilizou sua infraestrutura para que a pesquisa pudesse ser realizada.

✎ Ao Dr. Daniel Neves Rodrigues, meu Psiquiatra, que sempre se dispôs a me atender nos momentos difíceis pelos quais passei, me orientando nas decisões que precisei tomar, com o objetivo de equilibrar o meu estado de saúde mental e emocional, não me deixando desanimar e muito menos, desistir do meu sonho.

✎ Às minhas colegas de turma, Dayse, por ter sido minha parceira nas atividades do mestrado, me auxiliando prontamente; e Lizziane, por ter sido minha parceira durante todo o curso, principalmente nas discussões significativas sobre nossas pesquisas e por me auxiliar sempre que possível.

✎ Ao meu grande amigo e Professor Danilo, que tive o prazer de conhecer numa pós-graduação que fizemos juntos na UNIFEI, que foi muito prestativo e sempre com muita boa vontade em querer me ajudar; além de ser o revisor da minha dissertação, o qual escolhi pela competência em que realiza os seus trabalhos.

Finalmente, gostaria de expressar minha gratidão a todos aqueles que, de alguma maneira, tornaram possível a realização dessa minha dissertação. A todos, o meu mais sincero e profundo: Obrigado!

À Deus, pois sem a sua permissão, eu não estaria no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências. Foi Deus, sem sombra de dúvida, que me colocou nesse programa e foi quem encaminhou na minha vida, um de seus anjos de luz, o Orientador Professor Luciano, para me ajudar a concretizar esse meu sonho.

À minha querida e amada mãe, Vera (*in memoriam*), e à minha querida e também amada irmã, Jaqueline (*in memoriam*), a quem dedico todo o meu amor e minha gratidão, por tudo que fizeram por mim ao longo da minha vida; além de terem sido exemplos fortes de caráter e dignidade. Gratidão por poder ser merecedor de todo esforço e dedicação de vocês, em todos os aspectos, especialmente, quanto à minha tão sonhada formação.

*"A função da educação é ensinar a pensar intensamente e pensar criticamente. Inteligência mais caráter - esse é o objetivo da verdadeira educação."*

(Martin Luther King Jr.)

## RESUMO

A legislação brasileira recomenda a inserção da Temática Ambiental nos diferentes níveis de ensino, incluindo o ensino superior. Especificamente, alguns instrumentos normativos enfatizam que a Temática Ambiental deve ser incorporada à formação inicial dos professores, independentemente da área de conhecimento a que se vincula o curso ou nível de ensino em que os futuros professores irão trabalhar. Além disso, o campo da educação, de maneira geral, reconhece e recomenda que diferentes aspectos da dimensão política da temática ambiental esteja presente na formação inicial de professores. Nesse contexto, em consonância com aqueles que defendem a presença da temática ambiental na formação inicial de professores, elaboramos um estudo investigativo voltado para cursos de licenciatura de uma universidade pública localizada no sul do estado de Minas Gerais. A questão que orientou nossa investigação foi elaborada da seguinte maneira: que aspectos da dimensão política da temática ambiental são enfatizados na formação de licenciandos de Biologia, Física, Matemática e Química de uma universidade pública do estado de Minas Gerais? Tivemos possibilidade de obter dados de pesquisa a partir do contato com os Projetos Pedagógicos dos Cursos e de entrevistas que foram realizadas com os coordenadores dos referidos cursos. A análise dos dados foi inspirada nos procedimentos propostos pela Análise de Conteúdo. Os resultados indicam que: a) os cursos abordam a temática ambiental em projetos e trabalhos de extensão, porém as disciplinas de fato se constituem como locus privilegiado para o tratamento da temática ambiental; b) são poucas as situações oferecidas pelos cursos que se voltam para a perspectiva da dimensão política da temática ambiental; c) aspectos da temática ambiental e sua dimensão política são pouco evidenciados nas ementas de determinadas disciplinas e também nos argumentos dos coordenadores que participaram dessa investigação. Todavia, embora tenhamos nos deparado com algumas limitações, reconhecemos os esforços e as iniciativas dos cursos de licenciatura para tratar a temática ambiental no processo de formação dos professores. Consideramos que a incorporação da temática ambiental e sua dimensão política em cursos de formação de professores requer a construção de novos sentidos para o que chamamos de formação docente.

**Palavras-chave:** Dimensão Política da Temática Ambiental; Formação de Professores; Licenciaturas em Ciências da Natureza e Matemática.

## ABSTRACT

Brazilian legislation recommends the inclusion of Environmental Issues at different levels of schooling, including higher education. More specifically, a portion of normative instruments emphasize that Environmental Issues must be incorporated into the initial training of teachers, regardless of the area of knowledge or level of education in which future educators are bound to work. In addition, the field of education, in general, recognizes and recommends that different aspects of the political dimension of the environmental matter are present in the initial training of future teachers. In this context, in agreement with those who defend the presence of environmental issues in initial teacher training, an investigative study was developed, focused on teaching courses at a public University located in the south of the state of Minas Gerais. The question that guided the investigation was elaborated in this wise: what aspects of the political dimension of the environmental matter are emphasized in the training of undergraduate students in Biology, Physics, Mathematics and Chemistry at a public University in the state of Minas Gerais? It was possible to obtain research data from the contact with the Pedagogical Projects of the courses and from interviews that were conducted with the coordinators of the referred courses. The data analysis was inspired by the procedures proposed by content analysis. The results indicate that: a) the courses address the environmental issue in projects and extension work, but the disciplines in fact constitute a privileged position for the treatment of the environmental issue; b) there are little situations offered by courses that focus on the perspective of the political dimension of environmental issues; c) aspects of the environmental theme and its political dimension are little evidenced in the curriculum of certain disciplines and also in the reasoning of the coordinators who participated in this investigation. However, even though limitations were encountered, the efforts and initiatives of the degree courses to address environmental issues in the teacher training process were recognized. It is considered that the incorporation of the environmental issue and its political dimension in teacher training courses requires the construction of new meanings for what we call teacher training.

**Keywords:** Political Dimension of Environmental Issues; Teacher Training; Degrees in Natural Sciences and Mathematics.

## RESUMEN

La legislación brasileña recomienda la inserción de la Temática Ambiental en los diferentes niveles de aprendizaje, incluyendo el nivel superior. Específicamente, algunos instrumentos normativos enfatizan que la Temática Ambiental debe de ser incorporada en la formación inicial de los profesores, independiente de la área de conocimiento a la cual estén vinculados, curso o nivel de enseñanza en que los futuros profesores irán a trabajar. Además de eso, el campo de educación, de manera general, reconoce y recomienda que diferentes aspectos de la dimensión política de la temática ambiental estén presentes en la formación inicial de los profesores. En este contexto, en armonía con aquellos que defienden la presencia de la temática ambiental en la formación inicial de los profesores, elaboramos un estudio de investigación direccionado a los cursos de licenciatura de una universidad pública localizada en el sur del estado de Minas Gerais. La interrogante que direccionó nuestra investigación fue elaborada de la siguiente manera: ¿Qué aspectos de la dimensión política de la temática ambiental son enfatizados en la formación de los licenciados en Biología, Física, Matemática y Química de una universidad pública del estado de Minas Gerais? Tuvimos la posibilidad de obtener datos de investigación a partir del contacto con los proyectos pedagógicos de los cursos. El análisis de los datos fue inspirada en los procedimientos propuestos por el Análisis del Contenido. Los resultados indican que: a) Los cursos abordan la temática ambiental en proyectos y trabajos de extensión, es por eso que las disciplinas, de hecho, se constituyen como lugares privilegiados para el desarrollo de la temática ambiental; b) Son pocas las situaciones ofrecidas por los cursos que se enfocan a la perspectiva de la dimensión política de la temática ambiental; c) Los aspectos de la temática ambiental y su dimensión política son poco evidenciados en las ementas de determinadas disciplinas y también en los argumentos de los coordinadores que participan de esa investigación. Aún así, fuera de que nos hayamos deparado con algunas limitaciones, reconocemos los esfuerzos y las iniciativas de los cursos de licenciatura por tratar la temática ambiental en el proceso de formación de los profesores. Consideramos que la incorporación de la temática ambiental y su dimensión política en los cursos de formación de profesores requiere de la construcción de nuevos sentidos para lo que llamamos, formación docente.

**Palabras-claves:** Dimensión Política de la Temática Ambiental; Formación de Profesores; Licenciaturas en Ciencias Naturales y Matemáticas.

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações tanto para a construção e o desenvolvimento de projetos de ação e investigações no campo da Educação Ambiental.....27
- FIGURA 2** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações tanto para construção e o desenvolvimento de projetos de ação como para o desenvolvimento de investigações em Educação Ambiental.....55
- FIGURA 3** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações para a Natureza Política da Educação Ambiental.....56
- FIGURA 4** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações para o desenvolvimento da Educação Ambiental como Ação Política...57

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b> - Data da última versão e o número de páginas dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da Universidade Federal de Itajubá.....	65
<b>QUADRO 2</b> - Informações das entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química oferecidos pela Universidade Federal de Itajubá localizada no estado de Minas Gerais, selecionados para investigação.....	68
<b>QUADRO 3</b> - Formação e atuação acadêmica dos coordenadores dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química oferecidos pela Universidade Federal de Itajubá localizada no estado de Minas Gerais, selecionados para investigação.....	68
<b>QUADRO 4</b> - Descrição dos agrupamentos elaborados a partir dos objetivos dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química, e do conjunto das disciplinas que exploram aspectos da temática ambiental, do processo educativo e da dimensão política da temática ambiental.....	78
<b>QUADRO 5</b> - Excertos retirados da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que enfatizam os objetivos dos referidos cursos com relação ao Perfil do Egresso que os mesmos pretendem formar.....	79
<b>QUADRO 6</b> - Excertos retirados da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que enfatizam trabalhos e projetos desenvolvidos nos referidos cursos e em disciplinas específicas dos referidos cursos, que abordam aspectos da Temática Ambiental.....	83
<b>QUADRO 7</b> - A Temática Ambiental presente na ementa de disciplinas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas.....	95
<b>QUADRO 8</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de BLI sobre a Temática Ambiental, mas que não está explicitado na ementa.....	96
<b>QUADRO 9</b> - A Temática Ambiental presente na ementa da disciplina Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física do curso de licenciatura em Física.....	97

<b>QUADRO 10</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de FLI sobre a Temática Ambiental, mas que não está explicitado na ementa.....	98
<b>QUADRO 11</b> - A Temática Ambiental presente na ementa de disciplinas do curso de licenciatura em Matemática.....	98
<b>QUADRO 12</b> - A Temática Ambiental presente na ementa da disciplina Química Ambiental do curso de licenciatura em Química.....	101
<b>QUADRO 13</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de QLI sobre a Temática Ambiental, mas que não está explicitado na ementa.....	101
<b>QUADRO 14</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de BLI que relacionam a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais.....	104
<b>QUADRO 15</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de BLI, mas que não relacionam explicitamente a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais.....	104
<b>QUADRO 16</b> - Disciplina mencionada pelo coordenador de FLI, que relaciona a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais.....	105
<b>QUADRO 17</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de FLI, mas que não relacionam explicitamente a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais.....	105
<b>QUADRO 18</b> - Disciplina mencionada pelo coordenador de MLI que relaciona a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais.....	106
<b>QUADRO 19</b> - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de MLI, mas que não relacionam explicitamente a Temática Ambiental e o Processo Educativo.....	106

## LISTA DE SIGLAS

<b>BLI</b>	Biologia Licenciatura
<b>C1</b>	Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
<b>C2</b>	Coordenador do Curso de Licenciatura em Física
<b>C3</b>	Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática
<b>C4</b>	Coordenador do Curso de Licenciatura em Química
<b>CES</b>	Curso de Educação Superior
<b>CFBio</b>	Conselho Federal de Biologia
<b>CGEA</b>	Coordenação Geral de Educação Ambiental
<b>CNE</b>	Conselho Nacional de Educação
<b>CP</b>	Conselho Pleno
<b>CTS</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade
<b>CTSA</b>	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
<b>DEA/MMA</b>	Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente
<b>EA</b>	Educação Ambiental
<b>FLI</b>	Física Licenciatura
<b>IMC</b>	Instituto de Matemática e Computação
<b>IRN</b>	Instituto de Recursos Naturais
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MLI</b>	Matemática Licenciatura
<b>PNEA</b>	Política Nacional de Educação Ambiental
<b>PNLD</b>	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
<b>PNLEM</b>	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
<b>PPC</b>	Projeto Pedagógico do Curso
<b>QLI</b>	Química Licenciatura
<b>SECAD</b>	Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade
<b>SRE</b>	Superintendência Regional de Ensino
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UNESP</b>	Universidade Estadual Paulista
<b>UNIFEI</b>	Universidade Federal de Itajubá

## SUMÁRIO

<b>PRÓLOGO</b> .....	16
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	20
<b>2 CAPÍTULO TEÓRICO</b> .....	39
2.1 A Dimensão Política da Temática Ambiental.....	39
2.2 A Dimensão Política da Temática Ambiental no Processo Educativo.....	46
2.3 As Dimensões da Práxis Humana: orientações para o desenvolvimento de investigações que permeiam a Educação Ambiental.....	52
<b>3 DELINEAMENTO DA PESQUISA</b> .....	60
3.1 A Pesquisa de Natureza Qualitativa.....	60
3.2 Contexto da Pesquisa.....	61
3.3 Os Cursos de Licenciatura da Unifei .....	63
3.3.1 Licenciatura em Ciências Biológicas.....	63
3.3.2 Licenciatura em Física.....	63
3.3.3 Licenciatura em Matemática.....	64
3.3.4 Licenciatura em Química.....	64
3.4 Os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura da Unifei.....	64
3.5 Procedimentos Metodológicos.....	67
3.6 Os Documentos e a Entrevista em Pesquisas Qualitativas.....	70
3.7 Procedimentos de Análise de Dados.....	73
<b>4 A DIMENSÃO POLÍTICA DA TEMÁTICA AMBIENTAL EM CURSOS DE LICENCIATURA DA UNIFEI</b> .....	78
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	113
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	117
<b>APÊNDICE A - Guia de Entrevista</b> .....	127
<b>APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	131

## PRÓLOGO

*"Só quando a última árvore for derrubada, o último peixe for morto e o último rio for poluído, é que o homem perceberá que não pode comer dinheiro".*

(Provérbio Indígena).

Escrevo esse prólogo para apresentar a pessoa por trás desse trabalho e os caminhos que percorri para chegar até aqui. Esse texto inicial trata de questões que perpassam minha trajetória pessoal e profissional. E para atingir esse objetivo, optei por utilizar no texto a primeira pessoa do singular, ao contrário do restante da dissertação.

Durante o período em que me dediquei à construção dessa dissertação, não raro me identifiquei com contextos sociais e educacionais que também estiveram presentes na minha vida que, de certa forma, me estimularam a discutir a educação a partir de questões ambientais, com vistas a compreender os contextos sociais, políticos e econômicos.

Nasci em Itajubá - MG e minhas lembranças de criança me fizeram ter um primeiro contato com a natureza, como as brincadeiras na rua, o lago com muitos peixes, o horto florestal e a minha própria casa. Lá, o contato era intenso com a minha família, em meio a um quintal de muitas árvores frutíferas e muitas outras plantas. Certamente, foi a partir desse período que me aproximei da natureza e dos animais.

Desde os meus seis anos de idade, sempre me identifiquei com questões ambientais, as quais eram trabalhadas pelos professores em sala de aula. Como era gostoso construir maquetes, elaborar cartazes e discutir sobre o meio ambiente, a fauna, a flora e outros temas, voltados para as questões ambientais! Ressalto que nesse período, de escolarização, muitos professores me inspiraram, e a partir disso, uma vontade imensa de me tornar professor, começou a fazer parte da minha história.

O tempo e o amadurecimento contribuíram significativamente para que eu decidisse qual caminho seguir. E a escolha foi: me tornar um professor!

Os anos foram se passando, e em 2010, iniciei minha graduação em Licenciatura em Pedagogia. À partir daí, minha história tomou um novo rumo. O

curso em si ofertava diversas disciplinas, e a que chamou mais a minha atenção foi metodologia do ensino de Geografia e Ciências, que abordava e discutia questões ambientais. Certamente, foi o que contribuiu para que eu pudesse desenvolver um olhar mais crítico frente às questões ambientais.

Ao terminar a graduação, iniciei meu trabalho como docente na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, porém, pouco tempo depois, migrei para um público adolescente, lecionando em cursos técnicos. Como o mercado necessitava de profissionais especializados na área técnica profissionalizante, me graduei em Tecnólogo em Gestão de Recursos Humanos e Tecnólogo em Logística. O interessante foi que lecionei nos cursos técnicos duas disciplinas: “Impactos Ambientais” e “Gestão Ambiental”. Não sei se foi o destino, mas a Temática Ambiental aproximava-se cada vez mais de mim, me instigando cada vez mais e me possibilitando a analisar e a refletir sobre as questões ambientais presentes no mundo.

Afim de melhorar minha criticidade para compreender melhor, não somente as questões ambientais, mas as questões de ordem social, política e econômica, decidi me graduar em Licenciatura em Filosofia, área esta que tem como objetivo desenvolver uma consciência crítica sobre o mundo, a “vida moral” (Ética), “o conhecimento” (Epistemologia), “a arte” (Estética), “a essência” (Ontologia ou Metafísica) e “a linguagem” (Filosofia Analítica). É importante enfatizar que os questionamentos feitos sobre a natureza filosófica, leva o sujeito a tomar consciência das ações, do lugar onde está e da direção que a vida o faz tomar; uma direção que nasce tanto da consciência popular quanto da sedimentação do pensamento filosófico e político que vem sendo formulado e difundido na sociedade ao longo dos tempos.

Concluindo a filosofia, pude embarcar em outro contexto de ensino: “o ensino médio”. É incrível, pois além dos conteúdos específicos a serem trabalhados em sala de aula na disciplina de filosofia, a mesma possibilita trabalhar temas livres, sendo um deles, o que se volta para as questões ambientais. Posso afirmar o quão prazeroso é poder discutir com os alunos temas tão necessários para a sociedade, no intuito deles poderem desenvolver um pensamento crítico e agir como cidadãos.

O próximo passo era seguir rumo ao mestrado, objetivo esse que tenho em mente desde a formação da minha primeira graduação. A oportunidade de participar

do processo seletivo para o mestrado em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Itajubá, surgiu em 2019. E com a graça de Deus, fui aprovado!

O início do mestrado se deu a partir de 2020, período em que, infelizmente, o mundo foi pego de surpresa pela pandemia da covid-19. Porém, essa infeliz situação, não impediu que o curso continuasse. Ressalto que as tecnologias da informação e comunicação foram essenciais nesse período tão desastroso, pois permitiram que o curso prosseguisse sem perder nenhuma qualidade. Aliás, foi um desafio e tanto!

Desde o meu primeiro dia de aula, no mestrado, já me identifiquei com o curso. Posso dizer que foi “amor à primeira vista”, pois cada momento vivido, me fez ter a certeza de que eu estava no caminho certo. Não posso deixar de citar os excelentes professores, em especial meu orientador, Professor Dr. Luciano Fernandes Silva, que contribuíram de maneira significativa para a construção do conhecimento que adquiri e que, sem dúvida alguma, levarei para a vida toda, principalmente, para as minhas práticas docentes. Enfatizo ainda que, o programa de pós graduação em Educação em Ciências, é enriquecedor e apaixonante!

A escolha do tema dessa dissertação ocorreu de maneira muito tranquila, pois eu e o meu orientador sempre tivemos diálogos construtivos e decisivos, os quais permitiram que todo o processo de construção e desenvolvimento do projeto, se desse de maneira vultosa.

Escrever com profundidade sobre um tema tão abrangente e necessário, foi um processo muito complexo, de idas e vindas que, de certa maneira, refletiu em minha relação com o conhecimento: uma luta que de fato buscou enfrentar as incertezas inerentes ao ser humano. Nesse sentido, me tornar mestre, foi um processo de autoconhecimento experiencial, intelectual e cognitivo.

Dissertar sobre a Temática Ambiental é muito prazeroso, visto que, além de me identificar com a temática em si, a mesma possibilita discutir temas e questões ambientais que são fundamentais nos dias de hoje; além de estar associada à incorporação de novos valores e atitudes, que sensibilizam os indivíduos para os problemas sociais e naturais para que eles possam desempenhar um papel mais crítico como cidadãos, e de propor a formação de sujeitos capazes de compreender e agir no mundo, construindo novas posturas e atitudes, protegendo e cuidando do meio ambiente em que vivem.

A escola, por sua vez, também é responsável pela sociedade por meio de um processo pedagógico participativo, pois procura desempenhar um papel importantíssimo na formação da consciência crítica de cada aluno sobre os problemas ambientais enfrentados hoje em dia.

A principal função do trabalho com o tema ambiental é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, capazes de decidir e agir na realidade socioambiental de forma comprometida com a vida, com o bem-estar de cada um deles e da sociedade (...). (BRASIL, 2006, p.4).

É importante destacar que o desenvolvimento de novas atitudes e valores democráticos, que permitem que as pessoas se envolvam criticamente nas decisões políticas e econômicas, que se concernem tanto em nível local como global, possa ter um efeito profundo na transformação da sociedade, no planejamento do desenvolvimento sustentável e na transformação das relações sociais entre si e com o meio natural.

Completamente envolvido nas questões que abordam a Temática Ambiental e movido por minhas mais profundas inquietações, busquei, por meio dessa pesquisa, compreender a dimensão política dessa temática nos cursos de licenciatura da Unifei. Perguntando-me: de que modo a Temática Ambiental e sua dimensão política está inserida nos cursos de licenciatura da Unifei? Afinal, só conseguiremos preservar as diversidades vivas na terra, se mostrarmos às pessoas, o valor de cada um e a interdependência que existe entre o ser humano e o meio que ele ocupa e explora para viver. Esse mesmo ser não percebe a necessidade de se defender e de se preservar para as presentes e futuras gerações.

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. (Art. 225 da Constituição Federal de 1988).

Assim perscruto, nesse momento em que o mestrado em Educação em Ciências amplia meus conhecimentos, alguma maneira na qual eu possa colaborar com a melhoria na qualidade da educação, impactando na qualidade de vida, visando a formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres.

## 1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental desponta como um problema significativo em todo o mundo desde os anos 1960/1970 devido à concretização, pelas sociedades ocidentais, da degradação ambiental, que se configurou e apresentou ao público, principalmente por meio da publicação de relatórios de acidentes envolvendo danos com riscos ambientais e sociais. Desde então, inúmeras conferências e reuniões foram propostas, buscando discutir a temática ambiental e encontrar soluções para os problemas que começavam a anunciar uma crise ambiental que afetaria significativamente os ecossistemas com danos, inclusive, à população humana. Essa discussão, que ocorre em diferentes esferas da sociedade, ganha um enfoque mais crítico quando, principalmente na década de 1970, alia-se às questões levantadas pelos movimentos sociais, os quais contestaram, principalmente, o sistema de produção capitalista, baseado na lógica de mercado, que caracteriza a grande maioria das sociedades ocidentais. Segundo Carvalho (2001), é nesse momento que se configura de forma mais sistemática um conjunto de ações e movimentos sociais, inicialmente chamados de “ecológicos” e, posteriormente, de “ambientais”, e no plano governamental, a proposição de estruturas institucionais voltadas para o controle e organização das questões ambientais.

Vários setores da sociedade vêm elaborando reflexões que envolvem diferentes aspectos da temática ambiental, como, por exemplo, considerações sobre os problemas e os desafios que se voltam para a relação da sociedade com a natureza.

O homem é constitutivamente ambiental. Isso significa que o meio ambiente é uma parte da natureza e da condição humana. Segundo Bornheim (2001), dois fatos importantes sobre essa verdade devem ser lembrados:

Primeiro, o meio ambiente não é algo fora do homem que ele acrescenta à sua realidade. Em vez disso, o homem e o meio ambiente são a mesma coisa – são indistinguíveis um do outro. Em segundo lugar, isso significa que o meio ambiente pertence ao homem, e não vice-versa (BORNHEIM, 2001, p. 1).

Uma maneira melhor de colocar isso seria dizer que o homem pertence ao meio ambiente e não o meio ambiente ao homem. A condição humana é que o homem nunca pode viver sem um ambiente. Ele é sempre um ser ambiental e só

pode ser entendido como tal. Além disso, a tradição costumava ver o homem como um animal racional; no entanto, agora está acordado que ele é ambiental por natureza. Ainda segundo o autor:

Daí começa uma série de conflitos. Essa relação do homem com o meio ambiente se fez sempre de um modo quase ocasional. Houve época em que o homem vivia dentro da natureza exuberante e, embora nem sempre tenha sido assim, não havia um problema maior de conflito entre ele e o meio ambiente em que vivia. De repente, começaram a surgir os conflitos e a relação do homem com o meio ambiente se fez um problema, passou a ser um drama. Ela se investiu de uma dramaticidade toda peculiar em que hoje vivemos (BORNHEIM, 2001, p.1).

Para Bornheim (2001), chegou-se ao ponto em que hoje o meio ambiente é assumido como um problema para o homem. Nessa perspectiva, o meio ambiente passa a integrar a cidadania, a dimensão social e política do homem, como um problema a ser resolvido aqui e agora.

Nesse contexto, pode-se afirmar que a temática ambiental ganhou força no século XX, em especial com as revoluções tecnológicas que aceleraram mudanças nas formas de produção, valores, códigos e interações sociais. Em meio a essas profundas mudanças, a preocupação com o impacto da ação humana sobre o meio ambiente ganhou relevância central. A capacidade humana de desequilibrar os ecossistemas modifica a velocidade natural de adaptação dos organismos vivos às transformações geradas em seus habitats, causando impactos irreversíveis e destrutivos na natureza. Segundo Almeida e Macedo (2016),

Com a globalização da Temática Ambiental, rapidamente se espalharam pelo mundo fóruns com a missão de refletir, planejar e materializar ações de proteção ao meio ambiente. Com o passar dos anos, essas reflexões ultrapassaram o ambiente exclusivo dos ambientalistas para a agenda principal dos encontros de líderes mundiais. No Brasil, essa relevância está simbolizada na Carta Magna de 1988, que traz no seu Capítulo VI – Do Meio Ambiente, artigo 225, a afirmação: “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”. Uma conquista que nos colocou no contexto das nações civilizadas na problemática ambiental (ALMEIDA; MACEDO, 2016, p. 1).

Observou-se, ao longo dos anos, que os problemas causados ao/no meio ambiente têm provocado uma crise ambiental, que se manifesta por meio de uma ruptura entre sociedade e natureza. Essa crise é marcada por desigualdade na distribuição de custos e benefícios das alterações antrópicas dos ciclos biológicos, e

também perda de biodiversidade, poluição do ar e água, infertilidade do solo e acúmulo de resíduos, entre outros aspectos que apontam, de fato, para uma situação crítica, que, segundo Leff (2001, 2009, 2010), se estabelece no contexto de uma crise civilizacional e/ou de conhecimento.

Segundo Leff (2001), vários fatores têm contribuído para a crise ambiental, como o crescimento populacional ocasionando o uso ilimitado dos recursos naturais e a perspectiva neoliberal de acúmulo de capital e maximização dos lucros. Tudo isso levou à criação de novas e modernas tecnologias, colocando a exploração e o esgotamento dos recursos naturais do planeta em ritmo acelerado. Sendo assim, a crise ambiental exige repensar o modo como o ser humano se relaciona com a natureza e, também, reorganizar a sociedade em seus modos de produção e consumo.

O aumento das preocupações sobre os impactos ambientais e a maior visibilidade de diferentes situações de tragédias relacionadas com degradações ambientais se tornaram mais frequentes a partir das décadas de 1960 e 1970, período marcado pela ditadura militar no Brasil e pela manifestação efervescente da sociedade em vários países. Nessas décadas, surgiram diversos movimentos ambientalistas, que, segundo Magacho (2017, p. 57), foram “[...] desencadeados por conflitos socioambientais e voltados para a construção de novas formas de relação com a natureza a partir da transformação do modo de produção”.

Tais movimentos alcançaram ressonância nacional e internacional, influenciando definitivamente a opinião pública a enfrentar esse cenário e possibilitando à sociedade debater e refletir sobre diferentes aspectos da temática ambiental. Nos anos seguintes às décadas de 1960 e 1970, é possível perceber o surgimento de diversas questões relacionadas à temática ambiental nos mais diversos setores da sociedade contemporânea (CARVALHO, 2000). A emergência do ambientalismo, que se une às lutas pela liberdade democrática, se manifesta através das ações das organizações da sociedade.

Segundo Brugger (2004), a burguesia e o governo ditatorial militar declararam que a pior poluição é a miséria, discurso que atraiu capitais estrangeiros para o país, sob o pretexto de que esse capital se traduziria em desenvolvimento. De acordo com a autora,

Concomitantemente cresce, em nível mundial, a pressão em torno da questão ambiental, obrigando as instituições estrangeiras a colocarem exigências para a realização de investimentos no Brasil, ou seja, “sem preservação não há dinheiro”. Assim, antes que se houvesse enraizado aqui um movimento ecológico, o Estado tratou de criar diversas instituições para gerir o meio ambiente, a fim de viabilizar a entrada dos investimentos pleiteados. Em tais instituições, apesar de haver técnicos efetivamente preocupados com as condições de vida, o que prevalece é a política global de atração de investimentos e não o valor intrínseco da questão ambiental (BRUGGER, 2004, p. 31).

Brugger (2004) afirma que o termo “treinamento ambiental” foi utilizado naqueles períodos em que as preocupações sociais e políticas foram suprimidas. Segundo a autora, isso se deve ao fato de que as atitudes conservacionistas assumiram uma perspectiva reducionista que se concentrou nos aspectos naturais e técnicos da questão ambiental. Em outras palavras, muitos setores conservadores – que veem o meio ambiente como uma de suas bandeiras políticas – têm enviesado as discussões políticas para caminhos conservacionistas.

Brugger (2004) sinaliza o descontentamento com a prevalência à perspectiva comportamentalista, em especial aquelas ações educativas vinculadas de algum modo com uma postura mais reducionista da temática ambiental. A saber:

[...] um exemplo notório é o das campanhas do tipo “Plante uma árvore no dia da árvore”, ou no Dia da Terra, ou no dia Mundial do Meio Ambiente, ou ainda em qualquer outra dessas atualmente numerosas “datas ecológicas”. Mas além do plante uma árvore, quase nada mais é feito, ou seja, as causas do desmatamento são raramente questionadas e, o que é pior: às vezes, os desmatamentos são atribuídos ao “progresso” e seu preço! Mas o que é progresso não se discute, principalmente como ele se produz e quem o impulsiona (BRUGGER, 2004, p. 36).

Essas considerações sobre a temática ambiental enfatizam um posicionamento acrítico, ou seja, explicitam única e exclusivamente a conservação e preservação da natureza. No entanto, de acordo com a Brugger (2004), essa ênfase é um sinal de que vários grupos possuem interesses em não questionar a relação sociedade-natureza. Isso porque estes grupos sociais são normalmente aqueles que lucram com a exploração do meio ambiente e socializam as mazelas das ações criminosas. Brugger (2004), indica que devemos superar reflexões ingênuas sobre a complexidade inerente à temática ambiental.

Tal reducionismo, referente à temática ambiental, prioriza no discurso de seus interlocutores uma perspectiva conservadora, o que possibilita a consolidação de

uma estrutura social que não questiona o atual modelo de relação sociedade-natureza.

Zizek (2011), por sua vez, entende que para enfrentar os problemas ambientais é preciso fazer escolhas e tomar decisões, ressaltando que, além de não serem apenas técnicos, tais problemas são eminentemente políticos. Neste caso, trata-se de um posicionamento frente às diversas questões de ordem coletiva, que dizem respeito a um bem comum. É uma questão política que exige a participação da coletividade.

Entretanto, é necessário entender que os problemas ambientais não se limitam à localidade ou nacionalidade, que nem sempre seguem fronteiras geográficas ou conhecimentos disciplinados e dificilmente serão resolvidos com base em conhecimentos fragmentados (TRISTÃO, 2005). Essas são, portanto, questões que dizem respeito a todos, pois modificam ou alteram a dinâmica da Terra, afetando as relações entre os seres vivos.

Moraes (2002), ao analisar as concepções dos cientistas sociais sobre a temática ambiental, destaca que parte dela é de natureza exclusivamente técnica. Para o autor, tais conceitos colocam em segundo plano a dimensão social da temática ambiental, ao diluírem as implicações políticas de seu manejo – como se as soluções técnicas não envolvessem decisões políticas, interesses, projetos, perspectivas conflitantes etc. O discurso pautado pelo tecnicismo objetiva autonomizar a Ciência em relação à sociedade que a gerou, pondo a técnica como algo acima dos conflitos e das disputas. A perspectiva técnica nos leva a acreditar que a ciência e a tecnologia são as únicas alternativas reais para superação dos problemas ambientais.

Moraes (2002) também chama a atenção para outras concepções sobre a temática ambiental – o naturalismo e o romantismo. No naturalismo, a problemática ambiental também perde totalmente a sua dimensão social. Trata-se, pois,

[...] daqueles discursos que veem o homem apenas como fator de alteração do equilíbrio de um meio; daquelas análises que não falam de sociedade, mas apenas da ação antrópica, uma variável a mais num conjunto de fatores basicamente naturais. A relação ser humano-natureza é concebida sem a mediação das relações sociais (MORAES, 2002, p. 55).

Se no caso do naturalismo a dimensão política está ausente, no romantismo há uma politização excessiva das análises, na maioria das vezes com fundamentos fracos ou inadequados. Ainda segundo Moraes (2002):

Temos muito uma espécie de bom senso bem intencionado, ingênuo, ao tomar a política como reino da pura vontade – como se a política não tivesse sua lógica e suas determinações. Exemplos desse tipo de manifestações românticas: preservacionismo radical – natureza colocada como um valor muito superior que o ser humano (MORAES, 2002, p. 54)

Carvalho (1989) aponta que outras concepções sobre a relação sociedade-natureza enfatizam a ideia de que a degradação ambiental é o preço a ser pago pelo progresso material da sociedade. Esse tipo de passividade diante do conceito de “desenvolvimento” carrega consigo algumas semelhanças com a concepção tradicional de progresso. É interessante destacar que Auler e Delizoicov (2006), indicam que a concepção tradicional de progresso traz a ideia de defender o determinismo tecnológico, ou seja, uma forma sutil de negar as potencialidades e a relevância da ação humana.

Vale destacar que o enfrentamento da atual crise ambiental depende, entre outras, de decisões políticas que levem a formulação de uma ciência e uma cultura engajadas no processo de construção de um modelo de sociedade ecológica e socialmente sustentável. Ou ainda, o enfrentamento dessa crise deve ocorrer a partir de uma participação política que contribua para construir nas relações societárias uma perspectiva de imperativos éticos voltados para o bem comum, como a equidade, a solidariedade e a cooperação.

A partir destas considerações, entende-se a necessidade de problematizar a relação ser humano e natureza em diferentes contextos sociais, incluindo o escolar. Vale ressaltar as questões de natureza socioambiental. Nessa perspectiva, a temática ambiental pode ser compreendida como um dos assuntos que deve ser agregado à Educação em Ciências, o que auxilia a escola no cumprimento de sua função social.

Como direito de todos, com base em documentos legais, enfatiza-se a importância de uma abordagem ambiental em sala de aula como algo essencial para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com o meio natural do qual fazem parte. Esta temática está presente na Lei de Diretrizes e Base da Educação Brasileira – LDB (BRASIL, 1996) e foi regulamentada pela Lei n.º 9.795, de 27 de

abril 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, fortalecendo e orientando as discussões no setor educacional.

No contexto escolar, há uma preocupação em tratar de assuntos que envolvam questões ambientais nas aulas de ciências (SILVA; CARVALHO, 2007). Nota-se que, muitas vezes, essa abordagem se limita quase exclusivamente a conceitos científicos, sem associá-los aos aspectos sociais, políticos e econômicos que estão sempre presentes e intervenientes.

Segundo Carvalho (2007), é importante considerar que o processo de construção de significados sobre a temática ambiental e o processo educativo são complexos. Nesse contexto, fatores de naturezas diversas estão em constante interação. É a partir dessa complexidade que o discurso ambiental e as práticas educativas dele decorrentes são socialmente construídos e elaborados. Para tanto, o exercício de identificação de concepções e práticas de educação ambiental, hoje, deve ser realizado a partir de alguns pressupostos que garantam uma visão em que as complexas relações entre os fatores que determinam os modelos de interação sociedade-natureza não se percam.

Em confluência com as discussões relacionadas à temática ambiental que estão articuladas em diferentes ambientes do mundo, as primeiras posições enfatizam o processo educativo como meio essencial na busca de caminhos para superar a crise ambiental. Para Carvalho e Oliveira (2012), nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) surge como campo essencial nas propostas de uma educação voltada para a qualidade de ambientes e o bem-estar da sociedade. Entendida como uma área do conhecimento que envolve uma multiplicidade de conceitos e com uma fundamentação epistemológica que se sustenta tanto no campo das Ciências Humanas quanto no das Ciências Naturais, a EA vem se consolidando como campo de pesquisas e ações voltadas para a compreensão integral da “crise ambiental”. Buscam-se também, com ações educativas, propostas de intervenções que possam mudar o quadro de degradação socioambiental que se verifica nos dias de hoje. A discussão sobre a necessidade de construção de propostas educativas voltadas para questões ambientais tem abrangência global e ocorre em diversos países. A conferência de Estocolmo (1972) representa um marco para essas discussões.

Para Carvalho (2006), nas ações e reflexões em EA é importante considerar algumas dimensões fundamentais da existência humana, a saber: axiológica, que

inclui questões de valores éticos e estéticos, a dimensão do conhecimento e a dimensão da participação política. Este autor propõe, por meio de um “modelo” teórico, a possibilidade de se estabelecer caminhos para o planejamento de propostas de EA, bem como análise de práticas e pesquisas neste campo da educação. Nota-se que este “modelo” não é indicado pelo autor como único e nem como um caminho “seguro” nas orientações das propostas em EA, porém ela se constitui, fundamentada numa perspectiva dialética, em uma possibilidade interessante, uma vez que permite articular essas três dimensões.

A Figura 1 traz um diagrama mostrando essas três dimensões, ou seja, a dimensão valorativa, a dimensão do conhecimento e a dimensão da participação política cidadã, ou seja, a dimensão política. Esta última, segundo o autor, é uma posição central nos processos educativos, sendo complementada e também complementando as outras duas, numa relação dialética.

**Figura 1** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações para a construção do desenvolvimento de projetos de ação e investigações no campo da Educação Ambiental.



Fonte: CARVALHO, 2006.

Carvalho (2006) considera que a articulação destas três dimensões em uma prática educativa pode abrir caminhos e possibilidades em direção a uma prática intencional e responsável.

Segundo Carvalho (2006), a Dimensão Política da educação se caracteriza pela práxis humana, por meio da participação coletiva dos indivíduos na construção do ideal de cidadania e de uma sociedade democrática. Desta maneira, entende-se que o potencial transformador da educação só se concretiza na participação efetiva

dos indivíduos nos processos de transformação social, e que esta participação só acontece através de uma prática contextualizada.

A raiz mais profunda da politicidade da educação se acha na educabilidade mesma do ser humano, que se funda na sua natureza inacabada e da qual se tornou consciente. Inacabado e inconsciente de seu inacabamento, histórico, necessariamente o ser humano se faria um ser ético, um ser de opção, de decisão (CARVALHO, 2006, p.34).

A partir da compreensão do ser humano como ser histórico e social, que constrói coletivamente o seu modo de viver em sociedade, percebe-se que as opções, as decisões no âmbito da educação, da formação humana, estão recobertas de significados políticos. Ou seja, quando entendemos o ser humano como um ser inacabado, e participando da educação em seu processo de humanização, entende-se que esta produz um determinado homem, o que impossibilita a neutralidade (CARVALHO, 2006), pode-se concluir disso que a intencionalidade é uma das características que determinam a Dimensão Política da educação.

A principal questão da educação não se refere a problemáticas internas, metodológicas, mas à relação que esta tem com a sociedade. A educação invariavelmente produz diversos tipos sociais, e sua relação com os modos de organização social em que vivemos também define sua Dimensão Política (BRANDÃO, 1981).

Compreende-se, portanto, que o conhecimento e o processo educativo são construtos históricos, não neutros, que podem servir a diferentes propósitos na sociedade. A natureza política da educação é que ela deve se posicionar sobre como a sociedade se organiza econômica, social e culturalmente em relação à natureza.

Entretanto,

A Dimensão Política da educação não se restringe apenas aos momentos em que a cidadania, a participação, a mobilização ou um ideal transformador são declarados e assumidos. Na completa ausência destes conceitos ou ideais há também uma relação da educação com o universo da política, com a forma que nossa sociedade se organiza: mesmo passando ao largo destas referências, a educação produz sujeitos sociais a partir de opções assumidas, o que ocorre mesmo que este processo não esteja claro para o educador (JUNTA, 2008, p.63).

A educação como prática social está “exposta” às relações de poder na sociedade, subordinando-se a “interesses que têm sua origem na dinâmica das

relações entre grupos e classes sociais” (LIBÂNEO, 1998, p. 71). Assim, há uma tendência de manter a continuidade dos interesses prevaletentes quando essa educação não se situa criticamente em relação à realidade e decide se a preserva ou a transforma.

A educação como prática social que participa da formação humana é uma prática intrinsecamente intencional, que imprime certo significado a seus alunos / educadores.

Para Saviani (1991), a educação deve proporcionar a socialização de saberes considerados universais, que hoje só são apropriados por alguns grupos, a fim de fortalecer as classes populares em sua prática política. No entendimento de Carvalho (2006), o processo educacional deveria formar sujeitos autônomos e conscientes que, por meio do desvelamento dos processos ideológicos, seriam capazes de assumir perspectivas críticas e atuar de forma transformadora na realidade.

A Educação é um fator fundamental na construção do conhecimento e exige do professor uma formação voltada para o campo teórico-prático da organização do curso, para o trabalho educativo num processo dialético. Nesse sentido, Saviani (1994) destaca que o trabalho educativo se volta para os conteúdos significativos da Educação, que representam o processo de assimilação da própria humanidade e de sua história, em que o ser humano está envolvido.

Vale ressaltar que a educação ambiental pode ser trabalhada também pela sua Dimensão Política.

No Brasil, a Lei 9.795 define a Educação ambiental como

[...] um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 1).

Parece, portanto, adequado considerar, em primeiro lugar, que o contexto em que surgem os problemas ambientais é socialmente definido e esse processo é o que se entende por crise ambiental, tal como definido por Carvalho (2000). Para o autor, é importante ressaltar que esse contexto de emergência de um “acontecimento ambiental” visto como fato histórico é decisivo no processo de construção de significados e constituição de práticas em educação ambiental. Não

se pode ignorar ou desconsiderar os detalhes e indícios desse contexto, a menos que se esteja inclinado a desconsiderar os elementos fundamentais presentes nos discursos e práticas que, hoje, constituem a educação ambiental e que afetam o currículo escolar em geral e, em particular, o ensino de ciências da natureza.

O termo ambiental adicionado à educação implica uma orientação intencional das atividades educativas, que passariam a se preocupar, sobretudo, com questões relacionadas ao meio ambiente (LIMA, 2004). Pode-se dizer que a definição do que é Educação Ambiental (EA) está intimamente ligada à compreensão do que é meio ambiente, e essa compreensão é construída a partir da história de vida de cada pessoa, suas vivências, experiências, crenças e significados. Dias (2004, p. 100) considera que a EA “[...] seja um processo, por meio do qual as pessoas apreendam como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade”.

Entender a EA como um processo é de extrema importância para compreender que as ações dos educadores ambientais não devem ser isoladas e/ou pontuais, mas sim contínuas e intencionais.

Reigota (2009) define EA como uma educação política no sentido de que contribui para o desenvolvimento da participação social e colabora para a educação cívica em uma perspectiva ética e sustentável. Aqui, a ênfase está na cooperação entre os atores para a construção da sociedade desejada, baseada em valores éticos e morais e nos princípios da equidade, justiça e cidadania. A mesma ideia se sustenta na visão de Carvalho (2006), que define a EA como a preocupação inicial dos movimentos ambientais pela finitude e má distribuição dos recursos naturais, preocupação que não só diz respeito ao mau uso desses recursos, mas reflete na formação de cidadãos engajados em ações sociais ambientalmente adequadas.

No entanto, se entendermos a EA como uma das possíveis dimensões da educação, e esta como uma prática social, mediando por excelência com outras práticas sociais (SEVERINO, 2001), a Dimensão Política está presente e se constitui como uma realidade ontologicamente relacionada. Nesse sentido, ao propor uma formação crítica dos cidadãos para se envolverem ativamente nos processos de tomada de decisão relacionados aos aspectos da Temática Ambiental, está-se, claramente, abraçando a Dimensão Política da EA.

É importante destacar que a função do educador ambiental é levar os alunos a participarem de atividades que visem ao contexto sociocultural e ambiental. Nessa

compreensão, é imprescindível que o educador ambiental estabeleça uma interação com os alunos, levando em consideração o conhecimento e considerando os princípios éticos, estéticos e políticos em suas ações cotidianas (CARVALHO, 2006).

Neste contexto,

Entende-se que a Educação Ambiental crítica, emancipatória e transformadora tem suas ações pedagógicas relacionadas à realidade, contrapondo-se à simples transmissão de conhecimentos, à descrição de aspectos biológicos e à educação tecnicista. Acredita na formação de um indivíduo que tenha a capacidade de transformar a realidade em que vive e que compreenda os problemas sociais e ambientais e busque a solução dos mesmos (TEROSSÍ; SANTANA, 2010, p. 349).

De acordo com Carvalho (2004), a educação ambiental crítica “tem como horizonte formar o sujeito humano enquanto ser social e historicamente situado”, responsável pelo mundo em que habita.

A formação voltada para a Educação Ambiental busca, em termos teóricos e práticos, componentes programáticos que incluam conhecimentos, valores e atitudes relacionados à cultura ambiental, social e política entre as pessoas (MORALES, 2012). Sendo assim, os desafios associados ao conhecimento sobre o meio ambiente devem ser considerados por meio do conhecimento e de um currículo que seja propício à construção da educação ambiental na Universidade.

Lorenzetti e Delizoicov (2006) dizem que:

[...] existe uma tendência muito forte em desenvolver um processo educativo que envolva as dimensões ambientais sem negligenciar as dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais, caracterizando-se por apresentar uma dimensão crítica, emancipatória e transformadora (LORENZETTI E DELIZOICOV (2006, p.7).

Um dos grandes campos de atuação da EA é a escola, um espaço privilegiado no qual podem ser criadas condições e alternativas que estimulem os alunos a desenvolverem conceitos e atitudes cidadãs, conscientes de suas responsabilidades. Nessa perspectiva, a escola pode ser um espaço para o desenvolvimento da EA, cujo objetivo é formar cidadãos conscientes, capazes de enfrentar os desafios da realidade social e ambiental (LIMA, 2004).

A EA é uma ação educativa permanente, portanto deve fazer parte da formação cidadã do aluno e do professor. A necessidade por formar educadores sobre sua prática é enorme, o que pode até inviabilizar a prática de EA na escola e

confirma ainda mais a importância de se discutir a formação e a prática de professores no campo da EA (FERREIRA, 2010).

Nesse sentido, entende-se que a Educação Ambiental (EA) pode contribuir para um conhecimento mais amplo da temática ambiental e para a formação de sujeitos críticos que atuem reflexivamente diante dos problemas ambientais (CARVALHO, 2007; GUIMARÃES, 2013).

De acordo com Fracalanza (2004), a EA:

[...] se faz necessária e imperiosa na Educação Formal. Muito possivelmente, os anos iniciais de escolaridade – que para alguns talvez até represente a escolaridade toda – será marcante na definição do caráter do adulto e na sua concepção e prática de cidadania. Todos nós temos de assumir a responsabilidade de formação das gerações futuras comprometidas com uma sociedade mais justa e sustentável (FRACALANZA, 2004, p.5).

Portanto, acredita-se que um dos elementos centrais da educação ambiental crítica é a percepção da complexidade das várias dimensões envolvidas, em que o instrumento científico é apenas um componente da análise. Além disso, entende-se que a finalidade da educação é sinalizar posições e atividades que requerem compreensão crítica, com potencial para mobilizar pessoas no âmbito coletivo de suas atividades (WATANABE; KAWAMURA, 2014).

Educadores e pesquisadores da área de educação em ciências alertam para a necessidade de um ensino pautado no espírito crítico, que possibilite aos alunos lidar com o volume crescente de informações advindas da popularização, cada vez mais acentuada, de informações disponíveis nos meios de comunicação. A chamada sociedade da informação tem impactado todos os setores da sociedade, tais como: política, educação, economia e cultura. Nesse sentido, o que se espera na educação é uma formação na qual o sujeito seja o protagonista de sua própria aprendizagem, ou seja: “Mais do que contribuir para a aprendizagem de conceitos científicos, a Educação em Ciências deve favorecer a formação de um cidadão crítico, apto a participar das diferentes situações cotidianas que demandam tomadas de decisão” (LEITE; SILVA, 2020, p. 17).

Pensando nas estratégias que a Educação em Ciências promoveria na formação crítica face aos problemas contemporâneos<sup>1</sup>, é importante destacar a necessária superação daquele entendimento que atribui à escola apenas a função de transmitir conhecimento. Somado a isso, entende-se que o ambiente escolar não

deve ser alheio ao contexto em que está inserido, visto que o cenário atual exige aproximação entre escola e sociedade, o que justifica essas discussões.

Nesse sentido, na educação em ciências, essa perspectiva crítica se revela na formação de cidadãos aptos a dialogarem com o conhecimento científico em interação com outros saberes, por um lado. Por outro, é necessário estimular para que esse conhecimento e seu processo de produção sejam popularizados como ferramenta de promoção de engajamento político, possibilitando ao educando tornar-se sujeito na história pela ampliação do exercício da cidadania a partir de uma leitura de mundo que dê sentido à compreensão e à ação do educando sobre a realidade.

Segundo Silva (2007), as ideias científicas disseminadas pela maioria de nossas escolas devem ser entendidas como criações provisórias, relativas e essencialmente humanas.

Lopes (1999) enfatiza que o senso comum tende a interpretar o conhecimento científico como equivalente a todo conhecimento objetivo, verdadeiro e não ideológico. Conhecimento totalmente livre de subjetividade, interferência social, política e econômica, essencialmente 'des-coberto' e fundamentado com dados obtidos de experimentos de laboratório.

Para Reis (2004), a educação em ciências deve promover uma formação na qual os alunos possam articular de forma mais complexa o conhecimento científico em contextos reais. Destaca-se também que os alunos frequentemente associam o conhecimento científico aprendido no ensino médio apenas com situações construídas no âmbito do contexto escolar. Segundo o autor, os estudantes geralmente não se sentem atraídos pelos conteúdos abordados nessas aulas, por estarem muito distantes de suas necessidades, interesses e aspirações.

---

<sup>1</sup> Atualmente, estamos lidando com a contaminação por coronavírus, um vírus que foi identificado pela primeira vez em 1960. Ele pertence a uma família de vírus com uma estrutura distinta em forma de coroa e causa infecções respiratórias junto com outras doenças como a Síndrome Respiratória Aguda Grave - SARS e Síndrome Respiratória do Oriente Médio – MERS (BRASIL, 2020). O SARS-CoV-2, classificado como um parasita intracelular, pode se infiltrar em uma variedade de organismos vivos. Depende de uma célula hospedeira para replicação e exibe um período de sobrevivência de até 72 horas no ambiente, dependendo do substrato. O Covid-19, como alguns relatórios sugerem, leva a uma doença respiratória contagiosa com sintomas semelhantes ao resfriado comum. Pode causar febre, cansaço, tosse seca, dor, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia e até perda do paladar ou do olfato. O surto global de Covid-19 foi um duro golpe para o setor educacional, levando a mudanças significativas nas escolas públicas e privadas. Em linha com as recomendações oficiais para prevenir a propagação do vírus, o distanciamento social e o confinamento em casa impossibilitaram o ensino presencial e privaram os alunos de todos os níveis de ensino. Como afirma Marques (2020, p. 32), essa súbita ruptura deixou o setor educacional desnordeado. O impacto imediato da pandemia global na educação destaca a necessidade de priorizar os investimentos na formação continuada de professores. É fundamental oportunizar o aprimoramento de suas práticas e ações pedagógicas em educação a distância para se adaptar às mudanças do campo.

É evidente que as crises ambientais causadas pelo ser humano levaram a alteração da natureza com dimensões globais que provocaram medidas governamentais e não governamentais, além de se constituírem como objeto de estudo para a ciência, trazendo questões epistemológicas, metodológicas, éticas e políticas que podem ser inseridas nos projetos pedagógicos curriculares dos cursos de licenciatura, visando à formação de professores nas universidades.

Por esse viés, uma atenção particular deve ser dada ao processo de formação inicial de professores, aspecto que permite analisar o papel da universidade neste processo, pois, segundo Guerra e Guimarães (2007, p. 159), “[...] a universidade foi um dos últimos espaços sociais estabelecidos nos quais a Educação Ambiental se inseriu”.

Em relação à formação de professores referente à temática ambiental no ensino superior, Leff (2001, p. 254) considera que “[...] a Temática Ambiental é relevante para compreender a transformação da realidade ocasionada pelo problema do desenvolvimento”. Diante disso, os cursos universitários devem possibilitar um currículo que abranja conteúdos voltados para a relação sociedade e natureza.

Dessa forma, sugere-se que os educadores definam, como objetivos fundamentais para a implementação da temática ambiental, valores que possam construir uma consciência crítica voltada para a participação de todos os acadêmicos, caracterizada pela constituição de um currículo que contemple os princípios propostos pela Lei 9795.

Em seu Art.11, a referida Lei estabelece que “[...] a dimensão ambiental deve estar incluída nos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (BRASIL, 1999, p. 1), prevendo assim que as Instituições de Ensino Superior incluam a educação ambiental em disciplinas ou conteúdos de modo interdisciplinar.

Pesquisas como as de Benetti (2008) e Loureiro (2005) mostram que muitos professores têm dificuldade em articular conteúdos específicos de suas áreas de conhecimento sobre questões ambientais que tratem de uma realidade caracterizada por conflitos e desafios econômicos, políticos e sociais. Leite e Silva (2020) e Silva e Carvalho (2012), por sua vez, apontam uma crítica importante à forma como alguns cursos de licenciatura em Física lidam com a temática ambiental. Os autores consideram que esses cursos, de maneira geral, não privilegiam

situações que possam oferecer aos alunos o reconhecimento de um tema ambiental como parte do trabalho que deveriam realizar em sua futura carreira profissional. Ainda de acordo com Silva e Carvalho (2012):

[...] apresentar o conhecimento científico livre de seu contexto e de suas controvérsias parece ser uma situação frequente em muitos cursos de formação inicial de professores de Física. Em determinadas situações vividas nas disciplinas Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de Física I e II, alguns estagiários revelam que passam por um processo formativo, desde a escola básica até a superior, amplamente direcionado e baseado em aspectos conceituais das Ciências Naturais. Essas experiências de formação dificultam o planejamento e a execução de trabalhos educativos com outros aspectos da realidade. Nesse sentido, parece-nos evidente que atividades pedagógicas mais direcionadas para o produto final da atividade científica abstraem, do conhecimento científico, todo o seu caráter de processo e tornam-no asséptico, ou seja, livre das controvérsias que seus resultados apresentam (SILVA; CARVALHO, 2012, p. 382).

Esse fato destacado pelos autores é preocupante, principalmente se for entendido que esses cursos são responsáveis por formar um contingente importante dos futuros professores de Física que irão atuar na educação básica.

Nessa perspectiva, as práticas pedagógicas desprovidas de problematização para com os aspectos relevantes da temática ambiental nas licenciaturas, de modo geral, podem nos levar a consolidar um quadro que, segundo Silva (2007) e Benetti (2008), privilegia a compreensão da temática ambiental apenas por meio do viés disciplinar.

Tais situações mostram que as licenciaturas deveriam se caracterizar como espaços distintos e incumbidos para possibilitar processos reflexivos sobre as diferentes dimensões da realidade que se articulam para pensar a complexidade dos problemas ambientais (SILVA, 2007). Nesse ponto, para o autor, as licenciaturas devem ser permeadas por um conhecimento além das especificidades de cada área em que estão inseridas.

Segundo Imbernón (2010), a formação de professores ocorre através do processo direto e contínuo, que começa no início da vida escolar do professor, perpassa pela educação básica do futuro profissional, depois abrange o seu trabalho na docência, bem como sua participação nas atividades pedagógicas. Por sua vez, Gatti (2010) entende que a formação de professores deve ser pautada pelas demandas da sociedade, que se refletem na prática pedagógica.

A formação de professores, juntamente com outros elementos que atuam no contexto escolar, faz parte do processo de incorporação da temática ambiental ao currículo, pois sem compreender as questões ambientais em seus aspectos políticos, ideológicos, sociais e econômicos, construindo valores e atitudes, as ações tendem a não se caracterizar como alternativas à renovação da prática pedagógica (BRITO; GOMES; NERY, 2017).

Nessa perspectiva, promover uma formação de professores em consonância com os desafios ambientais requer que esse tema seja explorado em seus cursos de formação inicial, valorizando a sua característica transversal. Esse é um aspecto importante se for levado em conta que essas questões dizem respeito ao conhecimento em vários campos e incluem as esferas política, econômica, social, cultural e científica (LEITE; SILVA, 2020).

A partir desses encaminhamentos, julga-se oportuno desenvolver pesquisas para compreender alguns dos desafios da apropriação da temática ambiental por meio dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química, sendo estes os únicos relacionados a formação de professores e presentes na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), no Estado de Minas Gerais.

É importante enfatizar que a inserção da Temática Ambiental em um curso de formação inicial de professores de ciências da natureza e matemática exige mais do que apresentar um tema ambiental para exemplificar determinado conceito científico explorado em uma disciplina.

Parte desses esforços se justifica pelo fato de que, na última década, as licenciaturas enfrentaram o desafio de atender a uma série de exigências sociais e diretrizes oficiais que visam integrar a temática ambiental na formação de futuros professores, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Resolução CNE nº 2, de 01 de julho de 2015 (BRASIL, 2015).

Parte deste interesse se fundamenta em argumentos como o de Torales (2013), que indica que:

[...] a inserção da Temática Ambiental não se efetivará no âmbito escolar, enquanto os professores não tomem para si essa responsabilidade, bem como parte de seu labor profissional, em termos pessoais e coletivos, considerando sua atuação, intencionada ou não, como possibilidade de estímulo à participação da comunidade escolar, denotando um processo político e ideológico diante da opção pela mudança em sua ação pedagógica (TORALES, 2013, p.10).

Considerando que a temática ambiental tem-se tornado uma importante demanda para os cursos de licenciatura, entendendo que esses cursos têm trabalhado arduamente para atender às resoluções oficiais sobre a formação de professores e tendo em mente que os futuros professores são fundamentais para o alcance e o sucesso de qualquer prática pedagógica relacionada com a temática ambiental que venha a ser realizada em sala de aula, indaga-se: que aspectos da dimensão política da temática ambiental são enfatizados na formação de licenciandos de Biologia, Física, Matemática e Química de uma universidade pública do Estado de Minas Gerais?

Para responder a essa pergunta, esse trabalho objetivou identificar e analisar que aspectos da dimensão política da Temática Ambiental são enfatizados na formação de licenciandos de Biologia, Física, Matemática e Química, de uma universidade pública do Estado de Minas Gerais. Os objetivos específicos são: Identificar e analisar que aspectos da dimensão política da temática ambiental estão presentes nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da UNIFEI; identificar e analisar que aspectos da dimensão política da temática ambiental são enfatizados pelos coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da UNIFEI.

É importante destacar a existência de uma investigação que teve como objeto de estudo a inserção da temática ambiental nos referidos cursos de licenciatura da mesma universidade. O trabalho intitulado “A Temática Ambiental e o Processo Educativo: significados elaborados por licenciandos de Física, Química, Ciências Biológicas e Matemática” (LOPES, 2017) se voltou para as licenciaturas da UNIFEI, porém não se aprofundou no que se busca investigar com a presente pesquisa.

A pesquisa de Lopes (2017) aborda reflexões sobre os significados que alunos dos cursos de licenciatura em Física, Química, Matemática e Ciências Biológicas da UNIFEI elaboram sobre a temática ambiental e suas articulações com o processo educativo. No presente estudo, considerou-se que os estudantes destes cursos, de modo geral, reconhecem problemas ambientais a partir de uma perspectiva mais pragmática, entendendo que estes podem ser administrados exclusivamente a partir de conhecimentos sistematizados, construídos a partir de conceitos de seus campos disciplinares. Neste contexto, eles não desenvolveram articulações mais evidentes entre problemas ambientais e questões de natureza política, social e/ou econômicas.

Lopes, Silva e Santos (2019) consideraram que existe, entre os alunos que fizeram parte da investigação de sua pesquisa, o predomínio de uma consideração argumentativa mais pragmática em relação aos problemas ambientais e sua articulação com o processo educativo. Segundo os autores, há uma valorização – quase exclusiva – do saber disciplinar, fato que pode dificultar a abordagem das complexidades e controvérsias inerentes aos problemas ambientais.

Diante desse cenário, Lopes, Silva e Santos (2019) consideraram que a universidade de origem dos alunos não tem tradição nas áreas de humanidades e ciências sociais, aspecto que também reduz as chances de os licenciandos vivenciarem outras perspectivas de compreender aspectos da Temática Ambiental.

Nesta pesquisa elaborada há o interesse de aprofundar análises sobre aspectos da dimensão política da temática ambiental presente nos cursos de licenciatura da UNIFEI.

Por fim, entende-se que esse tipo de pesquisa pode fornecer orientações valiosas sobre como os coordenadores dos cursos de licenciatura da citada universidade enfatizam aspectos da dimensão política da temática ambiental.

Nas próximas seções deste trabalho, apresenta-se o capítulo teórico que apresenta a Dimensão Política da Temática Ambiental em Cursos de Licenciatura da UNIFEI; depois, observa-se o delineamento da pesquisa, seguido do capítulo de análise que apresenta as sistematizações dos dados coletados a partir da investigação dos PPC e de entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química; posteriormente, apresentam-se as considerações finais e conclui-se com as referências utilizadas.

## 2. CAPÍTULO TEÓRICO

### 2.1. A dimensão política da temática ambiental

Segundo Schoeninger, Amaral e Boeno (2018), o atual modelo de relação sociedade-natureza que permeia a sociedade é baseado na forma dominante com que o homem se coloca sobre a natureza, na qual tudo é a seu favor e a favor de suas necessidades em uma visão antropocêntrica, típica do sistema capitalista, que se volta para a acumulação de riqueza, mesmo que isso exija prejudicar o meio ambiente, desconsiderando as consequências de tais atitudes. Assim, enquanto poucos dominam a natureza e usufruem inconsequentemente dos recursos naturais, a maioria sofre diversas injustiças socioambientais que subjugam o ser humano em nome da “desenvolvimento”.

Segundo Layrargues (2012), já faz algum tempo que os primeiros sinais de degradação ambiental, que apontavam para a existência de uma crise ambiental, tornaram-se uma temática de domínio público. Desde os anos 1960 até os dias atuais, já se passaram mais de sessenta e três anos de convivência com uma nova subjetividade, que revela a possibilidade de que os próprios seres humanos estejam ameaçados de extinção diante do agravamento dos problemas ambientais que se intensificam. Ainda segundo o autor:

Em uma certa medida, as pessoas já ouviram falar, ao menos uma vez na vida, que o planeta Terra está passando por um período turbulento, desde quando a espécie humana tornou-se bípede, com as mãos liberadas da função locomotora e funcionalmente apropriadas ao manuseio de artefatos, possibilitado pela capacidade preênsil do polegar opositor e, ainda, potencializada pela avantajada capacidade intelectual de abstração, capaz de permitir a transformação de objetos da natureza em refinados utensílios para satisfação humana. Capacidade essa que basicamente dividiu a espécie humana em dois grandes troncos civilizacionais: um que derivou na sociedade moderna ocidental, por ter explorado todo o potencial dessa conjunção de fatores, outro que consiste nas sociedades tradicionais indígenas, cujos processos interativos com a natureza dispensam maiores comentários, tendo em vista a constatação de que seus ambientes de vida são aqueles que se encontram em melhores condições ecológicas (LAYRARGUES, 2012, p. 1).

Layrargues (2012) afirma que, desde que se diagnosticou o ser humano como uma espécie “naturalmente desajustada na biosfera”, exortando os filósofos a questionar se afinal o Homem é uma ruptura ou continuidade da natureza,

justamente por essa bifurcação antropológica que o colocou em diferentes formas de interagir com o meio ambiente, refinamentos interpretativos apontavam para novas percepções sobre os fatores humanos, que relativizaram a visão maniqueísta que opõe o “bom selvagem” ao sujeito ecológico por excelência contra o homem moderno como o vilão da natureza.

Dependendo do ponto de vista, alguns entendem que a crise ambiental ocorreu no momento em que a explosão populacional provou ser incontornável; outros acreditam que a raiz da crise está no crescimento econômico; outros ainda indicam a visão de mundo reducionista, antropocêntrica, cartesiana e utilitarista de natureza, e outros, para não alongar demais a lista, colocam a responsabilidade pela crise ambiental na forma como o ser humano se organiza social e produtivamente de acordo com uma ideologia individualista e competitiva (LAYRARGUES, 2012).

Para Leff (2003), vive-se, de fato, uma crise ambiental. Para o autor:

A partir da crise ambiental, como sintoma dos limites da racionalidade científica e instrumental, a complexidade ambiental emerge como o potencial da articulação sinérgica da produtividade ecológica, da organização social e da potência tecnológica, para gerar uma racionalidade ambiental e uma ordem produtiva sustentável (LEFF, 2003, p. 40).

Embora, é claro, o senso comum faça acreditar em uma conjunção entre esses e outros fatores responsáveis pela crise ambiental, uma coisa é certa: a crise ambiental requer uma abordagem complexa, que seja capaz de correlacionar esses múltiplos fatores simultaneamente e articulados, indicando quais efeitos se tornam causas, que, por sua vez, geram novos e efeitos imprevisíveis.

O homem, com sua razão ordenadora, procurou compreender, ordenar, dominar e controlar e, ao fazê-lo (...) “coisificou o mundo, rompendo a natureza e aceleração do desequilíbrio ecológico; submetendo a natureza às leis de suas certezas e seu controle, abriu as comportas do caos e da incerteza” (LEFF, 2003 p.25).

Buscando compreender a crise ambiental na sua origem e considerando que a sua manifestação é a materialização de uma forma de pensar e conhecer o mundo, Leff (2003) afirma que:

A crise ambiental não é crise ecológica, mas crise da razão. Os problemas ambientais são, fundamentalmente, problemas do conhecimento. Isto tem fortes implicações para toda a política ambiental – que deve passar por uma

política do conhecimento –, e para a educação. Aprender a complexidade ambiental não é um problema de aprendizagem do meio, mas de compreensão do conhecimento sobre o mundo (LEFF, 2003, p. 55).

Esse conhecimento sobre o mundo se materializa e se manifesta em ações e relações historicamente constituídas pelos homens entre si e com a natureza. Assim, a crise ambiental, como problema do conhecimento, pode encontrar na complexidade ambiental uma solução possível. E, como aponta Leff (2003):

(...) aprender a complexidade implica uma revolução do pensamento, uma mudança de mentalidade, uma transformação do conhecimento e 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. É um re-conhecimento do mundo que habitamos (LEFF, 2003, p. 22).

Como fenômeno complexo, a crise ambiental necessariamente se articula com as múltiplas dimensões da vida. E aqui, um parêntese torna-se necessário: antes de tudo, deve ser claro que a crise ambiental não é sinônimo de crise ecológica, não é exatamente a relação Humano x Natureza que está desafinada, mas as próprias relações sociais que permanecem em bases conflituosas. É ainda mais provável que a crise ambiental seja a manifestação de um dilema civilizacional. Nessa perspectiva, Layrargues (2012) afirma que:

Compreender a problemática ambiental como uma mera questão ecológica significa cair na armadilha do reducionismo, como se o problema estivesse posto numa ordem de linearidade do processo interativo humano com a natureza, como se bastasse ao ser humano reaprender a ler o livro da natureza para saber como interagir de forma “ecologicamente correta”. Nada mais equivocado e ingênuo do que isso, que, ainda por cima, resulta no entendimento de que a questão ambiental é uma questão meramente ética, em que se imagina que a natureza humana seja espírito puro, descolada das relações sociais, e que a racionalidade econômica e a instrumental sejam invariavelmente dissolvidas pela consciência ecológica (LAYRARGUES, 2012, p.2).

Os graves problemas socioambientais – que dentre uma possível, extensa e comprometedor lista, pode-se, como exemplo, mencionar desmatamentos intensivos, poluição de natureza diversa e mundialmente generalizada, ambientes urbanos extremamente comprometidos do ponto de vista da qualidade ambiental e uso excessivo de agrotóxicos – hoje vividos são decorrentes, sobretudo, dos atuais modelos de produção que determinam, em última análise, modelos de relação

sociedade-natureza e de desenvolvimento científico e tecnológico (CARVALHO; LEVINSON; SANTOS, 2014).

Segundo Loureiro e Lima (2009, p. 89), a grave crise socioambiental atual se estabeleceu a partir da revolução industrial, pela adoção de um modelo capitalista caracterizado por uso “[...] intensivo de recursos naturais, extrema desigualdade social, produção altamente impactante, diminuição da diversidade biológica e cultural, concentração de poder nos governos e no mercado e crise de valores corporativos”. Os autores argumentam que o modelo capitalista impõe um esbanjamento de recursos naturais e humanos, baseado na lógica da dinâmica social centrada na cultura do individualismo. Nesta cultura, prevalecem interesses privados em detrimento dos interesses coletivos, por meio da prática de atividade de competição entre indivíduos e/ou grupos.

O cerne do dilema civilizacional em que os seres humanos se encontram, cuja crise ambiental, que hora nos assola e assusta, é apenas a ponta do *iceberg*: desde que os seres humanos começaram a viver de modo gregário em sociedades complexas, dois sistemas sociais tiveram suas atribuições bem definidas e visceralmente complementares sobre a geração e distribuição da riqueza gerada em uma determinada comunidade: a economia cuida da produção, a política cuida da distribuição. Embora essas atribuições sejam bem definidas e complementares, são dialeticamente tensionadas, uma vez que respondem a subjetividades contraditórias, razão pela qual entende-se ser essa a raiz do dilema civilizacional, que, mais uma vez, se torna saliente com o surgimento da crise ambiental.

No entanto, segundo Layrargues (2012), todos os sistemas político-ideológicos estão envolvidos na definição de qual tipo de relação entre economia e política é o mais adequado para o bem-estar e coesão social de uma coletividade. Em outras palavras, que composição entre os mecanismos produtivos e distribuição de riqueza é a mais eficaz para o desenvolvimento de coletividade. Ainda segundo o autor:

Ocorre que essa é uma questão abstrata, não redutível a uma fórmula matemática neutra que possa definir a fórmula final, daí a enorme variedade de modelos político-ideológicos que constantemente se redefinem e se atualizam. Se uns acreditam que as sociedades devem ser o mais igualitárias possíveis, cabendo, portanto, à política um papel preponderante sobre a economia, permitindo a máxima distribuição das riquezas produzidas na coletividade, já outros entendem que as sociedades devem ser o mais livres possíveis, minimizando a interferência da política sobre a

economia, permitindo a acumulação das riquezas geradas entre aqueles que tomaram a iniciativa em produzir riquezas. Observa-se, como pano de fundo alimentador dessa correlação de forças, não apenas a clássica clivagem esquerda x direita, mas os valores cooperativos e solidários entre aqueles que desejam construir sociedades majoritariamente igualitárias e os valores competitivos e individualistas que existem entre aqueles que desejam construir sociedades majoritariamente livres, que se manifestam cotidianamente na disputa do poder pela prevalência da política sobre a economia, e vice-versa (LAYRARGUES, 2012. p.4).

Esta situação tem um impacto explícito na questão ambiental, na medida em que se funda a atualização dos sistemas político-ideológicos diante da crise ambiental (especialmente capitalismo e socialismo, em que há uma vasta literatura sobre a incorporação de dimensão ambiental na sua lógica). Para Layrargues (2012), enquanto o eco socialismo concebe crise ambiental como uma nova onda de expansão capitalista que se materializa através da apropriação privada dos recursos ambientais, o eco capitalismo entende que a crise ambiental é derivada da incompleta estruturação de mercado que ainda possui externalidades compartilhadas pela coletividade, porque a natureza ainda não se tornou uma mercadoria com seu valor de uso definido.

O fato é que os efeitos da crise ambiental se fazem sentir de forma diferenciada na vida cotidiana dos seres humanos. Nesse sentido, alguns são mais vítimas de danos ambientais do que outros, a ponto de novos conceitos definidores serem cunhados deste fenômeno: fala-se de risco ambiental ao qual certos grupos sociais são submetidos, quando suas condições de vida ou de trabalho são ameaçadas em função da problemática ambiental, que, por sua vez, provocam conflitos socioambientais polarizados entre sujeitos sociais que se beneficiam da geração de riqueza, da exploração de recursos ambientais, exigindo, então, justiça socioambiental para que as coletividades, que normalmente já estão em condições de vulnerabilidade social, econômica e política, também não se encontrem em condições de vulnerabilidade ambiental, como os moradores de encostas de morros e margens de rios, em centros urbanos destituídos de políticas habitacionais; trabalhadores de empreendimentos produtivos que não têm compromisso social e são vítimas de riscos tecnológicos e condições insalubres de trabalho; comunidades rurais dependentes de recursos naturais, como populações extrativistas, de um modo geral, que veem suas atividades de subsistência ameaçadas pela expansão da fronteira agrícola, pela invasão turística e pela criação de Unidades de Conservação, entre outros. Ainda segundo Layrargues (2012):

Enfim, trata-se, fundamentalmente, do estabelecimento de regras de convívio social que regulem o acesso e uso à natureza, e que distribuam os benefícios e prejuízos da geração de riquezas, tendo a sustentabilidade como eixo, ou seja, a manutenção das condições ambientais em situação tal que as gerações futuras possam desfrutar de um cenário melhor, ou na pior das hipóteses, igual ao que a geração atual herdou dos nossos antepassados. Daí emerge a concepção da questão ambiental como uma questão também de justiça distributiva, terreno onde as ideologias políticas disputam legitimidade política (LAYRARGUES, 2012, p.5).

Seja taticamente ou estrategicamente, o fato é que há uma forte convergência entre as lutas ambientais e sociais, que podem convergir para a criação de uma sociedade ecologicamente prudente, socialmente justa, politicamente ativa e culturalmente diversa, que deseja construir outro futuro partir de uma mudança simultânea na visão de mundo e na ação no mundo, provocando mudanças éticas e políticas, na esfera individual e coletiva, no domínio privado e público, dialeticamente. Se já faz um bom tempo desde que os primeiros sinais de degradação ambiental se tornaram tópico de domínio público, somente agora existe uma estrutura cognitiva capaz de compreender claramente que a questão ambiental é também uma questão de justiça distributiva.

A possibilidade da educação enquanto aprendizagem da relação com a natureza, ou seja, enquanto atividade ecológica que contribui para o processo de humanização, pode ser entendida a partir do pressuposto de que a natureza é condição fundamental e permanente para o exercício da humanização. Para Kosik (1976, p. 146-147),

A realidade não é (autêntica) realidade sem o homem, assim como não é (somente) realidade do homem. É realidade da natureza como totalidade absoluta, que é independente não só da consciência do homem, mas também da sua existência, e é realidade do homem que, na natureza e como parte da natureza, cria a realidade humano-social, que ultrapassa a natureza e na história define o próprio lugar no universo. O homem não vive em duas esferas diferentes, não habita, por uma parte do seu ser, na história, e pela outra, na natureza. Como homem, ele está junta e concomitantemente na natureza e na história. Como ser histórico e, portanto, social, ele humaniza a natureza, mas também a conhece e reconhece como totalidade absoluta, como causa suficiente a si mesma, como condição e pressuposto da humanização (KOSIK, 1976. p. 146-147).

Assim, sem natureza e sem história não há possibilidade de pensar a existência humana, pensar em educação ou mesmo em educação ambiental. As pessoas nascem humanas, como espécie; no entanto, isso não é suficiente, pois

precisam construir a humanidade em si (SAVATER, 1999). E ainda assim, a construção da humanidade é um processo que não é contínuo nem linear, mas contraditório e que tem a educação como elemento mediador na busca de compreensão da realidade, suas contradições e sua superação.

Segundo Santana (2005), as ações e práticas humanas carecem de uma direção ou significado singular. Isso exige orientação constante, construção intencional e uma abordagem vigilante para a melhoria. Vale salientar que o controle não deve impedir o movimento em direção ao processo de humanização. Em vez disso, exige-se críticas permanentes. Para fortalecer essas ações e práticas, é necessário um alicerce. A educação intencional tem o potencial de contribuir significativamente para o processo de orientação, raciocínio e crítica das ações e práticas humanas.

Os seres humanos não estão limitados à programação biológica. Eles existem em uma relação dinâmica com os outros e com a natureza, onde o trabalho e a cultura desempenham um papel fundamental em sua sobrevivência. Através do trabalho e da cultura, a humanidade molda seu ambiente e se integra a ele, sem nunca perder de vista sua identidade distinta. Nesse contexto, a educação surge como um fator fundamental para facilitar a produção do trabalho e da cultura. Como aponta Santana (2005), o trabalho e a cultura são os alicerces da própria humanidade.

No trabalho e na produção da cultura, que também é trabalho, e no contato com ela, o homem cria nele mesmo uma espécie de segunda natureza, e esta propriamente humana. A cultura, porém, não é trabalho material quando produz, por exemplo, ideias, conceitos, valores, símbolos, hábitos, atitudes, habilidades. Em certas situações, no entanto, é resultante de trabalho material como a produção de um livro ou de uma obra de arte, por exemplo. O homem, pelo trabalho e pela cultura, necessita criar as condições de realização da humanidade no mundo, criar e cuidar da constituição desta segunda natureza. E a educação, enquanto elemento mediador de produção de trabalho e de cultura, tem um papel imprescindível na construção desta segunda natureza, portanto, na construção da humanidade em nós (SANTANA, 2005, p. 3).

Enquanto alguns estudos enfatizam as práticas educativas de sala de aula no Brasil, fundamentadas em uma abordagem naturalista e conservadora, outros destacam os aspectos políticos do processo educacional.

Lorenzetti e Delizoicov (2006, p. 7) afirmam que:

[...] existe uma tendência muito forte em desenvolver um processo educativo que envolva as dimensões ambientais sem negligenciar as dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais, caracterizando-se por apresentar uma dimensão crítica, emancipatória e transformadora.

Portanto, com inúmeros eventos ocorrendo em escala local e global é essencial considerar a incorporação de questões ambientais nos currículos. Isso abriria espaço para discussões sobre a relação da sociedade com a natureza no âmbito da educação. Além disso, é imperativo que todos os indivíduos sejam reconhecidos como um componente fundamental de uma visão compartilhada voltada para o bem maior. A formação dos alunos em conhecimentos biológicos e técnicos não é mais suficiente para o avanço humano, e sim uma abordagem holística que englobe aspectos sociais, políticos e econômicos como necessários para o desenvolvimento efetivo da cidadania.

## **2.2. A dimensão política da temática ambiental no processo educativo**

A educação é um aspecto crucial da atividade humana que contribui para o desenvolvimento da humanidade de um indivíduo. Além disso, como atividade social, não é exercida isoladamente, mas sim em conjunto com outras. É por meio dessa interação que aprendemos a conviver e a cultivar nosso senso de humanidade. Assim, a educação não é apenas uma atividade de crescimento pessoal, mas também política, pois nossas relações com os outros afetam nossas interações com indivíduos, grupos e a sociedade como um todo. A educação, por ser uma atividade humana, social e política, carrega em si o potencial tanto de libertação quanto de subjugação, como aponta Santana (2005). Como tal, está sujeito ao rumo para o qual é dirigido e possui uma ambiguidade que permite ser cooptado para determinados fins. Essas possibilidades de ação tornam algumas opções mais viáveis do que outras, conforme descrito pelo autor.

Podemos dizer também que a educação é uma atividade que contribui ou que nos ensina a relacionar com o meio na medida em que o homem, para viver, precisa aprender a se relacionar com o ambiente, com a natureza enfim. Tornamo-nos humanos também por meio de nossa relação com a natureza. Esta dimensão, no entanto, na história da educação, embora muitas vezes presente, esteve praticamente difusa, sem que se tenha dado tanta ênfase a ela ou mesmo que se tenha tido dela indícios de perenidade ou continuidade no tempo, como o que parece ocorrer a partir da década de 80 do século passado com a chamada Educação Ambiental (SANTANA, 2005, p. 1).

Diante das realidades do mundo atual, a Educação Ambiental tornou-se um imperativo essencial. A crise ambiental em curso e seus efeitos devastadores na sociedade reforçam a urgência da Educação Ambiental como uma prática social cada vez mais crítica. A Educação Ambiental não é apenas uma questão de educação, mas também uma atividade política destinada a prevenir a barbárie e promover nossa humanidade compartilhada. No entanto, é importante ter em mente que a Educação Ambiental não é uma panaceia para todos os problemas ambientais. Embora seja um elemento importante, não pode produzir milagres por conta própria.

A educação ambiental não recebeu atenção significativa até a década de 1980, mas é importante notar que algumas atividades já incorporavam temas ambientais de antemão. Essa afirmação é corroborada por Carvalho, Trajber e Manzochi (1996):

No caso do Brasil, podemos observar, a partir de meados da década de 70, que uma série de propostas educativas tanto no interior da rede formal de ensino como fora dela, junto a diferentes instituições da sociedade civil, tem incorporado atividades relacionadas com a temática ambiental (CARVALHO; TRAJBER; MANZOCHI (1996, p. 78).

Carvalho (2001) acrescenta a esta informação o seguinte aspecto:

É apenas a partir dos anos 80 que começa a configurar-se um espaço próprio dessa prática educativa. Desse modo, se o campo ambiental nasce nos nossos anos de chumbo, a EA cresce nos anos da abertura política e da ascensão dos novos movimentos sociais. Ainda que de forma dispersa, é a partir dessa década que, no Brasil, alguns educadores passam a se chamar ambientais (CARVALHO, 2001, p. 146).

Segundo Santana (2005), o campo ambiental no Brasil é moldado por fatores externos. A crise ecológica e as respostas de ambientalistas e movimentos sociais têm influenciado e direcionado a forma como a temática ambiental é abordada nos âmbitos acadêmico e escolar.

Como as questões ambientais permeiam esses espaços, é fundamental que o pensamento crítico seja aplicado, orientando as ações pedagógicas nesse campo. Esse pensamento não deve ser separado ou superior às questões em questão, mas sim construído sobre elas. Deve derivar de uma lógica diferente daquela que impulsionou a crise atual.

Paradoxalmente, a emergência dessa nova racionalidade não se inicia na ausência de conhecimento, mas sim no conhecimento histórico que é refinado e adaptado para uso em sala de aula - tornando-se o que hoje reconhecemos como conhecimento escolar. O exercício desse conhecimento é essencial para apreciar plenamente os meandros da complexidade ambiental. Fica claro que uma epistemologia é necessária para estabelecer uma base teórica sólida para a Educação Ambiental. Tal fundamentação possibilitaria ações e práticas pedagógicas mais confiáveis.

A chave para consolidar a Educação Ambiental e garantir seu sucesso contínuo é o estabelecimento de uma base epistemológica robusta que se alinhe a práticas pedagógicas consistentes. A pesquisa realizada por Carvalho (2001) sugere que:

[...] o campo ambiental, confrontado com problemas sociais e desafios políticos que exigem respostas imediatas, nem sempre encontra respaldo numa tradição crítica científico-filosófica acumulada no interior do próprio campo – o qual, ainda em formação, tem de legitimar-se entre saberes já consolidados (CARVALHO, 2001, p. 156).

A constituição da tradição crítico-científica-filosófica, do ponto de vista epistemológico, apresenta-se como um obstáculo significativo para aqueles que priorizam a Educação Ambiental de longa data e sustentável. Santana (2005) destaca esse desafio com ênfase:

[...] há que buscar superar certos tipos de atividades ditas de Educação Ambiental que são descontextualizadas, fragmentadas, improvisadas, permanecendo, muitas vezes, no senso comum e não trazendo contribuição significativa para a formação dos alunos. Atividades que, por vezes, deixam-se levar pelos modismos de temas ou de certos tipos de projetos que privilegiam os sentidos, a sensibilização, esquecendo que a razão é também uma condição fundamental para a permanência da consciência esclarecida, capaz de provocar transformações mais significativas (SANTANA, 2005, p. 12).

O cerne de uma Educação Ambiental significativa está na transmissão do conhecimento e na garantia de sua pertinência no ambiente escolar. Além disso, é fundamental considerar as dimensões políticas que permeiam o tema. O conhecimento produzido historicamente é transformado em conhecimento escolar, tornando-o acessível aos alunos. Para que esse conhecimento seja relevante, ele

deve considerar o contexto, a globalidade, a multidimensionalidade e a complexidade.

Como afirma MORIN (2000), não é um conhecimento unidimensional, homogêneo, uniforme ou fragmentado. Na construção de uma sociedade melhor, devemos priorizar alguns valores, como liberdade, autonomia, justiça, solidariedade, tolerância, não preconceito e respeito ao próximo e à natureza. Na Educação Ambiental é importante evitar a ingenuidade; em vez disso, devemos ter uma perspectiva crítica que facilite a ação consequente e transforme o status quo. Esta dimensão política é um aspecto essencial de uma gestão eficaz da atividade. Assim, optar por esse caminho implica priorizar o desenvolvimento docente por meio de treinamentos regulares e fomentar uma cultura de pesquisa valorizada e indispensável no aprimoramento profissional (CARVALHO, 2005).

Como criaturas complexas, os humanos possuem uma vasta gama de características que os diferenciam de outras espécies. Das emoções e pensamentos à criatividade, princípios, aptidões, hábitos e ambições, essas facetas compõem o potencial que define a humanidade. No entanto, é crucial que os indivíduos aprendam a manejar essas potencialidades adequadamente para abraçar plenamente sua natureza humana. Savater (1999) afirma que:

Ser humano consiste na vocação de compartilhar com todos o que já sabemos, ensinando os recém-chegados ao grupo o que devem conhecer para se tornarem socialmente válidos. Ensinar é sempre ensinar ao que não sabe, e quem não indaga, constata e deplora a ignorância alheia não pode ser professor, por mais que saiba. (SAVATER, 1999, p. 36).

O que define a experiência humana em suas relações uns com os outros e com o mundo natural? A resposta está na busca da própria humanidade. O caminho para a humanidade inclui a solidariedade na construção de sociedades democráticas, na busca da justiça, na busca da autonomia, na conquista da liberdade e no cultivo de uma convivência respeitosa com a natureza.

No entanto, há contratempos ao longo do caminho, como o surgimento da barbárie. Para evitar tal destino, passos ativos devem ser dados em direção à civilização. Manter-se atento e crítico é crucial, e a educação desempenha um papel importante nesse processo. Em seu livro "Educação e Emancipação", Adorno (2005) aprofunda a ideia de que a tarefa mais premente da educação é livrar a sociedade da barbárie. Para esclarecer melhor, o autor descreve:

Entendo por barbárie algo muito simples, ou seja, que, estando na civilização do mais alto desenvolvimento tecnológico, as pessoas se encontrem atrasadas de um modo peculiarmente disforme em relação a sua própria civilização – e não apenas por não terem em sua arrasadora maioria experimentado a formação nos termos correspondentes ao conceito de civilização, mas também por se encontrarem tomadas por uma agressividade primitiva, um ódio primitivo ou, na terminologia culta, um impulso de destruição, que contribui para aumentar ainda mais o perigo de que toda esta civilização venha a explodir, aliás uma tendência imanente que a caracteriza. Considero tão urgente impedir isto que eu reordenaria todos os outros objetivos educacionais por esta prioridade (ADORNO, 2005, p. 155).

Em seu livro, Adorno (2005) discute uma sociedade paradoxal onde a tecnologia prospera, mas também a barbárie. Ele postula que essa condição surge quando os indivíduos são deixados para trás, não apenas por falta de educação adequada e exposição aos valores e conceitos da civilização, mas também porque são tomados por impulsos destrutivos que colocam em risco a sociedade como um todo. A educação, portanto, torna-se uma ferramenta fundamental na formação do indivíduo segundo os princípios da civilização e da humanização, evitando o risco latente da barbárie. Adorno (2005) afirma:

Com a educação contra a barbárie, no fundo, não pretendo nada além de que o último adolescente do campo se envergonhe quando, por exemplo, agride um colega com rudeza ou se comporta de um modo brutal com uma moça; quero que, por meio do sistema educacional, as pessoas comecem a ser inteiramente tomadas pela aversão à violência física (ADORNO, 2005, p. 165).

Adorno (2005) acreditava que a sobrevivência da humanidade depende de sua capacidade de ir além da barbárie. Sendo a barbárie um produto da sociedade, ela deve ser combatida dentro desse contexto. A educação, sendo uma prática social deliberada, poderia desempenhar um papel fundamental nesse esforço.

Ao longo da história, a educação tem procurado incutir nos indivíduos as qualidades que definem a humanidade, que são moldadas pela sociedade. Em uma era definida pelo capitalismo, a Educação Ambiental garante uma nova perspectiva que desafia conversas simplistas sobre ambientalismo e normas educacionais. Exige uma crítica de abordagens práticas que não levam em conta os contextos sociais, econômicos e políticos que moldam nosso mundo.

A consideração ética da natureza como um recurso compartilhado é crucial diante dos conflitos decorrentes da relação da sociedade capitalista com o meio

ambiente. É imprescindível introduzir esse tema na educação, estimulando uma discussão reflexiva e crítica entre todos.

Como sugere Carvalho (2001), devemos questionar o atual modelo societário de gestão da natureza e nossa relação com ela. Devemos reconhecer a natureza utópica de equilibrar harmoniosamente o progresso econômico com os processos naturais. Essa percepção deve promover a introspecção, incitando os indivíduos a avaliar seu lugar no mundo e o impacto que têm sobre ele.

Para formar um ser humano completo, é preciso mergulhar em sua história, princípios e realidade, sempre em um delicado equilíbrio entre educação e mudança socioambiental. A construção de uma estrutura educacional abrangente dentro de um sistema limitado e variado exige escrutínio para evitar práticas pedagógicas enganosas, como observou (Libâneo, 1985, citado por Carvalho, 1989, p. 169).

As Instituições de Ensino Superior têm a responsabilidade crítica de formar indivíduos que possam desafiar a norma e contribuir para a produção de conhecimento. Com sua posição única de influenciadores, as Instituições de Ensino Superior devem possibilitar discussões que moldem os sujeitos políticos a se posicionarem sobre assuntos que impactam positivamente a comunidade. Como articula Amaral (2018) essa postura exige participação ativa e não mera existência no mundo.

A prática educativa eficaz requer a consideração de várias dimensões que moldam a existência humana no mundo. Segundo a proposta de Carvalho (2006), o saber político e os indicadores desempenham um papel crucial na concretização de uma Educação Ambiental (EA) politicamente orientada, vital para o crescimento da EA e da cidadania. Notavelmente, a educação emergiu como uma prática social significativa, principalmente devido a circunstâncias históricas favoráveis, sendo a escola o principal espaço para transmitir conhecimento.

Na era moderna, quando o capitalismo se enraizou, as escolas assumiram um papel mais proeminente na formação do cenário educacional. Ao contrário de períodos e contextos anteriores, onde a educação acontecia no seio da família ou no trabalho, as escolas tornaram-se os espaços privilegiados de aprendizagem, como afirma SAVIANI (2003). O autor observa a correlação entre a proliferação da urbanização e da industrialização no campo e a necessidade correspondente de que a educação seja difundida na sociedade capitalista moderna. Ele observa isso no contexto da discussão do processo de generalização.

(...) para ser cidadão, isto é, para participar ativamente da vida da cidade, do mesmo modo que para ser trabalhador produtivo, é necessário o ingresso na cultura letrada. E sendo essa um processo formalizado, sistemático, só pode ser atingida através de um processo educativo também sistemático. A escola é a instituição que propicia, de forma sistemática, o acesso à cultura letrada reclamado pelos membros da sociedade moderna. Nesse contexto, a forma principal e dominante de educação passa a ser a educação escolarizada. Diante dela a educação difusa e assistemática, embora não deixando de existir perde relevância e passa a ser aferida pela determinação da forma escolarizada. A educação escolar representa, pois, em relação à educação extraescolar, a forma mais desenvolvida, mais avançada. E como é a partir do mais desenvolvido que se pode compreender o menos desenvolvido e não o contrário, é a partir da escola que é possível compreender a educação em geral e não o contrário. Parafraseando Marx, se não é possível compreender a renda imobiliária sem o capital, mas é possível compreender o capital sem a renda imobiliária, dir-se-ia que, na sociedade moderna, não é possível compreender a educação sem a escola, mas é possível compreender a escola sem a educação (SAVIANI, 2003, p.3).

A educação pode ocorrer em vários ambientes onde a interação humana leva ao aprendizado. No entanto, a escola continua a ser o espaço por excelência e explícito para a educação, apesar dos desafios que possam surgir. Considerando a educação como de natureza formativa e não apenas pragmática ou técnica, é somente nas escolas que pode ocorrer a formação humana mais significativa. O desafio para as escolas modernas é cumprir essa responsabilidade.

Pensar a escola como um espaço de formação da humanidade implica reconhecer o seu potencial de abordagens diversas para alcançar esse objetivo. Abrange a implementação de metodologias, procedimentos e tecnologias inovadoras. No entanto, reconhecer os aspectos históricos fundamentais que definem a escola é igualmente crucial. É o espaço onde o conhecimento é desenvolvido, produzido e repassado às novas gerações. Esse conhecimento é socialmente construído e, portanto, indispensável para o crescimento e progresso da sociedade (SANTANA, 2005).

### **2.3. As dimensões da práxis humana: orientações para o desenvolvimento de investigações que permeiam a educação ambiental**

São propostas por Carvalho (1989), Carvalho, Trajber e Manzochi (1996) e Carvalho (2000) as compreensões e análises das práticas em Educação Ambiental, tendo como referência a incorporação de diferentes dimensões. Nessas propostas,

num esforço de síntese, identificam-se, nas abordagens teóricas e nas experiências práticas de Educação Ambiental, três dimensões: conhecimentos, valores e participação política. A literatura colocou essas dimensões, articuladas ou não, como as bases que devem nortear o trabalho na área, discutindo para cada dimensão as abordagens recomendadas e apontando alguns riscos.

Cabe à dimensão do conhecimento debater a relevância das ênfases e abordagens dos conteúdos e conceitos relacionados à temática ambiental, tomando como parâmetro o conhecimento historicamente acumulado disponível nas áreas de Ciências Naturais e Humanas, Filosofia e outras experiências de produção de conhecimento sobre o mundo da natureza e o mundo da cultura (CINQUETTI; CARVALHO, 2004).

As principais preocupações podem ser resumidas nas seguintes indagações: quais são as abordagens possíveis para os conhecimentos produzidos nessa área? Que aspectos poderiam ser enfatizados? Que concepções da relação entre os seres humanos e a natureza têm sido veiculadas? Que compreensões são colocadas sobre o fenômeno educativo?

Para Cinquetti e Carvalho (2004), no que diz respeito à dimensão valorativa, os documentos resultantes das principais conferências internacionais e a produção teórica na área sustentam que não basta tratar dos aspectos informativos na prática docente. Segundo tais documentos, a ênfase na informação, não acompanhada de um questionamento e revisão, com possíveis mudanças de valores éticos e estéticos, significaria limitar o alcance e as possibilidades do desenvolvimento de trabalhos mais consistentes, críticos e efetivos.

A última dimensão é a da participação política. Se o acesso à informação não é suficiente para mudar atitudes, exigindo um repensar sobre valores, pode-se dizer que o questionar valores também não é suficiente para pensar e agir sobre as questões ambientais. É preciso um posicionamento político, além de ações individuais e coletivas, que possibilitem o exercício da cidadania e formas democráticas de influir e propor políticas de educação e meio ambiente.

Para ilustrar o tratamento das três dimensões, considere-se o tema da reciclagem, um dos mais destacados nos trabalhos de Educação Ambiental.

O que significa, para este tema, cada uma das dimensões no trabalho educativo? Quanto aos conhecimentos, podemos destacar que é preciso contextualizar a reciclagem na questão dos resíduos, definir o termo (e

distingui-lo, por exemplo, da reutilização), situar a reciclagem num quadro amplo da questão dos resíduos, conhecer que materiais são recicláveis em cada região, entender como se dá o processamento industrial dos materiais e comparar os impactos ambientais da produção e reciclagem de um mesmo bem (papel, recipiente de alumínio para bebidas) tanto relativos ao uso de energia, água e matéria-prima quanto à poluição (CINQUETTI; CARVALHO, 2004, p. 162).

No entanto, uma pessoa pode conhecer todos estes aspectos sobre reciclagem sem que se proponha uma ressignificação de suas posições e ações, que dependerá de outros fatores.

No âmbito do trabalho educativo, pode-se pensar na necessidade de incluir as dimensões valorativas e a participação política. Quanto àquelas, cabe propor questões tais como:

Quais aspectos são valorizados? Quais são criticados? É a reciclagem indicada para todos e em quaisquer condições? (ou seja, podemos atribuir sempre a ela uma valoração positiva?) Os professores e educandos são favoráveis ou contrários à reciclagem? Por quê? A que argumentos recorrem em seus posicionamentos? Há apoios na literatura para discutir tais argumentos? Que outros pontos de vista podem ser apresentados para a discussão? Colocando estas questões, abrimos a possibilidade de o educando posicionar-se e de estabelecer o diálogo, que poderá, então, desencadear de forma mais efetiva o processo de revisão de valores éticos. (CINQUETTI; CARVALHO, 2004, p.163).

Quanto às questões relacionadas à participação política, ainda no exemplo da reciclagem,

que ações podem ser propostas, nas diferentes instâncias, diante de cada contexto? Que posicionamentos podem ser manifestados pelos grupos? Quem (classe, escola, grupo de escolas, município) pode propor e realizar, por exemplo, um programa de coleta seletiva e em que escala? O programa deve ser dirigido a que públicos e de que formas? Que financiadores devem ser buscados e aceitos para os projetos e programas? (CINQUETTI; CARVALHO, 2004, p.163).

Na dimensão dos conhecimentos, Carvalho (2000) leva a considerar aspectos relacionados à influência de fatores econômicos, políticos e sociais. Para este autor, o conhecimento a ser trabalhado é aquele construído historicamente não limitado ao produto do conhecimento científico e filosófico, mas contendo diferentes aspectos do conhecimento sobre o mundo em relação à natureza e à educação.

Segundo Carvalho (2015):

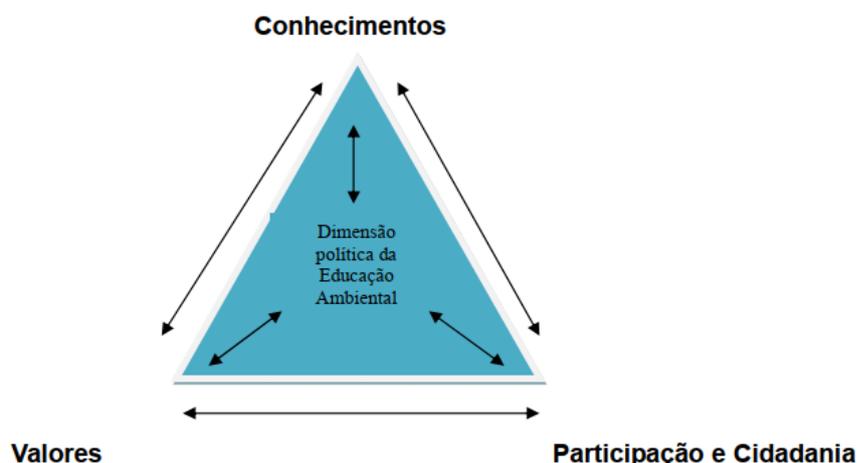
[...] o fato de considerarmos as questões teóricas referentes à Educação como suficientemente esclarecidas acaba por limitar as nossas interrogações sobre o processo educativo a aspectos de natureza pragmática e utilitária. Muitas vezes, é a ânsia de que mudanças imediatas sejam implementadas que nos leva de forma aligeirada às interrogações e proposições preponderantemente de ordem prática. Considerando ser essa tendência uma perspectiva que limita e aprisiona o projeto social e cultural da Educação, Rodrigues (2001) propõe que façamos novas interrogações sobre o conceito essencial da Educação. É necessário para esse autor questionar as concepções de senso comum a respeito dos fins da Educação (CARVALHO, 2015, p.15).

Trazer para nossas discussões e práticas as dimensões (de conhecimento, valores éticos e estéticos e participação política) propostas por Carvalho (2006) pode, sim, ressignificar o processo educativo, neste caso, sobre a Educação Ambiental. De acordo com o modelo apresentado na Figura 2, proposta por Carvalho (2006), observa-se que, além da dimensão do conhecimento, deve-se considerar também a dimensão valorativa, incluindo valores éticos e estéticos.

Carvalho (2000) destaca que,

É importante que os educadores que pretendam trabalhar com a temática ambiental não estejam atentos apenas para oferecer aos seus alunos atividades que envolvam experiências relacionadas com a dimensão estética da natureza e da própria ciência, mas também tenham oportunidades, nos seus cursos de formação, de experiências próprias em relação a estes aspectos. O conhecimento e a possibilidade de desvendar os mistérios do nosso mundo poderiam, assim, não ser, necessariamente, entendidos como possibilidades de domínio do homem sobre a natureza, mas, antes de tudo, como possibilidades de experimentar a beleza da natureza (CARVALHO, 2000, p.8).

**Figura 2** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações tanto para construção e o desenvolvimento de projetos de ação como para o desenvolvimento de investigações em Educação Ambiental.



Fonte: adaptado de Carvalho (2006).

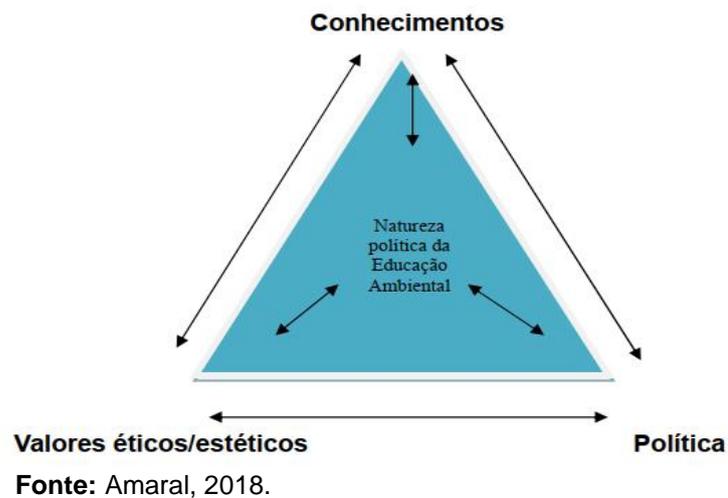
Além das dimensões já mencionadas (dos conhecimentos e dos valores éticos e estéticos), é importante considerar que a dimensão voltada para a formação de um sujeito politicamente engajado se apresenta quando se pensa que as atividades de Educação Ambiental não devem ser entendidas como práticas ingênuas, mas de uma perspectiva concretizada pela práxis humana, por meio de diversos indicadores como participação, liberdade, autonomia, emancipação, democracia e cidadania, entre outras que são indicadores da dimensão política. Apesar disso,

[...] quando analisamos as práticas que muitos educadores ambientais têm proposto e desenvolvido, identificamos certo distanciamento entre o nível da intenção e o da prática e, conseqüentemente, certo distanciamento dessa perspectiva política transformadora do ato educativo. Essa possibilidade torna-se muito plausível, entre outras razões, pelo fato de alguns educadores parecerem acreditar que apenas nomear a Educação Ambiental como ação política garante *a priori*, às suas práticas, força de transformação social. O fato de reconhecermos um processo como político, entretanto, não garante *per se* que as nossas intenções se concretizem. Antes de mais nada, será necessário reconhecer o significado profundo dessa constatação e imprimir aos programas de Educação Ambiental características pedagógicas que façam jus a essa perspectiva (CARVALHO, 2006, p 4-5).

Na busca de uma compreensão mais profunda em relação à possibilidade de uma Educação Ambiental como ação política, buscou-se, nos pressupostos teóricos de Arendt (2016), a compreensão necessária.

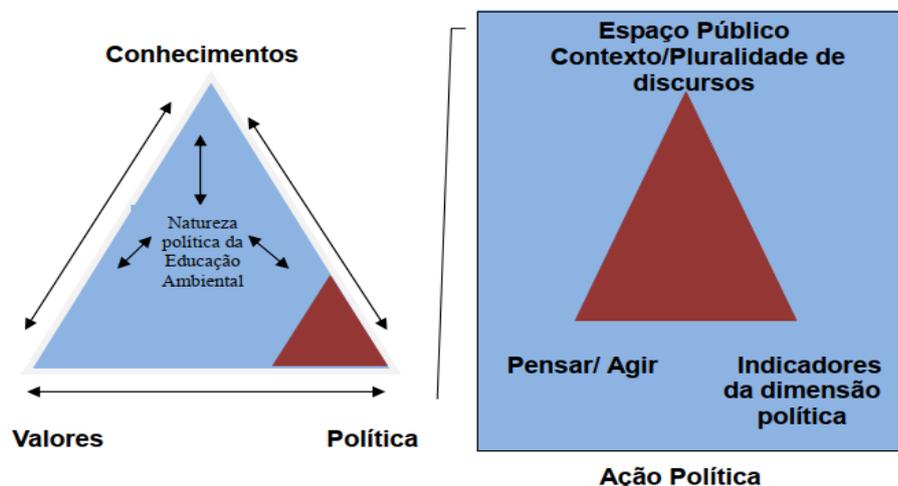
Deve-se enfatizar que os outros indicadores da dimensão política são apresentados nesse processo como já mencionados: democracia, autonomia e emancipação, entre outros. Assim, é importante atribuir à dimensão anteriormente denominada participação e cidadania a seguinte caracterização: dimensão política e, no centro dessa reflexão, está a Natureza Política da Educação Ambiental, uma vez que outros indicadores fazem parte dessa dimensão, conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações para a Natureza Política da Educação Ambiental.



A ação política, segundo Arendt (2008), somente é eficaz quando está presente a pluralidade de um espaço público, firmemente fundamentado na capacidade de pensar e agir por meio do discurso em que se evidenciam outros indicadores da dimensão política. E nessa perspectiva é proposto o modelo apresentado na Figura 4, para definir o entendimento de ação política, segundo contribuições de Arendt (2008).

**Figura 4** - Dimensões da práxis humana a serem consideradas como possíveis orientações para o desenvolvimento da Educação Ambiental como Ação Política.



Fonte: Amaral, 2018.

Assim, qualquer atividade que envolva o processo educativo e a temática ambiental deve ser encarada como um ato político (CARVALHO, 2006). Por mais

ingênua que se apresente, tomando como referência a perspectiva crítica da Educação Ambiental, essa prática educativa será um ato político.

Segundo Arendt (2008), quando esse processo ocorre no espaço público, vários indicadores da dimensão política são evidenciados, como liberdade, autonomia e participação, entre outros. Assim,

[...] a ação política evoca a participação da coletividade, por meio do discurso, em um espaço público, no qual podemos discutir, pensar, refletir e realizar projetos que reúnem diversos sujeitos, uma vez que, somente na pluralidade humana, condição básica da ação e do discurso, a ação política é possível, diferentemente do ato político que, na maioria das vezes, desconsidera diversos sujeitos e a importância do espaço público na tomada de decisões (ARENDR, 2008, p. 217).

Na mesma direção na qual Arendt (2008) aborda as condições para a facilitação da ação política, Zizek (2011) indica que na sociedade atual, em muitos casos “[...] só alguns têm escolha enquanto outros assumem o risco”. Tal afirmação ilustra o que se pode considerar um ato político, mas não uma ação política, como Arendt ilustra, pois desconsidera a pluralidade de discursos.

Por meio dos argumentos desses autores (ARENDR, 2008; ZIZEK, 2011), compreende-se que a pluralidade do discurso entre os homens é a condição humana para ação política. Assim, entende-se que a ação e o discurso são os modos pelos quais os seres humanos aparecem uns aos outros.

Para Arendt (2016, p. 4), “é o discurso que faz do homem um ser político”. E a filósofa vai além, afirmando que:

O mundo não é humano simplesmente por ser feito por humanos, [...] mas apenas quando se tornou objeto de discurso. Por mais afetados que sejamos pelas coisas do mundo, por mais profundamente que possamos nos instigar e estimular, só se tornam humanas para nós quando podemos discuti-las com nossos companheiros. [...] humanizamos o que ocorre no mundo e em nós mesmos apenas ao falar disso, e no curso da fala aprendemos a ser humanos (ARENDR, 2008, p.31).

De fato, o discurso possibilita que as ações das pessoas sejam guiadas por um posicionamento coletivo e, assim, lhes permite manifestar-se no espaço público por meio da ação política. Sendo que,

[...] desacompanhada do discurso, a ação perderia não só o seu caráter revelador, como, e pelo mesmo motivo, o seu sujeito, por assim dizer: em lugar de homens que agem teríamos robôs executores a realizar coisas que

permaneceriam humanamente incompreensíveis. A ação muda deixaria de ser ação, pois não haveria mais um ator, e o ator, realizador de feitos, só é possível se for, ao mesmo tempo, o pronunciador de palavras (ARENDR 2016, p. 221).

Sendo assim, sempre que a relevância do discurso está em jogo, as questões se tornam políticas por definição, “[...] pois é o discurso que faz do homem um ser político” (ARENDR, 2016, p.4).

A seguir será apresentado o delineamento da pesquisa.

### 3. DELINEAMENTO DA PESQUISA

#### 3.1. A pesquisa de natureza qualitativa

Pensando na questão norteadora da pesquisa e nos objetivos que foram apontados para a construção dessa dissertação, entende-se que este trabalho tem uma abordagem de natureza qualitativa. De acordo com Cohen, Manion e Morrison (2000), as pesquisas de natureza qualitativa são indutivas e buscam compreender a subjetividade da experiência humana e do mundo, além de focar nas ações e intenções dos atores envolvidos. Os significados das situações sociais são construídos por meio de processos interpretativos, e os dados são apresentados de forma contextual, socialmente situados.

Denzin e Lincoln (2006) definem a pesquisa qualitativa como:

[...] uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17).

Bogdan e Biklen (1994) atentam para uma série de aspectos que caracterizam dados de uma pesquisa qualitativa. Partindo do princípio descritivo de uma investigação de caráter qualitativo, os autores apontam que neste tipo de pesquisa:

Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. [...]. Na sua busca de conhecimento, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos (BOGDAN E BIKLEN, 1994, p. 48).

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 48), a pesquisa qualitativa assume maneiras diversas e pode ser realizada em muitos contextos em que “[...] os dados

incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotos, vídeos, documentos arquivados pessoais, memorandos e outros documentos oficiais”.

Denzin e Lincoln (2006), indicam que a pesquisa qualitativa pode ser utilizada em todas as disciplinas das ciências humanas. Uma característica interessante destacada pelos autores é que esse tipo de investigação não tem um conjunto único de métodos e práticas. Nessa perspectiva, de acordo com Vieira e Zouain (2005), a pesquisa qualitativa é de fundamental importância para o depoimento dos participantes sociais envolvidos, suas falas e o significado que transmitem. Nesse sentido, esse tipo de pesquisa enfatiza a descrição detalhada do fenômeno e seus elementos circundantes. Por isso:

Os pesquisadores qualitativos utilizam a análise semiótica, a análise da narrativa, do conteúdo, do discurso, de arquivos e a fonêmica e até mesmo as estatísticas, as tabelas, os gráficos e os números. Também aproveitam e utilizam as abordagens, os métodos e as técnicas da etnometodologia, da fenomenologia, da hermenêutica, do feminismo, rizomáticas, do desconstrucionismo, da etnografia, das entrevistas, da psicanálise, dos estudos culturais, da pesquisa baseada em levantamentos e da observação participante, entre outras (VIEIRA E ZOUAIN, 2005, p. 20-21).

Conseqüentemente, os autores consideram inadequado o entendimento de que a pesquisa qualitativa consiste apenas em reunir uma grande quantidade de materiais empíricos, dos quais facilmente emergem as descobertas. Ao contrário disso, destacam o caráter interpretativo desse tipo de investigação.

Assim, inicialmente, denota-se o contexto em que a presente pesquisa foi realizada e, posteriormente, os procedimentos metodológicos empregados.

### **3.2. Contexto da pesquisa**

Num primeiro momento, é apresentado um breve histórico sobre a universidade na qual a pesquisa foi realizada. Em seguida, há uma descrição dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química dessa instituição.

A história da instituição, hoje denominada Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), é parte constituinte do processo de criação dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química e contexto para o estabelecimento de uma compreensão da relação destes cursos com seu entorno. Dessa maneira, é preciso contá-la brevemente.

A origem da UNIFEI nos remete a uma história que nos dias atuais se aproxima dos 110 anos. Em 1913, foi fundado o Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá – IEMI. Tal fundação se deu sobretudo pela iniciativa pessoal de Theodomiro Carneiro Santiago e o patrocínio de seu pai, João Carneiro Santiago Júnior. Esses personagens desejavam organizar em Itajubá um estabelecimento para a formação de engenheiros mecânicos e eletricitistas, no qual o ensino pudesse estar direcionado para as questões mais práticas da engenharia. Entendia-se que o ambiente de trabalho do futuro engenheiro pudesse estar tão aproximado quanto possível da sua formação acadêmica, isto para evitar o choque experimentado pelo estudante quando deixava os bancos escolares para ingressar na vida profissional. A inauguração oficial do IEMI deu-se em 23 de novembro de 1913, em sessão solene com a presença do então presidente da República, Hermes da Fonseca, e do vice-presidente, Wenceslau Braz Pereira Gomes (PPC FLI, 2022).

A primeira turma de 16 alunos engenheiros mecânicos-eletricistas formou-se em 1917. O curso tinha a duração de três anos, tendo passado posteriormente para quatro anos, em 1923 e, depois, para cinco, em 1936, quando o curso foi completamente reformulado para a sua equiparação ao da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Nessa época, passou, então, a ser simplesmente um curso de engenheiros eletricitistas e o nome da escola foi mudado para Instituto Eletrotécnico de Itajubá – IEI. A Escola foi federalizada em 1956, mas a denominação de Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI) somente foi adotada em 1968. Em 1963, o único curso da instituição foi desdobrado em dois independentes, um de engenheiros mecânicos e outro de engenheiros eletricitistas (PPC FLI, 2022).

Dando prosseguimento a uma política de expansão capaz de oferecer atendimento mais amplo e diversificado à demanda nacional, em 1998 houve uma expansão dos cursos de graduação com a devida autorização do Conselho Nacional de Educação (CNE). A concretização do projeto de transformação em universidade deu-se em 24 de abril de 2002, através da sanção da Lei número 10.435, pelo então presidente da república, Fernando Henrique Cardoso. A passagem de Escola Federal de Engenharia de Itajubá (EFEI) a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) faz parte de um processo no qual outras instituições federais brasileiras passaram para a condição de universidade.

A seguir, serão apresentadas algumas informações sobre os cursos de licenciatura da UNIFEI.

### 3.3. Os cursos de licenciatura da UNIFEI

Após vários estudos realizados pela Universidade, verificou-se a existência de uma importante demanda por professores das áreas de ciências da natureza (Biologia, Física e Química) e matemática para atuarem na rede pública de ensino, especialmente para o ensino médio. Esse aspecto e o fato de que a instituição já possuía alguns professores especialistas nessas áreas possibilitaram a criação dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da UNIFEI.

#### 3.3.1. Licenciatura em Biologia

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas tem como principal objetivo a formação de professores de Ciências e Biologia para atuação no ensino da Educação Básica e do Ensino Superior, munidos de conhecimentos teóricos e metodológicos e preparados para o exercício da cidadania consciente. O curso visa atender a essa demanda social por meio da formação de profissionais qualificados para o ensino de Ciências Biológicas, capazes de atuar de forma crítica e criativa em diferentes contextos, por meio da utilização de múltiplas estratégias de ensino, novas tecnologias voltadas para a educação, bem como recursos de informática (PPC BLI, 2019).

#### 3.3.2. Licenciatura em Física

O curso de Licenciatura em Física tem por objetivo formar licenciandos em Física, que podem atuar no ensino médio ou dar continuidade aos estudos em programas de mestrado e doutorado; aprofundar colaborações existentes e viabilizar novas colaborações com diferentes grupos de pesquisa em Educação e Ensino de Física, dentro e fora da própria instituição, por meio de atividades de estágio e iniciação científica; fortalecer os vínculos da Universidade com as escolas de ensino médio por meio de atividades de estágio e iniciação científica júnior; promover a disseminação do ensino a distância em todo o país; incentivar atividades de divulgação científica; formar mão de obra qualificada para trabalhar em museus de ciências; incluir os alunos em atividades de extensão universitária, a fim de contribuir para os processos de inclusão social em curso (PPC FLI, 2022).

### 3.3.3. Licenciatura em Matemática

O curso de licenciatura em Matemática tem como principal objetivo a formação de professores de Matemática para atuação na docência da Educação Básica e do Ensino Superior, dotados de conhecimentos teóricos e metodológicos e preparados para o exercício da cidadania consciente. Diante da necessidade recorrente de profissionais da educação, o curso visa atender a essa demanda social por meio da formação de profissionais qualificados para o ensino da Matemática, capazes de atuar de forma crítica e criativa em diferentes contextos, por meio da utilização de múltiplas estratégias de ensino e novas tecnologias de ensino, bem como recursos de informática (PPC MLI, 2017).

### 3.3.4. Licenciatura em Química

O curso de licenciatura em Química tem como objetivo principal formar professores de Química conscientes de sua cidadania, capazes de: lidar com o desafio de uma experiência não excludente; lidar com os desafios da educação ambiental, sendo capazes de adequar o conteúdo curricular aos interesses da comunidade. O curso visa formar profissionais que se dediquem à disseminação do conhecimento científico em diferentes instâncias sociais, seja por meio de sua atuação na educação escolar formal, seja por meio de novas formas de educação científica, como vídeos, *softwares* ou outros meios de comunicação (PPC QLI, 2014).

Sendo assim, em conexão com as questões que nortearam a elaboração deste trabalho e o referencial metodológico utilizado para analisar os dados e levando em conta a importância do referencial teórico para uma pesquisa, serão apresentados, nas seções que seguem, os referenciais teóricos que subsidiaram a análise dos dados.

## 3.4. Os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura da UNIFEI

O Quadro 1 apresenta a data da última versão e o número de páginas dos 4 PPC dos referidos cursos.

**Quadro 1** - Data da última versão e o número de páginas dos Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da Universidade Federal de Itajubá.

Projeto Pedagógico do Curso	Última versão	Número de páginas
Biologia,	2019	120
Física	2022	102
Matemática	2017	76
Química	2014	112

Fonte: O autor, 2022.

O PPC do curso de licenciatura em Ciências Biológicas indica que o curso cumpra uma carga horária integral de 3.208 horas, em atendimento à Resolução CNE nº 2, de 1º de julho de 2015, que prevê carga horária de 3.200 (três mil e duzentas) horas de trabalho acadêmico efetivo para todas as licenciaturas. O dimensionamento da carga horária para o seu desenvolvimento atende ao mínimo exigido de acordo com a Resolução CNE / CP nº 02, de 19 de fevereiro de 2002, e a Resolução CFBio nº 213, de 20 de março de 2010. Atualmente, estão em vigor duas estruturas curriculares, em que a estrutura curricular de 2012 tem um total de 3.075 horas, enquanto a estrutura curricular de 2017 tem um total de 3.208 horas (PPC, 2019 – SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR, grifo nosso).

A carga horária divide-se nas seguintes categorias: Conteúdos curriculares específicos; Conteúdos curriculares pedagógicos; Prática como componente curricular; Estágio curricular supervisionado; Atividades Complementares e Trabalho de Conclusão de Curso (PPC, 2019 - SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR).

Já o PPC do curso de licenciatura em Física propõe que o curso cumpra uma carga horária integral de 3.246,6 horas em atendimento à Resolução CNE nº 02, de 18 de dezembro de 2019 (PPC, 2022 – SEÇÃO ESTRUTURA DO CURSO, grifo nosso).

A carga horária divide-se nas seguintes categorias: Disciplinas de Educação; Disciplinas optativas; Disciplinas de Física; Disciplinas de Matemática; Disciplinas de Química; Prática como componente curricular; Estágios Supervisionados e Trabalho de Conclusão de Curso (PPC, 2022 - SEÇÃO ESTRUTURA DO CURSO).

De acordo com a Resolução CNE / CP nº 02, de 18 de dezembro de 2019, a Prática como Componente Curricular deverá estar presente na estrutura curricular, direcionada para o âmbito do ensino. É importante enfatizar que, no curso de licenciatura em Física da UNIFEI, as 400 horas de Prática como Componente

Curricular fazem parte das disciplinas obrigatórias e são distribuídas ao longo de todo o curso (PPC, 2022 – SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR).

O PPC do curso de licenciatura em Matemática indica que o curso cumpra uma carga horária integral de 3.240 horas, em atendimento à Resolução CNE nº 02, de 19 de fevereiro de 2002 (PPC, 2017 – SEÇÃO IDENTIFICAÇÃO DO CURSO, grifo nosso).

A carga horária divide-se nas seguintes categorias: Disciplinas obrigatórias; Disciplinas optativas; Prática de Ensino; Estágio supervisionado; Atividades acadêmico-científico-culturais e Trabalho de Conclusão de Curso (PPC, 2017 – SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR).

De acordo com a Resolução CNE / CP nº 02, de 19 de fevereiro de 2002, os cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, devem completar 400 horas de prática como componente curricular (PPC, 2017 - SEÇÃO ESTÁGIO E PRÁTICAS DE ENSINO).

As disciplinas de Prática de Ensino de Matemática contemplam a ideia de que na formação de professores a relação entre teoria e prática tem um papel fundamental no sentido de garantir ao licenciando a oportunidade de tanto refletir sobre sua atividade a partir dos pressupostos teóricos que embasam o exercício da profissão, como também ter condições de vivenciar atividades, experiências e situações que proporcionem a ele oportunidade de refletir sobre a sua prática (PPC, 2017 – SEÇÃO ESTÁGIO E PRÁTICAS DE ENSINO).

O PPC do curso de licenciatura em Química indica que o curso tenha uma carga horária integral de 3.648 horas, em atendimento à Resolução CNE nº 02, de 19 de fevereiro de 2002 (PPC, 2014 – SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR, grifo nosso).

A carga horária divide-se nas seguintes categorias curriculares e será feita conforme as quatro dimensões: (1) prática como componente curricular, (2) estágio curricular supervisionado, (3) conteúdos curriculares de natureza científico-cultural, (4) atividades acadêmico-científico-culturais e suas inter-relações (PPC, 2014 – SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR).

A prática como componente curricular faz, durante todo o curso, uma articulação entre os saberes científicos específicos da área de Química com os saberes pedagógicos, direcionando-os para uma prática docente na qual a ação reflexão ação seja norteadora e estimulando os futuros professores para que tenham

uma postura de pesquisa frente à diversidade e à complexidade da sala de aula (PPC, 2014 – SEÇÃO ORGANIZAÇÃO CURRICULAR).

### **3.5. Procedimentos metodológicos**

Nesta etapa, serão descritos os instrumentos de coleta de dados utilizados, bem como a metodologia de análise dos dados.

Em um primeiro momento, reconheceu-se a necessidade de realizar a análise do Projeto Pedagógico dos Cursos (PPC). Além de sistematizar informações que permitissem a caracterização dos cursos investigados (como a história da implementação, duração, período de oferta, número de participantes/forma de admissão e estrutura curricular), este documento permite observar aspectos relacionadas ao problema desta pesquisa (como informações sobre a abordagem da Temática Ambiental e sua Dimensão Política, por exemplo). Além disso, entende-se que a matriz curricular (que constitui este documento) forneceria informações adicionais sobre a abordagem da Temática Ambiental e temas ambientais ao longo do curso.

Para uma análise preliminar, foi realizada uma busca pelo PPC dos 4 cursos de licenciatura oferecidos pela Universidade Federal de Itajubá. Ao consultar o site da instituição selecionada, houve o acesso a 4 PPC. Com esses documentos em mãos, foi realizada uma análise preliminar deles, buscando indícios que retratassem a presença da Temática Ambiental nos cursos. No entanto, as informações coletadas indicaram a necessidade de buscar meios adicionais de coleta de dados, a fim de novos elementos que enriquecessem a reflexão. Por isso, entendeu-se naquele momento que a realização de entrevistas com os coordenadores desses cursos seria uma alternativa interessante para o que estava sendo proposto. Além de informações mais detalhadas sobre os cursos, os coordenadores poderiam fornecer novos relatos das relações estabelecidas pelos respectivos cursos que coordenam com a temática ambiental.

Sendo assim, para a construção dos dados, optou-se por: (I) analisar os Projetos Pedagógicos dos cursos selecionados e (II) entrevistar seus coordenadores<sup>2</sup>.

Antes de contatar os coordenadores dos cursos, o projeto foi submetido para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos por meio da

Plataforma Brasil<sup>3</sup>, e foram encaminhados o projeto de pesquisa, o roteiro da entrevista com os coordenadores e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)<sup>4</sup>. O parecer de aprovação de número 4.649.842 foi emitido em 14 de abril de 2021.

Com isso, foi mantido contato com os coordenadores dos 4 cursos de licenciatura da UNIFEI, por meio de e-mail enviado, especialmente a cada um deles. Na mensagem, foi explicada a natureza da pesquisa e seus principais objetivos e, ao final, os coordenadores foram convidados para participar da investigação, concedendo-nos uma entrevista. Além disso, foi solicitado o envio da versão mais recente do PPC, pois este documento também seria submetido à análise. O Quadro 2 indica a data e a duração das entrevistas realizadas com os coordenadores desses cursos.

**Quadro 2 –** Informações das entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química oferecidos pela Universidade Federal de Itajubá, localizada no Estado de Minas Gerais, selecionados para investigação.

Instituição de Ensino Superior	Cursos de Licenciatura	Data e duração das entrevistas	
Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI	Biologia,	24/05/2021	1h05m
	Física	13/05/2021	42m
	Matemática	14/10/2021	1h29m
	Química	12/05/2021	1h01m

Fonte: O autor, 2022.

Para fins de conhecimento, o Quadro 3 apresenta o perfil dos sujeitos entrevistados.

**Quadro 3 -** Formação e atuação acadêmica dos coordenadores dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química oferecidos pela Universidade Federal de Itajubá, localizada no Estado de Minas Gerais, selecionados para investigação. (continua).

Curso	Principais informações do(a) coordenador(a) entrevistado(a)
Biologia	Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela UNESP/Botucatu. Pedagoga pela UNESP/Bauru. Mestra e Doutora em Educação para a Ciência na UNESP/Bauru, pesquisando a educação ambiental na formação de professores. Professora do Magistério Superior do Instituto de Recursos Naturais (IRN) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), leciona no curso de Ciências Biológicas Licenciatura e é coordenadora adjunta do referido curso há dois anos.

Fonte: O autor. 2022.

<sup>2</sup> Escolhemos as entrevistas semiestruturadas, cujo roteiro orientador encontra-se no Apêndice A.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://bit.ly/2cK79QG>>. Acesso em abr. 2021.

<sup>4</sup> O TCLE foi apresentado e assinado por todos os participantes antes do início da entrevista. O documento esclarece a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, riscos e possíveis incômodos que esta pode acarretar (vide Apêndice B).

**Quadro 3** - Formação e atuação acadêmica dos coordenadores dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química oferecidos pela Universidade Federal de Itajubá, localizada no Estado de Minas Gerais, selecionados para investigação. (conclusão).

Curso	Principais informações do(a) coordenador(a) entrevistado(a)
Física	Licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente), com mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá e Doutorado em Educação para a Ciência pela FC/UNESP – Campus de Bauru. Professor Adjunto do Instituto de Física e Química (IFQ) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).
Matemática	Graduado em Bacharelado em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; mestrado em matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – USP São Carlos e doutorado em Matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – USP São Carlos. Desde 2016 é professor do IMC-UNIFEI.
Química	Licenciada em Química pela Universidade Guarulhos e bacharel em Farmácia pela Universidade Federal do Maranhão. Tem experiência em trabalhos de pesquisa e extensão na área de educação em ciências, atuando em estudos relacionados a divulgação científica, comunicação científica e sociologia da ciência. É professora da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos. Mestre em Ciências pelo Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo.

As entrevistas foram realizadas a distância por meio da plataforma digital “Google Meet”. A opção por utilizar esta ferramenta se deu por quatro motivos: (I) Pandemia da Covid-19; (II), As Tecnologias da Informação e Comunicação estão confiáveis e são amplamente utilizadas nos dias atuais, inclusive para qualificações e defesas de pesquisas de mestrado e doutorado; (III) a ferramenta ofereceu ao entrevistado amplas possibilidades de agendamento, independentemente do dia e horário; (IV) a entrevista poderia ser cancelada sem prejuízo e adiada para o momento oportuno.

Os entrevistados afirmaram estar confortáveis com a utilização deste meio tecnológico e as entrevistas ocorreram de forma tranquila, atendendo ao roteiro que as orientavam. As 4 entrevistas foram gravadas em vídeo, com o consentimento esclarecido dos entrevistados (vide Apêndice B). Posteriormente, as entrevistas foram transcritas, respeitando com rigor os depoimentos concedidos.

### 3.6. Os documentos e a entrevista em pesquisas qualitativas

Como já informado, parte dos dados da presente investigação emergiu da pesquisa documental. Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2000, p. 169) definem um documento como “[...] qualquer registro escrito que possa ser utilizado como fonte de informações” e apresentam exemplos que podem ser utilizados em pesquisas qualitativas.

Regulamentos, atas de reunião, livros de sequência, relatórios, arquivos, pareceres, etc., podem nos dizer muita coisa sobre os princípios e normas que regem o comportamento de um grupo e sobre as relações que se estabelecem entre diferentes subgrupos. Cartas, diários pessoais, jornais, revistas, também podem ser muito úteis para a compreensão de um processo ainda em curso ou para a reconstituição de uma situação passada. No caso da educação, livros didáticos, registros escolares, programas de curso, planos de aula, trabalhos de alunos são bastante utilizados (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER (2000, p. 169).

Segundo Cellard (2008), o pesquisador deve apropriar-se dos documentos analisados com um olhar crítico. E para isso, essa análise deve ser realizada levando-se em consideração cinco dimensões:

- O contexto social em que o documento foi produzido e no qual se encontrava(m) seu(s) autor(es);
- A identidade do(s) autor(es), que revela as pessoas que se expressam, seus interesses e motivos que os levaram a escrever;
- A autenticidade e credibilidade do texto, o que garante a qualidade das informações transmitidas;
- A natureza do documento que, em suas diferentes estruturas, influencia a sua análise;
- A identificação e a compreensão dos significados dos conceitos-chave e da lógica interna do texto – contextualização que pode ser útil para a análise de vários documentos da mesma natureza.

Como já explicitado, foram lidos e interpretados os PPC dos cursos investigados. A análise desses documentos possibilitou compreender a organização e a estrutura dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química. Além disso, possibilitou vislumbrar as principais características quanto à inserção do tema ambiental assim como sua dimensão política nesses cursos. Por isso,

entendeu-se pertinente que as dimensões explicitadas anteriormente fossem consideradas.

Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2000) enfatizam que o documento:

[...] pode ser a única fonte de dados – o que costuma ocorrer quando os sujeitos envolvidos na situação estudada não podem mais ser encontrados – ou pode ser combinada com outras técnicas de coleta, o que ocorre com mais frequência. Nesses casos, ela pode ser usada, tanto como uma técnica exploratória (indicando aspectos a serem focalizados por outras técnicas), como para “checagem” ou complementação dos dados obtidos por meio de outras técnicas (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2000, p. 169).

Assim, além da análise dos PPC dos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química, optou-se também por entrevistar os coordenadores dos cursos analisados.

Brito Júnior e Feres Júnior (2011) destacam que a junção da entrevista com outros métodos de coleta de dados adiciona à pesquisa novos *insights* e percepções, contribuindo para melhorar a qualidade e enriquecer o levantamento de dados e a sua interpretação.

Considerou-se que as entrevistas realizadas com os coordenadores trouxeram informações complementares ao que é exposto pelos PPC. As entrevistas permitiram examinar as motivações que levaram à inserção da temática ambiental nos referidos cursos de licenciatura e os fatores que dificultam tal inserção; as relações estabelecidas entre a biologia, a física, a matemática e a química com a temática ambiental; as principais atividades responsáveis pela apresentação da temática aos discentes; os temas ambientais e seus aspectos valorizados (incluindo os científicos, políticos, econômicos e sociais) etc.

Fraser e Gondim (2004), Flick (2002) e Jovechlovitch e Bauer (2002) caracterizam a entrevista como um momento de interação social mediado pela utilização da palavra, elemento simbólico privilegiado nas relações humanas que possibilita construir e atribuir significados à realidade circundante.

Dentre a variedade de tipologias, optou-se pela entrevista semiestruturada, que é realizada com o auxílio de um roteiro, o qual, além de orientar o diálogo estabelecido entre os sujeitos, oferece oportunidades de aprofundamento sobre os tópicos considerados relevantes para a pesquisa. Além disso, ela oferece uma flexibilidade tanto para o pesquisador, que pode ajustar as questões de acordo com as considerações apresentadas pelo sujeito da pesquisa, quanto para o

entrevistado, que pode definir os termos da resposta (DUARTE, 2009). Para criar o roteiro, o pesquisador deve avaliar seus interesses de pesquisa, levando em consideração o referencial teórico da pesquisa (FRASER; GONDIM, 2004).

Além disso, destaca-se que a entrevista semiestruturada é dinâmica e flexível e, portanto, não se restringe a técnicas preestabelecidas. Para atender as necessidades do problema investigado, ela pode sofrer pequenas alterações e ajustar-se no momento da entrevista (OLIVEIRA; MARTINS; VASCONCELOS, 2012). Dentre as vantagens desse tipo de entrevista, Duarte (2009) destaca a possibilidade de o pesquisador estabelecer relações entre as respostas de diferentes informantes, articulando os resultados em categorias de análise.

Com isso em mente, por permitir um exame detalhado de significados e construções pessoais de cada participante, decidiu-se realizar as entrevistas de maneira individual. Nas discussões publicadas sobre o assunto, não há recomendações específicas sobre o número de respondentes, fator que dependerá das necessidades de cada investigação, para que seus objetivos sejam alcançados. Para isso, alguns aspectos devem ser levados em consideração para essa seleção, e nesse sentido há uma orientação de que os participantes sejam selecionados para:

[...] ampliar a compreensão do tema e explorar as variadas representações sobre determinado objeto de estudo. O critério mais importante a ser considerado neste processo de escolha não é numérico, já que a finalidade não é apenas quantificar opiniões e sim explorar e compreender os diferentes pontos de vista que se encontram demarcados em um contexto (FRASER; GONDIM, 2004, p. 147).

Aguiar e Ozella (2013) destacam aspectos importantes a serem considerados pelos pesquisadores que optam por esse método de coleta de dados. Dentre eles, ressalta-se a importância de utilizar outras ferramentas para auxiliar na análise dos dados, como, por exemplo, o plano de observação, um auxiliar dos pesquisadores para capturar os indicadores não verbais que podem ser importantes para os objetivos da pesquisa. Além disso, a consistência e amplitude das entrevistas – um fator que contribui para evitar deduções inadequadas ou desnecessárias – e a possibilidade de consultar o sujeito de pesquisa depois de ler as transcrições das entrevistas – que pode ajudar no esclarecimento de dúvidas e no aprofundamento

de colocações e reflexões – são características importantes propostas pelos pesquisadores supracitados.

Para Fraser e Gondim (2004), as consultas com o entrevistado oferecem ao mesmo um papel ativo na interpretação do pesquisador, dando ao produto da entrevista o caráter de um “texto negociado”. Tal texto é, então, o resultado de um processo interativo e cooperativo entre entrevistador e entrevistado e, portanto, “[...] o entrevistador assume um papel menos diretivo para favorecer um diálogo mais aberto com o entrevistado e trazer à tona novos aspectos significativos sobre o tema” (FRASER; GONDIM, 2004, p. 146). Nesse sentido, ressalta-se que este posicionamento permite ao pesquisador entender de qual perspectiva o sujeito de pesquisa fala.

Levando em consideração esses argumentos, após a realização das transcrições de todas as entrevistas, optou-se por discutir com os sujeitos de pesquisa o depoimento dado, no intuito de refletirem sobre ele e analisá-lo. Foi-lhes dada a possibilidade de modificar qualquer trecho que considerassem pertinente e acrescentar qualquer informação importante lembrada no momento da discussão.

### **3.7. Procedimentos de análise de dados**

Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2000) atentam para a necessidade de organizar e entender os dados construídos por pesquisas qualitativas, que normalmente geram uma grande quantidade de informações. Para as autoras, esse é um processo contínuo para desvendar os significados dos dados por meio da análise das dimensões, categorias, tendências, padrões e relações. Esse procedimento é caracterizado por ser complexo e marcado pela não linearidade, implicando em:

[...] um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha toda a investigação. À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo de “sintonia fina” que vai até a análise final (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2000, p. 170).

Levando em consideração as questões de pesquisa e os principais objetivos que orientam esta dissertação, para a análise dos dados, tomou-se como apoio a técnica que é conhecida na literatura específica por Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016)<sup>5</sup>. Esse tipo de análise consiste em:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objectivos 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, 2016, p. 44).

O objetivo de toda análise de conteúdo é o de assinalar e classificar, de maneira exaustiva e objetiva, as unidades de sentido existentes no texto.

A Análise de Conteúdo pode ser utilizada para analisar os dados construídos a partir de “[...] resultados de entrevistas (diretivas ou não), questionários abertos, discursos ou documentos oficiais, textos literários, artigos de jornais, emissões de rádio e de televisão” (OLIVEIRA *et al.*, 2003, p. 5)

De acordo com Laville e Dione (1999):

a Análise de Conteúdo não se restringe apenas ao momento de leitura do material analisado, mas se inicia desde a coleta dos dados. Isto ocorre pelo fato de essa coleta não ser a “[...] acumulação cega ou mecânica: à medida que colhe informações, o pesquisador elabora sua percepção do fenômeno e se deixa guiar pelas especificidades do material selecionado” (LAVILLE; DIONE, 1999).

Assim, o papel que o próprio pesquisador possui nesse processo não deve ser desconsiderado. Silva e Fossá (2015) discorrem sobre este fato e destacam que:

[...] é de extrema importância o conhecimento por parte do pesquisador da realidade estudada e uma sensibilidade para captar as nuances das quais estão carregados os discursos, seja nas expressões, contradições, pausas ou repetições, além do próprio conceito que exteriorizam (SILVA; FOSSÁ, 2015, p. 76).

Dentre as diferentes técnicas de análise de conteúdo, utilizou-se aquela conhecida por Análise Temática ou Categórica.

<sup>5</sup> Cabe esclarecer que o caminho utilizado para a análise do PPC e as entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Química e Matemática foi estudado de acordo com nossa interpretação das diferentes etapas da análise de conteúdo. Dessa maneira, a partir da aproximação do referencial que define este método de análise de dados, realizamos algumas adaptações, adequadas à nossa realidade de investigação e tendo sempre em mente as questões motivadoras e os objetivos desta pesquisa.

Segundo Cavalcante, Calixto e Pinheiro (2014, p. 14), para escolher a técnica a ser utilizada na análise dos dados, o pesquisador deve levar em consideração o “[...] tipo de pergunta desenvolvida, o tipo de conhecimento que se deseja produzir diante do objeto estudado e, fundamentalmente, se necessita de sistematização”.

Pensando nestes aspectos, optou-se pela análise temática, com a elaboração de agrupamentos.

De acordo com Bardin (2016), a análise temática

Cronologicamente é a mais antiga; na prática a mais utilizada. Funciona por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias segundo reagrupamentos analógicos. Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação dos temas, ou análise temática, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples (BARDIN, 2016, p. 201).

Já Oliveira *et al.* (2003) afirmam que o sistema de categorização ocorre por meio de um rearranjo progressivo de categorias, variando de uma amplitude de generalidade mais forte a uma generalidade mais fraca (que caracteriza as subcategorias), e que existe a possibilidade de categorização com categorias *a priori*, sugeridas pelo referencial teórico, e categorias *a posteriori*, desenvolvidas após a análise do material. Para este trabalho, os agrupamentos foram construídos *a posteriori*.

Diante disso, a análise temática divide-se em etapas, organizadas em torno de três eixos temporais: (I) pré-análise; (II) exploração do material e tratamento dos resultados e (III) inferência e interpretação.

A pré-análise compreende operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais e apresenta como característica essencial a leitura flutuante – momento em que se estabelece o primeiro contato com os documentos com o objetivo de conhecer o texto, quando o analista é tomado por impressões e orientações. De acordo com Oliveira *et al.* (2003, p. 16-17), por meio desta leitura: “[...] o pesquisador, em um trabalho gradativo de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e suas próprias anotações, até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido”.

Nesta fase, estabeleceu-se um primeiro contato com o PPC e a leitura das transcrições da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química investigados.

Assim, foram levantadas as primeiras impressões sobre a análise dos materiais e as evidências a respeito da abordagem da temática ambiental, assim como sua dimensão política por esses cursos. Assim, foi possível fazer as primeiras aproximações entre esses materiais, identificando pontos de convergência/divergência e separando indícios dos aspectos que poderiam auxiliar no alcance dos objetivos.

Bardin (2016) enfatiza que o fim da pré-análise ocorre com preparação e organização do material para a execução da próxima etapa: a exploração do material, em que a codificação e categorização dos dados coletados ocorrerão.

Dando continuidade ao processo da análise temática, as unidades de registro são classificadas e agrupadas de acordo com as características que têm em comum, devendo ser identificadas sob um título genérico – isto é, categorizadas. Bardin (2016, p. 145) define categorização como “[...] uma operação de classificação dos elementos constituintes de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamentos de acordo com o gênero (analogia), com critérios previamente definidos”.

Oliveira *et al.* (2003, p. 9) afirmam que:

A categorização gera classes que reúnem um grupo de elementos da unidade de registro. As classes são compiladas a partir da correspondência entre a significação, a lógica do senso comum e a orientação teórica do pesquisador. Portanto, os critérios para a categorização podem ser semânticos; sintáticos; léxicos ou expressivos.

Segundo Bardin (2016), as categorias podem ser desenvolvidas *a priori*, sugeridas pelo referencial teórico, ou desenvolvidas *a posteriori*, depois de analisar o material.

Finalmente, a última etapa da Análise de Conteúdo consiste na inferência e interpretação dos dados obtidos, que, de acordo com Silva e Fossá (2015):

[...] consiste em captar os conteúdos manifestos e latentes contidos em todo o material coletado (entrevistas, documentos e observação). A análise comparativa é realizada através da justaposição das diversas categorias existentes em cada análise, ressaltando os aspectos considerados semelhantes e os que foram concebidos como diferentes (SILVA; FOSSÁ, 2015, p. 4).

Com isso, a inferência poderá apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor.

#### 4 A DIMENSÃO POLÍTICA DA TEMÁTICA AMBIENTAL EM CURSOS DE LICENCIATURA DA UNIFEI

Essa investigação buscou identificar e analisar que aspectos da dimensão política da temática ambiental estão presentes nos Projetos Pedagógicos dos Cursos<sup>6</sup> de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da UNIFEI, e que aspectos da dimensão política dessa temática são enfatizados pelos coordenadores desses cursos.

Parte dos dados foram obtidos a partir do contato com os projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura da UNIFEI. Nesse sentido, houve a possibilidade de analisar os conteúdos programáticos das disciplinas a partir da leitura realizada dos textos do PPC.

Na análise inicial dos PPC, emergiram três agrupamentos a partir dos objetivos dos referidos cursos de licenciatura com relação ao Perfil do Egresso que eles pretendem formar e do conjunto de disciplinas que exploram aspectos da temática ambiental, do processo educativo e da dimensão política dessa temática. São eles: “Perfil do Egresso”, “A temática ambiental e o processo educativo” e “A dimensão política da temática ambiental”. O Quadro 4 apresenta uma descrição sucinta desses agrupamentos partir das análises dos PPC.

**Quadro 4** - Descrição dos agrupamentos elaborados a partir dos objetivos dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química e do conjunto das disciplinas que exploram aspectos da temática ambiental, do processo educativo e da dimensão política dessa temática.

<b>Agrupamentos</b>	<b>Descrição dos Agrupamentos</b>	<b>Objetivo dos Agrupamentos</b>
Perfil do Egresso	Perfil do licenciando dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química.	Identificar e analisar o perfil do egresso que os referidos cursos pretendem formar.
A temática Ambiental e o Processo Educativo	Disciplinas que tratam da inserção da temática ambiental no processo educativo, de maneira direta e/ou indireta, nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química	Identificar e analisar que aspectos da temática ambiental no processo educativo estão nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química de maneira direta e/ou indireta.
A Dimensão Política da Temática Ambiental	Disciplinas que tratam da Dimensão política da temática ambiental, de maneira direta e/ou indireta, nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química	Identificar e analisar que aspectos da Dimensão política da temática ambiental estão presentes nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química de maneira direta e/ou indireta.

**Fonte:** O autor. 2022.

<sup>6</sup> O PPC, Projeto Pedagógico de Curso, é o instrumento de concepção de ensino e aprendizagem de um curso e apresenta características de um projeto, no qual devem ser definidos os seguintes componentes: Concepção do Curso; Estrutura do Curso: Currículo, corpo docente, corpo técnico administrativo e infraestrutura; Procedimentos de avaliação dos processos de ensino e aprendizagem e do curso; Instrumentos normativos de apoio (composição do colegiado, procedimentos de estágio, TCC, etc.).

Foram utilizadas palavras-chave como “Ambiental”, “Temática Ambiental”, “Educação Ambiental”, “Meio Ambiente”, “Sustentabilidade”, “Ecossistema”, “Desenvolvimento Sustentável”, “Socioambiental”, “Ecologia” e “Biodiversidade” para identificar a presença da temática ambiental nos cursos de licenciatura da UNIFEI.

Além disso, serão apresentadas nesse capítulo análises provenientes de dados obtidos com as entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da UNIFEI. Com as informações levantadas, foi possível aprofundar as análises que indicam relações entre a temática ambiental, a dimensão política da temática ambiental e os cursos de licenciatura da UNIFEI.

A fim de preservar a identidade dos coordenadores entrevistados, eles receberam nomes fictícios. Nesse sentido, compreende-se: Coordenador do curso de licenciatura em Biologia (C1), Coordenador do curso de licenciatura em Física (C2), Coordenador do curso de licenciatura em Matemática (C3) e Coordenador do curso de licenciatura em Química (C4).

A seguir, no quadro 5, são apresentados os excertos retirados da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que enfatizam os objetivos dos referidos cursos com relação ao Perfil do Egresso que eles pretendem formar.

**Quadro 5** - Excertos retirados da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que enfatizam os objetivos dos referidos cursos com relação ao Perfil do Egresso que eles pretendem formar.

Coordenadores	Objetivos
C1	Formar sujeitos críticos e éticos. (C1, 2021).
C2	Formar professores de física para a educação básica. (C2, 2021).
C3	Formar sujeitos críticos e que desenvolvam uma boa didática. (C3, 2021).
C4	Formar sujeitos que pensem criticamente. (C4, 2021).

**Fonte:** O autor, 2022.

Quando se busca identificar o “perfil do egresso” que os cursos de licenciatura pretendem formar, tanto os PPC dos cursos de licenciatura quanto os coordenadores apresentaram excertos significativos.

De acordo com o PPC do curso de licenciatura em Ciências Biológicas (2019) na seção perfil do egresso - competências e habilidades

o licenciando deve ser consciente da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação e manejo da biodiversidade e de se tornar agente transformador da realidade presente, na busca de melhoria da qualidade de vida (PPC DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 2019, p. 12).

Ressalta-se, ainda, que esse egresso deve buscar o seu desenvolvimento profissional a partir da prática de formação continuada e empreendedora de inovações na sua área de atuação, apresentando habilidade de comunicação oral e escrita. Estas características podem ser desdobradas em competências mais específicas, que expressam os resultados a serem buscados pelos graduandos em Ciências Biológicas. A seguir, é possível constatar uma relação entre o que o PPC e o C1 apresentam.

Pautar-se por princípios da ética democrática: responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, responsabilidade, diálogo e solidariedade; Portar-se como educador consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva socioambiental (PPC DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 2019, p. 12, SEÇÃO PERFIL DO EGRESSO - COMPETÊNCIAS E HABILIDADES, grifo nosso).

\_\_\_ eu percebo que o perfil está bem relacionado com a questão de formar professores, que sejam críticos e éticos. (C1, 2021, grifo nosso).

O interessante a enfatizar é que o PPC do curso de licenciatura em Ciências Biológicas aponta informações que vão de encontro ao que o excerto supracitado do C1 descreve. Assim, fica evidente que tanto o PPC quanto o C1 apresentam falas direcionadas ao perfil do egresso que o curso de licenciatura em Ciências Biológicas pretende formar.

De acordo com o PPC do curso de licenciatura em Física (2022) na seção perfil do formando, valoriza-se a formação de um profissional competente, que atenda às exigências da sociedade no campo do ensino efetivo e atualizado da Física, que possa pensar em processos de ensino disciplinar e interdisciplinar, percebendo a necessidade de trânsito e profunda relação entre as áreas do conhecimento na constituição do processo educacional.

Ressalta-se, ainda, que o licenciando em Física deve, de acordo com o texto presente no PPC, ministrar aulas desta disciplina com excelência e qualidade, ser capaz de projetar, produzir e difundir os mais diversos recursos e materiais didáticos voltados ao ensino de Física, em sintonia com as novas tecnologias e com o que há de mais novo em instrumentos tecnológicos e didáticos, que podem ser utilizados no aprimoramento constante do ensino da disciplina.

A estrutura curricular do curso não apenas permite, como também estimula uma diversificação do perfil do aluno, permitindo-lhe cursar disciplinas de outros cursos e realizar atividades de iniciação científica. Finalmente, cabe notar que o licenciado terá uma formação que contempla não apenas o aspecto científico e pedagógico, mas também as questões éticas e sociais. O profissional formado pela UNIFEI deverá ser capaz de atuar na sociedade de maneira crítica, responsável e criativa (PPC DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA, 2022, p. 23, SEÇÃO PERFIL DO FORMANDO).

\_\_\_ todo mundo tem que sair do curso formado para dar aula de física na educação básica e tudo que vier além disso é complementar. O aluno terá a oportunidade, ao longo do curso, de viver momentos que permitirão que ele tenha uma formação complementar para pesquisar. Mas o curso está preocupado em formar professores de física para educação básica (C2, 2021, grifo nosso).

É importante destacar que o PPC do curso de licenciatura em Física descreve informações que não condizem ao que o excerto supracitado do C2 descreve. Nesse sentido, fica claro que o PPC apresenta objetivos mais significativos quanto à formação do licenciando em Física, enquanto o C2 apresenta considerações direcionadas especificamente à formação do pesquisador e professor de Física da educação básica.

De acordo com o PPC do curso de licenciatura em Matemática (2017) na seção perfil do egresso, o curso fornece uma formação que lhe garanta conhecimentos sobre a dimensão cultural, social, política e econômica da educação, sobre crianças, jovens e adultos, educação especial, tecnologias de comunicação e informação, cultura geral e profissional e sobre processos de investigação que lhe possibilitem compreender o papel social da escola, sua inserção na comunidade e as possibilidades de intervenção na busca constante pelo exercício da cidadania.

Além disso, deverá ter uma percepção da prática docente como um processo dinâmico em que as estratégias de ensino devem ser continuamente modificadas a fim de promover a aprendizagem de forma coletiva. Ressalta-se ainda que este egresso deve buscar o seu desenvolvimento profissional, a partir da prática de formação continuada e

empreendedora de inovações na sua área de atuação, apresentando habilidade de comunicação oral e escrita. (PPC DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, 2017, p. 8, SEÇÃO PERFIL DO FORMANDO, grifo nosso).

\_\_ os aspectos essenciais para a formação do professor de matemática é a didática e a formação crítica do cidadão (C3, 2021, grifo nosso).

Os dados obtidos a partir da leitura do PPC do curso de licenciatura em Matemática se complementam com as considerações do coordenador C3. Nesse contexto, fica claro que tanto o PPC quanto o C3 apresentam considerações direcionadas ao perfil do egresso que o curso de licenciatura em Matemática pretende formar.

De acordo com o PPC do curso de licenciatura em Química (2014), na seção perfil do egresso, o licenciado nessa área deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos dessa disciplina, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média. Ressalta-se, ainda, que no referido curso, pretende-se atingir esse perfil do licenciado nessa área a partir de competências e habilidades que serão separadas nas categorias: gerais, com relação à compreensão da Química, com relação à busca de informação e à comunicação e expressão, com relação ao ensino dessa disciplina e com relação à profissão.

Para que o professor de Ciências possa assumir sua condição de profissional da educação, sua formação deve se dar em pelo menos três dimensões: política, pedagógica e científica. Para tal, é fundamental, por um lado, que esses profissionais conheçam, o contexto ocupacional, a natureza do papel da profissão e possuam a competência profissional para ser professor. Devem ser formados também de maneira a se apropriar da produção de conhecimentos, tanto do campo pedagógico, quanto daqueles específicos, e das possíveis articulações entre eles. As diferentes disciplinas que compõem a matriz curricular das Licenciaturas em Ciências devem garantir de forma teórica e prática o acesso a esses conhecimentos, cada uma com sua especificidade. (PPC DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA, 2014, p. 9, SEÇÃO PERFIL DO EGRESSO, grifo nosso).

\_\_ um professor de química não só competente metodologicamente falando, mas também em termos de pensar criticamente em tudo. (C4, 2021, grifo nosso).

Os dados evidenciam que o PPC do curso de licenciatura em Química traz informações que vão de encontro ao que o excerto extraído das considerações de C4 apresenta. Assim, fica evidente que tanto o PPC quanto o C4 apresentam

considerações relacionadas ao perfil do egresso que o curso de licenciatura em Química pretende formar.

É necessário ressaltar que os professores devem compreender de que maneira se dá a sua atuação enquanto atores sociais, enfatizando a importância de os futuros professores compreenderem a relação do ser humano com a natureza, respeitando o ambiente. Leite (2019), indica que a Educação em Ciências deve favorecer a formação de um cidadão crítico, capaz de participar das diversas situações do cotidiano que exigem tomadas de decisão. Nessa perspectiva, o excerto a seguir descreve uma relação com a fala da autora supracitada.

\_\_ que eles compreendam como que se dá a sua atuação enquanto atores sociais e críticos, da valorização também do ambiente, da relação do ser humano com a natureza (C1, 2021).

Por esse viés, entende-se que a natureza política da educação também se relaciona com a problematização de aspectos da temática ambiental.

A seguir, no Quadro 6, são apresentados os excertos retirados das entrevistas realizadas com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química, que enfatizam trabalhos e projetos desenvolvidos nos referidos cursos e em disciplinas específicas deles, que abordam aspectos da Temática Ambiental.

**Quadro 6** - Excertos retirados da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que enfatizam trabalhos e projetos desenvolvidos nos referidos cursos e em disciplinas específicas deles, que abordam aspectos da Temática Ambiental.

Coordenadores	Trabalhos
C1	Trabalhos desenvolvidos nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Ciências, Instrumentação para o Ensino de Biologia e Educação Ambiental, envolvendo a temática ambiental. (C1, 2021).
C2	Trabalhos desenvolvidos no curso que abordam questões CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e projetos temáticos na perspectiva interdisciplinar, envolvendo a temática ambiental. (C2, 2021).
C3	Trabalhos desenvolvidos na disciplina de Educação Ambiental, envolvendo a temática ambiental. (C3, 2021).
C4	Projetos interdisciplinares desenvolvidos no curso, envolvendo a temática ambiental. (C4, 2021).

Fonte: O autor, 2022.

É possível notar que em todos os cursos de licenciatura da UNIFEI são realizados trabalhos e projetos que estejam envolvidos com a temática ambiental.

A seguir, serão apresentados excertos da entrevista realizada com os coordenadores dos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Química e Matemática a fim de se compreender o que os coordenadores entendiam por processo educativo, já que este trabalho tem como foco as licenciaturas supracitadas.

\_\_\_ eu entendo que, pra mim, a definição mais genial que se tem do processo educativo é a definição de Saviani. É o ato de produzir intencionalmente, em cada sujeito singular, a cultura que foi produzida pelo coletivo, pelo conjunto dos homens (C1, 2021).

\_\_\_ Processo Educativo é quando o professor articula e organiza uma sequência didática a fim de atingir um objetivo de aprendizagem que ele propôs (C2, 2021).

\_\_\_ Processo Educativo é o processo em que você introduz um tema, problematiza esse tema, trabalha esse tema. E ao trabalhar esse tema individualmente e coletivamente, problematizando-o de várias maneiras, se chega a um processo final (C3, 2021).

\_\_\_ O Processo Educativo é amplo e tem relação com os conteúdos curriculares (C4, 2021).

Por esse viés, e de acordo com os excertos supracitados, Saviani (1994) destaca que o trabalho educativo se volta para os conteúdos significativos da Educação, que representam o processo de assimilação da própria humanidade e de sua história, em que o ser humano está envolvido. Nesse sentido, essa perspectiva do novo no sentido de pensar uma nova configuração dos padrões das relações natureza-sociedade, visto que tal configuração pode indicar um mundo diferente daquele em que se vive hoje, também foi enfatizada por diversos ambientalistas que sistematizaram suas reflexões. Leff (2002, p. 191), por exemplo, ao considerar a crise ambiental como uma crise do nosso tempo, entende que:

Essa crise apresenta-se a nós como um limite no real, que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social. Mas também crise do pensamento ocidental: da determinação metafísica que, ao pensar o ser como ente, abriu o caminho para a racionalidade científica e instrumental que produziu a modernidade como uma ordem coisificada e fragmentada, como formas de domínio e controle sobre o mundo (LEFF, 2002, p. 191).

Assim, segundo Leff (2002), estamos propensos a repensar e reaprender o mundo a partir de questionamentos sobre ele.

É precisamente este posicionamento em relação ao conhecimento, ao mundo e às crenças enraizadas na ciência e nas suas potencialidades que nos confronta com a complexidade do mundo e, em particular, com a complexidade ambiental. Por fim, entender a complexidade ambiental por meio dos esforços de cada um para entender os padrões de interação com a natureza leva ao necessário diálogo de saberes, exigindo que se considerem a subjetividade e os valores (CARVALHO; CAVALARI; SANTANA, 2003).

Aprender essa complexidade envolve um processo de desconstrução e reconstrução do pensamento; desconstrução do pensado para pensar o não pensado (LEFF, 2002, p. 192). Isso significa que estamos diante de um novo que não se constrói apenas no esclarecimento dos desejos das pessoas, mas que também exige a invenção de novas práticas de lidar com o mundo, processo que envolve a complexidade e a interação das diferentes dimensões da existência humana para sua realização.

Portanto, é preciso que essa novidade não seja banalizada e se torne apenas uma novidade irrelevante que conduz a modismos tão frequentes nas práticas educativas. Aqui, novamente, enfrentam-se os riscos inerentes a toda prática humana, mas que tornam mais vulnerável quem acredita nas possibilidades de transformação do que quem se ancora na ilusão de um porto seguro oferecido por caminhos teóricos e metodológicos já consolidados.

É importante salientar que como este trabalho trata também da dimensão política da temática ambiental, trazer falas que dizem respeito à dimensão política no processo educativo é um dado enriquecedor.

Nessa perspectiva, há considerações interessantes e significativas apresentadas pelo C1, enfatizando que há uma relação entre o processo educativo e a dimensão política, no qual ela própria faz uma referência a Paulo Freire (2001).

A raiz mais profunda da politicidade da educação se acha na educabilidade mesma do ser humano, que se funda na sua natureza inacabada e da qual se tornou consciente. Inacabado e consciente de seu inacabamento, histórico, necessariamente o ser humano se faria um ser ético, um ser de opção, de decisão (FREIRE, 2001, p.124).

A coordenadora C1 continua:

\_\_ vamos dizer que tudo é político, obviamente que existe o campo de pesquisa, de produção do conhecimento das ciências políticas. Tudo tem um posicionamento, todas as escolhas são individuais, não existe neutralidade; nesse sentido, a ciência e o fazer ciência é política (C1, 2021).

Para C1, a dimensão política e o processo educativo são indissociáveis. Nesse sentido, C1 faz uma referência ao pesquisador Luiz Marcelo de Carvalho, apontando que o autor indica a necessidade de educar o sujeito para que ele seja um cidadão, dando ainda mais sentido para a dimensão política.

\_\_ não tem como tirar a dimensão política do processo educativo, até porque quando a gente fala em dimensão política, falamos do processo educativo. O professor Luiz Marcelo de Carvalho aponta para uma construção do sujeito cidadão (C1, 2021).

E isso vai de encontro ao que o autor citado diz: “a dimensão política da educação se caracteriza pela práxis humana, por meio da participação coletiva dos indivíduos na construção do ideal de cidadania e de uma sociedade democrática” (CARVALHO, 2006).

Com base nessas ideias, C1 aborda considerações sobre o sujeito ter consciência dos impactos ambientais, e que o curso de licenciatura em Biologia tem como competência formar o sujeito crítico e reflexivo.

Compreende-se a partir disso que, ao passo que se busca e produz conhecimento, cria-se a possibilidade de se posicionar frente a questões presentes na sociedade.

A seguir, C1 enfatiza o que é que dá sentido à dimensão política:

\_\_ o que dá sentido pra essa dimensão política é o sujeito que tem consciência, por exemplo, dos impactos ambientais. O próprio curso de Biologia busca formar um sujeito crítico e reflexivo (C1, 2021).

Taticamente ou estrategicamente, é fato que existe uma forte convergência entre lutas ambientais e sociais que podem confluir a criar sociedades ecologicamente prudentes, socialmente justas, politicamente ativas e culturalmente diversas, com o objetivo de construir um futuro diferente baseado em uma mudança simultânea de visão de mundo e ações no mundo, provocando mudanças éticas e políticas na esfera individual e coletiva, no domínio privado e público, dialeticamente (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Segundo C1, é fundamental ir além no conhecimento empírico, ou seja, os sujeitos em processo formativo deveriam ter possibilidades de compreender melhor e problematizar a realidade.

\_\_\_ os conteúdos científicos das ciências da natureza são críticos, sendo importante ir além do conhecimento empírico e possibilitar uma compreensão melhor sobre a realidade (C1, 2021).

Em consideração ao excerto supracitado, no campo da ciência empírica, acredita-se que as idealizações e as aproximações são necessárias. Quando os cientistas interpretam ou predizem fatos experimentais, eles não o fazem por pura dedução matemática ou lógica. Eles procuram conquistar conceitualmente a realidade num processo que se inicia através de simplificações e estabelecimento de propriedades comuns aos objetos investigados. Isso culmina numa relação qualitativa/quantitativa entre teoria e objetos conceituais. Originalmente, em sua generalidade, as abstrações da teoria não se comunicam com dados empíricos. Daí a necessidade de estruturas teóricas intermediárias, chamadas na literatura de modelos. Refere-se aqui à abordagem de Giere (1990), que entende teoria como “uma população de modelos e várias hipóteses ligando esses modelos a sistemas do mundo real” (p. 85). Nesta perspectiva, a interpretação e a previsão são operacionalizadas em um processo de modelagem em uma área habitada por três dimensões: teoria, modelo e mundo real.

O campo da educação em ciências reconhece o potencial envolvido na ideia de modelos e suas centralidades nas tarefas dos cientistas. Vários trabalhos (TIBERGHEN, 1994; BUCKLEY; BOULTER, 2000) enfatizaram a necessidade de conduzir a educação em ciências com foco em modelagem de processos. Em parte, essa sugestão decorre da dificuldade que os alunos têm em estabelecer relações entre os modelos físicos ensinados e os fenômenos do mundo (GRECA; MOREIRA, 1997; BORGES; GILBERT, 1998; PIETROCOLA; ZYLBERSZTAJN, 1999; CUSTÓDIO; PIETROCOLA, 2002). Na maioria dos casos, quando sendo solicitado a explicar ou prever o comportamento de certos eventos reais, mesmo aqueles abordados na escola, os alunos fazem explicações com base em uma intuição anticientífica.

Por esse viés, é importante incentivar os alunos a serem criativamente ativos na construção de significados baseados na validade de princípios. Isso

requer a apresentação de situações físicas não modeladas de forma “bruta”, não idealizada e abstrata. Desta forma, fortalecer-se-ia a mobilização do conhecimento científico na construção de representações em diversas situações daqueles tratados em contexto escolar.

Dando continuidade no que se refere à relação do processo educativo com a dimensão política, o C2 (2021) indica que:

\_\_ a relação do processo educativo com a dimensão política está no fato de que os conhecimentos que são construídos junto aos alunos devem servir pra construção de uma compreensão que eles têm ou terão sobre aquilo que chamamos de político, ou seja, o papel de cada pessoa, de cada cidadão e do Estado. O processo educativo deve fornecer elementos para que os alunos construam uma visão sobre a vida em sociedade.

Compreende-se a partir do excerto mencionado que, ao passo que se busca e produz conhecimento, cria-se a possibilidade de se posicionar frente a questões presentes na sociedade e, nessa perspectiva, fica evidente que o processo educativo deve fornecer elementos para que os alunos construam uma visão sobre a vida em sociedade. Sendo assim, a dimensão política da educação se caracteriza pela práxis humana, por meio da participação coletiva dos indivíduos na construção do ideal de cidadania e de uma sociedade democrática (CARVALHO, 2006).

No que se refere à dimensão política, C3, afirma que:

\_\_ dimensão política é trabalhar alguns aspectos, como os sociais, políticos, até mesmo os econômicos, no sentido de como o aluno consegue enxergar isso dentro desse processo que ele está construindo dentro da matemática. Quando você problematiza um problema e faz o aluno pensar de uma forma não tradicional, você está, de certa forma, ensinando ou provocando ali que ele passe a ter um comportamento crítico diante das questões que lhe são apresentadas, mesmo fora do conteúdo da matemática (C3, 2021).

Com base no excerto mencionado, para que o ensino da matemática leve à formação de um indivíduo que esteja envolvido nos aspectos políticos, sociais, econômicos, culturais e ambientais da sociedade em que vive, deve-se possibilitar que o aluno seja exposto a esses aspectos e evite atividades que são meramente expositivas, com definições e aplicações de fórmulas e exercícios (UENO; MORAES, 2007).

É interessante enfatizar os apontamentos de C3, em especial quando afirma que, atualmente, a criticidade não ocorre no processo educativo, apontando que o Ensino Médio é voltado para o ENEM. Ele mesmo questiona: o que criticar nisso?

\_\_\_ o ensino é feito de forma que o aluno é treinado para resolver problemas de vestibular, de Enem. Então o que criticar nisso? É diferente de quando se coloca um processo, uma educação, e o aluno tem que pensar (C3, 2021).

Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais recomendam que os conteúdos relevantes sejam priorizados, reconhecendo que sua integração pode ser facilitada por “conectar-se com os problemas enfrentados pelos alunos e sua comunidade e, até mesmo, com demandas sociais e institucionais mais amplas, às quais a escola deve responder” (BRASIL, 2013, p. 119).

Nesse contexto, Bernartt, Pizzolatto e Pontarolo (2020) apontam que ensinar e aprender matemática torna-se um sério desafio, principalmente se a disciplina é regida por um currículo e uma metodologia sem abertura ao diálogo, à democracia, desvinculando o aluno do interesse em compreender e desenvolver cálculos matemáticos e provocando o professor a buscar diferentes metodologias, filosofias ou teorias de aprendizagem diferenciadas, que apresentem propostas e sugestões inspiradoras.

Além disso, buscando compreender se há uma relação entre o processo educativo e a dimensão política, o coordenador C4 indica que há essa relação conjunta, que vai além do conteúdo curricular. Ou ainda, C4 procura desenvolver seu trabalho junto aos professores no intuito de mostrar a eles a importância deles como docentes e seres sociais, exercendo seu papel de maneira crítica. Segundo C4, o processo educativo relacionado à dimensão política é a prática educativa sem o posicionamento político-partidário.

\_\_\_ O processo educativo junto à dimensão política está além do conteúdo curricular. É fazer o professor exercer seu papel na escola de uma maneira mais crítica. A prática educativa relacionada à dimensão política deve ocorrer sem o posicionamento político-partidário (C4, 2021).

A partir do excerto supracitado, considera-se relevante trazer para a análise os apontamentos de Resende (2018), em especial quando aponta que o professor é um agente transformador da sociedade. Entende-se que esse sujeito histórico tem

como um dos seus objetivos o de possibilitar que os estudantes possam problematizar a realidade. Nesse contexto, compreende-se que a dimensão política está sempre presente na vida de todos, de uma forma ou de outras formas. Com isso, entende-se que a escola deve e tem que abordar questões de natureza política, mas não a política partidária.

No intuito de estimular que o conhecimento científico e seu processo de produção sejam popularizados como ferramenta de promoção de engajamento político, possibilitando ao educando tornar-se sujeito na história pela ampliação do exercício da cidadania a partir de uma leitura de mundo que dê sentido à compreensão e à ação do educando sobre a realidade, os coordenadores foram questionados sobre o que é trabalhado nos cursos de licenciatura que possibilita que o futuro professor possa discutir com os alunos aspectos que contribuam para uma formação cidadã. Também foram questionados se é realizado algum tipo de trabalho nessa perspectiva. Seguem os excertos:

\_\_\_ coloco bastante a questão da dimensão curricular e das disciplinas curriculares obrigatórias, penso que isso é o certo. E também as atividades curriculares que contribuem para esse diálogo (C1, 2021).

\_\_\_ os alunos trabalham na perspectiva de temas e vão para a escola desenvolver projetos interdisciplinares sobre temas geralmente propostos pela escola (C2, 2021).

\_\_\_ dentro das próprias disciplinas tem lá, por exemplo, a diversidade e inclusão. Nelas são trabalhados aspectos que contribuem para uma formação cidadã: questões de acessibilidade, questões de gênero, questões raciais, étnicas; tem espaços dentro do curso, como os grupos de discussão, de formação de professores, projeto de extensão. Há espaço para muita conversa, para muita formação crítica e cidadã. Eu elencaria até o curso de história da matemática que eu tive a oportunidade de lecionar, e nela tem espaço para muita coisa, como questões de formação do ser humano: questão das mulheres na ciência, questão do sexismo, vários tipos de coisas (C3, 2021).

\_\_\_ a gente não tem realmente isso de uma maneira formal institucionalizada no currículo. Há projetos interdisciplinares nos quais os alunos vão para as escolas, reconhecem algumas problemáticas da escola e, juntamente com outros alunos de licenciatura, vão desenvolver projetos pra trabalhar na escola e aplicar de fato esse projeto (C4, 2021).

É interessante ressaltar uma fala instigante do coordenador C2, sobretudo quando ele afirma que no “estágio do curso” há oportunidade de o aluno desenvolver mais conhecimento sobre contextos e realidades escolares e menos sobre como ensinar Física.

De maneira formal institucionalizada, no currículo, não são trabalhados esses aspectos, porém C4 enfatiza que há projetos interdisciplinares por meio dos quais os alunos vão até as escolas, reconhecem algumas problemáticas de cada uma delas e, juntamente com outros alunos de licenciatura, desenvolvem projetos para trabalhar e aplicá-los em cada escola. Conforme afirma o coordenador C4, na disciplina de diversidade e inclusão há a possibilidade de trabalhar aspectos que contribuam para a formação cidadã.

No que diz respeito ao trabalho com diferentes aspectos envolvendo os temas da diversidade e da Inclusão, considerou-se relevante indicar que nos cursos de licenciatura dessa instituição há claramente uma perspectiva de problematizar esses temas, em especial na sociedade brasileira que, por tanto tempo negligenciou essa discussão.

É importante ainda ressaltar que os coordenadores indicam que essa discussão também responde à necessidade de os cursos atenderem algumas demandas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Ou seja, os cursos buscam, por meio do compromisso com a construção da cidadania, propor uma prática educativa que se relacione com a realidade e que permita aos alunos refletir criticamente sobre os aspectos da sociedade em que estes se inserem (BRASIL, 1998). Com base nesse princípio, os temas são propostos de maneira transversal, e estes “correspondem a questões importantes, urgentes e presentes sob diversas formas na vida cotidiana” (BRASIL, 1998, p. 17).

Esses temas estão divididos em seis grupos gerais – a saber: ética; pluralidade; cultural; educação ambiental; saúde; orientação sexual; e trabalho e consumo – e devem ser trabalhados de forma transversal, já que nenhuma dessas áreas de conhecimento sozinhas poderiam explicá-los, devido à sua complexidade (BRASIL, 1998). Ainda neste documento há a seguinte proposição: “tais questões devem ser trabalhadas de forma contínua, sistemática, abrangente e integrada e não como áreas ou disciplinas” (BRASIL, 1998, p. 27).

Buscando enfatizar a dimensão política e o processo educativo, foi perguntado aos coordenadores: que aspectos políticos, econômicos e sociais podem favorecer a formação do professor de Biologia, Física, Matemática e Química, e se é realizado algo em cada curso que atenda a esses aspectos. A seguir, os excertos retirado das entrevistas:

\_\_\_ então, penso que essas dimensões sociais, políticas e econômicas são muito intensas para o aluno, mas acredito que na formação a gente precisa trazê-las. Trazer também a possibilidade de mudança. Mudança por meio de ações mais coletivas. Porque é o professor que está ali junto daquelas pessoas em formação, num processo de humanização coletivo. É importante considerar a dimensão histórica de cada conteúdo, assim como as questões econômicas, políticas e sociais de cada conteúdo a ser ensinado. Na questão política não existe neutralidade! Sempre existem escolhas e posicionamentos (C1, 2021).

\_\_\_ os aspectos políticos, econômicos e sociais são desenvolvidos nos momentos de aprendizagem do aluno durante o curso. É fazer o aluno enxergar o quanto o conteúdo que ele tem para ensinar, o fato dele trabalhar com ciência e sua profissão impacta na melhoria da qualidade de vida do indivíduo em sociedade (C2, 2021).

\_\_\_ aspectos políticos não significam falar de políticos ou de política partidária. Tratar de aspectos políticos é trazer, por exemplo, políticas ambientais, políticas de inclusão, políticas de igualdade social e políticas educacionais. E aí eu acho que todas elas são muito válidas para a formação crítica do futuro professor de matemática. E obviamente que dentro dessas políticas está a política econômica. A política econômica dá para ser tratada de forma transversal dentro do curso (C3, 2021).

\_\_\_ os fatores políticos, sociais e econômicos são determinados em períodos da história que influenciam essa dimensão no currículo de ciências (C4, 2021).

Segundo C1, as dimensões sociais, políticas e econômicas são muito intensas, enfatizando que o ideal é trazê-las para o curso. A coordenadora também destaca as diferentes possibilidades de mudança por meio de ações coletivas. Aponta também que é importante considerar a dimensão histórica de cada conteúdo, abordando nele questões econômicas, políticas e sociais. Ela ressalta que em questões políticas não existe neutralidade, sempre havendo escolhas e posicionamentos.

Para C2, a dimensão política contribui para o entendimento de como viver em sociedade e lutar para que essa seja cada vez mais inclusiva e sustentável. Ele afirma que os momentos de aprendizagem que ocorrem durante todo o curso trazem para os alunos a possibilidade de verem a ciência e o conteúdo que eles ensinam na perspectiva de contribuir com a melhoria da qualidade de vida de cada um em sociedade.

O coordenador C3 indica que os aspectos questionados podem, muitas vezes, ser trabalhados a partir de discussões que ocorrem ao longo do curso de licenciatura em Matemática, fato que proporciona ao aluno pensamentos críticos dentro de questões sociais, políticas e econômicas. Segundo ele, os aspectos políticos não têm relação com questões partidárias, mas, sim, com políticas

ambientais, de inclusão, de igualdade social e de política educacional. Ele enfatiza que dentro dessas políticas mencionadas se encontra a política econômica, que, inclusive, pode ser trabalhada de maneira transversal dentro do curso. Para o coordenador, o Estado brasileiro é um elemento-chave e central neste processo, especialmente na implementação de políticas públicas ambientais ou de desenvolvimento sustentável.

Nesse processo, é preciso pensar a relação Estado-Sociedade, graças à qual a esfera de ação política pode ser ampliada. Os problemas ambientais trazem à tona novos atores sociais, desde o governo e os movimentos sociais até empresários, indústrias, sindicatos etc. (MEDEIROS *et al.*, 2016).

Segundo Medeiros *et al.* (2016), em relação à política pública ambiental no Brasil, vale ressaltar que sua economia, durante a maior parte do século XX (especialmente durante a ditadura militar), baseou-se principalmente na exploração de seus abundantes recursos e riquezas naturais, orientando todo o seu desenvolvimento (econômico, político, social etc.) na produção integral de produtos primários (agricultura, pecuária, mineração de metais preciosos, extração de madeira e outros). De fato, desde o período colonial, essa tendência pôde ser observada com a monocultura da cana-de-açúcar, seguida da mineração e do café.

Por isso, um dos grandes desafios é continuar falando em desenvolvimento e crescimento econômico no século XXI sem causar consequências ambientais irreversíveis. Nesse sentido, para Medeiros *et al.* (2016), a Política Ambiental deve estar relacionada ao conceito de desenvolvimento sustentável, ou seja, um modelo alternativo de desenvolvimento econômico, político, social e ambiental, em constante diálogo com os movimentos ecológicos, que, por sua vez, possam estar:

[...] constantemente articulando burocracias centrais (uma sede nacional ou internacional), conhecimento científico de diferentes campos (Ecologia, Antropologia, Biologia, Engenharia Agrônômica e Civil, Física e outros), rede de informação (redes de computadores, *mailing lists* nacionais e internacionais), *lobby* intenso de instituições políticas e econômicas, iniciativas legais, criação de eventos na mídia eletrônica, recrutamento de *superstars* e demonstrações massivas e simultâneas em vários países como forma de enfrentar a internalização da questão ambiental (RIBEIRO, 1992, p. 25).

Entretanto, segundo o coordenador C3, no curso de licenciatura em Matemática dificilmente são realizados trabalhos que atendam, de maneira ampla e direta, os aspectos políticos, econômicos e sociais da atual realidade. Nesse

sentido, ele diz que o curso apresenta uma parte muito técnica e tradicional, e enfatiza que dependerá muito de o professor contextualizar algo que envolva esses aspectos na disciplina que ministra.

\_\_\_ Há algo no curso que atenda esses aspectos? Eu acho que nem tanto. Eu acho que é assim: tem uma parte muito técnica do curso, daí é tradicional mesmo. Vai depender do professor se na disciplina ministrada terá alguma contextualização (C3, 2021).

O coordenador C4 enfatiza que os aspectos questionados são determinados em períodos da história. Nessa perspectiva, esses aspectos são desenvolvidos ao longo do que é trabalhado no currículo. Nesse sentido, o C4 aponta a importância da compreensão crítica da ciência e sua importância no currículo.

A partir do excerto supracitado, compreende-se que a formação de professores, juntamente com outros elementos que atuam no contexto escolar, faz parte do processo de incorporação da temática ambiental ao currículo, pois sem compreender as questões ambientais em seus aspectos políticos, ideológicos, sociais e econômicos, construindo valores e atitudes, as ações tendem a não se caracterizar como alternativas à renovação da prática pedagógica (BRITO; GOMES; NERY, 2017).

A coordenadora C1, por sua vez, salienta que no curso existem projetos de extensão que atendem aspectos políticos, econômicos e sociais que colaboram para a formação dos professores de Biologia.

\_\_\_ acredito que por meio dos projetos todos. Dos estágios e dos projetos de extensão. Os professores buscam animar os estudantes para isso. E com projetos de pesquisa também. Penso que as disciplinas também proporcionam isso aos estudantes. Percebo que isso é muito interessante (C1, 2021).

Nesse contexto, promover uma formação de professores de ciências da natureza em consonância com os desafios ambientais requer que esse tema seja explorado em seus cursos de formação inicial, valorizando a sua característica transversal. Esse é um aspecto importante se for levado em conta que essas questões dizem respeito ao conhecimento em vários campos e incluem as esferas política, econômica, social, cultural e científica (LEITE; SILVA, 2020).

Nas entrevistas também questionou-se os coordenadores se nos cursos de licenciatura há disciplinas que envolvam diretamente a temática ambiental.

Com relação ao curso de licenciatura em Biologia o seguinte esclarecimento foi apresentado:

\_\_\_ Ecologia Geral, Geologia e Paleontologia, Biologia da Conservação, Química Bio-Orgânica, Química Geral, Química Experimental, Educação Ambiental e Prática Pedagógica, Instrumentação para o Ensino de Biologia (C1, 2021).

Ao analisar as ementas das referidas disciplinas supracitadas, constatou-se que nas disciplinas de Ecologia Geral, Geologia e Paleontologia, e Biologia da Conservação estão explícitos aspectos da temática ambiental.

O Quadro 7, em grifo nosso, apresenta essas informações sistematizadas.

**Quadro 7 - A Temática Ambiental presente na ementa de disciplinas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas.**

<b>Disciplinas, Carga horária e Excertos</b>		
<b>Ecologia Geral</b> (Disciplina obrigatória <sup>7</sup> )	64h	Introdução: relações com outras ciências. <u>Princípios e conceitos relativos aos ecossistemas. Energia nos sistemas ecológicos.</u> Ciclos biogeoquímicos. Fatores limitantes. Dinâmica de populações. Modelos matemáticos. Interações entre espécies. Comunidades. <u>Sucessão ecológica.</u> (PPC BLI, 2019, p. 81, grifo nosso).
<b>Geologia e Paleontologia</b> (Disciplina Obrigatória)	48h	<u>Características e propriedades dos principais minerais e rochas</u> e os fatores de intemperismo associados. Evidências da teoria da deriva continental e da tectônica de placas. Conceitos estratigráficos e tafonomia. Registros fósseis relacionados com a origem e as <u>primeiras formas de vida. Evolução dos principais grupos biológicos ao longo do tempo geológico, a geologia e as principais jazidas fossilíferas do Brasil.</u> (PPC BLI, 2019, p. 91, grifo nosso).
<b>Biologia da Conservação</b> (Disciplina Obrigatória)	48h	Biologia da conservação como um método interdisciplinar. <u>Diversidade biológica. Ameaças à diversidade biológica. Conservação de populações e espécies. Conservação de comunidades. Conservação e desenvolvimento sustentável.</u> (PPC BLI, 2019, p. 87, grifo nosso).

Fonte: O autor, 2022.

Nas disciplinas de Química Bio-Orgânica, Química Geral, Química Experimental e Instrumentação para o Ensino de Biologia não estão explícitos aspectos da temática ambiental. O Quadro 8 sistematiza informações retiradas das ementas das disciplinas do curso de BLI.

<sup>7</sup> As disciplinas obrigatórias são aquelas, como o nome diz, que são imprescindíveis de serem cursadas pelos alunos para obter o título de licenciado e/ou bacharel.

**Quadro 8** – Disciplinas mencionadas pelo coordenador de BLI sobre a Temática Ambiental, mas que não estão explicitadas na ementa. (continua).

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Química Bio-Orgânica</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Formas de representação dos compostos de carbono. Principais grupos funcionais na química orgânica: hidrocarbonetos, oxigenados e nitrogenados. Efeitos eletrônicos e mesoméricos (ressonância). Estereoquímica. Reações orgânicas. (PPC BLI, 2019, p. 63).
<b>Química Geral</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Base da teoria atômica. Estequiometria. Reações químicas. Fundamentos de ligação química. Gases. Líquidos e soluções. Ácido e bases. Fundamentos do equilíbrio químico. Aspectos cinéticos e termodinâmicos das reações químicas e noções de eletroquímica. (PPC BLI, 2019, p. 59).

**Quadro 8** – Disciplinas mencionadas pelo coordenador de BLI sobre a Temática Ambiental, mas que não estão explicitadas na ementa. (conclusão).

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Química Experimental</b> (Disciplina Obrigatória)	32h	Noções de segurança em Laboratório. Introdução às técnicas de Laboratório. Reações químicas. Estequiometria. Preparo e Padronização de Soluções. Cinética Química. Equilíbrio Químico. Eletroquímica. (PPC BLI, 2019, p. 60).
<b>Instrumentação para o Ensino de Biologia</b> (Disciplina Obrigatória)	80h	Avaliação e Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Biologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio para o Ensino de Biologia. Livros Didáticos e o PNLD/PNLEM. Contextualização. Temas controversos. Projetos temáticos. (PPC BLI, 2019, p. 93).

Fonte: O autor, 2022.

Porém, cabe destacar que nessas disciplinas há uma bibliografia complementar que indica a presença da temática ambiental:

- Química Bio-Orgânica: ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à química ambiental**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (PPC BLI, 2019, p.64, grifo nosso).
- Química Geral: ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. (PPC BLI, 2019, p.59, grifo nosso).
- Química Experimental: ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. (PPC BLI, 2019, p.60, grifo nosso).

• Instrumentação para o Ensino de Biologia: SANTOS, Romualdo José dos. **Os manuais dos professores dos livros didáticos de Biologia aprovados no PNLD 2012: a temática ambiental** e o processo educativo. Orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Silva. Itajubá, 2013. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade Federal de Itajubá. (PPC BLI, 2019, p.93, grifo nosso). As palavras-chave (grifo nosso) “Química Ambiental”, “Meio Ambiente” e “Temática Ambiental” estão relacionadas direta ou indiretamente com a temática ambiental.

Também foi indagado o coordenador do curso de licenciatura em Física sobre as disciplinas que tratam explicitamente da temática ambiental. O seguinte excerto sistematiza a informação obtida:

\_\_\_ Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física, Projetos Temáticos I e II (C2, 2021).

Ao analisar as ementas das referidas disciplinas supracitadas, constatou-se que na disciplina de Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física estão explícitos aspectos da temática ambiental. O Quadro 9, em grifo nosso, sistematiza essas informações.

**Quadro 9** - A Temática Ambiental presente na ementa da disciplina Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física do curso de licenciatura em Física.

Disciplina, Carga horária e Excerto		
<b>Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Esta disciplina tem por finalidade relacionar questões de cunho social, <u>ambiental</u> e humanístico e Ensino de Física, buscando fomentar a formação do licenciandos em Física para a criação e o desenvolvimento de práticas pedagógicas associadas com as ideias de Alfabetização Científica e Tecnológica. Abordar problemas associados com Diversidade, Inclusão, Temas Controversos, <u>Sustentabilidade</u> , Cidadania e Justiça Social para o planejamento de aulas de Física. (PPC FLI <sup>4</sup> , 2022, p. 74, grifo nosso).

Fonte: O autor, 2022.

Nas disciplinas de Projetos Temáticos I e II não está explícita nas ementas a presença da temática ambiental. O Quadro 10 ilustra os excertos retirados das ementas das disciplinas do curso de FLI.

**Quadro 10** - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de FLI sobre a Temática Ambiental, mas que não estão explicitadas na ementa.

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Projetos Temáticos I</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Elaboração de Projetos Temáticos. Fundamentação teórica da construção de Projetos a partir do: Enfoque CTS/CTSA. Temas Controversos. Três Momentos Pedagógicos. Temas Geradores. (PPC FLI, 2022, p. 76).
<b>Projetos Temáticos II</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Elaboração e Aplicação de Projetos Temáticos. Fundamentação da Aplicação: Professor-Pesquisador. Professor Reflexivo. (PPC FLI, 2022, p. 80).

Fonte: O autor, 2022.

Todavia, percebeu-se que há uma bibliografia auxiliar nas referidas disciplinas que apontam a presença da temática ambiental, sendo:

- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental e a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Editora Cortez, 2012. (PPC FLI, 2019, p.75, grifo nosso). As palavras-chave (grifo nosso) “Educação Ambiental” e “sujeito ecológico” estão relacionadas direta ou indiretamente com a temática ambiental.

Com relação ao curso de licenciatura em Matemática, a fim de analisar se há disciplinas que envolvam a temática ambiental, as seguintes informações foram apresentadas pelo coordenador do curso:

\_\_\_ Educação Ambiental e Cidadania e Responsabilidade Social (C3, 2021).

Ao analisar a ementa das referidas disciplinas, constatou-se que na disciplina de Educação Ambiental estão explícitos aspectos da temática ambiental, do processo educativo e da dimensão política da temática ambiental. E na disciplina de Cidadania e Responsabilidade Social estão explícitos aspectos da temática ambiental. O Quadro 11, em grifo nosso, sistematiza essa informação.

**Quadro 11** - A Temática Ambiental presente na ementa de disciplinas do curso de licenciatura em Matemática. (continua).

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Educação Ambiental</b> (Disciplina Optativa <sup>9</sup> )	48h/64h	Evolução do processo de <u>conscientização ambiental</u> . <u>Percepção ambiental</u> . Educação ambiental no ensino formal e não formal. <u>Políticas e programas públicos em educação ambiental</u> . <u>A agenda 21 e educação ambiental</u> . <u>Metodologia de projetos em educação ambiental</u> . <u>Oficinas em educação ambiental</u> . (PPC MLI, 2017, p. 29, grifo nosso).

Fonte: O autor, 2022.

<sup>9</sup> As disciplinas optativas são aquelas de livre escolha do aluno para compor o seu currículo de forma a atender uma formação mais personalizada do profissional que está sendo formado.

**Quadro 11 - A Temática Ambiental presente na ementa de disciplinas do curso de licenciatura em Matemática. (conclusão).**

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Cidadania e Responsabilidade Social</b> (Disciplina Optativa)	64h	A dimensão humana e a construção do indivíduo. Subjetividade e coletividade. Ética. Política, instituições e organizações. Definição e princípios do direito. Constituição de 1988: princípios fundamentais, direitos e deveres individuais e coletivos. Conceitos básicos de direito administrativo. A sociedade contemporânea. Globalização e <u>sustentabilidade</u> . Responsabilidade social. Empreendedorismo social. (PPC MLI, 2017, p. 29, grifo nosso).

O coordenador C3 enfatizou que talvez somente seja oferecida no curso a disciplina de Educação Ambiental, e isso ainda por exigência do MEC. Essa informação é interessante, pois ele ainda se questiona: e se não houvesse tal exigência, o curso de licenciatura em Matemática ofertaria a disciplina de Educação Ambiental? Segue o excerto:

\_\_ A princípio, há a disciplina de educação ambiental. É uma exigência do MEC de que tenha que ter algo que faça contato com a temática ambiental. Aí eu fico pensando: e se não fosse uma exigência do MEC? Será que não existiria a disciplina de Educação Ambiental? (C3, 2021).

É importante explicitar que a Coordenação Geral de Educação Ambiental – CGEA/SECAD/MEC, em sua condição de membro do Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental<sup>10</sup>, juntamente com o Conselho Nacional de Educação – CNE, sugere o estabelecimento de Diretrizes Curriculares Nacionais relacionadas à Educação Ambiental que, conforme exigido por lei, deve estar presente em todos os níveis e modalidades de ensino (CGEA, 2002).

A seguir, explicitam-se algumas razões que confirmam o destaque e cuidados específicos que devem ser conferidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do CNE de Educação Ambiental:

a) A Educação Ambiental possui uma Política Nacional (PNEA) instituída pela Lei nº 9.795/99 que possui princípios e objetivos de observância obrigatória e que, para se efetivarem no ensino formal, necessitam de normatização por parte do CNE; (CNE, 1999, p.13).

<sup>10</sup> O Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental (criado pelo artigo 14 da Lei nº 9.795/99 e regulamentado pelo artigo 4º do Decreto nº 4.281/02) é integrado pela Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente – DEA / MMA e pela Coordenação-Geral de Educação Ambiental – CGEA / MEC. Na educação formal, este Órgão Gestor tem o desafio de apoiar professores a estimularem uma leitura crítica da realidade, sendo educadores ambientais atuantes nos processos de construção de conhecimentos, pesquisa e intervenção cidadã com base em valores voltados à sustentabilidade da vida em suas múltiplas dimensões.

b) A Educação Ambiental, em seu trato multidisciplinar, transdisciplinar e interdisciplinar tem a preocupação com uma metodologia que deve seguir diretrizes básicas nacionais, de forma a ampliar o debate e o aprimoramento conceituais nas instituições de ensino, dando espaço para a inserção da dimensão ambiental nos currículos escolares e no projeto Político-Pedagógico, promovendo a revisão teórica e avaliação da práxis pedagógica; (CNE, 1999, p.13).

c) Ao mesmo tempo em que serve como instrumento para a interpretação e para a construção do conhecimento nos níveis e modalidades de ensino e ramos científicos, a Educação Ambiental possui enfoques específicos, emergentes e urgentes, entre eles, o modelo produtivo e o consumismo da sociedade capitalista; (CNE, 1999, p.13).

d) A complexidade e o desafio da abordagem socioambiental fizeram com que a Educação Ambiental desenvolvesse uma gramática própria que requer das pessoas (principalmente de todos os professores e educadores) a reformulação ética de sua linguagem e de suas atitudes para a abordagem crítica e contextualizada, histórica, política, científica, geográfica, econômica e cultural da questão ambiental; (CNE, 1999, p.14).

e) A inclusão das diretrizes da Educação Ambiental nos diferentes níveis e modalidades de ensino deve, necessariamente, induzir o planejamento didático das políticas públicas ou privadas dos diversos estabelecimentos de ensino. (CNE, 1999, p.14).

f) Possui uma proposta ética relacionada à visão de mundo e ao reposicionamento dos seres humanos e do atual modelo econômico; daí decorre a importância de se criarem espaços estruturados de Educação Ambiental nas escolas, como lócus de discussões dialógicas entre a comunidade escolar e outros atores sociais, em uma perspectiva de educação permanente e continuada, preocupada com a sustentabilidade socioambiental (CNE, 1999, p.14).

Com relação ao curso de licenciatura em Química, a fim de analisar se há disciplinas que envolvam a temática ambiental, questionou-se o coordenador sobre essa situação no curso. O excerto foi retirado das considerações do coordenador ao longo da entrevista:

\_\_\_ Química Ambiental, Instrumentação para o Ensino de Química I, Prática de Ensino I, Prática de Ensino II, Prática de Ensino IV, Química Geral, Química Geral Experimental, Química Inorgânica I, Química Inorgânica II, Química Analítica Qualitativa, Química Analítica Qualitativa Experimental, Química Analítica Quantitativa, Química Analítica Quantitativa Experimental (C4, 2021).

Ao analisar as ementas das referidas disciplinas supracitadas, em grifo nosso, constatou-se que na disciplina de Química Ambiental estão explícitos aspectos da temática ambiental. O Quadro 12, em grifo nosso, sistematiza essa informação.

**Quadro 12** - A Temática Ambiental presente na ementa da disciplina Química Ambiental do curso de licenciatura em Química

<b>Disciplina, Carga horária e Excerto</b>		
<b>Química Ambiental</b> (Disciplina Obrigatória)	32h	Química Atmosférica. Química da Água. Tratamento de Águas. Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Energias Alternativas. <u>Educação Ambiental</u> . (PPC QLI, 2014, p. 62, grifo nosso).

Fonte: O autor, 2022.

Nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Química I, Prática de Ensino I, II e IV, Química Geral, Química Geral Experimental, Química Inorgânica I, Química Inorgânica II, Química Analítica Qualitativa, Química Analítica Qualitativa Experimental, Química Analítica Quantitativa e Química Analítica Quantitativa Experimental não estão explícitos nas ementas aspectos da temática ambiental. O Quadro 13 sistematiza os excertos retirados das ementas das disciplinas do curso de QLI.

**Quadro 13** - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de QLI sobre a Temática Ambiental, mas que não estão explicitadas na ementa. (continua)

<b>Disciplinas, Carga horária e Excertos</b>		
<b>Instrumentação para o Ensino de Química I</b> (Disciplina Obrigatória)	96h	Planejamento das atividades de ensino de química no nível básico. Recursos e estratégias didáticas para o ensino de química. A avaliação da aprendizagem na educação em Química. (PPC QLI, 2014, p. 76).
<b>Prática de Ensino I</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Conceitos fundamentais da química na Educação Básica. Linguagem social em salas de aula de ciências. Abordagens comunicativas. Conceitos e contextos. Introdução à noção de modelos. (PPC QLI, 2014, p. 74).
<b>Prática de Ensino II</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Modelos de ensino. O uso de analogias no Ensino de Ciências. Análise de analogias dos modelos atômicos nos livros didáticos do Ensino Médio. Modelos mentais e sua importância para o ensino de ciências. História da Química e ensino de química na Educação Básica. (PPC QLI, 2014, p. 74).
<b>Prática de Ensino IV</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Estudo e desenvolvimento de projetos interdisciplinares no ensino de Química. (PPC QLI, 2014, p. 76).
<b>Química Geral</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Estrutura Atômica. Estequiometria. Reações Químicas. Fundamentos de Ligação Química. Gases. Líquidos, Soluções e Sólidos. Noções: Cinética, Equilíbrio, Termodinâmica e Eletroquímica das Reações Químicas. (PPC QLI, 2014, p. 57).
<b>Química Geral Experimental</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Estrutura Molecular e Teorias das Ligações. Fundamentos da Química de Coordenação. Teoria das Ligações em Compostos de Coordenação. (PPC QLI, 2014, p. 58).

**Quadro 13** - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de QLI sobre a Temática Ambiental, mas que não estão explicitadas na ementa. (conclusão)

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Química Inorgânica I</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Estrutura Molecular e Teorias das Ligações. Fundamentos da Química de Coordenação. Teoria das Ligações em Compostos de Coordenação. (PPC QLI, 2014, p. 58).
<b>Química Inorgânica II</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Tabela Periódica e Propriedades Periódicas. Principais propriedades dos Elementos e Seus Principais Compostos. Noções de Simetria e Teoria de Grupo. Revisão das Teorias de Ligações nos Compostos de Coordenação.. (PPC QLI, 2014, p. 58).
<b>Química Analítica Qualitativa</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Cálculos Empregados em Química Analítica. Soluções Aquosas e Equilíbrios Químicos. Eletrólitos. Resolução de Problemas de Equilíbrio Químico de Sistemas Complexos. (PPC QLI, 2014, p. 60).
<b>Química Analítica Qualitativa Experimental</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Procedimentos básicos em laboratórios de análise; determinação dos cátions do grupo I; cátions do grupo II; cátions do grupo III; cátions do grupo IV; cátions do grupo V; princípio da análise de ânions. (PPC QLI, 2014, p. 60).
<b>Química Analítica Quantitativa</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Erro e Tratamentos dos Dados Analíticos. Amostragem. Gravimetria. Volumetria de Precipitação. Volumetria de Neutralização. Volumetria de Complexação Oxi-redução. Introdução à Eletroquímica. (PPC QLI, 2014, p. 61).
<b>Química Analítica Quantitativa Experimental</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Determinação de Água em Sólidos. Aferição de uma Pipeta. Gravimetria. Volumetria Ácido Base. Volumetria de Precipitação. Volumetria de Óxido-Redução. Volumetria de Complexação. (PPC QLI, 2014, p. 61).

Fonte: O autor, 2022.

Todavia, percebe-se que há na descrição de algumas dessas disciplinas uma bibliografia básica e uma bibliografia complementar que apontam para a temática ambiental:

- Instrumentação para o Ensino de Química I; Prática de Ensino IV: DIAS, G. F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo: Global, 1997 (PPC QLI, 2014, p.76).
- Prática de Ensino I; Prática de Ensino II: REIS, Martha. **Química - Meio Ambiente** - Tecnologia - Cidadania. São Paulo: Ed. FDT., 2010 (PPC QLI, 2014, p. 74-75).

- Química Geral; Química Geral Experimental; Química Inorgânica I; Química Inorgânica II: ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012 (PPC QLI, 2014, p. 57-59).
- Química Analítica Qualitativa; Química Analítica Qualitativa Experimental; Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental: ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006 ISBN: 85-363-0668-8 (PPC QLI, 2014, p. 60-62). As palavras-chave (grifo nosso) “Educação Ambiental” e “Meio Ambiente” estão relacionadas direta ou indiretamente com a temática ambiental.

A coordenadora C4 ressalta que dentro da disciplina de Química Ambiental, de maneira particular, são realizadas discussões na perspectiva ambiental, mas que estão longe de compreender de maneira mais significativa a temática ambiental. Nesse sentido, ela aponta:

\_\_\_ O professor tem plena ciência de que a temática ambiental está muito aquém do que deveria ser trabalhado um curso de licenciatura. Isso é uma fragilidade, pois acaba que o professor não enfatiza tanto essa questão ambiental (C4, 2021).

De acordo com o excerto supracitado fica evidente, a partir das considerações do coordenador C4, que na disciplina de Química Ambiental, de maneira particular, são realizadas discussões na perspectiva ambiental, porém há uma fragilidade na perspectiva de não se conseguir problematizar a temática ambiental.

Quando questionados se nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química há disciplinas que envolvem a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais, os coordenadores apresentaram algumas informações que foram sistematizadas.

Com relação ao curso de licenciatura em Biologia, a coordenadora indica as seguintes disciplinas:

\_\_\_ Educação Ambiental e Prática Pedagógica, Instrumentação para o Ensino de Biologia (C1, 2021).

Ao analisar as ementas das referidas disciplinas supracitadas, constatou-se que na disciplina de Educação Ambiental e Prática Pedagógica estão explícitos aspectos da temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais. O Quadro 14, em grifo nosso, sistematiza essa informação.

**Quadro 14** - Disciplina mencionada pelo coordenador de BLI que relaciona a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões associadas a aspectos políticos, econômicos e sociais.

Disciplina, Carga horária e Excerto		
<b>Educação Ambiental e Prática Pedagógica</b> (Disciplina Obrigatória)	48h	<u>Explorar as possibilidades e os limites do processo educativo frente às questões socioambientais. As dimensões do trabalho educativo serão discutidas como possibilidades para que as práticas educativas relacionadas com a temática ambiental cumpram sua função social. Pretende-se discutir: Políticas públicas para educação ambiental; tendências e perspectivas para educação ambiental em diferentes contextos educativos; as possíveis relações entre educação ambiental e as propostas curriculares; possibilidades e os limites de práticas pedagógicas que apontam para a transversalidade. (PPC BLI, 2019, p. 82, grifo nosso).</u>

Fonte: O autor, 2022.

Na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Biologia não estão explícitos aspectos da temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais. O Quadro 15 sistematiza o fato de que a disciplina mencionada não explicita essa relação.

**Quadro 15** - Disciplina mencionada pelo coordenador de BLI, mas que não relaciona explicitamente a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões associadas a aspectos políticos, econômicos e sociais.

Disciplina, Carga horária e Excerto		
<b>Instrumentação para o Ensino de Biologia</b> (Disciplina Optativa)	80h	Avaliação e Produção de Materiais Didáticos para o Ensino de Biologia. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio para o Ensino de Biologia. Livros Didáticos e o PNLD/PNLEM. Contextualização. Temas controversos. Projetos temáticos. (PPC BLI, 2019, p. 93).

Fonte: O autor, 2022.

Com relação ao curso de licenciatura em Física, a fim de analisar se há disciplinas que relacionam a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões associadas a aspectos políticos, econômicos e sociais, a seguinte consideração foi apresentada pelo coordenador do curso:

Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física, Projetos Temáticos I e II (C2, 2021).

Ao analisar as ementas das referidas disciplinas supracitadas, constatou-se que na disciplina de Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física está explícita a relação entre aspectos da temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais. O Quadro 16, em grifo nosso, sistematiza essa informação.

**Quadro 16** - Disciplina mencionada pelo coordenador de FLI, que relaciona a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões associadas a aspectos políticos, econômicos e sociais.

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Questões Sociais e Ambientais e Ensino de Física</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Relacionar <u>questões de cunho social, ambiental e humanístico</u> e Ensino de Física, buscando fomentar a formação do licenciandos em Física para a criação e o desenvolvimento de práticas pedagógicas associadas com as ideias de Alfabetização Científica e Tecnológica. Abordar problemas associados com Diversidade, Inclusão, Temas Controversos, <u>Sustentabilidade, Cidadania e Justiça Social</u> para o planejamento de aulas de Física. (PPC FLI, 2022, p. 74, grifo nosso).

Fonte: O autor, 2022.

Nas disciplinas de Projetos Temáticos I e Projetos Temáticos II não estão explícitos aspectos da temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais. O Quadro 17 sistematiza o fato de que algumas disciplinas mencionadas não explicitam essa relação.

**Quadro 17** - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de FLI, mas que não relacionam explicitamente a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões associadas a aspectos políticos, econômicos e sociais.

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Projetos Temáticos I</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Elaboração de Projetos Temáticos. Fundamentação teórica da construção de Projetos a partir do: Enfoque CTS/CTSA. Temas Controversos. Três Momentos Pedagógicos. Temas Geradores. (PPC FLI, 2022, p. 76).
<b>Projetos Temáticos II</b> (Disciplina Obrigatória)	64h	Elaboração e Aplicação de Projetos Temáticos. Fundamentação da Aplicação: Professor-Pesquisador. Professor Reflexivo. (PPC FLI, 2022, p. 80).

Fonte: O autor, 2022.

Com relação ao curso de licenciatura em Matemática, a fim de analisar se há disciplinas que envolvem a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais que envolvam a temática ambiental, considerou-se a entrevista do coordenador do curso, na qual ele menciona as seguintes disciplinas:

\_\_ Educação Ambiental, Cidadania e Responsabilidade Social (C3, 2021).

Ao analisar as ementas das referidas disciplinas supracitadas, constatou-se que na disciplina de Educação Ambiental estão explícitos aspectos que envolvem a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais. O Quadro 18, em grifo nosso, comprova essa constatação.

**Quadro 18** - Disciplina mencionada pelo coordenador de MLI que relaciona a Temática Ambiental e o Processo Educativo a partir de discussões associadas a aspectos políticos, econômicos e sociais

Disciplinas, Carga horária e Excertos		
<b>Educação Ambiental</b> (Disciplina Optativa)	48h/64h	Evolução do processo de <u>conscientização ambiental</u> . <u>Percepção ambiental</u> . Educação ambiental no ensino formal e não formal. <u>Políticas e programas públicos em educação ambiental</u> . A <u>agenda 21 e educação ambiental</u> . <u>Metodologia de projetos em educação ambiental</u> . <u>Oficinas em educação ambiental</u> . (PPC MLI, 2017, p. 29, grifo nosso).

Fonte: O autor, 2022.

Na disciplina de Cidadania e Responsabilidade Social não estão explícitos aspectos que envolvem a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais. O Quadro 19 apresenta dados sistematizados da ementa da disciplina do curso de MLI.

**Quadro 19** - Disciplinas mencionadas pelo coordenador de MLI, mas que não relacionam explicitamente a Temática Ambiental e o Processo Educativo.

Disciplina, Carga horária e Excerto		
<b>Cidadania e Responsabilidade Social</b> (Disciplina Optativa)	64h	A dimensão humana e a construção do indivíduo. Subjetividade e coletividade. Ética. Política, instituições e organizações. Definição e princípios do direito. Constituição de 1988: princípios fundamentais, direitos e deveres individuais e coletivos. Conceitos básicos de direito administrativo. A sociedade contemporânea. Globalização e sustentabilidade. Responsabilidade social. Empreendedorismo social (PPC MLI, 2017, p. 29).

Fonte: O autor, 2022.

Com relação ao curso de licenciatura em Química, a fim de analisar se há disciplinas que envolvem a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais que envolvam a temática ambiental, o coordenador C4 indica que:

\_\_ não há nenhuma disciplina que contemple a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais.

Sendo assim, entende-se que a Temática Ambiental articulada ao processo educativo pode contribuir para a formação de sujeitos críticos que atuem reflexivamente diante dos problemas ambientais (CARVALHO, 2007; GUIMARÃES, 2013).

Quanto às atividades de pesquisa e/ou extensão, a coordenadora C1, enfatizou que no curso de licenciatura em Química são desenvolvidos tais trabalhos articulados à temática ambiental, porém ressaltou que estes trabalhos buscam contemplar perspectivas diferentes, como a dimensão política e social e a conservação ambiental.

O coordenador C2 aponta que a disciplina de projetos temáticos geralmente apresenta questões sociais, políticas e econômicas.

\_\_ há alguns casos de projetos interdisciplinares que foram desenvolvidos na disciplina de projetos temáticos que constroem essa relação conjunta. Por exemplo, já houve projetos sobre desmatamento e queimadas baseados em casos locais de Itajubá-MG (C2, 2021).

Quanto às atividades de pesquisa e/ou extensão, o coordenador C2 enfatizou que no curso são desenvolvidos tais trabalhos articulados à temática ambiental.

\_\_ anualmente, trabalhos de conclusão de curso e de iniciações científicas são realizados na perspectiva da temática ambiental (C2, 2021).

De acordo com o coordenador C3, nas práticas de ensino e/ou de projetos de pesquisa ou extensão são desenvolvidos trabalhos que estão diretamente relacionados ao conhecimento matemático e, nessa perspectiva, ele não sabe dizer se esses trabalhos apresentam relação com a Temática Ambiental.

\_\_ a disciplina de práticas de ensino trabalha com questões temáticas de cunhos políticos, social e econômico. Todos os projetos da área de matemática estão relacionados ao ensino de matemática. Meu palpite é que nenhum deles trata da questão ambiental (C3, 2021).

Entretanto, o coordenador C3 também enfatiza que não há disciplinas que envolvam diretamente a temática ambiental relacionada aos aspectos político, social e econômico. Porém, nesse sentido, ele diz que há a possibilidade de construir falas e pensamentos críticos em determinados conteúdos matemáticos no intuito de trabalhar a relação da Temática Ambiental relacionada aos aspectos político, social e econômico. Nesse contexto, ele menciona a disciplina de geometria, na qual o professor poderia trabalhar uma operação que mostrasse um dado de quantos hectares foram desmatados, por exemplo, em um determinado local.

\_\_ Eu acho que dá pra explorar a questão da sociedade com o ambiente em outras disciplinas, como, por exemplo, as disciplinas técnicas. Na disciplina de geometria, por meio de operações, dá para se obter dados de quantos hectares foram desmatados em determinado local (C3, 2021).

De acordo com a coordenadora C4, na disciplina Projetos Interdisciplinares são escolhidas determinadas temáticas e, a partir disso, os alunos desenvolvem projetos. A coordenadora enfatiza que dentre essas temáticas, geralmente, há alunos que escolhem a temática ambiental. A coordenadora complementa, dizendo:

\_\_ Os alunos irão trabalhar esses projetos, na maioria das vezes, justamente na perspectiva CTS. E, nessa perspectiva, vejo a possibilidade de construir e discutir aspectos políticos, econômicos e sociais (C4).

Quanto às atividades de pesquisa e/ou extensão, a coordenadora C4 enfatizou que no curso são desenvolvidos tais trabalhos articulados à temática ambiental, inclusive de maneira crítica.

\_\_ No curso de licenciatura em química, existem atividades de pesquisa e de extensão que exploram a temática ambiental. Há um diálogo com a educação ambiental de maneira mais crítica (C4).

Carvalho (2007) indica que é importante considerar que o processo de construção de significados sobre a relação entre a Temática Ambiental e a educação relacionada a essa temática é um processo complexo, no qual fatores de naturezas diversas estão em constante interação. É a partir dessa complexidade que o

discurso ambiental e as práticas educativas dele decorrentes são socialmente construídos e elaborados.

Nessa perspectiva, em busca de compreender o que seria Temática Ambiental, a seguinte indagação foi feita aos coordenadores: o que você entende por temática ambiental? A seguir, alguns exemplos dessa consideração:

\_\_ Temática ambiental é bem ampla. Ela pode desenvolver vários conteúdos. É algo que pode ter diferentes perspectivas de compreensão. Temática ambiental é o ambiente enquanto um recurso a ser explorado/administrado. A natureza tornada mercadoria que nos dá o ambiente que temos, que é explorado por alguns (C1, 2021).

\_\_ não que seja necessariamente o ambiente que vivemos porque eu não moro, por exemplo, na Floresta Amazônica. Seria, então, a pessoa ser capaz de compreender a relação entre as atitudes individuais, as atitudes provocadas pelo sistema, que, na minha compreensão, impactam na vida cotidiana de cada um (C2, 2021).

\_\_ As relações entre a sociedade e o meio ambiente podem ser benéficas ou maléficas. Às vezes, a gente fala da temática ambiental, relacionando-a com desmatando né? Ah, estão cortando as árvores lá da Amazônia! Mas não, tem coisas boas também. Entendo que há relações neutras, benéficas ou maléficas entre a sociedade e o ambiente no qual as pessoas vivem (C3, 2021).

\_\_ Pensar na temática ambiental é pensar em como equilibrar, de maneira saudável, a relação entre sociedade, pessoas, animais, planeta e o meio (C4, 2021).

Em sequência, buscando aprofundar o entendimento sobre a dimensão política, os coordenadores foram indagados sobre o que entendiam sobre dimensão política. Seguem os excertos:

\_\_ todos somos políticos nas nossas relações interpessoais, algo subjetivo. Compreendo a dimensão política num sentido estrutural, de posicionamentos, articulada a múltiplas determinações sociais e econômicas (C1, 2021).

\_\_ isso tem impactos e a sociedade tem que ser capaz de decidir conjuntamente se esses impactos são coisas que as pessoas querem viver ou não. Os impactos ambientais devem ser compreendidos e diminuídos (C2, 2021).

\_\_ Pense em sociedades, em grupos sociais menos instruídos que, por exemplo, habitam ali a margem de um rio – uma população ribeirinha. Vai tratar a aquele rio, aquele manancial, talvez, de uma maneira equivocada, jogando ali, despejando ali dejetos, usando como um recipiente para lavar roupas sem saber que está fazendo mal a si mesmo (C3, 2021).

\_\_ a dimensão política eu acho que tem a ver mais com essa questão da compreensão do funcionamento da sociedade e do posicionamento que eu

enquanto sujeito vou ter frente às diversas questões de natureza social, política e econômica (C4, 2021).

Diante desse contexto, apontou-se que algumas considerações vão de encontro ao que Brandão (1981) afirma:

A principal questão da educação não se refere a problemáticas internas, metodológicas, mas à relação que esta tem com a sociedade. A educação invariavelmente produz diversos tipos sociais, e sua relação com os modos de organização social em que vivemos também define sua dimensão política (BRANDÃO,1981).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e a Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017), na última década, as licenciaturas enfrentaram o desafio de atender a uma série de exigências sociais e diretrizes oficiais que visam integrar a temática ambiental na formação de futuros professores. Vale ressaltar que na Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), há o apagamento da temática ambiental quanto a sua inserção nos cursos de licenciatura de maneira mais abrangente, de acordo com a competência geral docente nº7 (BRASIL, 2019, p.13, grifo nosso) que objetiva:

Desenvolver argumentos com base em fatos, dados e informações científicas para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental, o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Nesse sentido, percebe-se que na competência supracitada é enfatizada apenas a 'consciência socioambiental', e isso apenas uma vez em toda a Resolução.

Sendo assim, foi questionado aos coordenadores sobre os objetivos da Temática Ambiental e se é possível alcançá-los nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química. A seguir, algumas considerações dos coordenadores:

\_\_\_ entendo que a questão é que a gente compreenda o ambiente não enquanto recurso e não como algo a ser explorado. Entender como o ambiente funciona e como é nossa relação com ele, mas não o explorar (C1, 2021).

\_\_ entendo que esses objetivos são alcançados no curso de licenciatura em física de maneira parcial. Acredito que há momentos nos quais os alunos aprendem estratégias específicas para pensar em como trazer a temática ambiental para dentro dos conteúdos de física. Os objetivos são alcançados de maneira parcial, vistas as disciplinas que proporcionam\_\_tais pensamentos críticos, como é o caso dos projetos temáticos, que entendo como estratégia pra trazer o conteúdo para dentro da temática ambiental ou a temática ambiental pra dentro do conteúdo (C2, 2021).

\_\_ um objetivo da temática ambiental seria uma coexistência pacífica entre o ambiente e os seres vivos que compõem esse ambiente, e quando cito os seres vivos, estou, obviamente, também falando das pessoas. Penso que, às vezes, as pessoas não se colocam como seres vivos (C3, 2021).

\_\_ o objetivo da Temática Ambiental é que os alunos compreendam, primeiro, uma formação científica; compreendam os conceitos necessários à leitura do ambiente e suas relações, seus equilíbrios e desequilíbrios; enfim, que se tenha um conhecimento necessário para compreender esse cenário. E depois, claro, que se tenha uma visão crítica, uma visão política sobre os diversos aspectos, os diversos fatores que influenciam essa questão ambiental. E, claro, pensando também na prática educativa (C4, 2021).

Silva (2007) indica que as licenciaturas deveriam se caracterizar como espaços distintos e incumbidos para possibilitar processos reflexivos sobre as diferentes dimensões da realidade que se articulam para pensar a complexidade dos problemas ambientais.

Nesse sentido, a coordenadora C1 indica que os cursos de licenciatura em ciências da natureza contribuem para o alcance de tais objetivos por meio dos conteúdos, oportunizando questionamentos da realidade.

\_\_ acredito que os cursos de formação inicial de professores podem contribuir para isso. Os de ciências da natureza especificamente, no sentido da importância dos conteúdos, possibilitando questionar a realidade (C1, 2021).

Outra questão apresentada aos coordenadores, ao longo da entrevista, teve o intuito de identificar que aspectos da temática ambiental, articulados com discussões relacionadas às questões políticas, econômicas e sociais, podem favorecer a formação do professor de Biologia, Física, Matemática e Química. Para exemplificar o posicionamento dos coordenadores, tem-se:

\_\_ é uma questão que implica uma criticidade para a construção do sujeito cidadão que queira transformar a realidade (C1, 2021).

\_\_ Seria interessante, por exemplo, colocar os alunos para refletir sobre os limites do avanço tecnológico. Acredito piamente que a gente não precisa evoluir tecnologicamente só porque a gente pode fazer isso. Nem tudo que

a gente pode a gente deve fazer. Não é porque a gente é capaz de fazer carro que voa, que a gente precisa de carro que voa, né? Então, eu acho que em alguns momentos seria importante que os alunos tivessem a convivência com a discussão, indagando-os da seguinte maneira: em que a física hoje contribui com o avanço tecnológico? Em que esse avanço tecnológico impacta na vida e na felicidade das pessoas? (C2, 2021).

\_\_ esses aspectos partem muito de uma conscientização, reflexão crítica e senso crítico (C3, 2021).

\_\_ a compreensão crítica dos aspectos sociais, políticos e econômicos relacionados à temática ambiental é primordial para a formação do professor de química. Digo que até o próprio conhecimento científico químico possibilita compreender melhor os impactos que, de fato, são gerados por diversas ações sobre o ambiente (C4, 2021).

O coordenador C2 indica que é importante que os alunos sejam capazes de decidir e pensar de maneira crítica.

Já a coordenadora C4 aponta que é importante que os alunos sejam capazes de construir um conhecimento crítico que os leve para a prática.

Freire (2001) enfatiza que o processo educacional deveria formar sujeitos autônomos e conscientes que, por meio do desvelamento dos processos ideológicos, seriam capazes de assumir perspectivas críticas e atuar de forma transformadora na realidade.

Lorenzetti e Delizoicov (2006) comentam que:

[...] existe uma tendência muito forte em desenvolver um processo educativo que envolva as dimensões ambientais sem negligenciar as dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais, caracterizando-se por apresentar uma dimensão crítica, emancipatória e transformadora (LORENZETTI E DELIZOICOV (2006, p. 7).

Todavia, embora tenha-se deparado com algumas limitações, reconheceu-se os esforços e as iniciativas dos cursos de licenciatura para tratar a temática ambiental no processo de formação dos professores. Considerou-se que a incorporação da temática ambiental e sua dimensão política em cursos de formação de professores requer a construção de novos sentidos para o que chamamos de formação docente.

Portanto, entende-se que a Educação Ambiental articulada ao processo educativo e à dimensão política pode contribuir para um conhecimento mais amplo da temática ambiental e para a formação de sujeitos críticos que atuem reflexivamente diante dos problemas ambientais.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa investigação, evidenciou-se que a presença de aspectos da temática ambiental e sua dimensão política nos cursos voltados para licenciaturas tendem a ocorrer de forma pouco frequente. Há disciplinas isoladas que abordam aspectos da temática ambiental a partir de sua dimensão política. Todavia, não se apresentam como algo mais articulado com a proposta do projeto pedagógico dos cursos.

Além disso, os coordenadores relataram que não há tempo hábil para discutir tais aspectos de forma mais aprofundada e que também há falta de professores específicos da área temática.

Vale ressaltar que, no que diz respeito especificamente à dimensão política da temática ambiental, os quatro cursos de licenciatura da UNIFEI deixam a desejar quando tais aspectos raramente aparecem em alguma disciplina, isto porque há pouca oportunidade de construir reflexões mais abrangentes sobre a temática, explorando suas implicações políticas, econômicas e sociais ou valorizando e promovendo a formação de cidadãos críticos capazes de resolver problemas relacionados com as questões ambientais, o que dificulta a construção de debates significativos sobre os problemas ambientais.

Destaca-se também que a articulação entre a temática ambiental, o processo educativo e a dimensão política da temática ambiental ainda não são efetivamente explorados por esses cursos. Ou seja, são cursos que ainda privilegiam uma abordagem fragmentada da temática ambiental. Com essas constatações, pode-se induzir que esses cursos ainda estão baseados em uma perspectiva de formação fragmentada, aspecto que, certamente, dificulta a abordagem da temática ambiental e sua dimensão política de forma ampliada.

O conteúdo disciplinar acentua essa fragmentação e é, sem dúvida, uma característica dessas licenciaturas que precisa ser repensada. Um aspecto que confirma esse achado é a dificuldade em estabelecer a articulação dos conteúdos específicos explorados em cada disciplina com a temática ambiental.

Em vários casos, identificou-se que, apesar de estar presente em disciplinas diversificadas, esta temática não é explorada de forma integrada ao outros conteúdos do componente curricular, subsidiando a sensação de que as questões ambientais são tratadas como um apêndice. A mesma consideração é estendida

àquelas disciplinas dedicadas exclusivamente à abordagem desta temática, que estão desvinculadas dos cursos como um todo. Nestes dois casos, a fragmentação é evidente.

Nessa perspectiva, entende-se que a inserção da temática ambiental e sua dimensão política nos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química pode impactar seus currículos. Ou seja, a abordagem da temática ambiental e sua dimensão política nesses cursos pode favorecer algumas mudanças nas suas organizações curriculares quando incentiva a sua integração ou faz a proposição de disciplinas que priorizam a abordagem de conceitos por meio do estudo de temas contemporâneos, por exemplo. Ao mesmo tempo, a abordagem da temática ambiental e sua dimensão política sofre os impactos dessas estruturas curriculares mais rígidas, que somente permitem um tratamento superficial e pontual da temática, dificultando o desenvolvimento de reflexões mais amplas. Assim, considera-se que a própria estrutura desses cursos é uma variável importante a ser considerada na análise da abordagem da temática ambiental e sua dimensão política.

Além disso, considera-se que não existe um padrão entre os meios utilizados para inserção da temática ambiental e sua dimensão política nesses cursos, mas há intenções da própria instituição quando ela propõe abordagens diferenciadas para a temática ambiental. Esta é uma observação importante e está ligada à concepção inicial de que não há uma receita a ser seguida que torne a formação de professores de Biologia, Física, Matemática e Química articulada aos desafios da temática ambiental.

Em particular, entende-se que a abordagem dessa temática e sua dimensão política no processo de formação inicial do professor de Biologia, Física, Matemática e Química gera impactos positivos para esse processo formativo, na medida em que amplia suas possibilidades de atuação para além de apenas ensinar conceitos biológicos, físicos, matemáticos e químicos. Vale ressaltar a importância e significância de esses docentes assumirem o compromisso de formar cidadãos aptos a enfrentarem os diferentes desafios do século XXI, inclusive os ambientais.

A partir dessas constatações, julga-se que outras possibilidades se concretizam para a continuidade desta pesquisa ou, até mesmo, para a construção de novas investigações. Como extensão deste estudo, poderiam ser realizadas entrevistas com os professores dos cursos analisados que contribuam para a

abordagem da temática ambiental e sua dimensão política nos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química em que atuam. Com isso, as discussões promovidas neste trabalho seriam enriquecidas na medida em que informações mais detalhadas das atividades responsáveis por promover a aproximação do licenciando em Biologia, Física, Matemática e Química da temática ambiental e sua dimensão política sejam mais bem exploradas. Assim, seria possível analisar seus objetivos, as abordagens teóricas e metodológicas utilizadas para o tratamento da temática ambiental e sua dimensão política, os temas ambientais explorados e as articulações estabelecidas com a Biologia, Física, Matemática e Química, o envolvimento dos alunos e as contribuições dessa abordagem para a formação do futuro professor.

Entretanto, identificou-se que a prática educativa precisa estar envolvida na construção do conhecimento do aluno como autor de sua aprendizagem e voltada para uma formação dialógica e, portanto, transformadora. No entanto, ficou claro quando os coordenadores dos cursos de licenciatura afirmaram que o processo educativo deve contemplar uma formação crítica dos licenciandos no intuito de se atingir os objetivos do perfil desses licenciandos. Nesse sentido, a educação inspira as relações de aprendizagem entre alunos e educadores, como indica Paulo Freire (2001), de modo que se faz necessária uma análise da prática docente descentralizada.

A Temática Ambiental, como tema transversal, precisa ser articulada com outras disciplinas, mas também levar em conta a realidade da comunidade em que a escola está inserida. Surge a necessidade de que a Temática Ambiental parta de um currículo, com uma prática emancipatória para que o aluno possa avaliar criticamente seu comportamento em relação ao meio ambiente, refletindo suas ações diante dos problemas ambientais, pesquisando soluções para os problemas da comunidade e avaliando-os sempre na perspectiva global. Porque conhecimento gera reflexão, que gera criticidade, que gera ação, e toda ação adotada pelo homem reflete um ato político, um modo de pensar o mundo.

Tornar o homem um ser participativo nas decisões sociais é extremamente necessário. Mesmo que isso pareça utópico, sabe-se da condição de oprimidos e opressores que o sistema capitalista gera quando se trata do setor privado, e quanto às questões ambientais, ainda há um caminho difícil a ser enfrentado, pois se, por um lado, a educação ambiental inspira necessidade de reflexão que gere criticidade,

que gere ação, por outro lado, vive-se em um mundo cada vez mais capitalista, no qual o jogo de interesse e poder parece ir contra as ações causadas pela necessidade de um comportamento sustentável.

Dessa forma, entende-se que a discussão da Temática Ambiental na perspectiva política se deve à reflexão e problematização das questões ambientais, que implicam em um novo comportamento diante da realidade ambiental do planeta.

Por fim, é fundamental destacar que os resultados deste trabalho podem auxiliar consideravelmente na reconsideração da formação de professores de Biologia, Física, Matemática e Química. Dado o contexto existente, é necessário um novo modelo educacional, que exige intrinsecamente um novo perfil de professor. Já é tempo de reconhecer esta responsabilidade e dar um novo significado à formação dos professores de Biologia, Física, Matemática e Química, que o mundo contemporâneo exige.

## REFERÊNCIAS

- ADORNO, Theodor W. **Educação e emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.
- AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Apreensão dos sentidos: aprimorando a proposta dos núcleos de significação. **Rev. Bras. Est. Pedag.**, v. 94, n. 236, p. 299-322, jan./abr. 2013.
- ALMEIDA, O. S., MACEDO, D. F. Educação Ambiental e a prática educativa: estudo em uma escola estadual de Divisa Alegre-MG. **Revista Metáfora Educacional**, n.13, p. 156-173, 2016.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais**: pesquisas quantitativas e qualitativas. São Paulo: Editora Pioneira. 2.ed. 2000.
- AMARAL, Anelize Queiroz. Panorama histórico da Temática Ambiental e Educação Ambiental: um campo em constante (re)construção. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, v. 35, n. 2, p. 248-271, maio/ago.2018. E-ISSN 1517-1256.
- ARENDT, Hannah. **Homens em tempos sombrios**. Trad. Denise Bottman. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- ARENDT, Hannah. **A condição humana**. 12.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2016.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006. Disponível em: <[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8\\_Vol5\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen5/ART8_Vol5_N2.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3.reimp.1.ed. de 2016. São Paulo: Edições 70, 2016.
- Barreto, Jurenice da Silva; Amorim, Marília Rafaela Oliveira Requião Melo; Cunha, Célio da. A Pandemia da Covid-19 e os Impactos na Educação. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos - Ano III (2020)**, volume III, n.7 (jul./dez.) - ISSN: 2595-1661.
- BENETTI, B. Futuros professores de ciências naturais e biologia: perspectivas de inclusão da temática ambiental no trabalho educativo. In: **Reunião anual da associação nacional de pós-graduação e pesquisa em educação**, p. 31, 2008.
- BERNARTT, Maria de Lourdes; PIZZOLATTO, Cristiane; PONTAROLO, Edilson. A educação matemática crítica na formação do cidadão para sua emancipação social. **RECC**, Canoas, v. 25, n. 1, 303-314, março, 2020.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.

BORGES, A. T.; GILBERT, J. K. Models of magnetism. **International Journal of Science Education**, London, v. 20, n. 3, p. 361-378, 1998.

BORNHEIM, G. A Temática Ambiental na Sociedade Contemporânea. **Educação: Teoria e Prática**, v. 9, nº 16, jan.-jun.-2001 e nº 17, jul-dez - 2001, p. 1-9.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

\_\_\_\_\_. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Saúde**. Covid-19: Painel Coronavírus. 2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

\_\_\_\_\_. **Resolução CFBio nº 213, de 20 de março de 2010**. Estabelece os requisitos mínimos para o Biólogo atuar em pesquisa, projetos, análises, perícias, fiscalização, emissão de laudos, pareceres e outros serviços nas áreas de meio ambiente, saúde e biotecnologia, 2010.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 02, de 01 de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e a formação continuada, 2015.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 02, de 19 de fevereiro de 2002**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e a formação continuada, 2002.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 02, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e a formação continuada, 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 02, de 22 de dezembro de 2017**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e a formação continuada, 2017.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

BRITO, Angela do Céu Ubaiara; GOMES, Raimunda Kelly Silva; NERY, Vitor Sousa Cunha. Saberes e vivências na formação de educadores ambientais amazônicos. **Dossiê Temático Saberes, Práticas e Formação de Educadores(as) Ambientais**. v. 22, n. 2, 2017.

BRITTO JÚNIOR, A. F.; FERES JÚNIOR, N. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos acadêmicos. **Evidências**, Araxá, v. 7, n. 7, 2011, p. 237-250.

BRUGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** 2.ed. Florianópolis: Argos, 2004.

BUCKLEY, B. C.; BOULTER, C. Investigating the role of representations and expressed models in building mental models. In: GILBERT, J. K.; BOULTER, C. J. (Ed.). **Developing models in science education**. Dordrecht: Kluwer, 2000.

CARVALHO, A. M. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. **Anais**. Belo Horizonte: SBF, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001562912>>. Acesso em: 14 jun. 2021.

CARVALHO, H. F. Ambiente de competências: Reflexões sobre a aplicabilidade do conceito de competências na orientação profissional. In.: LASSANCE, M. C. P.; PARADISO, A. C.; BARDAGI, M.; SPARTA, M.; FRISHENBRUDER, S. L. (Orgs.). **Intervenção e compromisso social**. v. 2: Orientação profissional: Teoria e técnica, p. 97-106. São Paulo: Vetor Editora, 2005.

CARVALHO, I. C. M. **A invenção ecológica**: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

CARVALHO, I. C. M. As transformações na cultura e o debate ecológico: desafios políticos para a educação ambiental. In: NOAL, F. O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V. H. L. **Tendências da Educação Ambiental Brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2000.

\_\_\_\_\_. A pesquisa em educação ambiental: perspectivas e enfrentamentos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 15, n. 1, p. 39-50, 2020.

CARVALHO, L. M. **A Invenção do Sujeito Ecológico**: Sentidos e Trajetórias em Educação Ambiental. Porto Alegre, UFRGS, 2001.

\_\_\_\_\_. **A Temática Ambiental e a Escola de 1º. grau**. 1989. 282 f. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 1989.

\_\_\_\_\_. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. C. S.; LOGAREZZI, A. **Consumo e resíduo**: Fundamentos para o trabalho educativo. São Paulo: Edufscar, 2006, p. 19-41.

\_\_\_\_\_. Conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, R.; MANZOCHI, L. H. (Org.). **Avaliando a Educação Ambiental no Brasil**: materiais impressos. São Paulo: Gaia, 1996, p. 77-119.

\_\_\_\_\_. Educação ambiental e formação de professores. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Textos sobre capacitação de professores em educação ambiental**. 2000.

\_\_\_\_\_. O discurso ambientalista e a Educação Ambiental: relações com o ensino das ciências da natureza. In: VI Encontro de Pesquisa em Educação de Ciências, 2007, Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007, v. 1, p. 1-15.

CARVALHO, Luiz Marcelo de et al. Enfoque pedagógico: conceitos, valores e participação política. In: TRAJBER, Rachel; MANZOCHI, Lúcia Helena (Org.). **Avaliando a Educação Ambiental no Brasil**: materiais impressos. São Paulo: Gaia, 1996. p. 77-120.

CARVALHO, L. M.; CAVALARI, R. M. F.; SANTANA, L. C. O Processo de Ambientalização Curricular da UNESP-Campus de Rio Claro: diagnóstico e perspectivas. In: GELLI, Ana Maria. (Org.). Ambientalização Curricular de los Estudios Superiores. 3. **Diagnóstico de la Ambientalización Curricular**. Girona, v. 3, p. 171-207, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil**: um campo em construção? 2015. 455 fls. Tese (Livre-Docência em Educação). Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2015.

CARVALHO, L. M.; LEVINSON, R.; SANTOS, W. L. P. dos. A Dimensão Política da Educação Ambiental em Investigações de Revistas Brasileiras de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, 2014.

CARVALHO, L. M.; OLIVEIRA, M. G. Políticas públicas de formação de professores e de educação ambiental: possíveis articulações? **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, ago./dez. 2012.

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M. K. Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 24, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/92625>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, Vozes, 2008.

CINQUETTI, H. C. S.; CARVALHO, L. M. As professoras e os conhecimentos sobre resíduos sólidos. **Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental**, 2004, UFSCAR, São Carlos.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. **Research methods in Education**. London: Routledge Falmer, 2000. 438 p.

CUSTÓDIO, J. F.; PIETROCOLA, M. Princípios de conservação e construção de modelos por estudantes de ensino médio. In: **Atas do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 8, 2002, Águas de Lindóia: SBF, 2002.

DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução**: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.

DUARTE, J. Entrevista em profundidade. In: BARROS, A.; DUARTE, J. **Métodos e Técnicas de Pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2009.

FERREIRA, C. F. B. **Formação de professores**: concepções e práticas pedagógicas de educação ambiental. [Dissertação]. Rio de Janeiro: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, 2010. 105 p.

FLICK, U. Entrevista Episódica. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. p. 114-136.

FRACALANZA, H. As pesquisas sobre educação ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. In: TABLIEBER, J. E; GUERRA, A.F.S. (Orgs.) **Pesquisa em Educação Ambiental**. ICEPEA Sul. Pelotas: UFPel, 2004. p. 55-77.

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 28, p. 139-152, maio/ago. 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GATTI, B. A. **Formação de professores no Brasil**: características e problemas. Educ. Soc., Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GIERE, R. N. **Explaining Science**: A Cognitive Approach. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.

GOMES, R. K; NERY, V. S.; BRITO, A. C. Saberes e vivências na formação de educadores ambientais amazônicos. **Ambiente & Educação**, Rio Grande do Norte, v. 22, n. 2, 2017.

GRECA, I.; MOREIRA, M. A. The kinds of mental representations models, propositions and images used by college physics students regarding the concept of field. **International Journal of Science Education**, London, v. 19, n. 6, p. 711- 724, 1997.

GUERRA, A. F. S.; GUIMARÃES, M. Educação Ambiental no Contexto Escolar: questões levantadas no GDP. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 155-166, 2007.

GUIMARÃES, M. **A dimensão Ambiental na educação**. 11.ed. Campinas: Papirus Editora, 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

JOVCHELOVITCH, S.; BAUER, M. Entrevista narrativa. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. p. 90-113.

JUNTA, V. S. **A dimensão política da educação ambiental: reflexões sobre os trabalhos dos encontros de pesquisa em educação ambiental (I, II, III EPEAS)**. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista - UNESP. Rio Claro, 2008.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. 2.ed. Tradução Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: UFMG, 1999. 339 p.

LAYRARGUES, Philippe 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**, 2012, v. 7, n. 14, p. 398-421.

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

LEFF, E. **Discursos sustentáveis**. São Paulo: Cortez, 2010.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2009.

\_\_\_\_\_. **Pensar a complexidade ambiental**. In: LEFF, E. (Coord.). A complexidade ambiental. São Paulo: Cortez, 2003, p. 15-64.

\_\_\_\_\_. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEITE, D. A. R. **A temática ambiental na formação inicial de professores: análise de cursos de licenciatura em Física de Instituições de Ensino Superior localizadas no estado de São Paulo**. 2019. 265 f. Tese (Doutorado em Educação). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista - UNESP, Instituto de Biociências, 2019.

LEITE, D. A. R.; SILVA, L. F. A Temática Ambiental nos Cursos de Licenciatura em Física de Instituições de Ensino Superior Públicas Situadas no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 20(u), 41-69, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u4169>>. Acesso em 20 out. 2022.

LIBÂNEO. J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

LIMA, G. F. C. Educação, Emancipação e Sustentabilidade: em defesa de uma Pedagogia Libertadora para a Educação Ambiental. In Layrargues, P. P. (org.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**, (p. 85-112), Brasília: MMA, 2004.

LIMA, W. Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. **Fórum Crítico da Educação**, v. 3, n.1, p. 29-55, 2004.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**/Alice Ribeiro Casimiro Lopes. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999. 236 p.

LOPES, M. L. F. P. **Compreensões de licenciandos em ciências da natureza e matemática sobre a temática ambiental e o processo educativo**. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, 2017.

LOPES, M. L. F. P.; SILVA, L. F.; SANTOS, J. R. dos. A temática ambiental e o processo educativo: significados elaborados por licenciandos de física, química, ciências biológicas e matemática. ALEXANDRIA: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 133-155, maio. 2019.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Educação Ambiental: um olhar sobre dissertações e teses. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 6, n. 2, p. 1-21, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, 2005.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. Educação ambiental e educação científica na perspectiva ciência, tecnologia e sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n. 1, p. 88-100, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3pQyOoW>>. Acesso em: 1 jun. 2021.

MACÊDO, M. M. C.; ALMEIDA, M. R. M. de. **Novos dados, novas concepções e a temática ambiental**. 2016. Disponível em: <<https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/artigos/artigo-embrapa-novos-dados-novas-concepcoes-e-a-tematica-ambiental.html>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

MAGACHO, L. N. **Pesquisa em educação ambiental e movimentos sociais: um estudo sobre teses e dissertações brasileiras**. Rio Claro, 2017.

MARQUES, Ronualdo. A resignificação da educação e o processo de ensino e aprendizagem no contexto de pandemia da covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 3, n.8, p. 1-8, 2020. Disponível em: <http://revista.ufrb.br/boca>. Acesso em: 13 ago. 2020.

MEDEIROS, B. Aurélia, et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.4, n.1, set.2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Conselho Nacional de Educação**: Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. 1999.

MIRANDA, M. et al. Desenvolvimento sustentável nas organizações como oportunidade de novos negócios. **Revista Valor**, Volta Redonda, v. 1, n. 1, p. 42-66, dez., 2016.

MORAES, A. C. R. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: Hucitec, 2002.

MORALES, A. G. **A formação do profissional educador ambiental**: reflexões, possibilidades e constatações. 2.ed. Ponta Grossa: UEPG, 2012. 223 p.

MORIN, E. **A religação dos saberes**. O desafio do século XXI, São Paulo: Bertrand Brasil, 2000.

OLIVEIRA, E.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F.; MUSIS, C. R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 9, p. 11-27, 2003.

OLIVEIRA, V. M.; MARTINS, M. F.; VASCONCELOS, A. C. F. Entrevistas “em profundidade” na pesquisa qualitativa em administração: pistas teóricas e metodológicas. In: XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – **Anais do XV SIMPOI**, 2012, São Paulo. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/OC/article/view/8623>>. Acesso em: fev. 2021.

PIETROCOLA, M.; ZYLBERSZTAJN, A. The use of the principle of relativity in the interpretation of phenomena by undergraduate physics students. **International Journal of Science Education**, London, v. 21, n. 3, p. 261-276, 1999.

PPC BLI. **Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura**. Disponível em: <[https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt\\_BR&id=43969903](https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=43969903)>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PPC FLI. **Projeto Pedagógico do Curso de Física Licenciatura**. Disponível em: <[https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt\\_BR&id=43969933](https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=43969933)>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PPC MLI. **Projeto Pedagógico do Curso de Matemática Licenciatura**. Disponível em: <[https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt\\_BR&id=43969935](https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=43969935)>. Acesso em: 15 ago. 2022.

PPC QLI. **Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura**. Disponível em: <[https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt\\_BR&id=43969939](https://sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=43969939)>. Acesso em: 15 ago. 2022.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?** 2.ed.rev.ampl. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REIS, P. R. **Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir?** Percursos de aprendizagem na disciplina ciências da terra e da vida. 2004. 457 f. Tese (Doutorado em Educação). Lisboa: Universidade de Lisboa, 2004.

RESENDE, A. Z. **Educação ambiental: a conexão entre meio ambiente e cidadania**. 39f/ Monografia (Especialista em Gestão Ambiental). Rio Claro: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Campus Medianeira, 2018.

RIBEIRO, G. L. Ambientalismo e desenvolvimento sustentado: ideologia e utopia no final do século XX. **Ciência da Informação**, Brasília, vol. 21, n. 1, p. 23-31, jan./abr. 1992. Acesso em: 20 nov. 2021.

SANTANA, L. C. Educação Ambiental: de sua necessidade e possibilidades. In: **International Workshop on Project Based**, 2005, Guaratinguetá. Anais.

SAVATER, F. Acerca de la verdadera educación: potenciar la razón. **Palavra clave**, v. 142, n. 3, 1999.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 24.ed. São Paulo: Cortez/ Autores Associados, 1991.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETTI, C.J. et al (Org.). **Novas tecnologias, trabalho e educação**. Petrópolis: Vozes, 1994, p. 151-168.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 8.ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

SCHOENINGER, F. P.; AMARAL, A. Q.; BOENO, R. M. Ambientalização Curricular e a Dimensão Política da Educação Ambiental no Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública no Estado do Paraná. **RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 4, ed. especial, nov., 2018.

SEVERINO, A. J. **Educação, Sujeito e História**. São Paulo: Olho d'Água, 2001.  
SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, Paraíba, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2vmRAcq>>. Acesso em: jul. 2021.

SILVA, L. F. **Temática Ambiental, o Processo Educativo e os Temas**

**Controversos:** implicações teóricas e práticas para o ensino de Física. 2007. 211 f. Tese (Doutorado em Educação). São Carlos: Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, 2007.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e as diferentes compreensões dos professores de física em formação inicial. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 2, p. 369-383, 2012.

SILVA, L.F.; CARVALHO, L.M. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos. **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. especial, nov., 2007.

TEROSSI, M. J.; SANTANA, L. C. Educação Ambiental no Brasil: Fontes Epistemológicas e Tendências Pedagógicas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, janeiro a julho de 2010. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3906>>. Acesso em: jul. 2021.

TIBERGHIEEN, A. Modeling as a basis for analyzing teaching-learning situations. **Learning and Instruction**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 71-87, 1994.

TORALES, M.A. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar a ação educativo-comunitária como compromisso político ideológico. **Rev. Eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, v. especial, 2013.

TRISTÃO, M. (2005). Tecendo os fios da Educação Ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 251-264.

UENO, Renata; MORAES, Mara Sueli Simão. Temas político-sociais no ensino da matemática. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 223-233, 2007.

VIEIRA, M. M. F. e ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração:** teoria e prática. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

WATANABE-CARAMELLO, G.; KAWAMURA, M. R. D. Uma educação na perspectiva ambiental crítica, complexa e reflexiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 255–264, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4366>>. Acesso em: 31 jul. 2021.

ZIZEK, S. **Primeiro como tragédia, depois como farsa.** Tradução Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Boitempo, 2011.

## APÊNDICE A

### GUIA DE ENTREVISTA PARA OS COORDENADORES DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA, FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA DA UNIFEI

Entrevistador: \_\_\_\_\_ Entrevistado: \_\_\_\_\_

E-mail do entrevistado: \_\_\_\_\_

Número para contato do entrevistado: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Horário do início da entrevista: \_\_\_\_h Horário do término da entrevista: \_\_\_\_h

Recursos: Bloco de anotações, gravador, caneta, plataforma digital (google meet).

BLOCOS	OBJETIVO(S) DO BLOCO	QUESTÕES ORIENTADORAS	OBSERVAÇÕES
<p style="text-align: center;"><b>BLOCO 1</b></p> <p>Legitimação da entrevista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Promover a apresentação do entrevistador/entrevistado criando um clima de empatia.</li> <li>➤ Agradecer a disponibilidade do participante em contribuir para a investigação.</li> <li>➤ Explicitar o problema e o objetivo do estudo ao participante, procurando motivá-lo para a temática da investigação.</li> <li>➤ Solicitar autorização para efetuar gravação de áudio/vídeo, assegurando o caráter confidencial das informações fornecidas e o seu uso restrito ao âmbito da presente investigação.</li> <li>➤ Entregar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ao entrevistado.</li> </ul>		

<p><b>BLOCO 2</b></p> <p>Dados acadêmicos, atuação como coordenador (tempo e experiência no curso de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química) e perfil dos licenciandos da área de Ciências da Natureza e Matemática.</p>	<p>➤ Construir um perfil deste coordenador (a) que atua no Ensino Superior na área de Ciências da Natureza e Matemática.</p>	<p>1- Há quanto tempo atua na coordenação do curso de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da Unifei?</p> <p>2- Como coordenador (a) do Ensino Superior ligado a formação de professores, quais são os aspectos essenciais à formação destes futuros profissionais da área de Ciências da Natureza e Matemática.</p> <p>3- Que perfil de profissional o curso de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química pretende formar? Na sua opinião este perfil tem sido atingido?</p> <p>4- Histórico de implementação do curso de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química (iniciativas, ano de implementação, etc); Departamento em que está alocado; Duração (mínima e máxima); Período e oferecimento (matutino, noturno e/ou integral); Número de ingressantes/forma de ingresso; Lista dos docentes que atuam no curso.</p>	<p>A formação acadêmica do entrevistado será consultada previamente através da plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) do Brasil.</p>
<p><b>BLOCO 3</b></p> <p>Concepções/concepção do (a) coordenador (a) acerca da abordagem do Processo Educativo articulado com a Dimensão Política.</p>	<p>➤ Entender que tipo de conhecimento/preparação os coordenadores possuem com relação a abordagem do Processo Educativo articulado com a Dimensão Política.</p>	<p>1- O que você entende por Processo Educativo?</p> <p>2- Que relação você acredita existir entre o Processo Educativo e a Dimensão Política?</p> <p>3- Quais são as finalidades do ensino de ciências na Educação Básica?</p> <p>4- Qual formação o professor deve ter para formar o sujeito, enquanto cidadão, na escola?</p> <p>5- O que é trabalhado no</p>	

		<p>curso de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que possibilita o futuro professor discutir com os alunos aspectos que contribuem para uma formação cidadã?</p> <p><b>6-</b> Que aspectos políticos, econômicos e sociais podem favorecer a formação do professor de Biologia, Física, Matemática e Química? É realizado algo no curso que atenda esses aspectos?</p> <p><b>7-</b> No curso de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química há disciplinas que envolvem a temática ambiental? Quais são os professores que trabalham nessa vertente? Há disciplinas que envolvem a temática ambiental e o processo educativo a partir de discussões relacionadas com aspectos políticos, econômicos e sociais? Quais são os professores que trabalham nessa vertente?</p> <p><b>8-</b> No curso de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química existem atividades de pesquisa e/ou extensão que exploram a temática ambiental?</p> <p><b>9-</b> Em que disciplinas você supõe que são enfatizados aspectos que levem os alunos a compreenderem uma sociedade organizada com vista aos impactos ambientais?</p>	
<p><b>BLOCO 4</b></p> <p>Concepções/concepção do (a) coordenador (a) acerca da abordagem da Temática Ambiental articulada à Dimensão</p>	<p>➤ Entender que tipo de conhecimento/preparação os coordenadores possuem com relação a abordagem da Temática Ambiental</p>	<p><b>1-</b> O que você entende por Temática Ambiental? O que você entende por Dimensão Política?</p> <p><b>2-</b> Que relação você acredita existir entre a</p>	

Política.	articulada com a Dimensão Política.	<p>Temática Ambiental e a Dimensão Política?</p> <p><b>3-</b> Na sua opinião quais são os objetivos da Temática Ambiental? É possível alcançá-los nos cursos de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química?</p> <p><b>4-</b> Você considera que os aspectos da temática ambiental estão diretamente relacionados com escolhas políticas, econômicas e sociais? Justifique sua resposta.</p> <p><b>5-</b> Que aspectos da temática ambiental, articulados com discussões relacionadas às questões políticas, econômicas e sociais, podem favorecer a formação do professor de Biologia, Física, Matemática e Química? O que é realizado no curso de licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química que atenda esses aspectos?</p>	
<p><b>BLOCO 5</b></p> <p>Síntese e metareflexão sobre a própria entrevista. Agradecimentos.</p>	<p>➤ Captar o sentido que o entrevistado dá à própria situação da entrevista.</p>	<p><b>01-</b> Gostaria de acrescentar mais alguma coisa ao que foi dito?</p> <p><b>02-</b> Gostaria de acrescentar mais algum aspecto que considere importante para clarificar os seus pontos de vista?</p>	

## **APÊNDICE B**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário da pesquisa “A Inserção da Temática Ambiental nos cursos de Licenciatura em Biologia, Física, Matemática e Química da Unifei”. Leia com calma, atenção e tempo o presente termo. Tal estudo é importante, pois o tema é fundamental para entender a formação de professores de ciências da natureza, considerando que “os docentes possuem um papel primordial na transformação e promoção de uma educação que assume seu compromisso com a formação de valores de sustentabilidade”. Aponta-se ainda que, a presença da temática ambiental e da Educação Ambiental (EA) nos cursos de formação de professores, é, inclusive, recomendada por leis, normas e diretrizes brasileiras. A presente pesquisa tem por objetivo o de analisar a Inserção da Temática Ambiental nos Cursos de Licenciatura em Biologia, Física e Química da Unifei.

### **PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO**

A sua participação no estudo referido será da seguinte forma: se realizará uma entrevista semiestruturada, no formato online (devido a pandemia) transcrevendo-se as informações relatadas, e oferecendo assim os dados para análise. A entrevista acontecerá por meio d plataforma online - de forma síncrona. O tempo estimado para a entrevista se dará em torno de mais ou menos duas horas, no intuito de colher os dados pertinentes para a pesquisa.

### **RISCOS**

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos e riscos, enfatizando que a pesquisa envolve riscos mínimos aos participantes, que são provenientes de qualquer pesquisa na área das Ciências Humanas, são eles: os participantes poderão ficar desconfortáveis com a entrevista e/ou o tema, podendo se sentir avaliados em sua prática como professores. Poderão ainda, ficar constrangidos na presença do pesquisador/entrevistador por esta não ser uma pessoa de seu convívio. No entanto, serão tomadas medidas para minimizar estes riscos, sobre os quais medidas de providências e cautelas serão empregadas pelo pesquisador, para

evitar e/ou reduzir os efeitos e as condições adversas, que possam causar dano ao participante da pesquisa, tais como: A entrevista será realizada de forma online e com objetividade, garantindo, dessa maneira, um ambiente reservado e confortável e com liberdade para o participante. Não serão feitos questionamentos durante a entrevista que possam ferir a integridade psicológica ou moral dos sujeitos da pesquisa. Também não serão levantadas questões de foro íntimo, garantido o respeito à dignidade do professor enquanto pessoa. Não será emitido nenhum juízo de valor em relação às respostas fornecidas durante a entrevista. Nenhuma crítica será feita em relação à prática pedagógica relatada pelo professor. Os objetivos da pesquisa serão explicitados de maneira clara e objetiva para os participantes, sendo também disponibilizados todos os contatos do pesquisador, com o intuito de sanar quaisquer dúvidas, em qualquer tempo da pesquisa. Os participantes terão sigilo quanto a sua identidade e serão tratados de forma anônima. Somente os dados e a análise serão divulgados no trabalho, em revistas científicas e eventos. Também com o intuito de propor uma redução, caso sinta algum tipo de desconforto ou risco, você poderá sair do estudo quando quiser, sem qualquer prejuízo à você.

## **BENEFÍCIOS**

A pesquisa possivelmente trará benefícios, tais como: com a realização deste estudo, será possível proporcionar aos cursos de formação de professores de Ciências da Natureza a realização de um trabalho que favoreça o desenvolvimento da cidadania, propiciando aos alunos a percepção de que é possível melhorar e modificar o ambiente, sendo eles conscientizados como participantes da ação e responsáveis pelos resultados concretos a serem alcançados. Considerando, também, que a Educação em Ciências pode tornar-se uma importante aliada no sentido de promover a necessária articulação entre os saberes científicos e ambientais, tendo em vista que para os cidadãos conseguirem atuar em sociedade de maneira crítica, política e consciente necessitam estar cientificamente letrados. Sendo assim, a inserção da Temática Ambiental na formação inicial de professores de ciências da natureza visa contribuir e estimular à capacidade crítica de cidadãos, tornando-os protagonistas das transformações individuais e coletivas no meio natural e social em que vivem. Vale lembrar que você poderá esclarecer dúvidas a qualquer momento.

## **SIGILO E PRIVACIDADE**

Como participante de pesquisa, sua privacidade será respeitada, seu nome e qualquer outro dado que possa te identificar serão mantidos em sigilo. Os pesquisadores se responsabilizam pela guarda e confidencialidade das informações, bem como a não exposição dos dados de pesquisa, preservando assim o anonimato destes dados, durante todas as fases da pesquisa. Os dados obtidos não serão utilizados para outros fins que não seja o explícito neste termo.

## **AUTONOMIA**

Será garantida assistência a você de forma imediata, integral e gratuita, durante, após e/ou na interrupção da pesquisa. Assim como o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos sobre o estudo e suas consequências, ou seja, tudo o que queira saber antes, durante e depois de sua participação. Você terá o acesso aos resultados da pesquisa a qualquer momento e sempre que solicitar, exceto se houver justificativa metodológica para tal (caso a informação venha a interferir nos métodos ou no desfecho da pesquisa), apreciada e aprovada pelo Sistema CEP/CONEP. Você tem plena liberdade de se recusar a ingressar no estudo ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem precisar se justificar e sem penalização alguma por parte dos pesquisadores ou da instituição. Além disto, você tem o direito de se retirar do estudo a qualquer momento e não querer disponibilizar mais qualquer tipo de informação ao pesquisador responsável e à sua equipe.

## **CONTATO**

O pesquisador envolvido com o referido projeto é o mestrando em Educação em Ciências Robson Maroti Junior da Universidade Federal de Itajubá - Unifei, CPF nº 015261586-55 e RG nº 13728984. Com ele você pode manter contato pelo telefone (35) 99816-0278, e pelo e-mail [robsonmjr@yahoo.com](mailto:robsonmjr@yahoo.com).

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é composto por um grupo de pessoas que trabalham para garantir que seus direitos como participante de pesquisa sejam respeitados. O grupo tem a obrigação de avaliar se a pesquisa foi planejada e se está sendo executada de maneira ética.

Se você achar que a pesquisa não está sendo realizada de tal forma ou que está sendo prejudicado de alguma maneira, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da FEPI, coordenado pelo Prof. Me. Leonardo José Rennó Siqueira e situado na Av. Dr. Antônio Braga Filho, número 687, Bairro Varginha, pelo telefone (35) 3629-8400 ramal 430, ou pelo e-mail [cep@fepi.br](mailto:cep@fepi.br).

## CONSENTIMENTO

Entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações relacionadas à pesquisa. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada pelo pesquisador responsável do estudo. Você poderá solicitar o acesso ao registro do consentimento sempre que necessário.

Por fim, fui orientado a respeito do que foi mencionado neste termo e compreendo a natureza e o objetivo do estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por minha participação.

Li e concordo em participar da pesquisa.

<b>Dados do Participante de Pesquisa</b>	
Nome:	
Telefone:	
E-mail:	

(local), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador