UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

ANDRÉIA DE OLIVEIRA CASTRO

O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências

Belém - PA
2024

ANDRÉIA DE OLIVEIRA CASTRO

O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências

Texto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Klebson Daniel Sodré do Rosário.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Processo de Ensino e Aprendizagem em diversos Contextos Amazônicos.

Belém - PA
2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Bibliotecas do Centro de Ciências Sociais e Educação da Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará.

Castro, Andréia de Oliveira

O ensino de ecologia no contexto amazônico por meio do ensino por investigação: uma proposta de processo formativo para professores de ciências /Andréia de Oliveira Castro; orientador Klebson Daniel Sodré do Rosário. – Belém, 2024.

Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Pará. Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Belém. 2024.

1.Ecologia - Estudo e ensino-Amazônia. 2. Aprendizagem ativa.3. Prática de ensino.4. Ecologia-Estudo e ensino. I. Rosário, Klebson Daniel Sodré do (orient.). II. Título.

CDD. 23ª ed. 333.7

Ficha Catalográfica elaborada por Regina Coeli A. Ribeiro – CRB-2/739

ANDRÉIA DE OLIVEIRA CASTRO

O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências

Texto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Klebson Daniel Sodré do Rosário.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Processo de Ensino e Aprendizagem em diversos Contextos Amazônicos

BANCA EXAMINADORA

Data da Aprovação: 05/03/2024

_____
Prof. Dr. Klebson Daniel Sodré do Rosário
Orientador – Universidade do Estado do Pará - UEPA
Programa de Pós- graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGEECA

_____
Profa. Dr. Alcindo da Silva Martins Junior
Membro Interno – Universidade do Estado do Pará - UEPA
Programa de Pós- graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGEECA

_____
Profa. Dra. Lilliane Miranda Freitas
Membro Externo – Universidade Federal do Pará - UFPA)
Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Científica - PPGEMC

Belém - PA
2024

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, por colocar pessoas extraordinárias em meu caminho, que estiveram ao meu lado e me impulsionaram a chegar até aqui.

Sou imensamente grata ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, da Universidade do Estado do Pará (PPGEECA/UEPA), por me proporcionar a oportunidade de ingressar na pós-graduação e por me permitir conciliar o meu desenvolvimento profissional com a minha jornada de trabalho. Portanto, sou imensamente grata pela valiosa contribuição que o referido Programa PPGEECA/UEPA teve em minha formação acadêmica e profissional.

Gostaria de expressar minha gratidão especial ao meu orientador, o Professor Dr. Klebson Daniel Sodré Do Rosário, cujo papel foi fundamental no meu desenvolvimento durante o mestrado. Agradeço profundamente pelo seu apoio, orientação e incentivo ao longo deste período de estudos, que foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos colegas e amigos professores de Ciências que participaram da pesquisa, agradeço o apoio e flexibilidade que me permitiram realizar este estudo. Expresso minha gratidão aos amigos de mestrado que compartilharam esta jornada, em especial a Ronaldo dos Santos Leonel, pela amizade e companheirismo. Trocamos diversas informações e conhecimentos ao longo deste percurso, enriquecendo assim este trabalho. Agradeço também aos demais colegas da Pós-Graduação pelos ensinamentos e momentos agradáveis de companheirismo.

Quero dedicar um agradecimento especial à minha família, que sempre foi meu porto seguro. Em particular, gostaria de agradecer à minha filha Letícia Castro, minha mãe Maria Antônia, à minha irmã Euclésia Castro pelo carinho, apoio e o incentivo.

Expresso minha gratidão ao meu amigo Elionay Félix por me incentivar durante todo o processo, pelas mensagens de apoio e conversas inspiradoras, além de compartilhar comigo momentos de alegria e de frustração.

Agradeço ao meu pai (In memoriam), cujo apoio constante sempre me incentivou a trilhar o caminho do bem.

Minha gratidão e carinho a todos os que contribuíram para tornar este sonho realidade. Muito obrigado!

De tudo, ficaram três coisas: a certeza de que estamos sempre começando; a certeza de que é preciso continuar e a certeza de que podemos ser interrompidos antes de terminar. Façamos da interrupção um caminho novo, da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro! (FERNANDO SABINO)

MEMORIAL DE FORMAÇÃO

Ao revisitar situações e circunstâncias vividas no percurso trilhado ao longo de mais de 22 anos de dedicação à área da educação, desde a minha primeira graduação até hoje, identifico marcas importantes que contribuíram diretamente para a composição de saberes que formataram minha atual postura profissional.

Por isso, neste memorial, apresento um breve resumo de minha trajetória acadêmica e profissional, no município de Marabá, no estado do Pará, com o intuito de descrever as principais marcas formativas de minha carreira profissional docente. Mas, para além do ato de recordar, este memorial me oportunizou reflexões, buscando entender quem sou e onde estou, assim como, me instigou a vislumbrar novas perspectivas de desenvolvimento profissional a serem encaradas como novos projetos dentro da carreira docente. Desse modo, escrevê-lo não se resume, simplesmente, em elaborar uma "autobiografia", mas também implica discorrer sobre a própria trajetória de vida, de amadurecimento profissional e pessoal num processo de construção de visão de mundo.

Minha relação com o ensino de Ciências iniciou no ano de 2002, quando ingressei no curso de Licenciatura Plena em Ciências Naturais - Habilitação em Biologia, pela Universidade Estadual do Pará (UEPA), campus de Marabá. A partir de então, essa experiência me proporcionou ampliar as fronteiras do conhecimento na área das Ciências Naturais. Tais conhecimentos foram determinantes na escolha de minha carreira profissional, pois, foi ainda na graduação que me descobri como professora de Ciências/Biologia.

Ainda no segundo semestre do referido curso, consegui um contrato como professora substituta em uma escola da rede municipal de ensino de Marabá. A partir daí, passei a atuar como professora de Ciências no Ensino Fundamental da rede pública municipal, até concluir o curso de graduação, em 2006.

Empolgada com a área escolhida e com a carreira que estava ali posta, logo após a graduação, cursei duas especializações voltadas ao ensino de Ciências: uma pelo Centro Universitário Amparense - UNIFIA (curso de Especialização em Metodologia do Ensino e da Pesquisa em Ciências Naturais: Biologia e Química, de 2007 a 2008); e outra pela Faculdade de Ciências Humanas de Vitória - FAVIX (curso de Especialização em Gestão em Educação Ambiental, de 2011 a 2012). Nesse período, ainda atuava como professora substituta da rede municipal de ensino de Marabá.

Por ser professora da rede municipal de ensino, também tive a oportunidade de participar de vários cursos de formação continuada, ofertados pela Secretaria Municipal de Educação de Marabá, quase todos dentro da área de ensino de Ciências. Contudo, mesmo com essas formações que participava, sempre me surgiam muitas dúvidas e inquietações relacionadas às metodologias de aprendizagem que eram utilizadas no ensino de Ciências.

Então, em 2011, comecei a ministrar aulas de Biologia e Química para turmas do Ensino Médio, no sistema modular de ensino, oferecido pela Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA), para escolas da zona rural do município. Nessa situação, senti, ainda mais, a necessidade de um melhor aporte teórico e metodológico em minhas aulas, por se tratar de um público com características mais específicas, e em situações típicas da região rural do município.

Em muitas situações cheguei a pensar que estava sozinha na busca por respostas, mas em nenhum momento desanimei. Procurei seguir em frente com muitas inquietações, as quais passaram a me motivar a buscar soluções para superar esses obstáculos no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula.

Então, na busca por minimizar tais inquietações, em 2016, aceitei participar de um projeto de extensão oferecido pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), intitulado "Saberes e práticas da formação docente", o qual, além de me proporcionar novos conhecimentos e reflexões sobre a minha prática docente, ainda culminou da produção de dois livros: um publicado em 2021 (intitulado: Orientações pedagógicas de materiais didáticos às pessoas com deficiências), e outro publicado em 2022 (intitulado: Saberes e práticas da formação docente), os quais sou coautora.

A participação nesse projeto de extensão me fez sentir, pela primeira vez, que uma formação continuada poderia auxiliar a minimizar inquietações profissionais que vinham me acompanhando desde o início de minha trajetória profissional como professora. A partir de então, surgiu o interesse em investigar como vinham sendo realizadas as formações continuadas para os professores de Ciências. E, esse foi o pontapé para que eu decidisse desenvolver um pré-projeto de pesquisa com o intuito de conquistar uma vaga no Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, fato este que ocorreu em 2022, ano em que se iniciou uma nova jornada em minha vida profissional.

Esse mestrado profissional em educação me deu a oportunidade de refletir, mais uma vez sobre a minha prática profissional docente, assim como, me fez estudar e investigar possíveis soluções para situações educacionais que me traziam inquietações desde o início de minha trajetória profissional. Por conseguinte, esse conhecimento refletirá diretamente, em minha atuação como professora de Ciências, ampliando possibilidades de trabalho e contribuindo com minha comunidade.

Minha identidade profissional como educadora de Ciências Naturais, é marcada por cada um desses registros descritos neste memorial, além de outros saberes acumulados ao longo da vida, em interações sociais dentro e fora do ambiente de trabalho. Ao longo de muitos anos, tenho concentrado seus esforços em proporcionar uma base sólida para os alunos da educação fundamental, promovendo uma formação cívica e comprometida socialmente. Neste estágio de minha trajetória profissional, me mantenho cada vez mais determinada a oferecer o meu melhor para enfrentar, com meus colegas, professores e meus alunos, os desafios que nossa profissão apresenta.

RESUMO

CASTRO, Andréia de Oliveira. **O ensino de Ecologia no contexto Amazônico por meio do Ensino por Investigação: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências.** 2023. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024.

Muitas são as discussões atuais sobre as questões ambientais e as necessidades de a sociedade adotar posturas mais eficientes para o uso sustentável dos recursos naturais. Contudo, tais debates parecem estar mais presentes nos meios científicos, políticos e culturais do que no meio escolar. No contexto amazônico, em especial, os conteúdos científicos, especialmente aqueles relacionados à Ecologia, são apresentados de forma abstrata e distante das realidades locais, o que contribui para uma separação entre o que é aprendido em sala de aula e sua aplicação no cotidiano dos alunos. Além disso, muitos professores enfrentam limitações de tempo, incentivo e disposição para buscar novos conhecimentos e recursos didáticos que possam revitalizar sua prática docente. Nesse contexto, a formação continuada surge como uma ferramenta fundamental para renovar e motivar a profissão docente, proporcionando novas ideias e ações que possam revigorar o ensino. Partindo desse pressuposto, a presente pesquisa busca desenvolver, validar e avaliar um processo formativo docente voltado para subsidiar opções metodológicas para o ensino de Ecologia no contexto amazônico. Utilizando a metodologia do Ensino por Investigação como suporte teórico, o objetivo é promover uma mudança de perspectiva didática que favoreça uma aprendizagem contextual, reflexiva, participativa e cidadã para os alunos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa-ação com professores de Ciências da escola Nossa Senhora de Fátima, em Marabá, Pará. Os dados foram coletados por meio de entrevistas em grupo focal e analisados utilizando a técnica da Análise Textual Discursiva. Os resultados indicaram uma avaliação positiva por parte dos professores participantes, que destacaram a importância da metodologia do Ensino por Investigação para motivar a participação dos alunos na aprendizagem e promover uma mudança de postura profissional docente. Os saberes docentes mobilizados durante o processo formativo, incluindo os saberes disciplinares, da formação profissional e experiências práticas, demonstraram uma interação teórica significativa, o que evidencia o impacto positivo do curso na reflexão sobre a prática pedagógica e na abordagem de temas da Ecologia a partir da contextualização de problemas ambientais locais. O Produto Educacional (PE) desenvolvido neste estudo é um material didático instrucional destinado a aprimorar os processos de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais, com foco na ecologia, especialmente no contexto amazônico, por meio da metodologia do Ensino por Investigação. O desenvolvimento do PE seguiu diversas etapas, incluindo a pesquisa de referências teóricas, uma fase exploratória, prototipagem, testes em ambiente escolar, revisão para refinamento do material, validação e versão final. Os resultados obtidos demonstram que o PE alcança seu propósito previsto e pode ser uma ferramenta útil para o público-alvo, promovendo o ensino por investigação de forma eficaz no contexto amazônico. Esses resultados indicam o potencial do PE para enriquecer a educação na região amazônica, oferecendo uma abordagem de ensino mais participativa e contextualizada, alinhada com as peculiaridades e desafios ambientais da Amazônia.

Palavras-chave: Ensino de Ecologia. Ensino por Investigação. Processo Formativo. Produto Educacional.

ABSTRACT

CASTRO, Andréia de Oliveira. **The teaching of Ecology in the Amazonian context through Teaching by Investigation: A proposal for a training process for Science teachers.** 2023. 138f. Dissertation (Master's Degree in Education and Science Teaching in Amazonia), Pará State University, Belém, 2023.

There are many current discussions about environmental issues and the need for society to adopt more efficient approaches to the sustainable use of natural resources. However, such debates seem to be more prevalent in scientific, political, and cultural circles than in the educational sphere. In the Amazonian context, scientific content, especially those related to Ecology, is presented in an abstract manner, detached from local realities, contributing to a gap between what is learned in the classroom and its application in students' daily lives. Additionally, many teachers face limitations of time, motivation, and willingness to seek new knowledge and didactic resources that could revitalize their teaching practice. In this context, continuous professional development emerges as a fundamental tool to renew and motivate the teaching profession, providing new ideas and actions to invigorate teaching. Building on this premise, the present research seeks to develop, validate, and evaluate a teacher training process aimed at supporting methodological options for teaching Ecology in the Amazonian context. Using the Inquiry-Based Learning methodology as theoretical support, the objective is to promote a change in didactic perspective that favors contextual, reflective, participatory, and civic learning for students. To this end, action research was conducted with Science teachers from Nossa Senhora de Fátima school in Marabá, Pará. Data were collected through focus group interviews and analyzed using the Textual Discursive Analysis technique. The results indicated a positive evaluation by the participating teachers, who emphasized the importance of the Inquiry-Based Learning methodology in motivating student participation in learning and promoting a change in the teaching profession's professional stance. The teaching knowledge mobilized during the training process, including disciplinary knowledge, professional training, and practical experiences, showed significant theoretical interaction, demonstrating the positive impact of the course on reflection on pedagogical practice and on the approach to Ecology topics based on the contextualization of local environmental problems. The Educational Product (EP) developed in this study is an instructional educational material aimed at improving the teaching and learning processes of Natural Sciences, with a focus on ecology, especially in the Amazonian context, through the Inquiry-Based Learning methodology. The development of the EP followed several stages, including theoretical reference research, an exploratory phase, prototyping, testing in the school environment, review for material refinement, validation, and final version. The results obtained demonstrate that the EP achieves its intended purpose and can be a useful tool for the target audience, promoting inquiry-based teaching effectively in the Amazonian context. These results indicate the potential of the EP to enrich education in the Amazon region, offering a more participatory and contextualized teaching approach aligned with the peculiarities and environmental challenges of the Amazon.

Keywords: Teaching of Ecology. Teaching by Research. Formative Process. Educational Product.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Encontro dos rios Tocantins (A) e Itacaiúnas (B) no município de Marabá (Pará). 56
Figura 2 - A) Fachada da escola Nossa Senhora de Fátima; B) Pátio interno da escola 56
Figura 3 - Organograma mostrando os objetivos de cada encontro do Processo Formativo ... 71
Figura 4 - Parte do plano de ensino produzido pela professora Bertha 100
Figura 5 - Parte do plano de ensino produzido pela professor Ernest 102
Figura 6 - Parte do plano de ensino produzido pela professora Rolasind 104
Figura 7 - Imagens do PE na sua versão final capa do PE (organização do processo formativo). 107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipologia dos Saberes Docentes de acordo com Tardif (2002) 39
Quadro 2 - 1º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação 58
Quadro 3 - 2º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação 59
Quadro 4 - 3º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação 59
Quadro 5 - 4º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação 60
Quadro 6 - 5º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação 60
Quadro 7 - Formação inicial e tempo de atuação profissional dos professores participantes da pesquisa 73
Quadro 8 - Expectativas de utilização do Ensino por Investigação como estratégia de ensino, apontadas pelos professores participantes da pesquisa..... 83
Quadro 9 - Informações técnicas do Produto Educacional..... 108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DDT	Dicloro-Difenil-Tricloroetano
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MAA	Metodologias Ativas de Aprendizagem
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPGEECA	Programa de Pós-graduação de Educação em Ensino de Ciência na Amazônia
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SEMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEPA	Universidade do Estado do Pará
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 16

2 ALGUMAS QUESTÕES RELACIONADAS À ECOLOGIA E AO ENSINO DE ECOLOGIA: Um breve histórico 21

2.1 QUANDO AS QUESTÕES AMBIENTAIS GANHARAM IMPORTÂNCIA MUNDIAL? 21

2.2 COMO OS ESTUDOS EM ECOLOGIA PODEM AJUDAR NO ATUAL CENÁRIO AMBIENTAL? 23

2.3 A ECOLOGIA NOS CURRÍCULOS DO ENSINO BÁSICO 29

2.4 O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO 32

3 OS SABERES DOCENTES MOBILIZADOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS 37

3.1 OS SABERES DOCENTES SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE TARDIF 38

3.2 OS SABERES DOCENTES E A FORMAÇÃO CONTINUADA 42

4 DENTRE AS METODOLOGIAS ATIVAS, O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO 45

4.1 AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS 45

4.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO 48

5 PERCURSO METODOLÓGICO 53

5.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA 53

5.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA 55

5.3 A ESTRUTURA BÁSICA DO PRODUTO EDUCACIONAL: "O ENSINO DE ECOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO: PROCESSO FORMATIVO REALIZADO COM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO" 58

5.4 MÉTODOS DE COLETAS DE DADOS 61

5.4.1 Construção e aplicação do questionário inicial diagnóstico 61

5.4.2 Avaliação coletiva dos encontros formativos (entrevista em grupo focal) 62

5.5 MECANISMOS DE ANÁLISE DOS DADOS 64

5.6 ETAPAS DO PERCURSO DA PESQUISA 68

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 73

6.1 PERFIL DOS PROFESSORES 73

6.2 AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO 77

6.2.1 – Avaliação do curso 77

6.2.2 – Auto-avaliação 78
6.3 SABERES MOBILIZADOS 80
7 PRODUTO EDUCACIONAL 106
7.1 AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL 109
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 112
APÊNDICE 124
APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS- ROTEIRO DE PERGUNTAS NORTEADORAS PARA A ENTREVISTA INICIAL 124
ANEXOS 126
ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP 5792458 APROVADO 126
ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) 131
ANEXO D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, VOZ E SOM (TCUISV) 134
ANEXO E - TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO E MANUSEIO DE DADOS(TCUD) 136
ANEXO F - DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA 137
ANEXO G - DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR 137

1 INTRODUÇÃO

Muitas são as discussões atuais sobre as questões ambientais e as necessidades de a sociedade adotar posturas mais eficientes para o uso sustentável dos recursos naturais. Essas discussões estão presentes nos meios científicos, políticos e culturais, gerando correntes de pensamentos e propostas de soluções dos mais diversos tipos.

Contudo, no ensino de Ciências, costuma-se abordar os conteúdos de Ecologia no ensino fundamental muitos mais atrelados a questões científicas (não que essa abordagem não possua grande relevância), do que em sua dimensão político-social e seus desdobramentos; o que, por sua vez, pode influenciar diretamente, na qualidade de vida das pessoas (Schlindwein; Nordi, 2013). Partindo dessa reflexão, podemos identificar duas possíveis abordagens para a compreensão do conhecimento em Ecologia, geralmente tratado em sala de aula: a Ciência Ecológica e a Biologia da Conservação.

A Ciência Ecológica é o estudo dos organismos e sua interação com o meio ambiente, incluindo a dinâmica das populações e a distribuição biogeográfica dos organismos (Ricklefs, 2003). Dentro dessa ciência, existem subáreas relacionadas aos níveis de organização biológica, desde o indivíduo até a biosfera, passando por populações, comunidades e ecossistemas.

Nos livros didáticos, no entanto, a Ecologia muitas vezes apresenta o bioma Amazônia de forma estereotipada, dando pouca atenção às questões socioambientais típicas da região (Magayevski *et al*., 2013), limitando a abordagem do tema a exposições de fotos ou ilustrações da floresta e algumas espécies mais conhecidas.

Por sua vez, a Biologia da Conservação é um campo do conhecimento interdisciplinar, organizado na década de 1980 para lidar com a crise da perda da biodiversidade. É uma área que traz uma abordagem multifacetada, partindo de bases científicas, principalmente da Ciência Ecológica, mas também demanda a participação dos formuladores de políticas públicas para o debate e o desenvolvimento de ações em prol do bem-estar socioambiental (Meine, 2010).

Além dessas duas abordagens, a prática docente no ensino de Ecologia, aparentemente, sofre de um problema que Munford e Lima (2007) descrevem como um fator típico do ensino de Ciências, de uma forma geral: a dicotomia entre a "ciência da escola" e a "ciência dos cientistas". Segundo as autoras, essa dicotomia pode ser facilmente identificada nos próprios conteúdos estudados, ou nas diferenças entre a representação das práticas "científicas" escolares e aquelas que são, de fato, práticas "científicas" dos cientistas. Dessa forma, os conceitos são apresentados de forma abstrata e distanciados do contexto que lhe deu origem, ocorrendo assim,

uma separação entre aquilo que é aprendido e aquilo que é utilizado de fato no cotidiano do aluno.

Associado a isso, ainda pesa que, o próprio ato de ensinar os conteúdos de Ecologia pode adotar vieses epistemológicos fortes, conforme os saberes docentes (Tardif, 2014) mobilizados pelo professor durante suas aulas. Tais saberes, de acordo com Tardif (2014), podem pender discursivamente para: conteúdos mais científicos – aqueles adquiridos no percurso formativo do professor (Saber Disciplinar); conteúdos mais engessados no currículo escolar exigido do professor em determinados níveis e sistemas de ensino (Saber Curricular); conteúdos mais associados a questões pessoais com as quais o professor tenha maior ou menor afinidade segundo a sua experiência didática profissional (Saber Experiencial); entre outras influências que o professor recebe ao longo de sua trajetória profissional docente.

Por isso, uma renovação, remobilização ou aquisição de novos saberes docentes por meio de um ensino formal sistematizado, possui grande relevância quando falamos em revigorar as motivações docentes para um ensino com maior potencial de aprendizagem para os alunos. Nesse sentido, Silva e Bastos (2012) afirmam que é importante que o professor busque a consolidação de sua formação continuada de maneira que ele possua condições de promover interações entre os sujeitos da aprendizagem e os conhecimentos científicos, para que se favoreçam interlocuções que permitam, entre outras coisas, a apropriação desses conhecimentos pelos estudantes. Segundo os autores, no processo formativo dos professores, a formação inicial é uma das fases do desenvolvimento profissional que possui algumas limitações, e a formação continuada ajuda a minimizá-las.

Nesse âmbito, advogamos em favor da importância da formação continuada como um renovador motivacional da profissão docente; um mobilizador de novas ideias e ações que revigoram a prática docente de forma substancial, disponibilizando novos conhecimentos teóricos e práticos que, em última instância, irão auxiliar na reflexão e possível mudança de postura profissional do professor.

A partir do pressuposto que a formação continuada deve apresentar novas ideias e motivações para a atuação profissional docente, buscamos nas propostas das Metodologias Ativas, subsídios teóricos e metodológicos que melhor se encaixem nas possíveis soluções dos problemas no ensino de Ecologia destacados nos parágrafos anteriores.

As Metodologias Ativas de Aprendizagem representam um caminho para aprofundar o conhecimento, desenvolver competências socioemocionais e adotar novas práticas (Moran,

2014). Escolas que se destacam nesse sentido estão adotando modelos mais centrados na aprendizagem ativa, por meio de problemas reais, desafios relevantes, jogos, atividades, leituras e valores fundamentais, combinando tempos individuais e coletivos, projetos pessoais e em grupo (Moran, 2014). Essa mudança de paradigma requer uma reconfiguração do currículo, maior participação dos professores, organização das atividades didáticas e dos espaços e tempos escolares.

Já no que diz respeito ao ensino de Ciências, pesquisadores do campo da educação discutem que aprender Ciências envolve necessariamente participar de práticas semelhantes às dos cientistas, sendo esse um aspecto central no contexto de produção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, Driver, Newton e Osborne (1999), por exemplo, defendem que:

> Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento (Driver, Newton, Osborne, 1999, p. 36).

Sob essa perspectiva, seria inadequado dissociar a aprendizagem de conceitos científicos e as práticas da comunidade científica, a partir das quais esses conceitos emergem. Sendo assim, as abordagens investigativas no ensino de Ciências representam um modo de trazer, para a escola, aspectos inerentes à prática dos cientistas (Munford; Lima, 2007).

Então, utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou intenções (Carvalho, 2022, p. 22).

E é sob esse aspecto, que a metodologia do Ensino por Investigação (Carvalho, 2012), voltada ao ensino de Ecologia, apresenta-se com grande potencial de aproximar os fazeres inerentes nos dois mundos discutidos nos parágrafos anteriormente: a prática da ciência formal (“ciência dos cientistas”) e a prática da ciência apresentada na escola (conteúdos científicos exigidos no currículo escolar), buscando estimular a participação ativa do aluno na construção de seu próprio conhecimento, autônomo e contextualizado com as problemáticas que lhes fazem mais sentido.

Tomando por base a definição utilizada por Carvalho (2012), Ensino por Investigação não é uma simples estratégia de ensino, mas uma abordagem didática, que congrega diversas estratégias, desde as mais inovadoras até a mais tradicionais, desde que não seja um ensino no qual a participação do aluno se restrinja a ouvir o que professor propõe. Propomos, portanto, desenvolver um processo formativo docente voltado para o ensino de Ecologia no contexto amazônico, tendo o Ensino por Investigação como suporte teórico e metodológico para aulas de Ciências, com o objetivo de promover uma aprendizagem contextual, reflexiva, participativa e cidadã.

Com base nisso, formulamos o seguinte questionamento: Como um processo formativo docente, tendo como referencial teórico-metodológico o Ensino por Investigação, e considerando o ensino de Ecologia no contexto amazônico, pode possibilitar uma reelaboração de saberes que mobilize os saberes de formação, da experiencia, curriculares e disciplinares?

Nesse sentido, pretendemos avaliar como o processo formativo pode mobilizar saberes dos professores quanto à utilização de metodologias ativas no ensino de Ecologia na região amazônica, e identificar quais saberes docentes são mobilizados na construção de um plano de ensino utilizando o Ensino por Investigação como metodologia de ensino. A partir disso, foi construído um Produto Educacional do tipo instrucional, com a finalidade de servir como guia para um processo formativo docente voltado ao ensino de Ecologia na Amazônia, com potencial de utilização com outras temáticas no escopo das Ciências Naturais.

Assim, a presente dissertação apresenta-se estruturada em seções interrelacionadas sequencialmente, para que o leitor entenda cada parte de todo o processo investigativo que compõem uma pesquisa dessa natureza. Assim, as seções a seguir estão organizadas da seguinte forma:

Na seção I, "Algumas questões relacionadas à Ecologia e ao ensino de Ecologia: Um breve histórico" - fazemos um breve apanhado histórico de eventos mundiais e no contexto brasileiro, em que as questões ambientais ganharam atenção e relevância global, nas discussões científicas, políticas e sociais até chegar nos currículos escolares, como Educação Ambiental. Além disso, buscamos relacionar os conceitos fundamentais em Ecologia e suas contribuições em relação ao cenário ambiental mundial, nacional e regional, especialmente no contexto amazônico.

Na seção II, "Os saberes docentes mobilizados no ensino de Ciências" - apresentamos e fazemos uma breve discussão sobre a classificação dos Saberes Docentes, segundo a teoria de

Maurice Tardif. Buscamos fazer uma aproximação teórica desses saberes e o ensino de Ciências, e sobre como esses conhecimentos se relacionam com a necessidade de formação continuada.

Na Seção III, "Dentre as metodologias ativas, o ensino por investigação" - apresentamos os referenciais teóricos que adotamos para discutir as Metodologias Ativas de Aprendizagem, em especial, o Ensino por Investigação. Tais referenciais também compuseram o arcabouço teórico de nosso Produto Educacional. Por isso, foi importante fazermos um breve apanhado histórico de como a ideia do Ensino por Investigação mudou ao longo de seu amadurecimento.

Na Seção IV, "Percurso metodológico" - detalhamos cada etapa de nossa pesquisa, bem como, apresentamos a estrutura central de nosso Produto Educacional. Apresentamos ainda, os referenciais teóricos utilizados em nossas análises, mecanismos de coleta e tratamentos dos dados, além de outras informações relacionadas ao local de pesquisa, aspectos éticos e demais informações relacionadas a metodologia adotada nesta pesquisa.

Na Seção VI, "Resultados e discussão", iremos apresentar os resultados das nossas análises, os quais serão organizados em subseções temáticas. Isso permitirá que o leitor reflita sobre cada uma das linhas discursivas de maneira mais detalhada.

Na Seção VII, denominada "Produto Educacional", apresentaremos a estrutura básica de nosso Processo Educacional (PE) intitulado "O Ensino de Ecologia por Investigação: Processo Formativo para Professores de Ciências no Contexto Amazônico". Nesta seção, são apresentados momentos de cada encontro formativo, bem como, alguns referenciais teóricos que compõem o PE, além de aspectos éticos relacionados à pesquisa.

Na Seção VIII, "Considerações Finais", apresentamos as conclusões e reflexões decorrentes dos resultados desta pesquisa. Neste espaço, retomamos os principais pontos dos resultados obtidos e discutidos neste trabalho, além de destacar possíveis direções para pesquisas futuras.

2 ALGUMAS QUESTÕES RELACIONADAS À ECOLOGIA E AO ENSINO DE ECOLOGIA: Um breve histórico

2.1 QUANDO AS QUESTÕES AMBIENTAIS GANHARAM IMPORTÂNCIA MUNDIAL?

De início, podemos pontuar que o homem (o grupo Hominídea) sempre buscou na interação com outras espécies os recursos necessários para a sua sobrevivência, até o momento que supera essa simples necessidade sobreviver e começa acumular "bens" como moeda de troca dentro de relações sociais, cada vez mais e mais elaboradas.

Dessa forma, podemos dizer que à medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para satisfação de necessidades e desejos crescentes, surgem tensões e conflitos quanto ao uso do espaço e dos recursos (Brasil, 2012).

Ao partir desta ideia, podemos identificar vários marcos históricos ao longo da trajetória de consolidação das sociedades humanas, mas as revoluções industriais e a consolidação do sistema capitalista (que tem como uma de suas premissas a acumulação do capital e o incentivo ao consumo), sem dúvida, aceleraram o processo de sobre-exploração dos espaços e recursos naturais, levando a uma degradação ambiental nunca antes vista (Pereira; Curi, 2012).

E, de fato, se pensarmos o quanto a Revolução Industrial modificou tanto as relações sociais – exercidas entre os homens no desempenho das atividades econômicas e na vida social – quanto às bases técnicas das atividades humanas – avanços científicos e sua aplicação industrial sob a forma de tecnologia – podemos compreender o processo de crescente transformação da interação entre a humanidade e o planeta, isto é, entre as atividades humanas e a biosfera (Franco; Druck, 1998).

A partir da Revolução Industrial, podem ser destacados elementos marcantes de transformação profunda na vida dos homens entre si e com o meio ambiente e, consequentemente, das condições objetivas e subjetivas da saúde humana e da sustentabilidade ambiental (Pereira; Curi, 2012).

A busca desenfreada dos países por crescimento econômico acelera a degradação do ambiente, agora em dimensões globais, atingindo todo o planeta, sem respeitar fronteiras. Então, nos países mais industrializados, onde a destruição ambiental já era evidente, os movimentos de proteção ambiental começaram a se articular questionando o modelo de

sociedade industrial, especialmente os empreendimentos econômicos e militares que ela produz, e que possuem grande poder destrutivo da natureza (Ramos, 2019).

Já nos demais países, a questão básica continuava sendo a do desenvolvimento econômico como resposta para a situação de miséria, atraso e degradação das condições básicas de vida humana. E, por isso, a movimentação em torno das questões ambientais nestes países ganhou visibilidade, somente a partir da década de 1980 (Ramos, 2019).

Em 1988 a Constituição Federal Brasileira foi alterada, estabelecendo que: "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" (Brasil, 1988, art. 225).

Em 1992, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como "Rio-92" ou "Cúpula da Terra", realizada na cidade do Rio de Janeiro. A Rio-92 representou um marco na discussão pública sobre questões ambientais, reunindo líderes globais e resultando na publicação de documentos que refletiam as preocupações globais com o meio ambiente (Hogan, 2007).

Dentre esses destaca-se a Agenda 21 que, de acordo com Branquinho e Santos (2007), pode ser definida como um processo de planejamento participativo que analisa a situação atual de uma nação, um estado, uma região ou um município, e dessa forma possibilita planejar um futuro sustentável para todos. Anos depois, em 1997, na cidade de Quioto, no Japão, é realizada a terceira Conferência das Partes (COP – 3), a qual culminou no conhecido, Protocolo de Quioto, que consistia num acordo entres os países para a redução das emissões de gases de efeito estufa (Diniz 1998).

Após todos esses e outros eventos mundiais focados na discussão das questões ambientais ao nível planetário (o que representaram significativas transformações da década de 1990), do início dos anos 2000 para a contemporaneidade, as questões ambientais foram perdendo o protagonismo do século anterior. Assim, a Rio+10 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – Cnumad) que ocorreu em 2002, em Johanesburgo, África do Sul, não inovou em relação à anterior, limitando-se a reiterar a importância de atitudes dos países que visassem à melhoria da distribuição de água e saneamento para as populações carentes (Diniz, 2002),

Em 2012, a Rio+20, também não produziu avanços significativos em relação à Rio-92, exceto o de manter o desenvolvimento sustentável como um desafio na agenda de preocupações

da sociedade, mas com uma postura de afastamento entre discursos e compromissos concretos por parte dos governos (Guimarães; Fontoura, 2012).

Apesar desse eventual esvaziamento da agenda ambiental dentro dos programas de governo de vários países, podemos dizer que toda essa construção histórica do discurso em torno da importância da sustentabilidade dos recursos e do meio ambiente global, tiveram efeitos significativos. O enfrentamento quanto à problemática ambiental por meio dos instrumentos de gestão instituídos por políticas públicas, que surgiram no auge das discussões sobre o meio ambiente, mostrou-se como uma saída possível para a redução da degradação ambiental (Pott; Estrela, 2017).

É interessante notar que, ao estudarmos a história das políticas públicas ambientais em todo o mundo, podemos observar um padrão recorrente: primeiro, ocorrem grandes desastres ambientais que resultam em contaminações severas, afetando centenas ou até milhares de pessoas. Em seguida, há uma mobilização massiva da sociedade, com auxílio imediato de setores públicos e privados, tomadas de decisões quanto a precauções ou medidas preventivas e campanhas midiáticas de conscientização. No entanto, após um período, tudo parece voltar ao normal.

Portanto, concordamos com Dulley (2004) quando o autor ressalta a necessidade de uma compreensão mais profunda do que é o meio ambiente, seus componentes e processos naturais, e como nós participamos dos elementos interdependentes que influenciam em seu processo de transformação.

2.2 COMO OS ESTUDOS EM ECOLOGIA PODEM AJUDAR NO ATUAL CENÁRIO AMBIENTAL?

Para responder a essa pergunta, devemos, primeiramente, apresentar uma definição de Ecologia que melhor contemple o caminho discursivo que adotaremos a partir de nossas análises. O que, por sua vez, não parece ser uma tarefa trivial, haja vista a grande gama de definições adotadas por diversos autores e estudiosos na área, ao longo da construção e consolidação epistemológica dessa disciplina científica.

Para Ricklefs e Relyea (2014), quando Charles Darwin usou a expressão “a economia da natureza” para comparar as inúmeras interações entre as espécies na natureza com o grande número de interações entre os consumidores e os fornecedores num sistema econômico

humano, o próprio significado de ecologia tomou um novo sentido (ainda que Darwin não tenha usado a palavra “ecologia” em seus escritos).

A palavra *Ökologi* deriva da junção dos termos gregos *oikos [οικοσ]* (casa) e "logos" [*λογοσ*] (estudo) e foi cunhada pela primeira vez por Ernest Haeckel, em 1869, para designar “o estudo científico das interações entre os organismos e seu ambiente”. Posteriormente, em 1870, Haeckel ampliou o sentido da palavra, afirmando que a Ecologia seria “um corpo de conhecimento referente à economia da natureza” – a investigação das relações totais dos animais, tanto com o seu ambiente orgânico quanto com o seu ambiente inorgânico; incluindo, acima de tudo, suas relações amigáveis e não amigáveis com aqueles animais e plantas com os quais vêm direta ou indiretamente a entrar em contato. Ou seja, Ecologia é o estudo de todas as inter-relações complexas, que Darwin descreveu como “as condições da luta pela sobrevivência” (Ricklefs; Relyea, 2014).

Posteriormente, Krebs, em 1972, definiu a Ecologia como: “o estudo científico das interações que determinam a distribuição e abundância dos organismos”. Nesta definição o autor não menciona o meio ambiente (a casa). Contudo, a ideia faz parte das interações, já que o ambiente está envolvido nas influências externas exercidas sobre os organismos. Outra definição, elaborada por um dos autores de maior referência na área, é a de Eugene Odum (1988), que define a Ecologia como “uma ciência que abrange diversos níveis de organização, desde a célula até o ecossistema, e que se utiliza de métodos quantitativos para entender as relações entre os organismos e o meio ambiente”.

Já segundo Begon, Townsend e Harper (2007), “a Ecologia é uma ciência interdisciplinar que envolve diversas áreas do conhecimento, como a biologia, a física, a química, a geografia e a matemática”. Nesse caso, os autores já apontam com maior importância, a participação de outras áreas científicas, como contribuintes metodológicos na busca das explicações sobre o comportamento dos seres vivos no planeta.

Ao longo de sua trajetória de consolidação como disciplina científica a Ecologia adotou vários conceitos, elaborados e modificados até chegar a um Conceito Unificador. Dessa forma, chegou-se ao conceito de Ecossistema, como a unidade funcional da Ecologia. Os ecossistemas são unidades compostas de organismos integrados que envolve tanto os componentes sem vida (abióticos) quanto os vivos (bióticos) através dos quais ocorrem os ciclos dos nutrientes e os fluxos de energia (Begon; Townsend; Harper, 2009).

Dessa forma, os ecossistemas funcionam graças à manutenção do fluxo de energia e dos ciclos bioquímicos que se desdobram numa série de processos e relações energéticas chamada cadeia alimentar, que agrupa os membros de uma comunidade natural. Existem cadeias alimentares em todos os habitats, por menores que sejam esses conjuntos específicos de condições físicas que cercam um grupo de espécies. As cadeias alimentares costumam ser complexas, e várias cadeias se entrecruzam de diversas maneiras, formando uma teia alimentar que reproduz o equilíbrio natural entre plantas, herbívoros e carnívoros (Odum; Barrett, 2011).

Os ecossistemas tendem à maturidade, ou estabilidade, e passam de um estado menos complexo para um mais complexo, constituindo uma mudança direcional conhecida como Sucessão Ecológica. Assim, sempre que um ecossistema é utilizado sem os devidos cuidados, a maturidade é adiada, pois tanto o meio ambiente quanto a quantidade de energia fixada em qualquer ecossistema são limitados. Quando uma população atinge os limites impostos pelo ecossistema, seus números precisam estabilizar-se e, caso isso não ocorra, devem declinar em consequência de doenças, fome, competição, baixa reprodução e outras reações comportamentais e psicológicas (Odum; Barrett, 2011).

Dentre as definições apresentadas até aqui, é notório um padrão conceitual no qual os termos relações, interações, meio ambiente, distribuição e organismos sempre aparecem para informar ou descrever a dinâmica da luta pela sobrevivência das espécies no espaço-tempo. Isso, provavelmente, é consequência da acomodação filosófica dos conceitos, ou ainda, pelo próprio desenvolvimento epistemológico da Ecologia como uma disciplina científica. Mesmo sendo consenso que Ernest Haeckel foi quem primeiro utilizou a palavra “ecologia” para se referir àquelas interações entre as espécies estudadas por Darwin, ainda não há um consenso definitivo sobre onde começaram os estudos ecológicos ou a ciência da Ecologia.

Contudo, sabe-se que filósofos gregos como Heródoto, Aristóteles e Plínio, entre outros, foram os primeiros a abordarem questões relacionadas ao funcionamento da natureza, no contexto da História Natural, embora sob um pano de fundo filosófico diferente do atual. Posteriormente, a Teologia Natural e o surgimento da Taxonomia Linneana também apontaram para o estudo e entendimento do funcionamento das relações hierárquicas da natureza, ainda que o contexto filosófico fosse puramente teológico (Cassini, 2005). No entanto, o interesse pelo entendimento real da dinâmica das populações recebeu um impulso especial na metade do século XIX, após o economista inglês Thomas Malthus (1766-1834) chamar atenção para o conflito entre as populações humanas em expansão e a capacidade do planeta em fornecer os recursos necessários para a sobrevivência de todos (Cassini, 2005).

Em seus ensaios teóricos, Malthus explicou que as populações humanas crescem, quando não submetidas a obstáculos, e duplicam-se a cada 25 anos, seguindo em uma progressão geométrica, enquanto os recursos naturais crescem de forma aritmética. Portanto, a capacidade de crescimento populacional seria infinitamente maior que o poder da natureza em produzir os recursos necessários para a subsistência do homem (Cassini, 2005).

A teoria malthusiana direciona as atenções do mundo ocidental para o fato de que o crescimento populacional é limitado pela própria natureza, sendo esses limites representados pelas taxas de natalidade e mortalidade, acelerados ou desacelerados por fatores como: as guerras, a miséria, território limitado, as epidemias, pandemias, restrições morais ou religiosas entre outros. Na prática, os argumentos de Malthus possuíam bases essencialmente matemáticas, pois ele pouco conhecia ou se interessava por estudos descritivos do funcionamento da natureza e a produção dos recursos alimentares da época. Contudo, seus ensaios teóricos trouxeram para a epistemologia da Ecologia o pensamento utilitarista da época, fazendo com que, em muitos casos, os estudos ecológicos passassem a ser puramente aplicados para responder às demandas do capitalismo (Cassini, 2005).

Mais tarde, Darwin (1859), ao descrever as relações de luta pela sobrevivência das espécies, usa o termo "a economia da natureza" ao considerar a importância da interação dos fatores bióticos e abióticos para o funcionamento deste complexo sistema. Darwin explicou que a quantidade de vagas na economia da natureza não era infinita, e, quanto mais próximas às espécies, maior a competição entre elas (sobreposição de nicho) (Begon; Townsend; Harper, 2009).

A partir daí, a ecologia tomou um *status* de "ciência" atraindo para si especial interesse do sistema econômico, no que se refere aos estudos da capacidade de suporte dos ecossistemas naturais no mundo. Autores como Pearl (1920), Lotka (1925) e Volterra (1926) desenvolveram as bases matemáticas para o estudo das populações, tomando como princípio a interação entre predadores e presas, e como as relações competitivas entre espécies atuavam no controle populacional e no equilíbrio natural dos sistemas ecológicos (Cassini, 2005).

Contudo, até a primeira metade do século XX, botânicos europeus se preocupavam somente em estudar a composição, a estrutura e a distribuição das comunidades vegetais, enquanto os americanos estudavam apenas o desenvolvimento dessas comunidades, ou sua sucessão. As ecologias animal e vegetal se desenvolveram separadamente, até que biólogos norte-americanos deram ênfase à inter-relação de comunidades vegetais e animais na totalidade biótico. A partir de então, alguns ecologistas focaram seus esforços no estudo da dinâmica das

populações e comunidades biológicas, enquanto outros se preocuparam em investigar os processos de transformação e reservas de energia nos ecossistemas naturais (Cassini, 2005).

Foi em 1920 que o biólogo alemão August Thienemann introduziu o conceito de níveis tróficos. Esses níveis representam a transferência de energia dos alimentos através de uma série de reações químicas, desde as plantas (produtores) até os diferentes níveis de animais (consumidores). A partir dos estudos de Thienemann, passamos a compreender os ecossistemas como vastos sistemas integrados de relações interdependentes, que evoluem em direção a um equilíbrio natural ao longo do tempo e do espaço (Odum; Barrett, 2011).

Em 1927, C. S. Elton, um ecologista inglês especializado em animais, avançou nessa abordagem, elaborando o conceito de nichos ecológicos e pirâmides de números. Ele explicou como as espécies mantêm um delicado equilíbrio nas relações com outras espécies em uma determinada área. Por sua vez, E. Birge e C. Juday, na década de 1930, desenvolveram a ideia da produção primária, isto é, a proporção na qual a energia é gerada ou fixada pela fotossíntese (Cassini, 2005).

A Ecologia moderna atingiu sua maturidade em 1942, com a publicação dos trabalhos de R. L. Lindeman, que desenvolveu o conceito trófico-dinâmico para explicar como o fluxo de energia ocorre através dos ecossistemas. Segundo Lindeman, os ecossistemas funcionam como uma grande teia de relações interdependentes, onde a energia que entra no planeta é transformada em compostos orgânicos e utilizada em cada nível trófico, até ser decomposta e reciclada em um ciclo infinito de montagem e desmontagem da matéria (Odum; Barrett, 2011).

Assim, a ciência da Ecologia estabeleceu-se como uma disciplina científica reconhecida e amplamente utilizada na descrição, monitoramento e desenvolvimento de estratégias de conservação, preservação e manejo de ambientes naturais ou antropizados.

Alguns autores (Acot, 1990; Odum; Barrett, 2011) entendem que a Ecologia se tornou um campo distinto e reconhecido da ciência a partir de 1900. Outros (Kingsland, 1991; Krebs, 1972) interpretam que a Ecologia, como ciência propriamente dita, iniciou-se com a aplicação experimental e métodos matemáticos para analisar a relação entre organismo e ambiente, a estrutura da sucessão e da comunidade e a dinâmica de populações. No entanto, essa divergência não é relevante no momento, pois o que importa é compreender que a Ecologia investiga os elementos naturais e as relações existentes entre os seres vivos, bem como o ambiente e as condições bióticas e abióticas nas quais um organismo, população ou comunidade vive.

O modelo conceitual com o qual a ciência da Ecologia opera baseia-se em um ambiente exclusivamente natural, onde ocorrem uma complexidade de interações, tais como trocas de matéria, energia, competição e adaptação (Giannuzzo, 2010). Essa concepção de ambiente é amplamente abordada em livros acadêmicos de Ecologia, incluindo obras de autores renomados como Odum e Barrett (2011), Krebs (1972), Begon, Townsend e Harper (2009), Dajoz (2005) e Ricklefs (2003).

É importante também mencionar as ideias de Ramos (2019), que discute que a Ecologia só se tornou objeto de questionamento geral quando ficou evidente que nem os ricos nem os poderosos escapariam de um eventual colapso do sistema econômico. A partir desse ponto, os países passaram a demonstrar interesse em entender o que realmente se quer dizer com "ecologia" ou "ecológico". A autora observa que não só na imprensa, mas também no meio acadêmico, é comum confundir Ecologia com problemas ambientais ou meio ambiente. Isso pode ser atribuído, em certa medida, ao fato de que a crise ambiental mundial colocou o tema em destaque.

Inicialmente, o termo "ecologia" é empregado em três acepções: 1) uso técnico, como um ramo de conhecimento científico ligado às Ciências Naturais; 2) uso derivativo do termo a partir de sua extensão semântica a outras áreas; e 3) apropriação do conceito da Ecologia por outras áreas do conhecimento (Ramos, 2019).

Além disso, a autora destaca que a apropriação semântica do termo levou ao surgimento de expressões com sentido nem sempre claro, como ecologia cultural, ecologia social, ecologia política, ecologia escolar, consciência ecológica, ecologia humana, visão ecológica, problema ecológico, entre outros. Essas expressões emergiram com uma liberdade semântica em relação a um conceito que, até então, era tecnicamente restrito à Ecologia como ciência.

A apropriação conceitual do termo por outras áreas do conhecimento admite a Ecologia como um novo modelo metodológico, especialmente nas ciências humanas, que buscam aplicar "modelos ecológicos" ao seu objeto de estudo, como no conceito de ecossistema urbano, tentando assim integrar a problemática ecológica à problemática sociológica (Ramos, 2019).

Uma das razões pelas quais outras disciplinas se apropriam da Ecologia pode residir no fato de que ela alcançou a condição de uma ciência capaz de produzir conhecimentos globais, estabelecendo uma visão de totalidade na qual o universo funciona como um grande sistema integrado. No entanto, essa apropriação metodológica pode suscitar a suspeita de que o uso do termo "ecológico" por outras disciplinas seja apenas um modismo, aproveitando-se do status

do termo sem necessariamente adotar o rigor metodológico que a Ecologia propõe (Macedo; Ramos, 2015). Portanto, é importante reforçar que a Ecologia, enquanto disciplina científica, não se confunde com o ecologismo - fundamentos ético-ideológicos sobre a relação do homem com seu meio. Como vimos anteriormente, a Ecologia, como ciência, desenvolveu-se gradualmente desde os filósofos gregos até atingir sua maturidade metodológica e filosófica.

Atualmente, os ecólogos profissionais produzem um volume imenso de conhecimento sobre o mundo natural ao nosso redor. A Ecologia é uma ciência moderna e ativa, que continua a gerar novos conhecimentos sobre o meio ambiente e nosso impacto sobre ele. A partir desse conhecimento, estamos em uma posição melhor para desenvolver políticas eficazes para gerenciar os problemas ambientais relacionados ao uso da terra, da água, às catástrofes naturais e à saúde pública (Odum; Barrett, 2011).

Apesar de ser considerada uma ciência nova, Branco e Zanatta (2021) argumenta que, ao se referir a essa disciplina, é possível adotar uma abordagem pluralizada, pois existe uma grande variedade de significados, motivações, vertentes e práticas associadas a ela, ao ponto de surgirem divergências entre as partes envolvidas neste universo, que podem até mesmo não se identificar como pertencentes a ele.

2.3 A ECOLOGIA NOS CURRÍCULOS DO ENSINO BÁSICO

Como discutido na seção anterior, a Ecologia representa um campo interdisciplinar de estudo que aborda a abundância, distribuição biogeográfica e interações dos seres vivos nos diferentes níveis tróficos dentro do ambiente (Ricklefs; Relyea, 2014). Nesse sentido, as abordagens de ensino que englobam os conteúdos dessa área do conhecimento deveriam explorar aspectos pedagógicos relacionados aos domínios fitogeográficos, metodologias alternativas e a utilização de espaços não formais para contextualizar os conteúdos (Júnior, 2019; Lopes, 2018; Morais, 2019).

O ensino de Ecologia está contemplado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podendo ser abordado tanto de forma disciplinar quanto transdisciplinar, dando suporte à abordagem do "Meio Ambiente". No Ensino Fundamental, o componente curricular de Ciências, na área de Ciências da Natureza, aborda temas ecológicos nas unidades temáticas "Vida e Evolução", que destaca o estudo dos diferentes ecossistemas e das influências antrópicas na regulação do ambiente natural e consequentemente na biodiversidade global, e "Terra e Universo", que sugere o desenvolvimento de uma visão mais sistêmica do planeta com base em princípios de sustentabilidade socioambiental (Brasil, 2017, p. 328).

No Ensino Médio, a BNCC indica a abordagem de temas relacionados à Ecologia em três oportunidades: na unidade curricular "Biodiversidade", que trata da organização, distribuição e abundância dos seres vivos; na unidade curricular "Os ecossistemas", que aborda a gestão ambiental e a diversidade sociocultural; e na unidade temática "Natureza, ambientes e qualidade de vida", do componente curricular de Geografia, que trata da relação do homem com o meio ambiente.

Apesar de os temas relacionados à Ecologia estarem contemplados na BNCC, o ensino dessas temáticas parece demandar uma abordagem metodológica mais prática, dada a sua natureza ampla e interdisciplinar. De acordo com os pressupostos estabelecidos pela BNCC, nas Ciências da Natureza, é necessário proporcionar aos alunos a oportunidade de explorar além de uma abordagem conceitual, por meio de ações articuladas com diferentes áreas do conhecimento, e permitir que investiguem, analisem e discutam situações-problema com aplicações reais em seu cotidiano (Brasil, 2017).

Portanto, compete ao professor, em sua prática docente, oferecer condições para que os alunos compreendam as diversas funções que os organismos desempenham no ambiente, bem como seu papel nesse processo, considerando que os alunos são parte integrante e agentes modificadores do meio em que vivem (Lopes, 2016). No Ensino Médio, há uma grande preocupação em desenvolver nos alunos posturas e valores relacionados ao meio ambiente e suas diferentes formas de vida (Perticarrari *et al*., 2010). Dessa forma, desenvolver e aplicar diferentes formas de ensinar Ecologia, incorporando a diversidade de conhecimentos e experiências dos alunos, pode ser uma das maneiras de alcançar essa proposta.

No entanto, como observado por Lopes (2016), ao longo dos últimos anos, mesmo com uma série de documentos que orientam o ensino de Biologia, ainda é comum encontrar estratégias de ensino predominantemente baseadas na exposição teórica dos conteúdos, incluindo aqueles relacionados à Ecologia.

A tendência de um ensino conteudista, voltado a interesses específicos, contradiz o que é estabelecido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses parâmetros valorizam competências relacionadas ao domínio das linguagens científicas e suas representações, à investigação e compreensão científica e tecnológica, e aos aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos, os quais, no contexto da Biologia, podem ser aplicados por meio do ensino por competências (Brasil, 2002).

No ensino de Ecologia, a pesquisa e a compreensão são aspectos de grande relevância, pois um dos objetivos dessa disciplina está relacionado à capacidade de desenvolver no aluno habilidades para enfrentar situações-problema, identificar fenômenos naturais ou grandezas, estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações (Brasil, 2002).

Além disso, conforme estabelecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n. 9.394/1996, no Ensino Médio deve ocorrer a consolidação dos conhecimentos adquiridos na formação de nível fundamental, associada à preparação para o trabalho e exercício da cidadania, bem como ao aprimoramento do educando como pessoa humana (ético, com autonomia intelectual e pensamento crítico), e à compreensão da articulação entre teoria e prática nos diversos conteúdos (Brasil, 1996).

É importante ressaltar que, apesar das diretrizes mencionadas até agora indicarem uma condução coerente do processo de ensino e aprendizagem de temas relacionados à Ecologia, têm surgido movimentos articulados no cenário nacional que criticam duramente a BNCC. Essas críticas geralmente se concentram no receio de uma homogeneização de conteúdos conceituais em detrimento da articulação clara da ciência e da construção atitudinal consequente. Na BNCC, os conteúdos escolares são complementares às competências, enquanto uma simples combinação de habilidades não representa uma via para uma mudança social efetiva, mas sim uma adaptação aos interesses gerenciais do mercado (Dantas, 2021).

Portanto, é fundamental abrir espaço para uma ampla discussão sobre o que é apresentado na BNCC e estabelecer uma prática pedagógica crítica que estimule as necessidades sociais e o pensamento científico de forma proeminente. Nesse sentido, defendemos um ensino da Ecologia fundamentado no letramento ecológico, que visa garantir que os estudantes compreendam os sistemas naturais e apliquem os princípios orientadores dos ecossistemas para criar comunidades humanas sustentáveis (Piñeros, 2016). Acreditamos também na necessidade de uma readequação dos conteúdos de Ecologia em relação à BNCC, com o intuito de promover o uso de metodologias ativas que estimulem a investigação e a atitude científica na construção do conhecimento do aluno, partindo de seus questionamentos e interesses no contexto ambiental em que estão inseridos.

Essa readequação é ainda mais urgente no Ensino Médio, onde muitos estudantes não compreendem a real importância dos conceitos biológicos, sua relação com os diversos fatores que influenciam a diversidade da vida e a formação de uma visão do homem sobre si e suas relações nos espaços em que habita. Nesse nível de ensino, os conteúdos e metodologias

frequentemente se concentram na preparação para os exames vestibulares, priorizando a memorização de conceitos e a reprodução de regras e processos (Brasil, 2006).

2.4 O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO

Como discutido na seção anterior, percebe-se uma diretriz consolidada em relação aos objetivos do ensino de Ecologia nos currículos escolares brasileiros, embora haja debates sobre objetivos políticos ou ideológicos relacionados à formação cidadã dos estudantes. Neste contexto, é importante compreender a especificidade do ensino de Ecologia na região amazônica, considerando suas particularidades e desafios.

Inicialmente, podemos seguir a reflexão de Sá (2009), que sugere que o modo como a escola e o currículo de Ciências é concebido no Brasil reflete a história da própria consolidação da educação brasileira, marcada por lutas e diversas mudanças sociais e políticas. No entanto, Goodson (2018) amplia essa linha histórica, apontando que as influências nos currículos de Ciências remontam a períodos anteriores. Segundo o autor, essa organização do ensino surgiu da necessidade de adequar os objetivos sociais à transição da vida artesanal para a era industrial, buscando uma escolarização que supervisionasse e controlasse mais rigidamente os estudantes, com o propósito de formar uma mão de obra especializada.

Portanto, é essencial considerar como o ensino de Ecologia pode ser adaptado e contextualizado para abordar essas questões específicas da região amazônica, promovendo não apenas a compreensão dos conceitos científicos, mas também a conscientização sobre a importância da preservação ambiental e o respeito pelos conhecimentos tradicionais das comunidades locais.

Outro importante documento a ser considerado nesta discussão são as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, aprovadas em 2012, é importante considerar a diversidade sociocultural dos estudantes, suas comunidades de vida, os biomas e territórios em que se situam as instituições educacionais no planejamento e implementação da Educação Ambiental (Brasil, 2012).

Portanto, o planejamento curricular e a gestão das instituições de ensino devem abranger os valores da sustentabilidade e considerar a diversidade de manifestações da vida, promovendo uma visão integrada e multidimensional da área ambiental. Isso inclui o estudo da diversidade biogeográfica e seus processos ecológicos vitais, bem como as influências políticas, sociais,

econômicas e psicológicas na relação entre sociedade, meio ambiente, natureza, cultura, ciência e tecnologia (Brasil, 2012).

No entanto, como observado nos trechos da LDB citados anteriormente, há apenas referências aos principais biomas Brasileiros, sem detalhamento sobre características importantes a serem estudadas ou consideradas na estrutura formal de ensino. Isso sugere que falar sobre "biomas" em geral fica a critério do professor de Ciências e da importância que ele atribuirá às características regionais de cada bioma.

Um estudo realizado por Magayevski *et al*. (2013) ilustra essa abordagem seletiva em relação aos biomas Brasileiros. Na pesquisa, conduzida em uma escola pública localizada na transição entre os biomas Cerrado e Amazônia, no estado do Mato Grosso, foi constatado que apenas as disciplinas de Ciências Naturais e Geografia abordavam conteúdos relacionados ao Cerrado e à Amazônia no Ensino Fundamental. Além disso, os assuntos referentes aos biomas não foram tratados de forma transversal, sendo abordados de maneira teórica e exclusiva nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nesse estudo, as autoras não identificaram nenhum detalhamento dos conteúdos trabalhados em cada série/ano, nos planos de ensino, e, apenas as escolas situadas na zona rural, apresentaram em seus planos, conteúdos referentes aos biomas Brasileiros, porém, sem haver nenhuma referência mais específica para cada bioma. Além disso, os assuntos referentes ao Cerrado e à Amazônia não foram tratados transversalmente no ensino fundamental, sendo basicamente abordados de forma teórica, exclusivamente no 6º e 7º ano, nas disciplinas Ciências e Geografia.

Para além dessa situação de “abordagem seletiva” por parte dos professores em relação aos biomas Brasileiros, ainda existe a situações relacionadas ao livro didático. Cavalcanti (2014), explica que devemos considerar as relações de poder que condicionam as possibilidades de produção dos livros didáticos. Pois, as narrativas construídas nos livros didáticos não são nulas, mas carregam consigo relações de poder que atribuem sentido de verdade a determinados enunciados e silenciam outros, sendo este campo de validação dos conhecimentos existentes, um campo de disputa por distintos grupos de interesses.

Por exemplo, nos livros didáticos de História, dos anos finais do Ensino Fundamental, a Amazônia descrita como uma sociedade genérica, sem identificações socioculturais legítimas, onde prevalece o olhar típico da colonização europeia, no qual o espaço amazônico é uma grande floresta a ser desbravada e explorada (Cavalcanti, 2014).

> A Amazônia, nas narrativas didáticas, é um ‘lugar sem gente’, ou com ‘gente sem história’ quando todas as pessoas são narradas de forma geral e representadas em narrativas homogeneizadoras. Mas não podemos atribuir aos livros didáticos a responsabilidade exclusiva pelas representações ali encontradas. Sim, há responsabilidades de todos os atores sociais, que estão envolvidos na produção dos referidos livros. Contudo, essa produção envolve muitas variáveis e mantém diálogos com a área de referência (Cavalcanti, 2014, p. 199).

Dessa forma, segundo Pádua, (2015) os alunos aprendem que a Amazônia é uma floresta deserta sem passado, com uma distribuição natural de árvores, e recentemente ocupada por indígenas, quase sempre se colocando como observador distante. Assim, não compreendem a longa história de ocupação humana na referida região, nem as atividades agrícolas pré-colombianas, tampouco o processo de domesticar espécies. Ainda segundo os autores, é mais fácil encontrar fotos de grandes mamíferos do Velho Mundo do que de animais e plantas nativos da América do Sul nos livros didáticos de Biologia mais vendidos no Brasil.

Por conseguinte, não raro também é encontrar estudantes da região amazônica que apresentam maior afinidade ou preferência por estudar os animais e plantas de outras regiões ou outros biomas do que a biodiversidade de sua região. Além disso, a desigualdade não está somente na percepção ambiental no processo de ensino e aprendizagem, mas em diversos aspectos sociais e econômicos de cada região (Pádua, 2015).

Por outro lado, segundo Campus e Souza (2020), na Amazônia, o ensino de Ciências, além dos saberes instituídos nos documentos oficiais que compõem o currículo, deve considerar todas as questões próprias da região, bem como as temáticas que impactam diretamente a vivência dos alunos e sua comunidade.

O professor de Ciências que atuar em um contexto amazônico deverá estabelecer essa relação de saberes, buscando a conexão entre os discursos científicos e os discursos locais, viabilizando aos alunos um olhar sobre a Ciência cujos conhecimentos não sejam entendidos como exclusivos dos cientistas em seus laboratórios, carregados de uma perspectiva neutra e desconectados da realidade, e sim mais próximos daqueles que historicamente a constroem (Campus; Souza, 2020).

Por isso, é importante que a formação docente seja direcionada à realidade local, no sentido de existirem alternativas para o professor compreender a necessidade de uma prática pedagógica centrada na vivência dos alunos e seu meio ambiente, bem como a compreensão profunda da realidade (Campus; Souza, 2020). Considera-se ainda que a qualidade e a profundidade no domínio dos saberes não são garantidas pela formação acadêmica inicial, mas

sim adquiridas com a prática docente em sala de aula, bem como nos processos de formação contínua regulares.

Sobre a formação docente na região amazônica Brasileira, Silva e Sá (2016) apontam que a formação docente é pouco satisfatória e acontece de forma precária. Não raro são os casos em que professores atuam em regiões mais distantes dos centros urbanos, conhecem pouco ou simplesmente ignoram o contexto socioambiental em que estão atuando.

A compreensão do contexto amazônico nos grandes centros urbanos nacionais ainda considera apenas contextos extremos, apresentando a Amazônia como uma região de natureza intocada, repleta de fragilidades, ou uma região em processo de desmatamento, devastação e urbanização (Colares; Rodrigues; Colares, 2020).

Por isso, é necessário que se realizem estudos sobre todas as problemáticas e, principalmente, sobre os programas de formação de professores que ultrapassem os limites da cidade (área urbana) e contemplem as várias outras localidades, rios, planaltos e várzeas etc. É imprescindível pensar em educação na Amazônia a partir da Amazônia (Silva; Sá, 2016). Da mesma forma, é necessário ter uma atenção especial para a formação de professores de Ciências que atuam ou irão atuar no contexto da Amazônia Brasileira, pois se deve considerar, entre outras coisas, as relações que a ciência e seu ensino e aprendizagem têm com a história dessa região (Vasconcellos, 2017).

Já quanto ao currículo de Ciências no contexto amazônico, devem ser considerados desafios e especificidades de cada local, pois, segundo Molina (2017), “a Amazônia é um território vasto e complexo, caracterizado por uma grande diversidade biológica, cultural e social, que requer abordagens pedagógicas e curriculares que considerem essa complexidade”.

O currículo de Ciências deve contemplar temas relacionados à biodiversidade e aos recursos naturais da região, como a floresta amazônica, os rios, as plantas medicinais, a pesca e outros. Além disso, deve-se considerar a relação entre a população amazônica e o ambiente, destacando a importância da conservação dos recursos naturais e da promoção de práticas sustentáveis (Molina, 2017).

De acordo com Oliveira (2016), “é preciso que os currículos de Ciências no contexto amazônico estejam voltados para a formação de cidadãos críticos e conscientes de sua responsabilidade social e ambiental, capazes de compreender e intervir na realidade em que vivem”. Nesse sentido, o ensino de Ciências na região amazônica deve priorizar abordagens pedagógicas que considerem a realidade local e promovam a participação ativa dos estudantes.

Segundo Molina (2017), “o ensino de Ciências deve ser pautado em metodologias que permitam a construção coletiva do conhecimento, a partir da interação dos estudantes com o ambiente natural e social em que vivem”.

Além disso, é importante que os currículos de Ciências na região amazônica estejam alinhados com as políticas públicas voltadas para a promoção da educação ambiental e da sustentabilidade. Segundo Brasil (2012), “a educação ambiental deve ser transversal a todas as disciplinas, com ênfase nos conteúdos relacionados à biodiversidade e aos recursos naturais, para contribuir para a formação de uma sociedade sustentável”.

Em resumo, o ensino de Ciências no contexto amazônico deve considerar a complexidade e a diversidade da região, promovendo abordagens pedagógicas que valorizem a realidade local e estimulem a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Além disso, deve estar alinhado com as políticas públicas voltadas para a promoção da educação ambiental e da sustentabilidade.

3 OS SABERES DOCENTES MOBILIZADOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Os estudos sobre os Saberes Docentes representam um campo de pesquisa existente há algumas décadas, que ganha destaque a partir dos anos 1980 com o movimento mais amplo de profissionalização do magistério. Esses estudos possuem como característica a valorização da experiência profissional, com entendimento de que é possível a produção de um conhecimento prático e a compreensão de que o professor, ao desenvolver seu trabalho, mobiliza uma pluralidade de saberes (Rosário, 2020). Trata-se de um variado campo de investigação que recebe contribuições das Ciências Humanas e Sociais, como as abordagens provenientes do Comportamentalismo, do Cognitivismo, da Etnometodologia, da Fenomenologia, entre outras (Gauthier, 1998; Tardif, 2010).

No Brasil, os estudos sobre os Saberes Docentes chegaram na década de 1990, a partir da publicação do texto pioneiro de Tardif, Lessard e Lahaye (1991), intitulado: “Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente”.

De acordo com Borges (2003), as pesquisas nessa área podem incorporar perspectivas variadas, tais como: pesquisas sobre o comportamento do professor; a cognição do professor; o pensamento do professor; pesquisas compreensivas, interpretativas e interacionistas; pesquisas que se orientam pela sociologia do trabalho e das profissões.

Dessa forma, os estudos sobre os Saberes Docentes possuem grande potencial analítico, por considerarem as dimensões pessoal, profissional e organizacional da profissão docente, valorizando os diferentes aspectos da história individual e profissional do professor e compreendendo-o como um profissional que adquire e desenvolve conhecimentos a partir da prática e no confronto com as condições da profissão (Almeida; Biajone, 2007).

Nessa perspectiva, tais estudos buscam revelar e compreender como os saberes profissionais são integrados concretamente na atuação docente e como e por que os professores incorporam, produzem, utilizam, aplicam, validam, transformam, ressignificam ou abandonam tais saberes no seu percurso formativo e de atuação profissional (Rosário, 2020). Pois, segundo Nunes (2001), o professor constrói e reconstrói seus conhecimentos conforme a necessidade de utilização deles, suas experiências, seus percursos formativos e profissionais.

Por esses e outros motivos, vários estudiosos empreenderam esforços na busca de tentar entender, descrever e classificar os saberes mobilizados na prática docente. Entre os autores mais destacados, citamos Tardif (2002), que explica que na formação profissional de professores, os saberes docentes integram um “saber plural, formado de diversos saberes

provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana". Dessa forma, o autor propõe uma classificação dos saberes docentes associada à natureza de diversas origens, às diferentes fontes de sua aquisição e às relações que os professores estabelecem entre os seus saberes e com os seus saberes.

3.1 OS SABERES DOCENTES SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE TARDIF

Maurice Tardif foi um filósofo, sociólogo e pesquisador canadense reconhecido internacionalmente por suas contribuições no campo da formação e atuação docente. Ele foi professor titular no departamento de Administração e Fundamentos da Educação da Universidade de Montreal, no Canadá, e ocupou o cargo de diretor do Centro de Pesquisa Interuniversitário sobre a Formação e a Profissão Docente (CRIFPE). Tardif participou de várias pesquisas relacionadas à profissão e aos saberes docentes, sendo membro de diversas comissões e associações Brasileiras sobre o tema (Grützmann, 2019). Lamentavelmente, foi anunciado seu falecimento em 7 de maio de 2023, em Montreal, Quebec, Canadá, após uma batalha contra o câncer.

Sua obra "Saberes Docentes e Formação Profissional", de 2002, que apresenta sua teoria sobre a formação dos saberes docentes, alcançou sua 17ª edição e é um sucesso de vendas em diversos países ao redor do mundo. Nesta obra, Tardif (2002) argumenta que a noção de saber é ampla e reflexo das próprias falas dos sujeitos docentes, ou seja, os saberes docentes têm diversas origens que podem ser observadas a partir das falas dos professores.

O autor define a docência como uma forma particular de trabalho, uma atividade na qual o trabalhador se dedica ao seu "objeto" de trabalho, o qual é outro ser humano. A interação humana no trabalho docente repercute sobre o próprio professor e na constituição de seus conhecimentos, identidade e experiência profissional.

A partir dessa perspectiva, Tardif (2010) tem em vista descrever quais saberes o professor mobiliza em sua prática profissional, considerando duas vertentes importantes: o saber dos professores em seu trabalho e o saber docente em sua formação. Para o autor, não se pode estudar o saber docente sem relacioná-lo com os condicionantes e o contexto nos quais os profissionais do ensino estão inseridos. Portanto, os saberes só têm ou adquirem sentido na sua relação com o trabalho dos professores, ou seja, o saber docente é um saber sobre o trabalho, para o trabalho, que vem do trabalho. Mesmo os saberes adquiridos em tempos e espaços anteriores à prática profissional só passam a ter significado quando confrontados com as necessidades profissionais dos professores.

A princípio, identificar os saberes docentes pode nos parecer uma tarefa simples, contudo, Tardif (2010) explica que definir o que vem a ser um saber docente não é uma tarefa trivial, por três razões importantes, segundo o autor:

1 - Porque o campo de pesquisa sobre o assunto é muito dividido, abarcando diversas disciplinas e teorias, que não puderam ser integradas em torno de uma visão comum do saber profissional. Existem várias correntes de pesquisa que apresentam os saberes como representações mentais, crenças particulares, regras tácitas de ação, argumentos práticos, competências, saberes da ação, entre outros.

2 - Porque os saberes docentes estão interligados às demais dimensões da profissão docente, tais como: a formação, o desenvolvimento profissional, a identidade, a carreira, as condições de trabalho, tensões e questões socioeducativas que marcam a profissão, características das instituições escolares, conteúdos dos programas, entre outros.

3 - Porque as questões normativas e epistemológicas não são totalmente separáveis. Sendo assim, os saberes estão integrados às práticas docentes cotidianas, que, por sua vez, são determinadas por questões normativas e até mesmo éticas e políticas em um sistema pré-estabelecido.

Dito isto, e considerando a diversidade de saberes mobilizados pelo professor em sua prática docente cotidiana, Tardif (2002) classifica-os em quatro tipologias (Quadro 1).

Quadro 1 - Tipologia dos Saberes Docentes de acordo com Tardif (2002)

SABER DOCENTE	DEFINIÇÃO
Saberes da Formação Profissional	Conjunto de saberes que, baseados nas ciências e na erudição, são transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial e/ou continuada. Também se constituem o conjunto dos saberes da formação profissional os conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e métodos de ensino (saber-fazer), legitimados cientificamente, e igualmente transmitidos aos professores ao longo do seu processo de formação.
Saberes Disciplinares	São os saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, Ciências Exatas, Ciências Humanas, Ciências Biológicas etc.). Esses saberes, produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica e o acesso a eles deve ser possibilitado por meio das instituições educacionais.

Saberes Curriculares	São conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.
Saberes Experienciais	São os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão. Nesse sentido, "incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de hábitos e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser" (p.38).

Todos esses saberes estão interagindo e sendo mobilizados de forma dinâmica no ato pedagógico do professor. Dessa forma, para Tardif (2014, p. 39):

> "O professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos" (Tardif, 2014, p. 39).

O autor compreende os saberes docentes como todos os conhecimentos, as competências e as habilidades que os professores mobilizam diariamente, na sala de aula e na escola, quando realiza as suas diversas tarefas típicas da profissão. Sendo assim, a relação dos professores com seus saberes não se reduz a uma função de transmissão de saberes já constituídos, pois, ao saber do professor é plural, compósito, heterogêneo, e envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos (Tardif, 2014).

Contudo, Tardif (2002) analisa que o fazer está subordinado temporal e logicamente ao conhecer, pois, durante a formação inicial do professor é ensinado que, para fazer bem-feito, eles devem conhecer bem os conteúdos, para em seguida aplicar seu conhecimento ao fazer, o que, por sua vez, promove uma falsa representação dos saberes dos profissionais a respeito de sua prática.

Da mesma maneira que o autor especifica os saberes docentes sendo provenientes do conhecimento a respeito das ciências da educação e de métodos e técnicas pedagógicas (Saberes da Formação Profissional), do domínio do conhecimento específico a ser ensinado (Saberes Disciplinares), da apropriação de uma forma "escolar" de tratar os conhecimentos que serão objeto de ensino (Saberes Curriculares) ou da própria vivência diária da tarefa de ensinar

(Saberes Experienciais), também se reconhece que existe um saber específico que é o resultado da junção de todos esses, e que se fundamenta e se legitima no fazer cotidiano da profissão.

Na interpretação de Tardif, o saber profissional dos professores é uma rede de conexão entre os diferentes saberes, provenientes de diversas fontes, as quais são construídos, relacionados e mobilizados pelos professores conforme as exigências de sua atividade profissional. Essa é a justificativa apresentada pelo autor para que se considerem inúteis as tentativas no sentido de conceber uma classificação para os saberes docentes de acordo com critérios que considerem isoladamente a sua origem, seu uso ou ainda as suas condições de apropriação e construção.

Tardif (2014) também destaca, que um dos problemas colocados para a não efetivação de práticas formativas, que considerem os saberes docentes como elementos centrais e relevantes para uma formação reflexiva e crítica dos professores, refere-se ao distanciamento existente entre pesquisadores, corpo docente e comunidade científica, os quais se tornam dois grupos cada vez mais distintos, ocupados com tarefas especializadas de transmissão e de produção dos saberes, sem nenhuma relação entre si.

Por conseguinte, se os saberes desenvolvidos no percurso acadêmico não apresentarem nenhuma ligação lógica e aplicabilidade no contexto escolar, poderíamos, então, argumentar que a formação docente teria um déficit formativo, e tais conhecimentos seriam, nas palavras de Tardif, inúteis. Pois, segundo o autor, existiria "um muro contra o qual se vem jogar e morrer conhecimentos universitários considerados inúteis, sem relação com a realidade do trabalho docente diário, nem com os contextos concretos de exercício da função docente" (Tardif, 2002, p 31). Por isso, Tardif (2014) nos explica que:

> [...] os saberes disciplinares e curriculares que os professores transmitem situam-se numa posição de exterioridade em relação à prática docente: eles aparecem como produtos que já se encontram consideravelmente determinados em sua forma e conteúdo, produtos oriundos da tradição cultural e dos grupos produtores de saberes sociais e incorporados à prática docente através das disciplinas, programas escolares, disciplinas e conteúdo a serem transmitidos (Tardif, 2014, p. 40).

O conhecimento do conteúdo específico refere-se aos temas inerentes àquela disciplina, daquela área do conhecimento do curso de formação, uma vez que o professor precisa conhecer o conteúdo da disciplina que irá trabalhar para poder ensiná-la. Esse conhecimento do conteúdo não se resume apenas à apreensão dos conceitos do conteúdo, mas também à compreensão dos processos de sua produção, representação e ainda validação epistemológica, o que, por sua vez, demanda compreender a estrutura da disciplina (Shulman, 1996).

Segundo Gauthier (1998), o ofício do professor não pode ser encarado conforme o senso comum de que, para ser professor, basta conhecer o conteúdo, ter talento, ter bom senso, seguir a intuição, basta ter experiência ou ter cultura. De fato, para ser professor, é necessário um conjunto de saberes específicos que norteiam o trabalho do docente.

Por outro lado, Domênico, Favretto (2023) consideram que discutir a formação docente para o ensino de Ciências implica perceber que a valorização do conhecimento científico e tecnológico pela sociedade contemporânea exige do professor a realização de um trabalho que desatrele o ensino de Ciências daquela Ciência dogmática, acrítica e descontextualizada da realidade global, a fim de que ele possa contribuir para a formação de cidadãos críticos, alfabetizados cientificamente.

3.2 OS SABERES DOCENTES E A FORMAÇÃO CONTINUADA

O ensino de Ciências no Brasil, tradicionalmente, tem por base um fundamento didático que não produz reflexões sobre a realidade do estudante. Essa característica histórica pode estar ligada ao modelo dos cursos de formação inicial docente, o qual valoriza a transferência de conhecimentos acumulados tradicionalmente, ignorando a necessidade do futuro professor de desenvolver atitudes pedagógicas autônomas, com reflexões críticas sobre a sua prática docente (Silva-Batista, Moraes 2019)

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 127), a maioria dos professores da área de Ciências Naturais permanece seguindo livros didáticos, e insistindo na memorização de informações isoladas; acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados; e apostando na exposição oral como principal forma de ensino.

O desafio atual é preparar os profissionais da educação para abordar a realidade de forma sistêmica e com responsabilidade social. Não existem soluções prontas, sendo necessário propor, experimentar, avaliar e reformular constantemente as abordagens educacionais. Nesta perspectiva, novas condutas docentes, quando bem encaminhadas e bem planejadas, permitem que o professor estimule no seu aluno o desenvolvimento de habilidades e competências, contribuindo assertivamente no processo de aprendizagem (Zabala, 1998).

Por isso, o desenvolvimento profissional do professor advém, dentre outras coisas, da própria atuação profissional, da busca constante por novos saberes, da investigação dos fenômenos educacionais e da observação do meio em que está inserido socialmente (Pimenta, 2012). Para Tardif (2014), no exercício de suas funções e, na prática de sua profissão, os

professores desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio.

Ainda segundo Tardif (2014), ao saber da experiência docente, no exercício de suas funções e, na prática de sua profissão, ajudam a desenvolver saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio, os quais brotam da experiência e são por ela validados. Assim, compete ao docente, investir em sua formação continuada, sobretudo, se oportunizar a conhecer o recente e se apropriar dos saberes.

Sendo assim, a formação e a construção de saberes do professor, deve ser um processo contínuo sobre a teoria e prática obtidas durante seu caminho, permitindo um envolvimento do sujeito com o ambiente ao qual está inserido. Pois, de acordo com Cunha (2008, p. 20):

> A docência é uma ação complexa, que exige saberes de diferentes naturezas, alicerçados tanto na cultura no qual o professor se constitui, como na compreensão teórica que lhe possibilita justificar suas opções. Teoria e prática, articuladas entre si, sustentam os alicerces de sua formação (Cunha, 2008, p. 20).

Ainda segundo Cunha (2008), o professor deve entender e encarar o compromisso de estar em contínua formação, seja ela no desenvolvimento de suas atividades profissionais diárias, seja buscando formações continuadas mais formais oferecidas pelos sistemas de ensino. Nesta perspectiva, Nóvoa (1992) afirma que, no que se refere à formação pessoal e profissional:

> A formação deve estimular uma perspectiva crítico, reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de (auto) formação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vistas à construção de uma identidade, o qual é também uma identidade profissional (Nóvoa, 1992, p. 25).

Conforme Caldeira (1993) a formação de professores não se esgota no curso de formação inicial e deve ser pensada como um processo, que também, não se esgota em um curso de atualização, mesmo considerando-se situações em que estes aconteçam na escola na qual o professor trabalha, local privilegiado de reflexão pedagógica.

Sendo assim, as propostas de formação continuada, devem fugir daquele padrão básico de apresentação em forma de conferências, seminários, e outras situações pontuais nas quais os docentes desempenham apenas o papel de ouvintes (Silva, Bastos, 2012).

Por isso, é necessário que a formação do professor em serviço se construa no cotidiano escolar de forma constante e contínua, considerando, os saberes, habilidades e atitudes docentes que seriam pertinentes para o bom exercício da profissão. Ao mesmo tempo, deve-se considerar aspectos teóricos sobre o ensino de Ciências, a fim de se ultrapassar a imagem de uma

“profissão sem saberes”, reduzida a uma mera ocupação, passível de exercício por qualquer pessoa, um pouco mais habilitada (Silva, Bastos, 2012).

Já sobre o “saber” e “saber fazer” do professor de Ciências, Carvalho e Gil Perez (2011) avaliam ser elementos fundamentais: conhecer a matéria a ser ensinada (conhecimentos dos conteúdos, de seus processos de construção e de suas relações com a Tecnologia e Sociedade); conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo (visões relativas ao senso comum que envolvem concepções simplistas sobre a Ciência e sobre o seu ensino); adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e sobre especificamente a aprendizagem de Ciências; saber analisar criticamente o ensino habitual; saber preparar atividades; saber dirigir a atividade dos alunos; saber avaliar, aprender a pesquisar e utilizar resultados de pesquisas. Estas habilidades e competências devem ser preocupação tanto dos cursos de formação inicial, quanto daqueles de formação continuada.

4 DENTRE AS METODOLOGIAS ATIVAS, O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

4.1 AS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

De início, apresentamos algumas definições mais abrangentes sobre as chamadas Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA), a fim de entendermos como conceitos se aproximam ou se afastam em certa medida, dependendo da visão adotada por cada autor.

As Metodologias Ativas de Aprendizagem têm sido amplamente pesquisadas, desenvolvidas, analisadas e divulgadas nas escolas e, principalmente, nas universidades no Brasil e no mundo (Abreu, 2008). Contudo, a origem teórica dessa abordagem metodológica tem seus primeiros indícios na obra Emílio de Jean Jacques Rousseau (1712-1778), com o primeiro tratado sobre filosofia e educação do mundo ocidental, no qual a experiência assume destaque em detrimento da teoria (Abreu, 2008).

Mais tarde, John Dewey (1959), por meio do seu ideário da Escola Nova, teve grande influência nessa ideia ao defender que a aprendizagem ocorre pela ação do indivíduo e não passivamente, colocando o estudante no centro dos processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com Dewey (1980), quando a criança chega à escola, ela traz consigo várias experiências pessoais, por isso, esse agir e reagir se amplia, e as experiências se reconstroem por meio das reflexões. Para o filósofo, experiência e aprendizagem não podem ser separadas.

As Metodologias Ativas de Aprendizagem recebem grande atenção num contexto histórico de rápidas mudanças da sociedade contemporânea, que trazem em seu bojo a exigência de um novo perfil docente. Daí a urgente necessidade de repensar a formação de professores, tendo como ponto de partida a diversidade dos saberes essenciais à sua prática, transpondo a racionalidade técnica, de um fazer instrumental, para uma perspectiva que busque valorizar os saberes já construídos, com base numa postura reflexiva, investigativa e crítica (Diesel, Baldez, Martins, 2017).

Nesse contexto, o método tradicional de ensino, centrado no docente e na transmissão de conteúdos, no qual os estudantes mantêm em uma postura passiva, apenas recebendo e memorizando as informações, é duramente criticado. Percebem-se grandes diferenças entre as ações e os discursos dos professores ao explicitar ou referirem-se à sua prática docente, sugerindo uma contradição resultante da ausência de um pensar sobre, ou ainda, num conflito entre o saber escolar e a ação do professor e do aluno (Schön, 1997). Assim, as MAA se

apresentam como estratégias de ensino caracterizadas pelo ensino, centrado na atividade do estudante, por meio de métodos que o possibilite ser ativo e criativo, relacionando aspectos da sociedade, cultura, política e escola (Almeida, 2018).

Segundo Mattar (2018), tais metodologias são mecanismos didáticos que colocam o aluno direta e ativamente no centro do processo de aquisição de seu próprio conhecimento, por concentrarem o ensino e a aprendizagem no "fazer para aprofundar o saber". Já, de acordo com Valente (2017), as metodologias ativas são práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional, não baseadas na transmissão de informação e na instrução bancária, mas sim, em práticas, na qual o aluno assume uma postura mais ativa e participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos, construindo seu próprio conhecimento.

De uma forma geral, essas definições trazem em comum a centralidade do estudante no processo de ensino e aprendizagem através de sua participação ativa. Assim, em uma perspectiva de metodologia ativa, "a cultura da passividade – olhar, ouvir e anotar – deve ser substituída pela cultura da interatividade - analisar, debater, resolver problemas e participar ativamente" (Andrade, Camargo, p. 15, 2023).

Por isso, Cavalcanti e Filatro (2018) explicam que as Metodologias Ativas são estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa, que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ou atividades práticas. Nos contextos em que são adotadas, o estudante é visto como um sujeito ativo, que deve participar intensamente de seu processo de aprendizagem.

Já, na visão de Valente (2017), as Metodologias Ativas devem criar situações de aprendizagem nas quais os estudantes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem, construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como, desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber *feedback*, aprender a interagir com colegas e o professor, além de explorar atitudes e valores pessoais.

Não se trata apenas de colocar aluno para realizar atividades práticas, ele também deve refletir sobre o que está fazendo, conseguir fazer conexões de conceitos prévios com o que está sendo realizado durante a atividade. Tal como bem enfatiza Krasilchik (1987), quando afirma que os estudantes devem estar ativos intelectualmente, e não apenas fisicamente, pois, mesmo quando lidam com experimentos, por exemplo, eles podem estar inativos do ponto de vista mental.

Moran (2013, p. 2) também enfatiza que “atividades práticas sem reflexão adequada, podem levar a aprendizagens superficiais e a desenvolvimento insuficiente das habilidades e competências esperadas em cada etapa da aplicação do currículo”. Pois, comparando com as chamadas Metodologias Dedutivas, em que o professor transmite primeiro a teoria e depois o aluno deve aplicá-la a situações mais específicas, Moran (2018) explica que as Metodologias Ativas convidam o aluno a buscar soluções ou argumentos lógicos para problemas levantados em situações de ensino. Contudo, o autor afirma que a aprendizagem por transmissão é importante, por conviver com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um.

Comumente, os docentes transmitem os conhecimentos via métodos mais tradicionais ao utilizar aulas predominantemente expositivas. O problema não está nas aulas expositivas, mas na transmissão concebida passivamente e receptora para os estudantes (Moran, 2018). Sendo assim, é importante que a aprendizagem escolar não se limite aos conteúdos disciplinares puros e simples, mas que propicie uma aprendizagem na qual o estudante tenha a possibilidade de construir o seu projeto de vida (Moran, 2017). Uma aprendizagem significativa requer a consonância com os interesses e motivações dos estudantes, pois quando percebem que as atividades e projetos trazem contribuições para sua vida o aluno se engaja mais.

Por isso, é essencial que o processo de ensino e aprendizagem propicie atividades contextualizadas calçadas em desafios, projetos, compartilhamento em rede, resolução de problemas e personalização. Os estudantes precisam desenvolver habilidades essenciais para o século XXI, como, por exemplo, a colaboração, criatividade e empreendedorismo (Moran, 2018).

Por outro lado, o professor deve tomar para si o papel de mediador do conhecimento, e não o centro da transmissão de informações de uma área específica. Então, deve criar condições que se adéquem à realidade da instituição e dos estudantes, para que eles se tornem protagonistas na construção do seu conhecimento (Moran, 2015).

O papel do professor deve ser muito mais de um curador e/ou orientador. Aquele que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda os alunos a encontrarem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis; aquele que cuida de cada um, que dá apoio, que acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira (Moran, 2015). Assim, o docente passa a trabalhar em um novo patamar ao fazer uma curadoria que o permita mediar as informações e, ao final do processo, transformá-las em conhecimento. Como um gestor e orientador de

caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora (Gonçalves; Silva, 2018).

Nesse sentido, é fundamental que o professor deixe de lado a abordagem mais tradicional e adote uma postura mediadora para enfrentar conflitos, responder a questionamentos, esclarecer dúvidas e compreender os anseios de seus alunos, ao mesmo tempo em que incentiva o protagonismo e a autonomia destes. Por meio dessa mediação, o docente poderá aprofundar seu conhecimento sobre os estudantes, suas necessidades individuais e seus diferentes estilos de aprendizagem (Borges, Alencar, 2014).

É evidente que sabemos que essa não é uma mudança simples para o professor, pois trata-se do abandono de várias circunstâncias em que o professor já está “acostumado” ou “compelido” a viver dentro de uma estrutura institucional já posta. E, na verdade, essa mudança de postura teórico-metodológica do professor não depende exclusivamente dele, quanto profissional, mas também depende de série de fatores que estão relacionados à organização institucional do ensino, estrutura da escola, incentivos e investimentos no profissional docente.

4.2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO

A ideia do chamado "Ensino por Investigação", segundo Rodrigues e Borges (2008), emerge no contexto histórico do final dos anos 1970 e início dos anos 1980, quando o governo dos Estados Unidos financiou uma série de levantamentos, avaliações e estudos de caso sobre o estado da educação científica no país. A análise do projeto, denominado Project Synthesis, revelou que a comunidade de pesquisadores da educação científica já utilizava o termo "investigação" (inquiry) de diversas maneiras.

O termo "investigação" já estava sendo empregado com o mesmo peso do fazer científico, referindo-se a procedimentos didáticos em aulas práticas. Entretanto, surgiram problemas relacionados ao gerenciamento de turma, dificuldades em atender às demandas das tarefas, problemas com equipamentos e materiais necessários, incertezas sobre como fazer com que as investigações funcionassem conforme o planejado e insegurança para lidar com experimentos propostos pelos alunos (Rodrigues, Borges, 2008).

Foi apenas na década de 1980 que se estabeleceu um certo consenso, permitindo que a comunidade de educadores e pesquisadores do ensino de Ciências diferenciasse os termos "ensino como investigação" (teaching as inquiry) de "ensino por investigação" (inquiry teaching) (Rodrigues, Borges, 2008). Nesse momento, a comunidade acadêmica começou a

incorporar o aspecto cultural do conhecimento científico ao Ensino por Investigação, considerando a história e a filosofia da Ciência, além de buscar um melhor entendimento sobre a natureza da Ciência na construção do conhecimento científico (Rodrigues, Borges, 2008).

O objetivo era combinar aspectos culturais, disciplinares e intelectuais, bem como a habilidade de aplicar o conhecimento científico na resolução de problemas relevantes para os estudantes ou para a sociedade, além de motivá-los a participar da construção do seu conhecimento (Rodrigues, Borges, 2008).

No entanto, na literatura, é possível encontrar diferentes conceituações para o termo "*inquiry*" no contexto do ensino, como ensino por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos e resolução de problemas, entre outros. Em todos os casos, a perspectiva do ensino baseado em investigação promove o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, bem como a cooperação entre eles, além de permitir que compreendam a natureza do trabalho científico (Borges, 2002).

Desde então, o Ensino por Investigação tem sido objeto de estudo em diversas pesquisas educacionais. De acordo com Grandy e Duschl (2007), a agenda dessa metodologia de ensino tem sido incorporada nos currículos escolares, visando levar os estudantes a realizarem investigações para desenvolverem um entendimento sobre o que seja a investigação científica.

Para Sasseron (2015), o Ensino por Investigação não se enquadra apenas como uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, mas vai além disso, podendo ser posto em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos. Contudo, requer que o professor apresente a intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões ao mesmo tempo em que tenha contato com fenômenos naturais, buscando a resolução de um problema, através de práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação, bastante utilizadas na prática científica.

A autora destaca ainda que o Ensino por Investigação deve estar associado ao trabalho do professor, não sendo apenas uma estratégia específica, podendo ser vinculado a qualquer recurso de ensino, desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelo aluno, com orientações do professor.

Como abordagem didática, o Ensino por Investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolverem problemas a eles apresentados, interagindo com seus colegas de turma, com os materiais à disposição e com os conhecimentos sistematizados existentes. Ao mesmo tempo, que exige que o professor valorize pequenas ações

do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma (Solino, Sasseron, 2015).

Trata-se de um trabalho em conjunto (professor e alunos) rumo a construção do entendimento sobre o que seja a Ciência, seus conceitos, modelos e teorias que a compõem; pois é a construção de uma nova forma de observar e interpretar os fenômenos naturais e como estamos conectados a estes (Solino, Sasseron, 2015).

Contudo, o Ensino por Investigação não se aplica exclusivamente ao ensino de Ciências ou ao ensino de conteúdos e temas típicos de disciplinas da área das Ciências Naturais. Como enfatiza Solino e Sasseron (2015), o Ensino por Investigação não é uma estratégia específica e, portanto, pode ser vinculada a qualquer recurso de ensino e a qualquer tema de interesse, desde que o processo de investigação seja realizado pelo aluno, a partir e por meio das orientações do professor.

Por isso, é importante, mais uma vez, enfatizar que o termo "investigação" (*inquiry*), usado no ensino de Ciências, deve ser entendido tal como Rodrigues e Borges (2008), explicam: "trata-se de conjugar os aspectos culturais, disciplinares e intelectuais, com a habilidade de aplicar o conhecimento científico na resolução de problemas relevantes para o estudante ou para a sociedade".

Por outro lado, Moraes (2002) explora os significados do termo (*inquiry*) no âmbito da educação, trazendo relatos de práticas sob as quais se identificam por tratarem de situações no modo como se ensina. Já, Parente (2012), define o termo como uma atividade de ensino, enquanto Pozo e Crespo (2004) o definem como guia de trabalho didático.

Além disso, existem termos similares que descrevem diferentes formas de abordagem do ensino, como: Ensino por Descobrimento Dirigido; Aprendizagem como Investigação (Gil Perez, 1983 Gil Perez, 1986); Investigação Dirigida (Gil Perez, Castro, 1996); Trabalhos de Investigação, Processo de Investigação Orientada (Praia, Gil-Pérez, Vilches, 2007; Vilches, Solbes, Gil Perez, 2004); Sequências de Ensino Investigativas (Carvalho, Gil-Perez, 2011; Carvalho, Sasseron, 2012); Atividades Investigativas (Zômpero, Laburú, 2011).

No entanto, para alguns autores (Munford; Lima, 2007), aprender Ciências por meio da observação e da formulação de questões para investigação não é algo novo. Essa abordagem é considerada fundamental para compreender o mundo, uma vez que a curiosidade, uma

característica natural do ser humano, é o motor por trás de todas as atividades humanas, guiando tanto a curiosidade quanto a investigação.

No entanto, devemos ter cuidado ao argumentar dessa forma, pois ensinar Ciências por meio da investigação não é uma tarefa trivial (Munford; Lima, 2007). É necessário considerar a iniciativa do professor em mudar o foco da transmissão de conceitos e teorias para uma postura mediadora, além das discussões filosóficas, sociológicas e históricas sobre o desenvolvimento do conhecimento científico.

Outros autores propõem que o ensino de Ciências deve se basear em práticas de investigação típicas da Ciência (Azevedo, 2004; Carvalho, Gil-Perez, 2011; 2013, Lopes, 2013; Solino, 2013; Zômpero, Laburú, 2011). Nessa perspectiva, os estudantes precisam se envolver ativamente em ações e debates que levem à resolução de problemas e à construção de explicações, utilizando temas e conceitos científicos. A investigação é vista como uma atividade intelectual realizada seguindo um conjunto de estratégias e ações predefinidas, através das quais novos conhecimentos são construídos com base em resultados teóricos, dados empíricos, análise e confronto de perspectivas (Solino *et al*., 2015).

Assim, a investigação é considerada um processo aberto e dependente das características do problema em análise, estando relacionada aos conhecimentos já existentes e reconhecidos pelos participantes do processo. Sob essa ótica, os processos investigativos podem surgir como consequência, desdobramento e continuidade de investigações em andamento ou já concluídas (Solino *et al*., 2015).

No entanto, o processo de investigação só pode ser integrado às propostas didáticas se for utilizado para tratar de conhecimentos sobre Ciências e dentro do campo científico. Ao abordar conteúdos científicos em sala de aula, é importante garantir que os conceitos e outros elementos da cultura científica não sejam apresentados como verdades inquestionáveis, fechadas em si mesmas e formuladas de maneira linear e algorítmica por uma pequena e privilegiada elite intelectual (Gil-Perez *et al*., 2001).

Por isso, Solino *et al*. (2015) defendem que o Ensino por Investigação deve ser considerado uma abordagem didática que não está diretamente associada a uma estratégia metodológica específica de ensino, mas configura-se como formas de agir e interagir que o professor utiliza em sala de aula para instigar e desenvolver a abordagem de temas com seus estudantes. Nesse contexto, o professor atua como a autoridade epistêmica na sala de aula,

guiando os caminhos trilhados no processo de construção de entendimento em direção aos conceitos científicos aceitos pela comunidade científica e escolar naquele momento.

Em uma situação ideal, o ensino de Ciências desenvolvido em sala de aula pode ser encarado como uma prática profissional. Dessa forma, envolver os alunos na atividade científica escolar seria equivalente a torná-los aprendizes de um ofício, em que a ação científica na escola se assemelha à prática científica desenvolvida em laboratórios e centros de pesquisa (Gómez, Adúriz-Bravo, 2007).

Segundo Gómez e Adúriz-Bravo (2007), a prática de ofício das atividades científicas escolares visa desenvolver o pensamento dos estudantes sobre os fenômenos do mundo natural, através da construção de modelos teóricos apoiados em práticas de observação, experimentação, construção argumentativa e compartilhamento de evidências, bem como na reformulação coletiva de ideias.

Na visão de Solino *et al*. (2015), na ideia de prática de ofício com a abordagem didática do Ensino por Investigação, os alunos devem não apenas aprender os conceitos científicos, mas também desenvolver habilidades cognitivas por meio dos processos envolvidos na atividade científica, tais como resolução de problemas, formulação de hipóteses, análise de dados, discussão de resultados, e argumentação, entre outros.

Entretanto, segundo Munford e Lima (2007), parece haver "duas ciências": a ciência escolar e a ciência dos cientistas, refletindo um distanciamento evidente nos próprios conteúdos estudados. O mais preocupante são as discrepâncias entre a representação das práticas "científicas" na escola e as práticas "científicas" reais dos cientistas. Na escola, os conceitos são frequentemente apresentados de maneira abstrata e desvinculados do contexto que os originou.

Por isso, é crucial criar um ambiente em sala de aula no qual os estudantes tenham contato com a verdadeira cultura científica ou a prática de ofício da comunidade científica. É fundamental oferecer condições e oportunidades para que problemas relacionados a temas e questões científicas possam ser tratados e discutidos, promovendo o desenvolvimento de formas de pensar e tomar decisões sobre eles em diferentes situações de suas vidas, além do contexto escolar (Solino *et al.,* 2015).

Portanto, embora exista uma aproximação teórica entre o Ensino por Investigação e o ensino de Ciências, concordamos que ainda é necessário implementar efetivamente essa metodologia na prática do ensino de Ciências. Nesse sentido, defendemos a aproximação do

Ensino por Investigação com temas do ensino de Ecologia, visando incorporar atividades investigativas típicas da ciência ecológica à prática educativa.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

5.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA

O presente estudo apresenta uma abordagem, predominantemente, qualitativa. Segundo Minayo (2009), as pesquisas qualitativas são aquelas que trabalham com o universo de significados, dos sentidos, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e atitudes, características das relações humanas com o meio.

Segunda a autora, toda produção humana pode ser resumida no mundo das relações, das representações e intencionalidades, e, todas essas características são passíveis de estudo através das pesquisas qualitativas. De uma maneira ampla, a pesquisa qualitativa consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que transformam o mundo visível em uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais (Denzin, Lincoln, 2006). Dá-se através da coleta e do estudo de uma variedade de materiais empíricos que descrevem rotinas e momentos problemáticos e significativos na vida do indivíduo ou de um conjunto de indivíduos em convívio social.

Já para Demo (2009), a pesquisa qualitativa "[...] caracteriza-se pela abertura das perguntas, rejeitando-se toda resposta fechada, dicotômica. Mais do que o aprofundamento por análise, a pesquisa qualitativa busca o aprofundamento por familiaridade, convivência e comunicação". Porém, o autor alerta que o uso descuidado desse tipo de pesquisa pode levar a um contexto subjetivista que leva o pesquisador a "dizer e fazer dizer qualquer coisa" a partir dos dados coletados, reduzindo a Ciência a mero senso comum. Portanto, para evitar tal descuido, faz-se necessário definir e delinear previamente as técnicas a serem utilizadas para a coleta dos dados.

Já, quanto à natureza da presente pesquisa, trata-se de uma pesquisa aplicada, tomando a definição de Villaverde (2021) como referência, pois, segundo os autores, o elemento central relacionado à pesquisa aplicada é a produção de saberes voltados para a aplicação dos seus resultados, em busca da solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade. Ou seja, ela está voltada à busca por soluções de problemas em médio/curto prazo.

Uma pesquisa de natureza aplicada visa aplicações práticas, para solucionar problemas cotidianos, e que, por sua vez, resultam na descoberta de princípios científicos que promovem

o avanço do conhecimento nas diferentes áreas. Ela busca desenvolver, testar e avaliar produtos e processos, encontrando fundamentos nos princípios estabelecidos pela pesquisa básica e desenvolvendo uma tecnologia de natureza utilitária de finalidade imediata (Villaverde *et al*., 2021).

Além disso, o presente estudo também pode ser enquadrado como uma Pesquisa-Ação, pois, de acordo com Thiollent (2022), trata-se de uma pesquisa coletiva, instituída pelo pesquisador e o grupo de pessoas participantes do problema, envolvidos de maneira solidária e/ou comunicativa.

Segundo Thiollent (2022), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Nesse caso, a pesquisa-ação é vista corno forma de engajamento sociopolítico a serviço da causa das classes populares. Ainda, segundo o autor, a metodologia da pesquisa-ação é igualmente discutida em áreas de atuação técnico-organizativa com outros tipos de compromissos sociais e ideológicos, entre os quais se destaca o compromisso "reformador" e "participativo".

Segundo Tripp (2005), a pesquisa-ação é um processo que se aprimora na prática, alternando entre a ação no campo e a reflexão sobre ela. Nesse contexto, há um planejamento, uma execução, uma descrição e uma avaliação para melhorar a sua prática.

Por isso, o autor afirma que a pesquisa-ação começa com um reconhecimento que consiste em uma análise situacional que gera uma visão ampla do contexto da pesquisa-ação, das práticas atuais, dos participantes e dos envolvidos. Assim, a pesquisa-ação se desenvolve por meio de ciclos que se repetem continuamente para encontrar uma solução para o problema investigado.

Para isso, o autor descreve etapas que devem ser seguidas quando o pesquisador decide promover uma pesquisa-ação na investigação e resolução de problemas. São elas: planejar, agir, descrever e avaliar.

Planejar - Corresponde à definição do escopo da pesquisa, estabelecimento dos objetivos, seleção dos métodos e delineamento do plano de trabalho, como realizado durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

Agir - Refere-se à implementação das estratégias definidas no plano de pesquisa, incluindo a coleta de dados, análise dos resultados e interpretação dos achados, conforme conduzido nas etapas de coleta e análise de dados do estudo.

Descrever - Consiste na elaboração do relatório da pesquisa, apresentando os resultados de forma clara e organizada, conforme realizado na redação da dissertação, onde os resultados foram descritos e discutidos em detalhes.

Avaliar - Envolve a reflexão crítica sobre o processo e os resultados da pesquisa, identificando pontos fortes e limitações do estudo e propondo recomendações para pesquisas futuras, como realizado na conclusão da dissertação, onde foram apresentadas as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras na área.

Nesse sentido, a pesquisa-ação desempenha funções tanto sociais quanto pedagógicas e políticas. Não se trata apenas de um mero processo de coleta de informações ou relatórios a serem arquivados. Ao praticar a pesquisa-ação, os pesquisadores almejam desempenhar um papel participativo na própria realidade dos eventos a serem observados (Thiollent, 2022).

5.2 LOCAL E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi conduzida em uma escola da rede municipal de ensino localizada em Marabá, município situado no sudeste do Estado do Pará, região Norte do Brasil. Marabá possui uma área de 15.128,37 km² e uma população de 283.542 habitantes, conforme dados do IBGE de 2022.

A cidade é caracterizada pela presença de dois importantes rios, o Rio Itacaiúnas e o Rio Tocantins, que atravessam seu território de leste a oeste, encontrando-se na parte oeste da cidade e formando o formato de um "Y". Esse fenômeno natural é conhecido como o encontro das águas (Figura 1). A sede municipal é composta por seis núcleos urbanos: Marabá, Pioneira ou Velha Marabá, Cidade Nova, Industrial, Nova Marabá, São Félix e Morada Nova. O nome "Marabá" tem origem indígena e pode significar "filho de prisioneiro", "filho de estrangeiro" ou "filho da índia com o branco".

Figura 1 - Encontro dos rios Tocantins (A) e Itacaiúnas (B) no município de Marabá (Pará)



Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Marabá.

O estudo foi conduzido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Senhora de Fátima, localizada na avenida Magalhães Barata, n.º 313, km 02, no bairro São Félix II, em Marabá. Fundada em 3 de maio de 1983, a escola inicialmente oferecia apenas o primeiro segmento da Educação Básica, abrangendo do 1º ao 4º ano, sob a gestão da Secretaria Estadual de Educação (SEDUC-PA). Posteriormente, na década de 1990, expandiu sua atuação para os dois segmentos do Ensino Fundamental, do 1º ao 8º ano, e passou a ser administrada pelo município.

Desde sua a fundação até junho de 1999, a escola dispunha de uma estrutura física que contava apenas com seis salas de aula construídas de tábuas e cobertas com telhas amianto (que aquecia bastante em horários mais quentes). Atendia 12 turmas nos turnos da manhã e tarde, recebendo uma demanda de alunos oriundos de bairros próximos, tais como: São Félix I, II, e III e da zona rural, como: a Vila Espírito Santo, Bacabal e Geladinho.

Em 2000, o Governo do Estado do Pará reconstruiu o prédio da escola em alvenaria. No entanto, em 2010, a SEDUC-PA assumiu a administração do prédio com o propósito de oferecer o Ensino Médio na região. Desde então, a Escola Nossa Senhora de Fátima passou a funcionar em outro prédio alugado pela prefeitura municipal de Marabá.

O prédio em que, atualmente, a escola funciona dispõe de oito salas de aulas, construídas em alvenaria, com uma área restrita de circulação para alunos (Figura 2). A infraestrutura enfrenta desafios como iluminação inadequada, problemas crônicos na rede elétrica, ausência de equipamentos didáticos de apoio e calor intenso durante os horários mais quentes do dia, o que prejudica o desenvolvimento das atividades educacionais e dificulta a aprendizagem dos alunos.

Figura 2 - A) Fachada da escola Nossa Senhora de Fátima; B) Pátio interno da escola





Fonte: Dados do presente estudo.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Senhora de Fátima atualmente atende 530 alunos matriculados regularmente, distribuídos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, nos turnos da manhã e da tarde. São oferecidas 9 turmas no turno da manhã e 7 turmas no turno da tarde.

O corpo docente é composto por 17 professores, distribuídos nas seguintes disciplinas: Educação Física (2), Língua Portuguesa (3), Inglês (1), Matemática (2), Ciências (2), História (1), Geografia (2), Estudos Amazônicos (1), Religião (1) e Artes (2). Além disso, há o quadro administrativo, que inclui uma diretora, uma vice-diretora e uma orientadora pedagógica.

A escola Nossa Senhora de Fátima tem como público predominantemente alunos provenientes da zona rural de Marabá, como Geladinho, Espírito Santo e Bacabal, além de alunos residentes nos bairros São Félix (I, II, III), considerados periféricos em relação à sede do município. Para chegar à escola, os alunos contam com o auxílio de ônibus escolares fornecidos pela prefeitura de Marabá, que operam em horários programados de chegada e saída da escola.

Para garantir a eficácia da pesquisa, os participantes foram selecionados com base em critérios específicos. Estes incluem:

Atuação Profissional: Os participantes devem estar exercendo a função de professor no ano de 2023, lecionando a disciplina de Ciências para turmas do Ensino Fundamental, compreendendo os anos do 6º ao 9º ano.

Vínculo Empregatício: É necessário que os participantes façam parte do quadro de professores da Secretaria Municipal de Educação de Marabá, sendo efetivos ou contratados.

Formação Específica: Os participantes devem possuir formação específica nas áreas das Ciências Naturais, o que inclui licenciatura em Ciências Naturais ou Ciências Biológicas.

Compromisso Colaborativo: É fundamental que os participantes concordem em se engajar voluntariamente em todas as etapas da pesquisa, de acordo com as diretrizes éticas estabelecidas pelos comitês de ética de pesquisa. Este compromisso visa contribuir ativamente para o processo de validação do produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa.

5.3 A ESTRUTURA BÁSICA DO PRODUTO EDUCACIONAL: "O ENSINO DE ECOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO: PROCESSO FORMATIVO REALIZADO COM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO AMAZÔNICO"

O processo formativo está dividido em 5 etapas (encontros formativos), de atividades teórico-práticas voltadas à mobilização de saberes e aprendizagem de novos conhecimentos aos professores participantes. As atividades em cada etapa são:

As oficinas que compõem o PE estão organizadas em seis momentos formativos e um encontro para avaliação e validação do PE, os tempos descritos em cada momento são apenas um indicativo básico para o planejamento das atividades, porém, são flexíveis consoante os desdobramentos dos diálogos, a saber:

1º ENCONTRO FORMATIVO

No primeiro encontro com todos os participantes, é realizada uma acolhida para a apresentação e interação dos professores, onde também, apresentamos a programação dos encontros subsequentes, cada etapa e seus objetivos. Para isso, disponibilizamos 110 minutos, distribuídos entre dinâmicas, diálogos e apresentação expositiva sobre os assuntos importantes a serem discutidos, tal como mostrado a seguir (Quadro 2):

Quadro 2 - 1º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação

Momento	Atividade	Duração
1º Momento	Acolhida com dinâmica de integração do grupo (dinâmica: A Teia); apresentação da estrutura da formação	20 min.
2º Momento	Entrevista coletiva inicial dialogada, respondendo a um questionário sobre o perfil profissional	20 min.
3º Momento	Discussão teórica a partir dos conhecimentos prévios dos professores sobre Ensino por Investigação	20 min.
4º Momento	Aula expositiva sobre Metodologias Ativas e Ensino por Investigação, com disponibilização de textos de apoio	30 min.
5º Momento	Avaliação coletiva do encontro	20 min.

2º ENCONTRO FORMATIVO

O segundo encontro parte da seguinte questão norteadora: Qual a importância do estudo de Ecologia em nosso cotidiano? Dessa forma, buscamos estimular uma discussão com os docentes sobre a importância do estudo da Ecologia em nosso cotidiano, em todos os seus aspectos, seja ambiental, social e/ou político. Esse encontro contará com um tempo de 120 minutos, distribuídas da seguinte forma (Quadro 3):

Quadro 3 - 2º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação

Momento	Atividade	Duração
1º Momento	Discussão sobre a temática suscitada através da questão norteadora, levantamento de hipóteses iniciais sobre a importância do ensino de Ecologia no contexto local	20 min.
2º Momento	Aula expositiva apresentando conceitos de Ecologia que serão utilizados na proposta do Ensino por Investigação	30 min.
3º Momento	Pesquisa na internet buscando reportagens, vídeos, fotos e outras informações sobre relações ecológicas na Amazônia, eventuais impactos causados por ações antrópicas no contexto amazônico	30 min.
4º Momento	Socialização de hipóteses a respeito de causas e consequências dos impactos ambientais e desequilíbrio ecológico no contexto amazônico pesquisado no 3º momento	20 min.
5º Momento	Avaliação coletiva do encontro	20 min.

3º ENCONTRO FORMATIVO

O terceiro encontro traz uma programação diferenciada, pois, na ocasião, é convidado um representante de um órgão oficial local, responsável pelas demandas ambientais na região, para dar uma palestra sobre a importância da Ecologia e do cuidado com o meio ambiente, apontando alguns problemas ambientais mais recorrentes no município ou nos arredores da escola. Para este encontro deve ser disponibilizado 105 minutos, distribuídos da seguinte forma (Quadro 4):

Quadro 4 - 3º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação

Momento	Atividade	Duração
1º Momento	Dinâmica recreativa para integração dos participantes	15 min.
2º Momento	Palestra sobre a importância da Ecologia e do cuidado com o meio ambiente: Apontamento de problemas ambientais recorrentes no município ou nos arredores da escola (representante do ICMBio)	50 min.
3º Momento	Abertura para perguntas e discussão sobre fatores que causam o desequilíbrio ecológico	20 min.
4º Momento	Avaliação coletiva do encontro	20 min.

4º ENCONTRO FORMATIVO

Inicia com a seguinte questão norteadora: Como podemos aplicar a metodologia do Ensino por Investigação, correlacionando os conceitos de Ecologia, a partir de questões ambientais locais? Nesta etapa busca-se estimular a mobilização dos saberes do professor na formulação de ideias e atividades investigativas que partam do Ensino por Investigação como aporte metodológico, na busca da construção dos conceitos utilizados pela Ecologia. Esse encontro conta com um tempo médio de 130 minutos, distribuídos da seguinte forma (Quadro 5):

Quadro 5 - 4º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação

Momento	Atividade	Duração
1º Momento	Levantamento das questões indutoras da investigação relacionada à Ecologia a partir de problemas ambientais locais	20 min.
2º Momento	Organização e reorganização de ideias	20 min.
3º Momento	Construção de um plano de ensino, levando em consideração as etapas de Ensino por Investigação, abordando as relações ecológicas entre as espécies e/ou algum evento correlacionado ao desequilíbrio ecológico na área	50 min.
4º Momento	Socialização das observações e primeiras impressões relacionadas à prática descrita no 3º momento	20 min.
5º Momento	Avaliação coletiva do encontro	20 min.

5º ENCONTRO FORMATIVO (ENCERRAMENTO)

No quinto encontro, temos a seguinte questão norteadora: Quais relações ecológicas e outras questões relacionadas à Ecologia conseguimos identificar em nossa prática? A partir dessa questão, queremos estimular o professor a refletir sobre a sua prática docente e os temas em questão. Em seguida, é feita a socialização do plano de aula que foi elaborado no encontro anterior. Esse encontro conta com um tempo de 130 minutos, distribuídos da seguinte forma (Quadro 6):

Quadro 6 - 5º Estrutura e Sequência de Atividades da Formação

Momento	Atividade	Duração
1º Momento	Diálogo sobre a questão norteadora	50 minutos
2º Momento	Apresentação do plano de ensino	50 minutos
3º Momento	Avaliação geral da formação proposta	30 minutos

É importante ressaltar que o detalhamento de cada momento dos encontros descritos nos parágrafos anteriores estará presente no corpo de nosso produto educacional, bem como, os textos de apoio e o link para o mural virtual que auxiliará em todas as etapas do processo.

5.4 MÉTODOS DE COLETAS DE DADOS

5.4.1 Construção e aplicação do questionário inicial diagnóstico

Com o propósito de realizar um levantamento sobre o perfil profissional docente, incluindo tempo de atuação e formação acadêmica e continuada, assim como possíveis experiências anteriores relacionadas ao conhecimento e/ou uso da metodologia do Ensino por Investigação, optamos por aplicar um questionário inicial durante o primeiro encontro formativo.

Para isso, utilizamos a definição de questionário de Gil (2006, p. 128) como referência. O autor define questionário como uma técnica de investigação composta por um número variável de questões apresentadas por escrito às pessoas, com o objetivo de conhecer opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Segundo Gil (2006), os questionários são frequentemente direcionados de forma escrita aos respondentes (questionários auto aplicados). No entanto, em alguns casos, na presença de um entrevistador, as questões são formuladas oralmente ao respondente, caracterizando a técnica como um questionário aplicado com entrevista.

Quanto à elaboração das questões do questionário, adotamos as orientações de Gil (2006), considerando as seguintes definições:

1. Questões Fechadas: Apresentam-se ao respondente como um conjunto de alternativas de resposta para que ele escolha a que melhor representa sua situação ou ponto de vista (questões de múltipla escolha). No entanto, é fundamental garantir que, independentemente da situação do respondente, haja uma alternativa na qual ele se enquadre nas possíveis respostas. Por esse motivo, em muitos casos, oferece-se a alternativa "outras" ou “cite qual”.

2. Questões Abertas: Apresentam-se como uma pergunta e deixam um espaço em branco para que a pessoa escreva sua resposta sem qualquer restrição. A principal vantagem das questões abertas é não forçar o respondente a enquadrar sua percepção em alternativas preestabelecidas.

3. Questões Dependentes: São aquelas em que uma questão depende da resposta dada a outra.

Ao considerar as orientações de Gil (2006), nosso questionário foi construído com questões fechadas e dependentes, pois entendemos que, neste momento inicial, os participantes poderiam apresentar certa "resistência" em responder a questões mais complexas, que exigissem maior reflexão ou tempo para responder.

Gil (2006) também discute alguns pontos importantes a serem considerados na construção de um questionário. Segundo o autor, ao elaborar um questionário, devemos ter em mente que: um questionário consiste em traduzir os objetivos da pesquisa em questões específicas; que as respostas a essas questões fornecerão os dados necessários para testar as hipóteses ou esclarecer o problema da pesquisa; que as questões constituem o elemento fundamental do questionário.

Dessa forma, na elaboração de nosso questionário diagnóstico, consideramos, entre outras coisas: 1) que as questões deveriam ser formuladas de maneira clara, concreta e precisa; 2) o sistema de referência do entrevistado, bem como seu nível de informação e instrução; 3) que as questões possibilitassem uma única interpretação, sem sugerir respostas; 4) que as questões seguissem uma pauta ou tema por vez.

Assim, formulamos as perguntas do questionário inicial diagnóstico apenas para um levantamento rápido de informações relativas ao perfil profissional do professor participante (formação acadêmica, tempo de docência, participação em cursos de formação continuada), além das informações sobre o conhecimento teórico ou prático sobre Metodologias Ativas, em especial o Ensino por Investigação (ver questionário em Anexo).

No caso desta pesquisa, o questionário foi aplicado aos professores participantes no segundo momento do primeiro encontro formativo. Na ocasião, foi entregue um questionário impresso aos professores, juntamente com algumas orientações pertinentes para as respostas, e cada professor respondeu individualmente em um tempo adequado para que todos se sentissem confortáveis durante o processo.

5.4.2 Avaliação coletiva dos encontros formativos (entrevista em grupo focal)

Outra fonte de coleta de dados do presente estudo foi o registro da avaliação coletiva, proposta para o final de cada encontro formativo. A dinâmica utilizada para esses registros de dados foi embasada na técnica da entrevista em grupo focal (Gondim, 2003), onde os temas foram direcionados para questões relativas às atividades daquele dia de encontro.

Sobre o grupo focal, Gondim (2003) explica que se trata de uma técnica de pesquisa que coleta dados por meio das interações grupais, discutindo temas sugeridos pelo pesquisador. Como técnica, ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade. Também pode ser caracterizada como um recurso metodológico para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos.

Nesse processo, o entrevistador exerce um papel de moderador do grupo, e assume uma posição de facilitador do processo de discussão, e sua ênfase está nos processos psicossociais que emergem, ou seja, no jogo de interinfluências da formação de opiniões sobre um determinado tema (Veiga, Gondim, 2001).

Por isso, a unidade de análise do grupo focal é o próprio grupo. Sendo assim, se uma opinião é esboçada, para efeito de análise e interpretação dos resultados, ela é referida como sendo do grupo, mesmo não sendo compartilhada por todos. Além disso, a análise das falas manifestadas no grupo foca no discurso e não no conteúdo do que é dito, o que, por conseguinte, permite inferir o sentido oculto, as representações ideológicas, os valores e os afetos vinculados ao tema investigado. A premissa é a de que os pequenos grupos tendem a reproduzir, na conversação, o discurso ideológico das relações macrossociais (Gondim, 2003).

Também pensamos nesse modelo de entrevista, com o intuito de tornar essa etapa da pesquisa mais dinâmica, e aproveitar esse momento de interação e troca de ideias entre os participantes e o pesquisador. Dessa forma, as entrevistas foram gravadas com o auxílio de um gravador de voz (com as devidas autorizações de uso e sigilo, conforme o Comitê de Ética em Pesquisa – Parecer n.º 5.792.458 CEP/UEPA/MARABÁ) e, posteriormente, transcritas para a realização das análises.

Cabe ressaltar, ainda, que essa etapa da pesquisa também fez parte do processo de avaliação de nosso produto educacional, pois nela, os professores participantes da pesquisa foram estimulados a cada encontro formativo, relatando suas percepções, entendimentos e expectativas referentes à formação em si.

Sobre a avaliação de produtos educacionais, Chisté (2019) afirma que é essencial que os materiais educativos passem por um processo de produção e avaliação de modo coletivo, levando-se em consideração as características do público a que são destinados. Enquanto Pereira, Victer e Freitas (2017) ressaltam que, no caso de um mestrado profissional, o processo de avaliação de um produto educacional se apresenta como uma importante etapa, pois é onde

nos certificamos da eficiência, de sua aplicabilidade e da aproximação dos resultados esperados. Por isso, para que um produto educacional apresente maior relevância, esta precisa passar por testes, avaliações, comprovações, validações; ou seja, o público-alvo deve ser considerado em todo o processo.

5.5 MECANISMOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Por se tratar de dados, cuja natureza traz consigo marcas formativas, ideológicas, coletivas e pessoais relevantes para as nossas análises e discussões, optamos por utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes, Galiazzi, 2016) como técnica de análise.

A escolha pela ATD se deu, especialmente, por permitir "um mergulho em processos discursivos, visando a atingir compreensões reconstruídas dos discursos, conduzindo a uma comunicação do aprendido [...]" (Moraes, Galiazzi, 2016). O que pressupõe que toda leitura de texto seja uma interpretação e requer uma leitura minuciosa e detalhada dos materiais estudados.

A ATD é uma técnica de análise de dados qualitativos que transita entre duas formas consagradas de análise em pesquisas qualitativas: a Análise de Conteúdo e a Análise de Discurso. Atualmente, tem sido amplamente utilizada em pesquisas de diversas áreas, tais como: a Comunicação, a Psicologia, a Educação, Serviço Social e Educação Ambiental (MORAES, 2003). Trata-se de uma metodologia desenvolvida por meio de etapas subsequentes de leitura e interpretação de textos oriundos de diversas fontes de coleta de dados.

A primeira etapa da ATD consiste em realizar a **unitarização**, que é a separação do texto em fragmentos, e que, mesmo que isolados, continuam a fazer sentido, quando extraídos de seu contexto. Essa fragmentação resulta naquilo que os autores denominam, Unidades de Análise.

Esse exercício de desconstrução, possibilitado pela unitarização, permite ao pesquisador interpretar os significantes dos textos analisados, produzindo diversos significados relacionados ao objeto de pesquisa. Essa é a primeira etapa para o processo de categorização e, portanto, deve ter como referência o todo, mantendo o foco nos objetivos da pesquisa e na compreensão dos fenômenos investigados, conferindo validade aos produtos obtidos (Moraes, Galiazzi, 2016).

Ainda sobre a unitarização, Moraes (2003) afirma que essa etapa pode ser concretizada em três momentos distintos: fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; reescrita

de cada unidade de modo que assuma um significado mais completo possível em si; atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida.

Esses momentos, descritos por Moraes (2003), permitem ao pesquisador construir as chamadas Unidades de Análise, as quais irão auxiliar na elaboração dos textos descritivos e interpretativos, nos quais são apresentados argumentos pertinentes à sua compreensão em relação aos fenômenos que se investiga. Nessa perspectiva, o pesquisador deve se preocupar em validar as suas Unidades de Análise, fazendo referência às teorias que sustentam a pesquisa, uma vez que esse movimento encaminha a produção de resultados e a construção de categorias válidas.

No processo de unitarização, a interpretação dos significantes do *corpus* do texto, leva à construção de significados ou elaboração de sentidos, num movimento de envolvimento do pesquisador com as teorias aplicadas à análise (Moraes, Galiazzi, 2016). Ainda conforme os autores, as Unidades de Análises podem ter amplitudes variadas, atingindo diferentes níveis de sentido. Assim, o pesquisador precisa estar atento ao limite dos recortes realizados durante o processo para que as Unidades de Análises expressem sentidos significativos para a pesquisa.

Na presente pesquisa, o *corpus* (matéria-prima) de análise são oriundos das transcrições das entrevistas em grupo focal (aquelas realizadas ao final de cada encontro formativo), que foram gravadas com a permissão prévia dos professores participantes (consoante o Comitê de Ética em Pesquisa – Parecer n.º 5.792.458 CEP/UEPA/MARABÁ).

A segunda etapa da ATD é denominada de **categorização,** e consiste em classificar um conjunto de materiais e organizá-los a partir de uma série de regras (Moraes, Galiazzi, 2016). No caso da presente pesquisa, as categorias foram criadas com o intuito de aprofundar as reflexões sobre os saberes docentes mobilizados durante o processo formativo oferecido e, posteriormente, sobre os saberes mobilizados na formulação de um plano de ensino, realizado pelos professores, levando em consideração os temas apresentados e discutidos no processo formativo.

O movimento da categorização, assim como no processo de unitarização, depende dos pressupostos teóricos adotados previamente pelo pesquisador, sendo entendido como um exercício de classificação no qual o pesquisador, buscando explicitar com maior clareza as categorias construídas, retorna constantemente ao *corpus* da pesquisa.

A categorização deve estar estritamente ligada ao processo de unitarização, pois, partindo da desconstrução do *corpus* em busca de uma nova ordem, pretende-se organizar as

Unidades de Análises em conjuntos lógicos, segundo os objetivos da pesquisa. Esse processo de "auto-organização" possibilita ao pesquisador estruturar teorias relativas ao fenômeno estudado, levando à construção das categorias (Moraes, Galiazzi, 2016).

Assim, as categorias podem ser classificadas, segundo sua modalidade de construção, como a *priori* ou emergentes. E ao estabelecer as categorias e subcategorias, o pesquisador deve preparar descrições e interpretações que comuniquem os resultados da investigação, os metatextos, sínteses elaboradas no sentido de expressar as novas compreensões atingidas em relação ao objeto de pesquisa.

Em síntese, a categorização pode ser vista como parte integrante do movimento de teorização da pesquisa, um processo interativo e recorrente que possibilita ao pesquisador explicitar com maior clareza e precisão teórica os resultados da pesquisa.

Em sua organização e estruturação, os metatextos estão associados ao processo de categorização, possibilitando validar e dar pertinência aos textos à medida que a pesquisa avança. Nesse caso, o metatexto é considerado produto final da ATD, pois, por meio dele, o pesquisador expressa as principais ideias emergentes e apresenta os argumentos construídos no decorrer da pesquisa. Esse movimento de comunicação é caracterizado por sua subjetividade, no sentido de ir além do que é evidenciado diretamente no *corpus* da análise, expressando de modo organizado os sentidos e significados construídos a partir das análises, examinando os fenômenos em sua extensão.

Na interpretação, exploram-se compreensões mais profundas dos fenômenos, atingindo novas camadas de sentido, como parte do processo de teorização. Quando o referencial teórico é definido a *priori*, o objetivo é integrar os resultados da pesquisa com a teoria de base, possibilitando ao pesquisador aprofundar-se nas teorias iniciais. Porém, se a pesquisa partir de teorias emergentes, em que as categorias são produzidas a partir das informações coletadas, interpretar seria explicitar inter-relações entre as categorias emergentes, num processo reiterativo e subjetivo.

Nesse movimento de teorização, seja ele partindo de teorias a *priori* ou emergentes, o pesquisador procura atingir níveis mais aprofundados de compreensão, explicação e interpretação a partir da escrita e da comunicação. Assim, busca-se uma estrutura de argumentação do texto, constituída pelas teorias que estão sendo reconstruídas ou que vão emergindo da análise.

Todo esse processo da produção escrita, de retornar aos elementos e argumentos do texto, estrutura-se a partir da crítica, no sentido de tornar o texto mais completo e pertinente aos objetivos da pesquisa, possibilitando ao pesquisador uma aprendizagem gradativa ao longo desse movimento.

Para a presente pesquisa, acreditamos que, pela natureza dos dados, pelos objetivos estabelecidos e pela linha teórico-discursiva que tomamos como base, seria mais prático adotar em nossas análises uma proposta de utilização de categorias a *priori*, tomando como aporte teórico as tipologias de Saberes Docentes de Tardif (aquelas apresentadas na sessão "Saberes Docentes" no referencial teórico). Contudo, com o intuito de deixarmos espaço para o provável surgimento de outras linhas discursivas, que eventualmente emerjam, também adotamos a dinâmica das categorias emergentes, uma vez que tal estratégia de análise nos abrirá um leque de outros caminhos teórico-discursivos que poderemos enveredar, tomando como norte as questões levantadas em nossos referenciais teóricos.

Por fim, para garantir o sigilo da identificação dos professores participantes desta pesquisa, fizemos uso de pseudônimos em substituição aos nomes reais dos participantes. Ao mesmo tempo, propomos fazer uma singela homenagem à cientistas importantes na história e epistemologia da Biologia, enquanto ciência filosoficamente bem estabelecida, considerando ainda, o impacto social de suas teorias, e como tais conhecimentos moldaram nossa percepção do mundo natural.

A seguir apresentamos os nomes dos(as) cientistas homenageados(as), seguido de breves informações sobre suas respectivas vidas e obras:

Charles Robert Darwin, nascido em 12 de fevereiro de 1809, na cidade de Shrewsbury, Inglaterra, foi um naturalista, geólogo e biólogo que se destacou na área da Biologia, devido às suas pesquisas sobre a origem e evolução das espécies. Seu trabalho, em colaboração com outros cientistas notáveis da sua época (incluindo Alfred Russel Wallace), revolucionou nossa compreensão sobre a conexão evolutiva entre diferentes espécies de seres vivos, incluindo a espécie humana.

Bertha Maria Júlia Lutz, nascida em São Paulo em 2 de agosto de 1894, foi uma destacada bióloga que obteve sua formação na Universidade de Paris (Sorbonne) em 1918. Filha de Adolfo Lutz, renomado cientista e pioneiro da Medicina Tropical, e de Amy Fowler, enfermeira inglesa. Foi chefe do setor de Zoologia do Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, atuando como tradutora e tornando-se a segunda mulher Brasileira a integrar o serviço

público do país. Posteriormente, ascendeu ao cargo de chefe do departamento de Botânica do Museu, função que desempenhou até sua aposentadoria em 1964.

Ernst Haeckel, nascido em 12 de fevereiro de 1834, foi um biólogo, naturalista, filósofo, médico, professor e artista alemão. Ele desempenhou um papel significativo na popularização das ideias de Charles Darwin. Suas contribuições abrangeram áreas como a biologia marinha, a teoria da evolução, a zoologia e a filosofia da ciência. Haeckel também é conhecido por suas ilustrações detalhadas de organismos marinhos e sua defesa do monismo, uma visão que unifica a natureza e a espiritualidade.

Rosalind Elsie Franklin, nascida em 25 de julho de 1920 em Notting Hill, Londres, Reino Unido, foi uma renomada química britânica que desempenhou um papel fundamental no avanço do conhecimento sobre as estruturas moleculares do DNA, RNA, vírus, carvão mineral e grafite. Durante sua pesquisa sobre o DNA, alcançou um feito histórico ao capturar, pela primeira vez, imagens da estrutura de dupla hélice do DNA. Esse marco foi alcançado por meio do uso de uma técnica avançada de difração de raios-x.

5.6 ETAPAS DO PERCURSO DA PESQUISA

Todas as etapas desta pesquisa foram realizadas durante os anos letivos de 2022 e 2023, distribuídas em cinco momentos distintos:

1ª Etapa - Ao estabelecer as bases teóricas e práticas para a condução efetiva da pesquisa, integramos conhecimento consolidado com as nuances específicas do contexto amazônico e as demandas do Ensino por Investigação no ensino de Ciências. Isso prepara o terreno para uma discussão mais aprofundada sobre as necessidades formativas dos docentes nesse cenário específico.

Essa etapa consistiu, basicamente, na preparação dos componentes técnicos que seriam utilizados nas etapas subsequentes da pesquisa. Aqui, podemos destacar a submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisas (e sua devida aprovação); a elaboração da estrutura inicial de nosso Produto Educacional, e a elaboração do questionário inicial, diagnóstico, e do desenho teórico e metodológico das entrevistas em grupo focal.

A submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisas - CEP foi uma etapa trabalhosa, porém, de fundamental importância para direcionamento legal da pesquisa. Além disso, nesta etapa tivemos a oportunidade de antever, teoricamente, algumas situações

em que os participantes da pesquisa pudessem se sentir inseguros e/ou desconfortáveis em participar dinamicamente de cada etapa proposta em nosso plano de trabalho.

Já no que se refere a estruturação de nosso Produto Educacional, foi um processo realizado com muito zelo e dedicação, pois, a ideia primordial era proporcionar aos professores, um curso de formação diferente, dinâmico, e com a participação ativa desses professores, no processo de aprendizagem e mobilização de saberes referentes aos temas trabalhados em cada encontro.

Nesta etapa de planejamento de nosso Produto Educacional, pensamos em diversas estratégias de abordagens temáticas, e optamos em realizar os encontros formativos, visando alinhar o processo formativo, especialmente, em relação à proposta metodológica, com um equilíbrio entre o novo conhecimento a ser introduzido e o conhecimento prévio dos professores. Nesse contexto, a consideração dos conhecimentos prévios dos professores sobre suas práticas docentes e os recursos por eles utilizados buscou estabelecer conexões com novos conceitos.

2ª Etapa - Esta etapa iniciou-se com a coleta de dados, por meio da aplicação do questionário inicial diagnóstico (ver Apêndice 1), aos professores participantes da pesquisa. Este questionário foi pensado para traçar o perfil profissional dos professores, buscando informações básicas, como: sexo, faixa etária, regime de trabalho, formação e experiência profissional (incluindo as metodologias utilizadas em suas aulas).

Essa fase inicial de coleta de dados estabeleceu as bases para a compreensão detalhada do perfil dos participantes, contribuindo para uma análise das práticas pedagógicas e das necessidades formativas identificadas ao longo do estudo.

Antes da aplicação do questionário aos professores, o instrumento passou por um processo de avaliação e validação conduzido por professores especialistas na área de Educação. Essa é uma etapa importante para assegurar a qualidade e a pertinência das perguntas, permitindo ajustes e refinamentos com base no conhecimento e na experiência desses especialistas.

A análise interpretativa das respostas ao questionário possibilitou a construção de um perfil inicial, do ponto de vista dos professores, em relação ao uso do Ensino por Investigação. Essas informações iniciais foram essenciais para aprimorar a articulação nos procedimentos da pesquisa.

3ª Etapa - Outro instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa foi a entrevista em grupo focal. Este método de coleta de dados envolve a reunião de um grupo de participantes para discussões focadas em um tópico específico, proporcionando *insights* qualitativos mais aprofundados e uma compreensão mais rica das experiências e perspectivas dos participantes.

O grupo focal foi conduzido de maneira a explorar questões mais abertas, permitindo que os participantes compartilhassem suas opiniões, experiências e percepções sobre os temas discutidos em cada encontro. A interação entre os participantes durante a entrevista em grupo focal pode gerar diálogos dinâmicos e revelar nuances que podem não ser capturadas por outros métodos de coleta de dados.

As entrevistas adotaram uma abordagem semiestruturada, utilizando um roteiro de perguntas predefinidas para guiar o entrevistado. Para Triviños (1987, p. 146), "a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa".

Essa estratégia visou proporcionar uma entrevista não excessivamente rígida, mas sim, mais flexível, permitindo que o participante abordasse tópicos além das questões previamente elaboradas.

É relevante salientar que, no início do processo, fornecemos aos professores informações abrangentes sobre o contexto da pesquisa e os procedimentos da entrevista. Em seguida, abordamos o tema central da investigação e seus objetivos. Este enfoque resultou em uma característica colaborativa nas entrevistas, visto que a narrativa emergiu da interação, troca e diálogo entre o entrevistador e os participantes.

Todas as interações foram registradas e posteriormente transcritas. No escopo deste trabalho, analisamos especificamente as respostas relacionadas à percepção dos professores sobre o ensino de Ecologia no contexto amazônico por meio do Ensino por Investigação. Para facilitar a análise, as transcrições de cada entrevista foram organizadas em um arquivo dedicado a cada professor, proporcionando uma estrutura organizada e acessível para a interpretação dos dados.

4ª Etapa - Ocorreu a implementação de nosso Processo Formativo, intitulado: "O Ensino de Ecologia por Investigação: Processo formativo de Ciências no contexto amazônico." Essa etapa foi organizada em encontros formativos (Figura 3), onde o objetivo principal foi proporcionar aos professores uma experiência de formação continuada, com foco na integração

do ensino de Ecologia no contexto amazônico por meio da abordagem do Ensino por Investigação.

Figura 3 - Organograma mostrando os objetivos de cada encontro do Processo Formativo



Fonte: Dados do presente estudo

Os encontros formativos foram conduzidos no formato presencial, nas dependências da escola Nossa Senhora de Fátima, nos horários disponibilizados pela direção da escola, além disso, houve a oportuna liberação dos professores de suas atividades em sala de aula. Dessa forma, todos os encontros foram realizados presencialmente, sem ocupar outro tempo de descanso do professor.

Na 5ª Etapa, esta etapa de avaliação e validação ocorreu ao final de cada encontro formativo, pois compreendemos que a avaliação é o momento de interações e diálogos. Nesta etapa, os professores puderam expressar suas opiniões, percepções e fazer contribuições para o melhoramento do Produto Educacional.

Para tanto, foi conduzido as entrevistas em grupo focal, com perguntas que levaram o professor a refletir sobre sua aprendizagem e sobre quais saberes foram mobilizados e reconfigurados a partir de nosso processo formativo. As respostas dos professores são pontos chave para todo o processo de análise e validação de nosso Produto Educacional, sendo assim, buscamos explorar de forma consistente cada opinião, cada reflexão do professor sobre o processo na totalidade e como as etapas foram desenvolvidas.

A pesquisa segue as resoluções CNS 466/2012 e 510/2016, com aprovação do projeto pelo CEP da UEPA, na reunião ordinária de 04 de dezembro de 2022, sendo concedido o

Certificado de Apresentação e Apreciação Ética (CAAE) sob o número 64474622.6.0000.8607, juntamente com o parecer final de número 5.792.458 (Anexo B).

Os participantes assinaram o TCLE e autorizaram o uso de imagem e dados. Foram garantidos horários adequados para os encontros formativos durante a rotina profissional. No que diz respeito aos horários dos encontros formativos, foram realizados durante a rotina profissional dos professores. Para isso, obtivemos autorização da direção da escola para liberar os participantes por duas horas, em dias letivos, permitindo que eles se deslocassem para uma sala designada para os encontros formativos. Dessa forma, os professores não precisaram sacrificar seu tempo livre para participar dos encontros.

Participaram professores licenciados em Ciências, atuantes na EMEF Nossa Senhora de Fátima, concordando voluntariamente com todas as etapas da pesquisa. Foram excluídos estagiários, substitutos e aqueles fora da sala de aula. Todos os participantes tiveram liberdade para desistir da pesquisa sem consequências pessoais.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agora, discutiremos os resultados de nossas análises, iniciando com uma apresentação geral do perfil profissional docente dos participantes da pesquisa, levando em consideração o levantamento inicial da pesquisa para a obtenção desses dados. Posteriormente, apresentaremos e discutiremos as principais as categorias de análises que emergiram a partir da utilização da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), tendo como *corpus* de análise as transcrições das entrevistas em grupo focal realizadas durante o processo de aplicação do curso de formação continuada proposto nesta pesquisa.

6.1 PERFIL DOS PROFESSORES

Os envolvidos na pesquisa são quatro professores da disciplina Ciências Naturais - turmas que estão nos anos finais do Ensino Fundamental - da Escola Municipal Nossa Senhora de Fátima. Atuam nos turnos vespertino e matutino, atendendo um público, originalmente, dos bairros mais próximos à referida escola, mas também, alunos de localidades mais distantes do centro urbano da cidade. Já em relação à formação inicial e o tempo de atuação profissional desses professores, o quadro a seguir (Quadro 2) mostra tal informação

Quadro 7 - Formação inicial e tempo de atuação profissional dos professores participantes da pesquisa

PARTICIPANTES	FORMAÇÃO INICIAL	TEMPO DE ATUAÇÃO DOCENTE
Ernst Haeckel	Graduado em Ciências Biológicas -UEPA	14 anos de docência na Educação
Bertha Lutz	Graduada em Ciências Biologicas-Unifesspa	2 anos de docência na Educação
Charles Darwin	Graduado em Física Unifesspa	2 anos de docência na Educação
Rosalind Franklin	Graduada em Ciências Naturais UEPA	14 anos de docência na Educação

Fonte: Dados do presente estudo.

Além da formação inicial e tempo de atuação docente, destacado no quadro anterior (Quadro 2), destacamos outras informações relevantes a respeito da bagagem profissional e experiencial que nossos participantes, que posteriormente serão importantes em nossas análises.

O professor Ernst Haeckel - atualmente, é professor do quadro efetivo de professores de Ciências no Ensino Fundamental, atuando apenas na área urbana do município de Marabá (por

opção pessoal). Sua trajetória inclui um período dedicado à educação no campo, onde trabalhou por 8 anos na educação de jovens e adultos. Também já ministrou aulas de Matemática no Ensino Fundamental e EJA. Ao longo de sua carreira docente no município de Marabá, já participou de várias formações docentes oferecidas pela Secretaria de Educação do Município.

A professora Bertha Lutz - atualmente, é professora efetiva do município de Marabá. Ministra aulas de Ciências para turmas do Ensino Fundamental em duas escolas da zona urbana do município. Apesar do pouco tempo de atuação profissional docente, e já possui uma especialização em ensino de Ciências, além de participar dos cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria de Educação do município.

Por sua vez, o professor Charles Darwin - possui graduação inicial em licenciatura em Física, e, atualmente, ministra aulas de Ciências para turmas do Ensino Fundamental na rede pública e particular da zona urbana do município de Marabá. Até o momento, sua única participação em cursos de formação complementar concentra-se nos oferecidos pela Secretaria de Educação de Marabá, especialmente aqueles voltados para a recomposição da aprendizagem.

Já a professora Rosalind Franklin - depois da conclusão de sua graduação em Ciências Naturais, buscou uma especialização na área de ensino de Ciências. E, atualmente, é professora da disciplina Ciências para turmas do Ensino Fundamental em escolas da zona urbana do município de Marabá. Contudo, já ministrou disciplinas no Ensino Médio na rede pública estadual. Ao longo de sua carreira docente, participou apenas de cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria de Educação do município.

Ao analisar as experiências formativas de nossos professores participantes, podemos inferir sobre que marcas formativas e experienciais esses profissionais podem trazer em sua atuação docente ou em outras atividades educacionais e/ou formativas mais dinâmicas (como no caso de nosso curso de formação continuada). Então, a partir disso, seria possível inferir também sobre aspectos interferentes em sua postura profissional docente, pois, segundo Shulman (1996), as marcas formativas e outras influências profissionais, pessoais, sociais, entre outras, acumulam-se naquilo que o autor denomina: “repositório do saber”.

As experiências profissionais dos docentes desempenham um papel crucial na escolha de abordagens de ensino, conforme classificado por Tardif como "Saberes Experienciais". Como observado por Pimenta (2012), a prática docente é moldada ao longo do tempo, refletindo motivação, busca por conhecimento e adaptação às mudanças no ambiente educacional.

Durante e após nosso curso de formação continuada, observamos a mobilização dos saberes docentes, refletida nas análises da ATD. Essa mobilização implica na conexão de uma rede intrincada de informações, sensações e sentidos entre os saberes prévios e os novos apresentados no curso.

Portanto, considerando a singularidade de cada perfil, a formação continuada pode ser direcionada de forma precisa, resultando em práticas pedagógicas enriquecedoras. O comprometimento com o desenvolvimento profissional desses educadores é essencial para fortalecer não apenas seu repertório de ensino, mas também a qualidade global da educação.

Sendo assim, poderíamos dizer que, a partir dos saberes docentes mobilizados e detectados em nossas análises, seria possível inferir sobre que novos conhecimentos poderiam estar interligados àqueles conhecimentos ou saberes prévios que cada professor traz consigo em sua bagagem profissional.

A importância de uma formação continuada para professores de Ciências que enfatize problemáticas ambientais típicas de cidades da Amazônia paraense nos parece óbvia, uma vez que, os problemas das regiões metropolitanas de cidades amazônicas são amplificados por se tratar de uma região com apelo ambiental e ecológico evidente. Dessa forma, o processo formativo proposto, buscou estimular a investigação de problemas locais da cidade de Marabá, através da metodologia do Ensino por Investigação, apresentada aos professores participantes da pesquisa, através do nosso curso de formação continuada.

Por conseguinte, uma avaliação desse processo, a partir do ponto de vista dos professores, deverá nos apontar suas impressões sobre seu próprio aprendizado (nesse caso uma espécie de autoavaliação), bem como, que saberes docentes (segundo Tardif) que esses professores mobilizaram durante todo o processo formativo, e posteriormente, na produção de um plano de aula, o qual tomará o Ensino por Investigação como metodologia de aprendizagem para seus alunos.

Posto isto, nossas primeiras análises, levando em consideração perguntas sobre os encontros formativos, apontaram para uma avaliação desse processo do ponto de vista dos próprios professores. E, utilizando a ATD como metodologia de análise, foi possível que entendêssemos como os professores participantes da pesquisa receberam a formação na totalidade, bem como, as etapas apresentadas em cada encontro formativo.

Assim, quando aplicamos a Análise Textual Discursiva às respostas dos professores sobre a avaliação que eles fizeram sobre a formação recebida, podemos compreender que:

1 – A partir do *corpus* de análises, aglutinaram-se unidades de análises que nos indicam sentimentos pessoais (auto-avaliação) expressados diante do questionamento sobre a aprendizagem de temas propostos na formação (nesse caso, do ponto de vista de quem se envolveu ativamente na sua própria aprendizagem);

2 - Unidades de análises que nos indicam uma avaliação sobre os aspectos pedagógicos, didáticos, de conteúdos, recursos, mais externa sobre o curso em si (nesse caso, do ponto de vista de quem avalia o que está sendo apresentado).

A etapa de unitarização proposta na ATD nos permitiu fazer nossas primeiras inferências sobre essa avaliação dos professores referente ao processo formativo recebido. De forma geral, as unidades de análise de nossa primeira leitura apontaram para uma percepção de que o curso de formação trouxe algo novo e inspirador, onde as respostas se aglutinaram em torno de duas subcategorias, as quais consideramos como uma "avaliação positiva" da formação recebida.

Nessa primeira etapa, podemos inferir que, de formas ligeiramente diferentes, os professores expressaram sua satisfação com a aprendizagem oferecida por nosso curso de formação continuada. Por exemplo:

Professora Rosalind: "*foi um curso muito bom*"

Professora Bertha: "*foi muito proveitoso*"

Professor Charles: "*eu quis participar de todos os encontros*"

Destacamos aqui que essa primeira percepção sobre o curso, na avaliação dos professores, reflete uma avaliação mais de direta diante do que foi apresentado nos encontros formativos. Tais indagações foram realizadas ao final de cada encontro, utilizando a dinâmica da entrevista em grupo focal, conforme explicado na seção da metodologia. Portanto, nesse primeiro movimento de análise, que consistiu no desmonte dos textos, já foi possível identificar alguns padrões emergentes na fala dos professores, indicando uma "avaliação positiva" do nosso curso.

Em nossa primeira análise, foi possível identificar pelo menos duas categorias emergentes, às quais daremos destaque nas discussões a seguir. Além dessas, na sequência de nossas análises, também adotamos o método das categorias a *priori*, a fim de investigarmos que saberes docentes (segundo a classificação de Tardif) foram mobilizados durante a produção do plano de aula dos professores.

6.2 AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO

6.2.1 – Avaliação do curso

Na avaliação do curso, os metatextos desempenham um papel fundamental, associados ao processo de categorização. Eles validam e conferem pertinência aos textos, expressando as principais ideias emergentes e os argumentos construídos ao longo da pesquisa. Esse movimento comunicativo, marcado pela subjetividade, vai além do corpus da análise, organizando os sentidos e significados construídos durante o estudo dos fenômenos.

Dito isto, a partir do movimento de categorização, conseguimos chegar a duas categorias que aglutinaram opiniões sobre o processo formativo recebido pelos professores. A saber: Avaliação do curso e Auto-avaliação do cursista. Tais opiniões podem ser entendidas como avaliações profissionais - entendendo o professor como um profissional que lida com a aprendizagem de outrem - sobre a proposta do curso de formação docente como um todo (desde sua estrutura até sua implementação); ou ainda, podem ser entendidas como impressões pessoais - nesse caso, sentimentos expressados pelo agente que participa da sua aprendizagem.

No primeiro caso: Avaliação do curso, os professores parecem avaliar o curso de formação como um observador externo; aquele que, a partir de suas matrizes teóricas, faz uma avaliação mais imparcial ou mais técnica sobre aquilo o que está sendo apresentado, como foi o caso de nosso curso de formação continuada docente.

Por vezes, esse aparente ceticismo técnico verificado a partir de nossas análises, nos aponta para uma avaliação mais prática por parte dos professores. Nesse caso, o docente parte de uma comparação mais direta com seus próprios saberes (Profissionais, Experienciais ou Disciplinares – tomando as categorias de Tardif como referência), em relação ao que está ali sendo oferecido em nosso curso de formação. Como pode ser visto nesse trecho de fala da professora Bertha: *"as estratégias foram boas, os assuntos bem explorados, os recursos tecnológicos muito bem utilizados"*.

Dessa forma, a categoria Auto-avaliação do cursista, parece nos indicar que os professores fizeram uma avaliação mais pragmática sobre nosso curso de formação. Pois, as motivações de suas opiniões sobre o curso, parecem emergir de uma vontade prática e quase que imediata de um profissional questionado sobre algo que lhe é familiar e que faz parte de seu repertório profissional.

Como exemplo, podemos destacar a unidade de análise "*as aulas foram muito bem explicadas*" (Professora Rosalind). Nesse exemplo, o professor faz uma análise sobre a eficiência da transposição didática dos temas propostos no curso de formação continuada pela da formadora. Pois, quando um professor, com uma considerável experiência profissional, emite uma opinião como essa, devemos levar em conta que ele está partindo de comparações práticas e teóricas que estão dentro do seu repertório profissional.

Sendo assim, consideramos que tal opinião docente faz uma avaliação, intencionalmente, técnica sobre o curso proposto. Ao mesmo tempo, consideramos que tal opinião apresenta-se com uma visão externa aos sentimentos pessoais do professor, ou ainda uma avaliação mais cética (do ponto de vista profissional), em que o professor, não necessariamente, considera suas impressões mais emocionais a respeito do que está acontecendo naquele evento em que o mesmo, voluntariamente, escolheu participar.

Não obstante, notamos uma certa ligação entre a frequência dessas opiniões nos primeiros encontros formativos. Onde, inicialmente, sabemos que há uma barreira social (e certo ceticismo profissional) entre os professores e o formador. Ainda que, nesse primeiro momento, propusemos dinâmicas para estimular uma interação inicial entre os professores, bem como, entre professores e o formador. Contudo, tal barreira inicial não compromete a avaliação docente (num sentido mais *stricto*), pois, como as motivações iniciais para as opiniões avaliativas dos professores apresentam-se despidas de emoções pessoais, entendemos que o valor técnico dessa opinião docente se torna mais adequada para uma validação de um produto educacional a ser maturado.

6.2.2 – Auto-avaliação

Esta categoria abrange todas as expressões que denotam satisfação, alegria, prazer ou genuíno contentamento que os professores expressaram em relação ao curso de formação. Essa avaliação é considerada de forma abrangente, levando em conta suas experiências formativas anteriores, bem como suas comparações voluntárias ou involuntárias com o que foi apresentado nos encontros formativos.

Nesse caso, durante o processo de categorização percebemos uma diferença sutil na opinião dos professores, quando estes avaliam o curso de formação, emitindo alguma expressão de cunho mais emocional, como no caso de expressões que nos indicaram certa empolgação por estar participando do curso.

Aqui, podemos destacar a unidade de análises: "*senti vontade de vir todos os dias para os encontros*" (Professora Rosalind). Isso nos remete à ideia de um espectador deslumbrado com algo que vê ou em que participa, levando em consideração aspectos emocionais característicos da experiência humana.

O debate em torno da avaliação educacional é multifacetado e envolve uma gama diversificada de perspectivas entre os autores. Pereira e Silva (2020) e Alaíz (2007), por exemplo, concentram-se em diferentes aspectos da avaliação, mas ambos ressaltam a importância da estruturação e objetividade no processo. Enquanto Pereira e Silva destacam a relevância do feedback na avaliação da aprendizagem dos estudantes, Alaíz direciona o foco para a necessidade de um modelo recomendável para a autoavaliação das escolas.

Por outro lado, Quintas e Vitorino (2013) oferecem uma visão complementar, argumentando que a avaliação externa e a autoavaliação não devem ser vistas como opostas, mas sim como perspectivas que se complementam. Eles sugerem que essas diferentes abordagens proporcionam uma visão mais completa sobre o funcionamento e os resultados educacionais das instituições. No entanto, essa visão contrasta com a abordagem de Terrasêca (2016), que enfatiza o papel da autoavaliação das escolas na promoção de uma cultura de responsabilidade e transparência.

Assim, ao confrontarmos essas diferentes visões, emerge uma discussão complexa sobre os métodos e abordagens ideais para a avaliação educacional. Enquanto alguns autores enfatizam a importância da estruturação e objetividade, outros destacam a complementaridade entre a avaliação externa e a autoavaliação. Essas divergências refletem não apenas diferentes concepções teóricas, mas também diferentes contextos e experiências dentro do campo da educação.

A autoavaliação no contexto educacional é uma ferramenta poderosa que impacta diretamente nos modos de atuação dos professores e na qualidade do ensino oferecido nas escolas. Ao permitir que os educadores reflitam sobre suas práticas, a autoavaliação não apenas promove uma maior consciência sobre o próprio trabalho, mas também estimula a busca por melhorias contínuas. Nesse sentido, a autoavaliação não deve ser vista apenas como um processo de conformidade com normas preestabelecidas, mas como uma oportunidade para a construção de uma cultura educacional mais reflexiva, autônoma e orientada para o desenvolvimento profissional. Ao reconhecer e valorizar a voz dos professores na avaliação de suas próprias práticas, podemos fortalecer sua identidade profissional e promover uma educação mais eficaz e significativa para todos os envolvidos.

Tardif (2002) fornece uma estrutura teórica que nos permite analisar os diferentes tipos de conhecimento mobilizados pelos professores durante o processo de avaliação. Ao reconhecer a pluralidade de fontes e a dinâmica entre esses saberes, somos capazes de compreender mais profundamente como a avaliação do curso de formação influencia não apenas a prática pedagógica dos professores, mas também seu desenvolvimento profissional como um todo.

Em síntese, a autoavaliação não deve ser vista como apenas mais uma tarefa em meio à intensa vida profissional dos professores, mas sim como uma oportunidade para refletir sobre o trabalho realizado, os métodos de ensino e a prática educacional como um todo. É um processo de transformação que nos leva a confrontar nossas próprias concepções sobre a profissão, promovendo a diversidade, a centralidade de cada escola e a participação das comunidades locais. A adoção de uma nova cultura de avaliação, centrada na autoavaliação colaborativa e formativa, é essencial para o desenvolvimento profissional e a melhoria contínua da escola e do serviço educativo oferecido.

6.3 SABERES MOBILIZADOS

Nos dois primeiros encontros, apresentamos a metodologia do Ensino por Investigação com o intuito de abordar, primeiramente, conceitos básicos sobre o tema aos professores participantes de nosso curso de formação. Começamos falando de metodologias ativas, como uma espécie de introdução geral sobre a temática das metodologias educacionais de aprendizagem. Então, perguntamos aos professores se eles já conheciam, ou se tinham alguma ideia sobre o conceito de metodologia ativa, e para nossa surpresa, todos os professores relataram não ter conhecimento sobre o tema, ou que apenas já haviam ouvido falar vagamente sobre o assunto.

Essa parte inicial se deu em função de um primeiro contato com os conceitos que, posteriormente, iriam ser abordados nos encontros subsequentes. Contudo, as respostas a esses questionamentos iniciais, já nos serviram como um diagnóstico, para que pudéssemos abordar as temáticas propostas em cada encontro, de uma maneira mais detalhada.

Entretanto, nas análises das entrevistas dos demais encontros, as respostas apresentaram pelo menos dois padrões emergentes que classificamos em categorias distintas, as quais nos indicaram como os professores entenderam o uso das metodologias ativas, e em especial, o Ensino por Investigação.

O entendimento sobre as possibilidades de aplicação de novas metodologias parece ter influenciado diretamente a motivação dos professores em participar das dinâmicas propostas no curso de formação. E, dessa forma, foi possível chegarmos a categorias emergentes que representam as expectativas dos professores sobre as possibilidades de utilização dessas metodologias em suas aulas.

Em nossas primeiras análises, ainda durante a etapa de desmonte dos textos, um conjunto de enunciados que emergiu das respostas, apontava para ideias de utilização das metodologias ativas na visão dos professores participantes, que, naquele primeiro contato, começaram a vislumbrar possibilidades de utilização em suas aulas, ou em seu contexto de atuação profissional docente.

Dessa forma, foi possível identificar ideias que aglutinaram em subcategorias que nos indicam, não só, o entendimento das possibilidades de utilização das metodologias, mas também a própria assimilação teórica dessa linha metodológica.

As respostas dos professores, em uma segunda análise, aglutinaram informações sobre novas possibilidades de utilização das metodologias ativas, em especial, o Ensino por Investigação. Uma delas seria a utilização como estratégia de ensino, levando em consideração a utilização da metodologia como uma ferramenta de ensino a ser utilizada em temas exigidos nos programas escolares. Outra, seria uma espécie de motivador adicional para os alunos participarem de forma mais ativa nas atividades previstas nas aulas.

Nos dois casos, os professores visualizaram a metodologia como uma ferramenta didática importante no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Uma vez que a metodologia do Ensino por Investigação lhes abriu um leque de novas ideias de aplicação pedagógica com variadas temáticas.

Outra forma de entender as possibilidades da utilização das metodologias de ensino seria tê-la como uma renovação da própria postura docente em relação às suas metodologias de ensino. Nesse caso, o professor se vê como um participante ativo em toda a ação do ensino, agora não só como um espectador, mas como aquele mediador que facilita a aprendizagem de seus alunos, ou melhor, aquele mediador que instiga seu aluno à busca por sua própria aprendizagem. Levando em consideração a curiosidade de seus alunos por questões que lhes façam sentido, ou com as quais o aluno apresente interesse genuíno em querer desvendar, pesquisar, descobrir.

Cabe aqui ressaltar que nossas inferências dizem respeito a percepção do professor em relação à aprendizagem de seus alunos. Sendo assim, devemos considerar todos os saberes docentes contidos no repositório de saberes de cada professor. Pois, é o professor que pensa e reflete sobre que estratégias de ensino melhor caberiam para determinada turma, ou ainda que metodologias de ensino poderiam trazer resultados melhores em relação à aprendizagem dos alunos.

Isso quer dizer que, quando falamos em possíveis utilizações ou aplicações de metodologias de aprendizagem, estamos apenas fazendo inferências a partir da visão dos professores, e considerando a metodologia de análise deste estudo (a ATD). Mas não estamos fazendo afirmativas sobre a efetividade da aplicação de cada metodologia em cada circunstância educacional. Mesmo sabendo que existe uma variedade de trabalhos na área que apontam para tal efetividade da utilização dessas metodologias no processo de ensino e aprendizagem (Berbel, 2011; Cruz, 2018; Silva, Andrade, Camargo, 2023; Sanches *et al*., 2019; Carvalho, Sasseron, 2012; Ferraz, Solino, Sasseron, 2015; Carvalho, 2018).

No processo de meta-análise dos textos, a identificação de padrões já sugere as possíveis aplicações dos temas abordados no curso de formação. Essa característica da ATD guia o pesquisador por caminhos desconhecidos, conforme Moraes e Galiazzi (2016). A categorização e a unitarização dependem dos pressupostos teóricos do pesquisador, sendo um exercício de classificação que requer revisita constante ao corpus da pesquisa.

Sendo assim, esse movimento de ida e volta aos textos em análise nos possibilita organizar e reorganizar conjuntos ou sentidos para os quais, inicialmente, damos determinados direcionamentos. E, nesse caso em especial, as primeiras aglutinações de frases nos direcionaram para duas categorias distintas, a saber: "**Estratégia de Ensino**" e "**Mudança de Postura**" (Quadro 8).

Tais categorias (que posteriormente passaram a ser subcategorias) refletem o entendimento que cada professor demonstra ao vislumbrar possibilidades de utilização das metodologias ativas (em especial o Ensino por Investigação) em suas aulas. Dessa forma, podemos então supor que houve um entendimento maior sobre a aplicação da metodologia por parte dos professores, tomando por base as possíveis articulações entre seus saberes.

Nesse caso, partimos do princípio que o professor, ao vislumbrar possibilidades de utilização da metodologia, realizou conexões conceituais entre seus vários saberes

profissionais, aqueles saberes contidos no seu repositório de saber (tal como sugere Shulman, 1987).

Sendo assim, ao vislumbrar possibilidades de utilização das metodologias ativas em seu contexto de ensino, o professor deixa transparecer seu entendimento sobre a técnica a ser empregada na utilização dessas metodologias, bem como, seus saberes em relação ao seu contexto de ensino a ser empregado. Mas, nesse primeiro momento não abordaremos quais possíveis saberes docentes foram mobilizados nessa reflexão dos professores, pois falaremos da mobilização de saberes em outro momento.

Por hora, é importante refletir sobre a assimilação positiva que os professores tiveram em relação ao conteúdo apresentado em nosso curso de formação. Ora, se o professor conjecturou possibilidades de utilização da metodologia a partir da assimilação de novos saberes, a análise que deve ser feita é se essas conjecturas conceituais de utilização metodológica estão dentro do que propõe o arcabouço teórico da metodologia ativa, em especial o Ensino por Investigação.

Quadro 8 - Expectativas de utilização do Ensino por Investigação como estratégia de ensino, apontadas pelos professores participantes da pesquisa.

UA	DESCRITOR	SUBCATEGORIA
Possibilidade alcançar os alunos	Descrevem possibilidades de utilização das metodologias como um motivador da aprendizagem por parte dos alunos	**Estratégia de ensino**
Ideias de como trabalhar		
Agora nós temos mais autonomia	Descrevem como o professor vislumbra possibilidades de utilização das metodologias como um fator de mudança de postura didática	**Mudança de Postura docente**
Buscando o conhecimento mais aprofundado aplicar de uma forma mais adequada.		

Fonte: Desenvolvido pelo autor (2024)

Aqui, é importante contextualizar que, as chamadas Metodologias Ativas de Aprendizagem surgem num contexto educacional em que o chamado “método tradicional” já não responde, a contento, questões prementes relacionadas à efetiva aprendizagem dos alunos. Percebem-se grandes diferenças entre as ações e os discursos dos professores ao explicitar ou

referirem-se à sua prática docente, o que sugere uma contradição resultante da ausência de um pensar sobre, ou ainda, num conflito entre o saber escolar e a ação do professor e do aluno (Schön, 1997).

Assim, as Metodologias Ativas de Aprendizagem se apresentaram como estratégias de ensino caracterizadas pelo ensino centrado na atividade do aluno, por meio de métodos que o possibilite ser ativo e criativo, relacionando aspectos da sociedade, cultura, política e escola (Almeida, 2018).

Sendo assim, as Metodologias Ativas de Aprendizagem são entendidas como mecanismos didáticos que colocam o aluno direta e ativamente no centro do processo de aquisição de seu próprio conhecimento, pois concentram o ensino e a aprendizagem no "fazer para aprofundar o saber" (Mattar, 2018).

Em outras palavras, a ideia central do conceito é trazer o aluno para o centro do processo de ensino e aprendizagem através de sua participação ativa. Assim, em uma perspectiva de metodologia ativa, "a cultura da passividade – olhar, ouvir e anotar – deve ser substituída pela cultura da interatividade - analisar, debater, resolver problemas e participar ativamente" (Andrade, Camargo, 2023).

Dito isto, no caso de nossas análises, nossas categorias apontam para a possibilidade de utilização de tais metodologias seguindo os preceitos adotados em nosso curso de formação, baseados nos referenciais teóricos, previamente escolhidos para compor o referencial teórico de nosso produto educacional. Dessa forma, do conjunto de unidades de análises emergiram subcategorias que nos apontam o entendimento do professor sobre o tema apresentado, e, se esse entendimento estaria dentro da linha teórica adotada em nosso curso de formação docente.

Uma de nossas primeiras subcategorias, "estratégia de ensino", nos indica exatamente isso, ou seja, como o professor entendeu, de forma teórica e prática, o que seria uma Metodologia Ativa de Aprendizagem. Posto que, quando o professor pensa em sua utilização, ele a vê como uma possibilidade metodológica para alcançar seus alunos, tal como relata o professor Charles: "*a proposta abriu um leque de conhecimento e oportunizou novas possibilidades para trabalhar os conteúdos com os alunos*".

Nesse caso, o termo "alcançar" refere-se a instigar o aluno à participação nas atividades propostas em sala de aula, ou ainda, motivar o aluno a participar de seu próprio aprendizado, trazendo-o a uma participação mais ativa no processo.

Por sua vez, essa é a ideia central proposta na metodologia do Ensino por Investigação, a participação ativa do aluno na busca por soluções de problemas cotidianos, ou ainda, a busca por respostas às perguntas que lhes façam sentido.

A abordagem do Ensino por Investigação, segundo Sasseron (2015), enfatiza a prática da investigação como parte integrante do processo educacional. Essa metodologia incita os alunos a desenvolverem habilidades de pensamento crítico, questionamento, diálogo e experimentação ao lidar com situações-problema. Nesse contexto, são propostas atividades que fomentem a colaboração entre professores e alunos, bem como, entre os próprios estudantes, promovendo discussões, resolução de problemas, análise comparativa de raciocínios, entre outras estratégias.

Conforme destacado por Ferraz e Sasseron (2017), a introdução de situações argumentativas em sala de aula é fundamental para promover o Ensino por Investigação. Pois, essa metodologia de ensino tem como objetivo principal o desenvolvimento de habilidades e a familiarização com os termos científicos e tecnológicos presentes no dia a dia dos alunos, visando alcançar a alfabetização científica.

Sendo assim, a unidade de análise "*alcançar o aluno"* nos indica que o professor pensa em motivar o seu aluno a participar do processo de aprendizagem, ou seja, nessa fala, o professor reflete sobre a ausência do aluno em suas aulas, ou na sua pouca participação nas atividades propostas, e assim, vislumbra que o Ensino por Investigação pode "alcançar" esse aluno, trazendo-o para a participação mais ativa de seu processo de aprendizagem.

Assim, a subcategoria "estratégia de ensino" aglutinou ideias sobre possibilidades de utilização da metodologia, no intuito de instigar o aluno à participação no processo de sua própria aprendizagem. Daí o nome "estratégia de ensino", pois, nesse caso, o professor entendeu a metodologia do Ensino por Investigação como uma estratégia de ensino a ser utilizada, ou que pode ser utilizada em seu contexto.

Nesse ponto, é importante destacar que esse entendimento não parece ser tão óbvio, pois, quando se pensa em teorias de aprendizagem, na maioria das vezes elas ficam apenas no campo teórico e sem nenhuma conjectura com a realidade ou com situações reais de ensino que o professor pense em utilizá-la.

Sendo assim, apontamos para um entendimento sobre a técnica a ser utilizada, mas também, para as possíveis conexões com outros saberes docentes que embasam as conjecturas de utilização da metodologia. Ou seja, se o professor, pensando na sua própria prática, em seus

saberes, e na sua realidade, vislumbrou possibilidades de aplicação da metodologia abordada, significa que o seu entendimento sobre o método foi para além da teoria apresentada, pois, as conjecturas teóricas entre os seus saberes dão maior sentido às suas respostas requeridas nesta pesquisa.

Por isso, corroboramos com Almeida (2018), quando o autor explica que, no contexto das inter-relações de metodologias ativas, percebe-se a complexidade de integração de várias vertentes que fazem parte da vida, da realidade dos indivíduos dentro e fora da escola, em um processo humanizatório promovido pela educação, por meio de experiências reais ou simuladas que subsidiam meios para contornar os desafios e para ter êxito em situações da prática social.

Dessa maneira, conforme Oliveira *et al.* (2020, p. 3), o docente deve conhecer as principais características das metodologias ativas para o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas, atrativas e contextualizadas mediante a realidade científica e tecnológica do aluno. Ainda segundo o autor, além do entendimento conceitual das metodologias ativas, é necessária a devida apropriação e uso em sala de aula, pois alguns professores, apesar de saberem dos conceitos de metodologias ativas, perpetuam a prática docente no modelo de ensino tradicional.

É claro que não estamos desconsiderando os inúmeros desafios existentes na rede pública de ensino, e que entendemos que a simples utilização das metodologias ativas não são a solução de todos os problemas da educação. Todavia, se a escola for um ambiente no qual o aluno não participa, não reflete e não se sente envolvido no processo de ensino e aprendizagem, não há como pensar em mudanças relevantes e capazes de se propagar por toda a sociedade.

6.5 OS SABERES DOCENTES MOBILIZADOS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Durante o processo de formação docente é possível que o professor manifeste interesses diferentes frente aos temas apresentados ao longo dos encontros formativos, apresentando maior ou menor grau de afinidade por determinado assunto discutido. Isto pode se dá, porque o professor pode conhecer ou relembrar de informações que, naquele momento, o auxilie em um melhor engajamento discursivo em relação ao tema daquele encontro. Assim sendo, poderíamos inferir sobre as prováveis conexões entre os diferentes saberes da bagagem cultural do professor, a partir de uma maior interação discursiva registrada ao longo dos encontros.

E, considerando a interpretação de Tardif (2002), o saber profissional dos professores se apresenta como uma rede de conexão entre os diferentes saberes, provenientes de diversas

fontes, que são construídos, relacionados e mobilizados pelos professores conforme as exigências de sua atividade profissional. Segundo o autor, seria inútil conceber uma classificação de saberes docentes, de acordo com critérios que considerem isoladamente, a sua origem, seu uso, ou ainda, as suas condições de apropriação e construção.

Além disso, consideramos a Teoria da Assimilação e Acomodação de Jean Piaget, para discutirmos as possíveis conexões cognitivas entre os saberes docentes e os novos conhecimentos propostos em nosso curso de formação.

Segundo Piaget (1964), a cognição se desenvolve por meio de um processo dinâmico de interação entre o sujeito e o ambiente, no qual as pessoas constroem ativamente seu entendimento do mundo. Na teoria da assimilação, os indivíduos interpretam novas informações com base em suas estruturas mentais existentes, incorporando-as aos esquemas cognitivos preexistentes. Por outro lado, na acomodação, as pessoas modificam ou reestruturam seus esquemas mentais para acomodar novas informações que não podem ser assimiladas às estruturas cognitivas existentes. Esses processos de assimilação e acomodação são essenciais para o desenvolvimento cognitivo, à medida que os indivíduos se adaptam e ajustam suas estruturas mentais para entender e interagir com o mundo de maneira mais complexa e sofisticada.

Por isso, Piaget argumenta que é muito importante criar ambientes de aprendizagem que incentivem a exploração, a descoberta e o questionamento, permitindo que as pessoas assimilem novas informações em seus esquemas mentais existentes e acomodem esses esquemas à medida que seu entendimento se desenvolve. Em suma, a Teoria da Assimilação e Acomodação de Piaget oferece uma estrutura poderosa para entender o desenvolvimento cognitivo e suas implicações para a prática educacional.

Dito isto, entendemos que a mobilização dos saberes docentes desempenha um papel crucial na atuação do professor. Pois, ao longo de sua prática, o professor integra uma gama diversificada de conhecimentos, que vão desde os saberes disciplinares e curriculares até os saberes pedagógicos e experienciais (segundo a classificação de Tardif).

Entendendo dessa forma, nos propomos a analisar que saberes docentes foram mobilizados durante todo o processo formativo, e como esses saberes se interconectam na produção de sentidos ou na assimilação e acomodação dos conteúdos apresentados em nosso processo formativo. Para isso, partimos da análise das conversas registradas durante o processo

formativo, e na interação durante as entrevistas em grupo focal, bem como, do material produzido na proposta de plano de aula, que os professores foram convidados a desenvolver.

Esse método, também chamado de "método dedutivo" por Moraes (2003), implica examinar unidades de análise a partir de categorias pré-definidas. Moraes ainda sugere que os métodos dedutivo e indutivo podem ser combinados em uma análise mista, onde categorias pré-definidas são refinadas gradualmente com base nas informações do corpus de análise.

No nosso caso, partimos de categorias pré-definidas, adotando a classificação de saberes docentes descrita por Tardif (2002). Dessa forma, nossas categorias a *priori* foram estabelecidas a partir do entendimento teórico da definição dos chamados Saberes Docentes, segundo a teoria de Tardif (2002).

Segundo o autor, durante qualquer etapa da ação educativa, todo professor mobiliza diferentes saberes, que fazem parte de seu repertório intelectual. Sendo assim, seria possível identificar que saberes estariam sendo mobilizados em diferentes atividades, desde a preparação até o ato educativo em si.

Dessa forma, procuramos nos impregnar das interpretações e da teoria de Tardif, para então, olhar para o *corpus* de dados, buscando os sentidos que melhor se encaixassem em nossas categorias a *priori*. Assim, nossas unidades de análises foram definidas a partir de deduções simples e diretas, buscando a correlação com os descritores de cada categoria (Tabela 1).

Contudo, a partir do processo de categorização, buscamos fazer inferências sobre possíveis origens dos saberes docentes, de nossos participantes da pesquisa. Mas, também, nos propomos a discutir que saberes foram mobilizados durante os encontros de nosso processo formativo, e na produção do plano de aula.

Nossas análises mostraram que os professores mobilizaram os quatro tipos de saberes docentes (na classificação de Tardif), em diferentes situações propostas nos encontros formativos. Em especial, alguns saberes foram mobilizados de forma mais frequente que outros. A seguir abordaremos cada um deles.

Saberes Disciplinares - correspondem aos diversos campos do conhecimento dos saberes que dispõe nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades sob a forma de disciplinas (Tardif, 2002).

Tabela 1. Categorias a *priori*, Saberes Docentes, segundo a classificação de Tardif (2002)

U A	DESCRITOR	CATEGORIA
Hoje eu terei mais propriedade para desenvolver as metodologias ativas e colocar os alunos como pesquisadores. *Isso é bem importante para a gente estar discutindo dentro da sala, recebendo essas informações e levando para trabalhar em sala de aula.*	Conjunto de saberes que, baseados nas ciências e na erudição, são transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial e/ou continuada. Conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e métodos de ensino (saber-fazer), legitimados cientificamente, e igualmente transmitidos aos professores ao longo do seu processo de formação.	SABER DA FORMAÇÃO PROFISSIONAL
O estudo de Ecologia no contexto amazônico, foi algo que ainda não tinha me aprofundado tanto. *Conservação das matas ciliares, reflorestamento, impactos ambientais.*	São os saberes reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, Ciências Exatas, Ciências Humanas, Ciências Biológicas etc.). Esses saberes, produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica e o acesso a eles deve ser possibilitado por meio das instituições educacionais.	SABER DISCIPLINAR
A gente fala de ecologia no 6º ano. *Os assuntos não são tão aprofundados.*	São conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.	SABER CURRICULAR
Nós sabemos como nossos alunos são desmotivados quando a aula é só explicação	São os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão.	SABER EXPERIENCIAL

Os Saberes Disciplinares foram os mais frequentes em nossas análises. Seguindo a definição de Tardif para esse tipo de saber, compreendemos que a assimilação e/ou acomodação de novos conhecimentos a partir dos saberes disciplinares já presentes no repertório de

conhecimentos do professor parece representar uma conexão crucial em direção a uma aprendizagem mais efetiva

Tomando a interpretação de Piaget (1982) como base, os conhecimentos disponibilizados em nosso curso de formação, oportunizou aos professores, uma maior chance de assimilar às suas estruturas conceituais, elementos da realidade, acomodando essas estruturas aos novos elementos que se apresentam. Nas palavras de Piaget (1982, p. 157): "a adaptação é o equilíbrio entre a assimilação da experiência às estruturas dedutivas e a acomodação dessas estruturas aos dados da experiência".

Na definição de Tardif (2002), os Saberes Disciplinares seriam todos aqueles saberes de áreas específicas do saber que o professor adquire no seu processo de formação profissional, seja na formação inicial, seja na formação continuada. Sendo assim, poderíamos dizer que em nosso curso de formação continuada, os professores tiveram a oportunidade, não só de mobilizar novos saberes, mas também de acomodá-los em uma base de conhecimentos sólida, fruto de sua formação inicial e de outras formações continuadas recebidas ao longo de sua carreira.

Os novos conhecimentos apresentados aos professores, parece ter uma reação mais efetiva, quando o professor busca fazer aproximações com situações já vividas. Ou seja, essa ancoragem de saberes parece tornar a aprendizagem mais proveitosa, no sentido de mobilização de saberes.

Como exemplo, podemos citar o trecho de fala da professora Bertha:

> Professora Bertha: "*O estudo de Ecologia no contexto amazônico, foi algo que ainda não tinha me aprofundado tanto, e ainda, pensando em uma metodologia ativa específica para esse tema. Isso foi a chave para minha aprendizagem prática".*

O exemplo da professora Bertha destacou a importância de uma metodologia ativa específica para o tema, sugerindo que essa abordagem foi fundamental para sua aprendizagem prática. Ela demonstrou uma conexão entre seus conhecimentos prévios sobre Ecologia, adquiridos ao longo de sua formação inicial e continuada, e a reflexão sobre metodologias de aprendizagem, especificamente o Ensino por Investigação.

Ainda que, quando falamos de "metodologias", na verdade, estamos nos referindo a metodologias de aprendizagem. Nesse caso, segundo a classificação de Tardif, as metodologias de aprendizagem estariam dentro da classificação dos Saberes da Formação Profissional. Ou, poderíamos inferir que estes conhecimentos (aqueles relacionados à Ecologia e aqueles relacionados às metodologias) estariam representados, naquilo que Shulman (1986) classifica

como *Pedagogical Content Knowledge* - PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo), interagindo entre si, ao mesmo tempo, em que o professor assimila novos conhecimentos relacionados a conteúdo da Ecologia e a metodologias ativas, em especial o Ensino por Investigação.

A ideia central por trás do PCK de Shulman, é que, para ser um professor eficaz, seria necessário mais do que apenas dominar o conteúdo a ser ensinado (na classificação de Tardif, o conhecimento de conteúdo seria os Saberes Disciplinares). O professor também precisaria ter um entendimento profundo de como ensinar esse conteúdo de maneira significativa e acessível aos alunos (na classificação de Tardif, o "como ensinar" seria Saber da Formação Profissional). Sendo assim, na teoria de Shulman, o PCK representa o conhecimento especializado que os professores têm sobre como traduzir o conteúdo do currículo em experiências de aprendizagem compreensíveis e relevantes para os alunos.

Na compreensão de Shulman, o PCK seria algo dinâmico, que se desenvolve ao longo da carreira do professor, através da experiência prática, reflexão e aprendizagem contínua. Dessa forma, compreender e desenvolver o PCK seria essencial para o ensino eficaz e a melhoria contínua da prática docente.

Na interpretação de Tardif (2002), quando um professor se manifesta, de forma verbal ou atitudinal, utilizando aqueles saberes que foram transmitidos por instituições de formação de professores, o docente estaria mobilizando os Saberes Disciplinares. E, quando o professor apresenta concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa, ele estaria mobilizando os chamados: Saberes da Formação Profissional.

Na nossa interpretação, no exemplo da professora Bertha, houve a mobilização desses dois saberes de forma simultânea e interrelacionada, levando em consideração que tais saberes já faziam parte do repertório de saberes da professora, ou pelo menos, ela já possuía uma boa base teórica de conhecimentos, onde foi possível uma melhor acomodação de saberes oferecidos em nosso curso de formação.

Essa conexão entre os saberes nos permite inferir sobre o nível de entendimento do professor ao considerar que o mesmo, a partir da abordagem de nosso curso, se aventurou em conjecturas temáticas e metodológicas considerando os fatores de sua realidade profissional.

Saberes da Formação Profissional - na interpretação de Tardif (2002), seriam todos aqueles transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial e/ou continuada, os quais constituem o conjunto conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e métodos de ensino (saber-fazer), legitimados cientifica e igualmente transmitidos aos professores ao longo do seu processo de formação.

Em nossas análises, tais saberes apresentaram a segunda maior frequência de unidades de análises observados nas transcrições das respostas dos professores, quase sempre interligados aos saberes disciplinares e/ou aos saberes experienciais. A forma como quantificamos a frequência dos saberes da formação profissional nas análises é através da contagem das unidades de análise presentes nas transcrições das respostas dos professores. Essas unidades de análise representam ocorrências específicas dos saberes da formação profissional mencionados pelos participantes. Ao observarmos que esses saberes apresentaram a segunda maior frequência de unidades de análise, estamos indicando que foram identificados com regularidade significativa nas respostas dos professores, sugerindo sua relevância e presença marcante nas reflexões e experiências dos participantes.

Em nossa interpretação, a assimilação conceitual sobre as Metodologias Ativas de Aprendizagem, em especial, o Ensino por Investigação, oportunizou aos professores uma maior atividade cognitiva relacionada às possibilidades de uso de novas metodologias em suas aulas. Logo, quando instigados a avaliar o curso de formação em si e na produção do plano de aula, o professor mobiliza seus saberes em busca de uma linha de raciocínio, traçando um plano de ação pedagógica, associando temas à metodologia.

Observamos, ainda, que os professores refletiram bastante sobre as metodologias por eles utilizadas e como as novas metodologias apresentadas em nosso curso poderiam ser implementadas em suas aulas. Em especial, o Ensino por Investigação, foi bem relacionado com os temas relacionados à Ecologia, especialmente, àqueles temas mais próximos da realidade (como proposto em nosso curso).

Como exemplo, podemos citar um trecho de fala do professor Darwin:

> Professor Darwin: "*Como foi falado no encontro passado, sobre a questão das relações harmônicas e desarmônicas do meio ambiente em si. Trazendo o que trata em relação à ecologia, nós entendemos que o desequilíbrio ambiental impera em relação a esses processos. Porém, a conscientização das pessoas que, atualmente, vão passar por esse processo de conhecimento voltado para o tema, que nós vamos ministrar em sala de aula, acredito que eles vão ter uma possibilidade no futuro de aplicar isso com mais possibilidade de manter uma conservação direta".*

Nesse caso, o professor Darwin fez uma correlação direta com um tema específico do escopo da Ecologia, com problemas ambientais de sua realidade, refletiu sobre o atual comportamento social em relação à proteção do meio ambiente, e vislumbrou, por meio de uma aprendizagem mais significativa, que as próximas gerações poderiam entender melhor a importância da proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

Como já discutimos em seções anteriores, o Ensino por Investigação é uma abordagem educacional que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a fazer perguntas, explorar problemas e descobrir respostas por meio da investigação ativa. Por isso, uma de suas principais vantagens dessa metodologia é o engajamento do aluno, pois eles se tornam protagonistas de sua própria aprendizagem, desenvolvendo habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração. Ao envolver os alunos em atividades de investigação, o Ensino por Investigação promove uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos, uma vez que o aluno descobre o conhecimento por si, em vez de apenas recebê-lo passivamente.

Nesse sentido, estudar conceitos de Ecologia a partir de problemas locais, cotidianos, e, em especial, problemas que dizem respeito ao aluno e seu convívio social, pode gerar um maior engajamento em favor de uma aprendizagem mais eficiente.

Cabe ressaltar aqui, que nosso processo formativo também foi estruturado, tomando por base, a metodologia do Ensino por Investigação. Isso quer dizer que os professores participantes de nosso curso experimentaram na prática como essa metodologia funciona, pois, discutiram e investigaram questões ambientais do município.

Em outro trecho de fala do professor Darwin, podemos entender o quanto essa abordagem traz questões reais que possuam certo apelo pessoal, promovem maior engajamento em torno da aprendizagem de novos conceitos e atitudes:

> Professor Darwin: *"Então, o processo de utilização de data show, de apresentação de imagens capturadas em alguns locais que a gente conhece bem, para gente ter essa ideia com a nossa realidade, foi muito interessante. Por exemplo, eu tive a oportunidade de ver alguns lugares aqui que eu não conhecia no nosso bairro, diretamente. Então, mesmo fazendo parte de um ciclo de trabalho aqui dentro desse bairro, nem tudo a gente conhece, ou não dá tanta importância".*

Portanto, podemos dizer que o Ensino por Investigação, como metodologia de aprendizagem, possui grande potencial, quando utilizado em curso de formação continuada docente. Pois, entendemos que tal metodologia promove uma aprendizagem mais contextualizada e relevante, onde os professores (em nosso caso) foram desafiados a aplicar

seus conhecimentos e habilidades em situações reais autênticas, do entorno da escola, onde eles passam boa parte de seu dia. O envolvimento em situações reais de interesse do aluno ajuda a tornar a aprendizagem mais eficiente, pois, em nosso caso, os professores conseguiram ver a conexão entre o que estavam aprendendo na sala de aula e sua vida cotidiana.

Em outro trecho de fala do professor Hackel faz uma reflexão mais ampla, para além dos conceitos básicos de Ecologia, apresentados naquele encontro. O professor se questiona quanto a comportamentos sociais, ou organização social e econômica do município, e pensa em possíveis consequências:

> Professor Hackel: "*Porque muitas pessoas olham apenas pelo lado econômico, ninguém olha pelo lado da consequência ambiental que virá futuramente. Por exemplo, o assoreamento nas margens dos rios, o desmatamento que acontece. A poluição, entendeu? As nascentes, são elas que produzem água para encher esses rios"*.

Essa abordagem também incentiva a curiosidade e a criatividade, pois os alunos são encorajados a explorar diferentes perspectivas, testar hipóteses e buscar soluções inovadoras para os problemas que encontram durante a investigação. Outra vantagem do Ensino por Investigação é o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, ou seja, a capacidade de monitorar, controlar e regular seu próprio processo de aprendizagem. Ao trabalhar de forma independente e colaborativa em projetos de investigação, os alunos aprendem a definir metas, planejar estratégias, avaliar seu progresso e refletir sobre seu próprio aprendizado.

Saberes Experienciais – são aqueles que brotam da experiência profissional docente e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser.

Quando Tardif (2002) desenvolve sua argumentação afirmando a existência de diversos saberes relacionados ao fazer dos professores, ele chama a atenção para a posição de destaque ocupada pelos Saberes Experienciais em relação aos demais saberes docentes. Segundo o autor, os professores vivem situações concretas em seu cotidiano, a partir das quais se fazem necessárias habilidades, capacidade de interpretação e improvisação, assim como segurança para decidir qual a melhor estratégia diante do evento apresentado. Cada situação não é exatamente igual à outra, mas guardam entre si certas proximidades que permitem ao professor, então, transformar algumas das suas estratégias de sucesso em alternativas prévias para a solução de episódios semelhantes, no sentido de desenvolver um hábito específico da sua profissão.

Da mesma maneira que o autor especifica os saberes docentes sendo provenientes do conhecimento a respeito das ciências da educação e de métodos e técnicas pedagógicas (Saberes da Formação Profissional), do domínio do conhecimento específico a ser ensinado (Saberes Disciplinares), da apropriação de uma forma "escolar" de tratar os conhecimentos que serão objeto de ensino (Saberes Curriculares), ou da própria vivência diária da tarefa de ensinar (Saberes Experienciais), também reconhece que existe um saber específico que é o resultado da junção de todos esses outros e que se fundamenta e se legitima no fazer cotidiano da profissão.

Em nossas análises, os Saberes Experiências aparecem ligados a exemplos de situações vividas, em que o professor descreve como resolveu tal situação na sala de aula ou no ambiente da escola.

Como o exemplo da professora Rosalind:

> Professora Rosalind - "*Não costumo fazer saídas de campo ou passeios ao ar livre, porque os alunos ficam muito agitados, e a gente acaba perdendo o foco da aula. Quando penso em alguma atividade prática, eu peço pra eles fazerem em casa e trazer pra mim".*

Nesse exemplo, a professora se justifica informando que faz "ajustes" em sua metodologia em função de fatores relacionados à turma, ou melhor, ao comportamento de seus alunos, ou ainda, relacionados a sua falta de controle em ambientes não formais de ensino.

De qualquer forma, identificamos nessa fala, um saber docente adquirido da experiência da professora. Seja com aquela turma em especial, ou questões de logística, entre outros fatores, o importante aqui, é notarmos que o saber experiencial é fruto das inúmeras situações práticas vivenciadas no exercício da profissão, ou outras experiências fora do ambiente escolar, que o professor transfere para o seu ato de ensinar.

Segundo Tardif (2002), os saberes docentes incluem todos os conhecimentos, as competências e as habilidades que os professores mobilizam diariamente, na sala de aula e na escola, quando realiza as suas diversas tarefas típicas da profissão.

Sendo assim, a relação dos professores com seus saberes não se reduz a uma função de transmissão de saberes já constituídos, pois o saber do professor é plural, compósito, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e de natureza diferente (Tardif, 2014).

Contudo, Tardif (2002) analisa que o fazer está subordinado temporal e logicamente ao conhecer, pois se ensina aos licenciandos que, para fazer de forma correta, eles devem conhecer

bem, para em seguida aplicar seu conhecimento ao fazer, o que por sua vez promove uma falsa representação dos saberes dos profissionais a respeito de sua prática.

Tardif (2014) destaca, também, que um dos problemas colocados para a não efetivação de práticas formativas que considerem os saberes docentes como elementos centrais e relevantes para uma formação reflexiva e crítica dos professores, refere-se ao distanciamento existente entre educadores, pesquisadores, corpo docente e comunidade científica, os quais se tornam dois grupos cada vez mais distintos, destinados a tarefas especializadas de transmissão e de produção dos saberes sem nenhuma relação entre si.

Em nossa interpretação, os Saberes Experienciais dos participantes de nosso curso de formação docente, funcionaram como um estabilizador ou gerenciador dos demais saberes. Pois, entendemos que os professores interagem de forma mais espontânea, quando enveredam no improviso de relatos de suas experiências pedagógicas práticas. Ou seja, quando formulam ou respondem questionamentos com base nas suas percepções pessoais e sua bagagem profissional, seus saberes experienciais costuram uma linha argumentativa associando os outros saberes.

Saberes Curriculares - Na definição de Tardif (2002), seriam todos os conhecimentos relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos, que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.

Representam uma dimensão fundamental do conhecimento profissional dos professores, focando-se na compreensão e na aplicação dos conteúdos que compõem o currículo escolar. Mas, vão além do mero domínio dos conteúdos disciplinares, e envolvem também a habilidade de selecionar, organizar e adaptar os conteúdos para atender às necessidades e características dos alunos, em cada situação de ensino. Esses saberes são construídos ao longo da formação inicial e contínua dos professores, bem como, por meio de experiências práticas de ensino e reflexão sobre a prática pedagógica (Tardif, 2002).

Dessa forma, os Saberes Curriculares, na interpretação de Tardif (2002), representam um componente essencial do conhecimento profissional dos professores, envolvendo a compreensão, seleção e aplicação dos conteúdos do currículo escolar. Sua abordagem destaca a natureza dinâmica, contextualizada e prática desses saberes, enfatizando a importância da

formação contínua, da reflexão sobre a prática e da adaptação às mudanças no ambiente educacional para promover práticas pedagógicas eficazes e centradas no aluno

Dito isto, em nossa análise, esses saberes se apresentaram de forma mais tímida, restrita às discussões sobre as temáticas ambientais relacionadas aos conceitos da Ecologia, que os professores citaram como exemplos durante as interações incentivadas em nosso curso de formação. Como no exemplo da professora Rosalind: "*A gente fala um pouco sobre desequilíbrio ambiental quando falamos de relações ecológicas. Mas nada muito aprofundado"*.

Nesse caso, a referência aos saberes curriculares ocorreu quando o professor buscou em seu repertório de conhecimentos as possíveis correlações temáticas do que estava sendo abordado em nosso curso de formação e as abordagens possíveis em aulas, de acordo com o nível de ensino de seus alunos.

Entendemos que os Saberes Curriculares têm uma ligação mais íntima com os Saberes Disciplinares e, conforme a interpretação de nossas unidades de análise, enquadrar esses saberes na classificação proposta por Tardif depende muito da experiência prática do analista. Quando observamos unidades de análise buscando enquadrá-las em categorias predefinidas (nesse caso, Saberes Disciplinares e Saberes Curriculares), há uma sutil diferença entre um e outro. Do ponto de vista do professor, a forma como ele fala sobre determinado tema poderia nos levar a enquadrá-los tanto na categoria dos Saberes Curriculares quanto nos Saberes Disciplinares.

Quando o professor aborda um tema específico (como os conceitos de Ecologia, por exemplo), ele pode desenvolver sua argumentação em direção a um conhecimento teórico mais aprofundado sobre o assunto, dado que possui formação superior específica naquela área do conhecimento (como Biologia ou Ciências Naturais, no caso de nossos professores). Nesse caso, nossa interpretação seria de que o professor está mobilizando seus saberes disciplinares.

No entanto, se o professor traça uma linha argumentativa em direção a exemplos de situações de ensino vivenciadas por ele, especialmente relacionadas ao tema em discussão, ele aborda o tema de forma menos aprofundada, apenas citando superficialmente alguns temas ou conceitos, pois considera como ele aborda aquele tema para um determinado nível de ensino. Nesse caso, nossa interpretação seria de que o professor está mobilizando seus saberes curriculares.

Os Saberes Curriculares abrangem desde os objetivos educacionais estabelecidos nos planos de ensino até os mecanismos de avaliação, contemplando a formalização de todas as etapas e elementos integrantes do processo educativo escolar formal.

Portanto, esses dois saberes estão intrinsecamente ligados ao que Chevallard (1991) denomina de Transposição Didática. Em seu livro "*La Transposición Didática: del saber sabio al saber enseñado*" (1991), Chevallard aborda a transformação que o saber sofre nos diferentes âmbitos hierárquicos entre si. Para o autor, é possível perceber como a Transposição Didática está presente nos diferentes níveis de ensino, pois os saberes sofrem transformações em sua trajetória do saber sábio ao saber ensinado pelos grupos que os compõem e interferem em sua elaboração.

Chevallard (1991) classifica os saberes em: Saber Sábio, Saber a ser Ensinado e Saber Ensinado, pertencentes a grupos sociais específicos: comunidade científica, representantes do sistema de ensino e comunidade escolar, respectivamente.

Fazendo uma aproximação teórica entre a classificação de saberes de Chevallard e a classificação de Tardif, poderíamos dizer que o Saber Sábio de Chevallard seria equivalente aos Saberes Disciplinares de Tardif; enquanto o Saber a ser ensinado seria equivalente aos Saberes Curriculares.

Chevallard (1991) reconhece que os esforços para tornar os saberes acessíveis aos estudantes promovem adaptações no saber acadêmico, mantendo, no entanto, sua essência. Nesse contexto, destaca-se a relevância de investigar o Saber Sábio, dado seu processo de adaptação para a compreensão na comunidade escolar.

Não pretendemos estender essa discussão neste momento. É importante entender que há uma fina relação entre os saberes (Disciplinares e Curriculares), e eles quase sempre aparecem correlacionados. A análise utilizando ATD com o método das categorias a priori nem sempre é tão simples de diferenciá-los, depende muito da experiência do analista. Entendemos também que a experiência do professor, ou seja, seus saberes experimentais, são determinantes na forma como os saberes disciplinares e curriculares interagem durante o ensino.

Em nossas análises, foi possível observar que os professores dão grande peso às suas experiências profissionais e aos saberes provenientes da prática pedagógica ao longo de suas carreiras. As conexões entre os diferentes saberes ocorrem sob a estruturação cognitiva de suas experiências profissionais, sociais e pessoais.

Corroboramos com Tardif (2002) ao destacar que as fontes de aquisição dos saberes dos professores referem-se igualmente às experiências do presente e principalmente do passado. Destacamos também que os conhecimentos adquiridos no contexto de vida pessoal e familiar, assim como em toda a trajetória escolar, são decisivos na constituição da identidade profissional, justificando a característica temporal dos saberes dos professores.

Da mesma forma, concordamos com o autor ao afirmar que o modo como os saberes se integram à prática profissional dos docentes ocorre por meio de processos de socialização, seja pelas experiências de socialização pré-profissional (que antecedem o ingresso do professor na carreira) ou de socialização profissional (que se referem à trajetória profissional do professor). Os saberes dos professores não são caracterizados unicamente por uma construção individual.

Por mais que o professor pareça agir sozinho, as relações estabelecidas ao longo de sua vida, em sua família, na escola e em outros espaços de convívio social, assim como a interação com alunos, colegas de profissão e instituições de formação, influenciam suas decisões em relação às suas ações.

A análise da estruturação dos planos de aula elaborados pelos professores participantes revela uma profunda mobilização de saberes, especialmente os derivados da formação profissional. Os planos de aula desenvolvidos para o 9º ano sob a coordenação dos professores Bertha, Ernest Haeckel e Rosalind foram escritos para atender aos objetivos gerais e habilidades delineados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), centrados na compreensão e conscientização ambiental dos alunos.

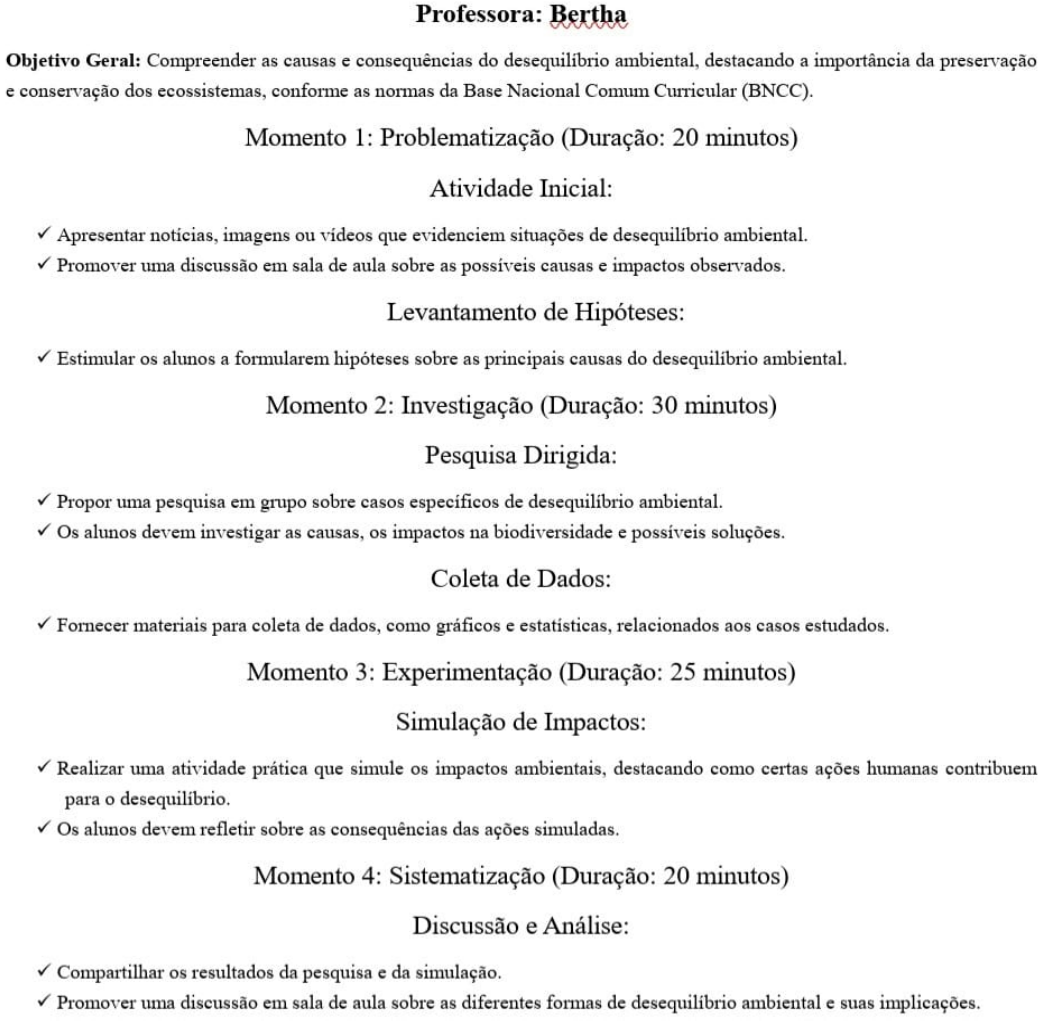
Após essa contextualização sobre a estruturação dos planos de aula e sua consonância com os objetivos da BNCC, a análise detalhada de cada plano revelará as estratégias pedagógicas adotadas pelos professores para alcançar tais objetivos. Serão destacadas as atividades propostas, os momentos de aprendizagem previstos e como cada plano busca promover a compreensão e conscientização ambiental dos alunos. A seguir, vamos explorar em detalhes os planos de aula elaborados pelos professores Bertha, Ernest Haeckel e Rosalind, identificando suas características distintas e os pontos de convergência em relação aos objetivos traçados pela BNCC.

No plano de aula elaborado pela professora Bertha, intitulado "O Desequilíbrio Ambiental", o objetivo central é promover a compreensão das causas e consequências do desequilíbrio ambiental, enquanto destaca a grande importância da preservação e conservação dos ecossistemas. Através de habilidades como observação, interpretação e argumentação, os

alunos são guiados a compreender as ramificações do desequilíbrio ambiental e são incentivados a colaborar em pesquisas em grupo, identificando casos específicos e propondo soluções concretas.

O plano de aula da professora Bertha demonstra uma estruturação meticulosa, evidenciando a utilização da Metodologia do Ensino por Investigação, como destacado na Figura 4. Esta abordagem é projetada com etapas alinhadas, proporcionando uma imersão profunda nos conceitos e práticas ambientais. Apesar de nossa ênfase na construção do plano de ensino com base no conteúdo do curso de formação, reconhecemos a valiosa contribuição da experiência dos professores nesse processo. Durante a elaboração dos planos de aula, os docentes mobilizam uma gama de saberes, incluindo não apenas aqueles classificados por Tardif como saberes docentes, mas também conhecimentos adquiridos e refinados a partir de diversas fontes, como nosso próprio curso de formação. Essa síntese de conhecimentos resulta em planos de aula enriquecidos e contextualizados, capazes de promover uma aprendizagem significativa e sustentável para os alunos.

Figura 4 - Parte do plano de ensino produzido pela professora Bertha



Professora: Bertha

Objetivo Geral: Compreender as causas e consequências do desequilíbrio ambiental, destacando a importância da preservação e conservação dos ecossistemas, conforme as normas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Momento 1: Problematização (Duração: 20 minutos)

Atividade Inicial:

- ✓ Apresentar notícias, imagens ou vídeos que evidenciem situações de desequilíbrio ambiental.
- ✓ Promover uma discussão em sala de aula sobre as possíveis causas e impactos observados.

Levantamento de Hipóteses:

- ✓ Estimular os alunos a formularem hipóteses sobre as principais causas do desequilíbrio ambiental.

Momento 2: Investigação (Duração: 30 minutos)

Pesquisa Dirigida:

- ✓ Propor uma pesquisa em grupo sobre casos específicos de desequilíbrio ambiental.
- ✓ Os alunos devem investigar as causas, os impactos na biodiversidade e possíveis soluções.

Coleta de Dados:

- ✓ Fornecer materiais para coleta de dados, como gráficos e estatísticas, relacionados aos casos estudados.

Momento 3: Experimentação (Duração: 25 minutos)

Simulação de Impactos:

- ✓ Realizar uma atividade prática que simule os impactos ambientais, destacando como certas ações humanas contribuem para o desequilíbrio.
- ✓ Os alunos devem refletir sobre as consequências das ações simuladas.

Momento 4: Sistematização (Duração: 20 minutos)

Discussão e Análise:

- ✓ Compartilhar os resultados da pesquisa e da simulação.
- ✓ Promover uma discussão em sala de aula sobre as diferentes formas de desequilíbrio ambiental e suas implicações.

Fonte: Dados do presente estudo.

Plano de Aula 2: "Ecologia" - Professor Ernest Haeckel

O plano de aula (Figura 5) proposto pelo professor Ernest Haeckel para a disciplina de Ecologia no 9º ano visa a compreensão dos princípios fundamentais da ecologia e das interações entre os seres vivos e o ambiente. Por meio de atividades que envolvem observação, análise e aplicação prática dos conceitos estudados, os alunos são incentivados a entender as relações ecológicas e sua importância para a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas.

O plano adota a Metodologia do Ensino por Investigação, buscando estimular a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Alinhado com as habilidades e competências da BNCC, o plano visa desenvolver uma compreensão mais profunda das interações ecológicas e sua relevância para a manutenção da vida. Sua estruturação em etapas sequenciais permite ao professor conduzir os alunos por um processo de aprendizagem gradual e significativo, que culmina na aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações do cotidiano e na avaliação do aprendizado dos alunos.

Figura 5 - Parte do plano de ensino produzido pela professor Ernest

Plano de Aula: Ecologia - 9º Ano

Professor: Ernest Haeckel

Objetivo Geral: Compreender os princípios fundamentais da ecologia, reconhecendo a interação dos seres vivos entre si e com o meio ambiente, de acordo com as normas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Momento 1: Problematização (Duração: 20 minutos)

Atividade Inicial:

- ✓ Apresentar imagens de ecossistemas variados e provocativas.
- ✓ Questionar os alunos sobre o que observam nas imagens e quais relações percebem entre os diferentes seres vivos e o ambiente.
- ✓ Registrar as respostas no quadro ou em um painel.

Discussão em Grupo:

- ✓ Dividir a turma em grupos pequenos e fornecer cartões com perguntas orientadoras sobre as relações ecológicas.
- ✓ Cada grupo discutirá suas respostas e pensará em exemplos práticos.

Momento 2: Levantamento de Hipóteses (Duração: 25 minutos)

Atividade:

- ✓ Após a discussão em grupo, cada equipe apresentará suas conclusões.
- ✓ Incentivar a formulação de hipóteses sobre como as diferentes interações ecológicas impactam a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas.

Momento 3: Experimentação (Duração: 30 minutos)

Atividade Prática:

- ✓ Propor uma simulação ou experimento prático que ilustre uma interação ecológica específica (por exemplo, predação, competição, mutualismo).
- ✓ Os alunos devem observar, coletar dados e registrar suas descobertas.

Momento 4: Sistematização (Duração: 20 minutos)

Discussão e Análise:

- ✓ Os grupos compartilham seus experimentos e resultados.
- ✓ Promover uma discussão em sala de aula sobre as observações feitas, relacionando-as aos conceitos discutidos nas aulas anteriores.
- ✓ Destacar as interações ecológicas como fundamentais para a manutenção da vida.

Fonte: Dados do presente estudo.

Plano de Aula 3: "A Preservação das Florestas" - Professora Rosalind

O plano de aula (Figura 6) proposto pela professora Rosalind tem como foco a compreensão da importância da preservação das florestas para a biodiversidade e o equilíbrio ambiental. Ao longo das atividades planejadas, os alunos são conduzidos a refletir sobre os diversos serviços ecossistêmicos que as florestas oferecem, como a regulação do clima, a conservação do solo e a manutenção da qualidade da água.

Para alcançar esse objetivo, o plano inclui atividades que estimulam a pesquisa, a discussão e a reflexão sobre as diferentes interações entre as florestas e o meio ambiente. Os

alunos são incentivados a explorar os desafios enfrentados na preservação das florestas, como o desmatamento, a fragmentação de habitats e as mudanças climáticas, e a buscar soluções para esses problemas.

Por meio dessa abordagem, os alunos são capacitados não apenas a compreender a importância das florestas para o equilíbrio ambiental, mas também a reconhecer o papel fundamental que cada um pode desempenhar na sua preservação. Ao promover a pesquisa, a discussão e a reflexão, o plano de aula busca desenvolver nos alunos uma consciência crítica em relação às questões ambientais e incentivá-los a se tornarem agentes de mudança em prol da sustentabilidade.

Figura 6 - Parte do plano de ensino produzido pela professora Rolasind

Plano de Aula: A Preservação das Florestas - 9º Ano

Professora: Rosalind

Objetivo Geral: Desenvolver a compreensão dos alunos sobre a importância da preservação das florestas para a biodiversidade e o equilíbrio ambiental, de acordo com as normas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Momento 1: Problematização (Duração: 20 minutos)

Atividade Inicial:

- ✓ Apresentar imagens, vídeos ou notícias que destaquem a importância das florestas e os desafios enfrentados para sua preservação.
- ✓ Iniciar uma discussão em sala de aula sobre o papel das florestas na manutenção da vida e os impactos da degradação.

Levantamento de Hipóteses:

- ✓ Estimular os alunos a formular hipóteses sobre os motivos pelos quais as florestas precisam ser preservadas.

Momento 2: Investigação (Duração: 30 minutos)

Pesquisa Orientada:

- ✓ Dividir os alunos em grupos e orientar uma pesquisa sobre os serviços ecossistêmicos fornecidos pelas florestas, como regulação do clima, manutenção da biodiversidade, entre outros.
- ✓ Utilizar recursos como livros, internet e artigos científicos.

Coleta de Dados:

- ✓ Cada grupo deve coletar dados sobre a situação atual das florestas no Brasil e no mundo, identificando ameaças e desafios.

Momento 3: Experimentação (Duração: 25 minutos)

Simulação de Impactos:

- ✓ Realizar uma atividade prática que simule os impactos da degradação florestal.
- ✓ Os alunos devem vivenciar as consequências da perda de cobertura vegetal e refletir sobre as implicações para o ecossistema.

Momento 4: Sistematização (Duração: 20 minutos)

Discussão e Análise:

- ✓ Compartilhar os resultados da pesquisa e da simulação.
- ✓ Promover uma discussão em sala de aula sobre as responsabilidades individuais e coletivas na preservação das florestas.

Construção de Conceitos:

- ✓ Auxiliar os alunos na construção de conceitos relacionados à importância das florestas, suas funções e os impactos da degradação.

Momento 5: Aplicação e Avaliação (Duração: 15 minutos)

Projeto de Conscientização:

- ✓ Propor um projeto em que os alunos desenvolvam ações de conscientização sobre a preservação das florestas na comunidade escolar.
- ✓ Podem criar cartazes, apresentações ou eventos para compartilhar o conhecimento adquirido.

Fonte: Dados do presente estudo.

Em todos os planos de aula, os alunos são incentivados a compreender o ambiente como um sistema complexo, a analisar criticamente os impactos ambientais e a utilizar conhecimentos científicos na resolução de problemas cotidianos. Além disso, a expressão oral e escrita são valorizadas como meios de comunicação e compartilhamento de conhecimentos adquiridos.

Esses planos de aula visam não apenas transmitir conhecimento, mas também desenvolver habilidades cognitivas e atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente, preparando os alunos para se tornarem cidadãos conscientes e engajados na preservação do nosso planeta.

A mobilização de saberes docentes no exercício profissional do professor é um processo complexo e dinâmico, que envolve a integração de diversos conhecimentos, habilidades e experiências para enfrentar os desafios do ensino e da aprendizagem. Isso inclui a aplicação de saberes disciplinares, pedagógicos e curriculares, bem como o uso de estratégias de ensino adequadas ao contexto e às necessidades dos alunos.

Um aspecto crucial da mobilização de saberes docentes é a reflexão sobre a prática, na qual os professores avaliam continuamente sua atuação e buscam aprimoramento profissional. Isso envolve a análise crítica das estratégias utilizadas, a identificação de pontos fortes e áreas para desenvolvimento, e a busca por oportunidades de aprendizagem contínua.

Além disso, os professores precisam adaptar suas práticas pedagógicas para atender às necessidades específicas de seus alunos, promovendo uma educação inclusiva e equitativa que valorize a diversidade e a individualidade de cada aluno. Isso requer sensibilidade ao contexto educacional e cultural em que trabalham, considerando as características individuais dos alunos, as políticas e práticas educacionais da escola, e as demandas da comunidade local.

A colaboração com outros profissionais da educação e membros da comunidade também é essencial para enriquecer a prática docente e promover o sucesso dos alunos. Os professores muitas vezes trabalham em equipe, compartilhando ideias, recursos e experiências para garantir uma educação de qualidade.

Em resumo, a mobilização de saberes docentes é um processo multifacetado e contínuo, que requer reflexão, sensibilidade, colaboração e compromisso com o desenvolvimento profissional. Os professores desempenham um papel fundamental na promoção do sucesso dos alunos e na construção de um futuro melhor e sustentável.

7 PRODUTO EDUCACIONAL

Segundo Bandeira (2009), um produto educacional é um objeto de aprendizagem (um pequeno livro, manual de atividades, sequência didática, software, jogo educativo etc.) desenvolvido com base em trabalho de pesquisa científica que visa disponibilizar contribuições para a prática profissional de professores da Educação Básica, futuros professores, professores do Ensino Superior e formadores de professores.

Sendo assim, os produtos educacionais são ferramentas elaboradas pelos próprios profissionais em formação que comportam conhecimentos organizados objetivando viabilizar a prática pedagógica. Não se trata de instrumentos sem sentido e significado, pois partem de uma realidade que precisa deles para a resolução de problemas identificados na própria realidade (Moreira, 2014).

E, apesar de se constituírem, tipicamente, como um produto final de pesquisa dos mestrados profissionais, os produtos educacionais não são de exclusividade dos programas de mestrado profissionais, pois se sabe que os professores recorrem a esses instrumentos didáticos, independentemente, de estarem ou não realizando curso de mestrado profissional (Locatelli, Rosa, 2015). Entretanto, na perspectiva formativa do mestrado profissional, o objetivo é que o produto educacional "se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais" (Moreira, 2014, p. 20).

Já quanto à tipologia dos produtos educacionais produzidos no âmbito de uma pesquisa de um mestrado ou doutorado profissional, a CAPES, em 2019, reorganizou o enquadramento e as definições dos tipos de produtos educacionais, de acordo com o relatório do Grupo de Trabalho Produção Tecnológica (Brasil, 2019b). Nesse caso, tomando tais definições como referência, o produto educacional produzido no presente estudo seria do tipo Material Didático/Instrucional, uma vez que:

> São propostas de ensino, envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, videoaulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros (Brasil, 2019b, não paginado).

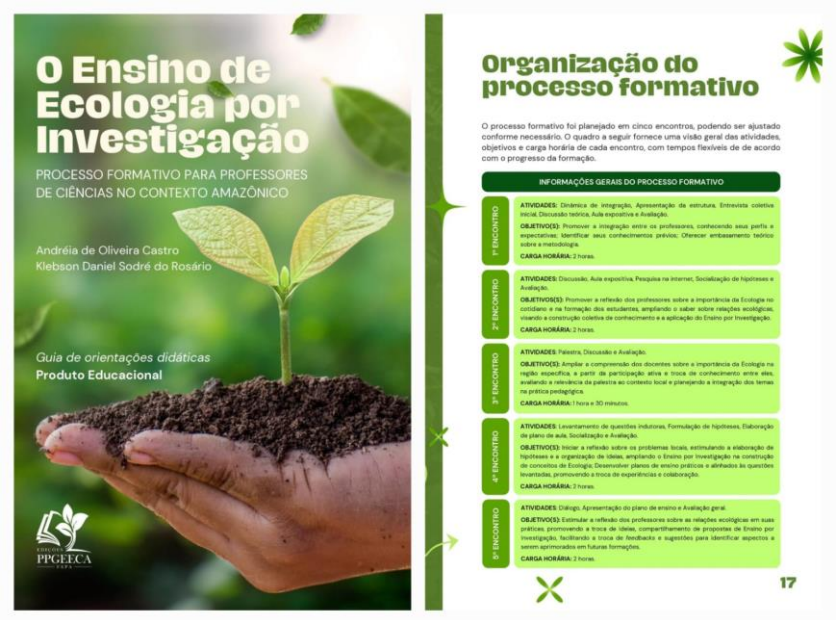
No caso do presente estudo, nosso produto educacional será constituído por um guia didático contendo textos formativos, roteiros de oficinas, propostas de atividades práticas e textos de apoio, além de conter links direcionados para um mural virtual – *Padlet* (Weinstein,

2018), onde estará abrigado vídeos, slides, figuras e outras informações importantes para o processo formativo. Para maiores informações, a seguir descreveremos a estrutura geral de nosso produto educacional.

O produto educacional intitulado "O Ensino de Ecologia por Investigação: Processo Formativo para Professores de Ciências no Contexto Amazônico" (Figura 9) foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará (PPGEECA/UEPA). Este guia propõe um processo formativo destinado ao ensino de Ecologia por investigação na prática docente do ensino fundamental, visando desenvolver habilidades dos professores na elaboração de atividades interativas e participativas que considerem o contexto amazônico de forma contextualizada e cidadã. O produto aborda uma lacuna de conteúdo nos livros didáticos, especialmente em regiões como a Amazônia Paraense, e busca promover uma abordagem mais prática e contextualizada para o ensino de Ecologia. Assim, este PE visa contribuir de forma autêntica e mais próxima da realidade das escolas, considerando os olhares dos educadores que atuam diretamente com o público-alvo, sendo destinado como material de apoio pedagógico de ciências naturais.

A versão do PE após avaliação encontra-se disponível em: https://drive.google.com/file/d/1TvxfBIghVo4TaKM-BowXulnn1-f_qHGT/view?usp=drive_link

Figura 7 - Imagens do PE na sua versão final capa do PE (organização do processo formativo).



Fonte: Autores

O quadro a seguir apresenta todas as informações técnicas de nosso produto educacional.

Quadro 9 - Informações Técnicas do Produto Educacional

TIPOLOGIA	QUALITATIVA E BIBLIOGRÁFICA
Nome do PE	O Ensino de Ecologia por Investigação: Processo Formativo para professores de Ciências no Contexto Amazônico
Nível de Ensino	Ensino Superior/ Formação continuada de professores de Ciências.
Público-alvo a que se destina	Professores de Ciências do Ensino Fundamental.
Finalidade	Trata-se de um processo formativo para o ensino de Ecologia no contexto amazônico por meio do Ensino por Investigação, o qual terá por finalidade a implementação de um processo de formação continuada para professores de Ciências do Ensino Fundamental através do Investigação no contexto amazônico, visando a superação da falta de saberes próprios da Amazônia nos livros didáticos, disponíveis nas escolas. Seus impactos serão a reflexão crítica sobre a prática docente e movimento de mudança sobre como os conhecimentos científicos se constituem, como eles chegam na sala de aula e como o professor os aborda em suas aulas. Sua abrangência de aplicabilidade será à qualquer professores com formação em Ciências Naturais que atuam nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Forma de avaliação (validação) do PE.	O produto educacional foi avaliado durante a implementação do processo formativo junto aos professores participantes da pesquisa. Onde os resultados desta implementação foram analisados de acordo com os referenciais teóricos adotados nesta dissertação, para fins de aporte argumentativo que reforcem a relevância de uma formação continuada para o ensino de Ecologia no contexto amazônico.
Possível organização do Produto.	Contém orientação para a execução de cinco encontros formativos, bem como bases teóricas introdutórias e orientações avaliativas.
Perspectiva de inovação	A criação de um processo formativo para professores que pensam a Ciências Naturais a partir do Ensino de Ciências por Investigação, da qual refletem sobre a forma com a qual o conhecimento científico chega na escola e como o professor de Ciência o transpassa em suas aulas, levando em consideração o contexto que o aluno vive, suas necessidades formativas e o seu processo de ensino e aprendizagem.

7.1 AVALIAÇÃO/VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O processo formativo foi conduzido em condições reais e avaliado pelos participantes da pesquisa através da aplicação de questionários e de entrevistas em grupo focal. Nesta entrevista, os professores puderam expressar suas reflexões, percepções, críticas, colaboração e validação das práticas desenvolvidas.

A avaliação foi realizada presencialmente com os professores que participaram ativamente do processo formativo. O objetivo foi analisar as contribuições decorrentes da formação docente no ensino de Ecologia, utilizando o Ensino por Investigação. A análise teve como base as práticas educativas dos professores envolvidos.

Sobre o grupo focal, Gondim (2003) explica que se trata de uma técnica de pesquisa que coleta dados por meio de interações grupais, discutindo temas sugeridos pelo pesquisador.

Como técnica, ocupa uma posição intermediária entre a observação participante e as entrevistas em profundidade. Também pode ser caracterizada como um recurso metodológico para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos. Nesse processo, o entrevistador exerce o papel de moderador do grupo e assume uma posição de facilitador do processo de discussão, com ênfase nos processos psicossociais que emergem, ou seja, no jogo de interinfluências na formação de opiniões sobre um determinado tema (Veiga, Gondim, 2001).

Dessa forma, se uma opinião é expressa, para efeitos de análise e interpretação dos resultados, ela é atribuída ao grupo, mesmo que não seja compartilhada por todos. Além disso, a análise das falas manifestadas no grupo foca no discurso e não no conteúdo do que é dito, permitindo inferir o sentido oculto, as representações ideológicas, os valores e os afetos vinculados ao tema investigado. A premissa é que os pequenos grupos tendem a reproduzir, na conversação, o discurso ideológico das relações macrossociais (Gondim, 2003).

As entrevistas desta pesquisa foram conduzidas com todo o rigor ético e foram registradas utilizando um gravador de voz. Antes da gravação, foram obtidas as devidas autorizações de uso e garantido o sigilo dos participantes, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEPA/MARABÁ, conforme o Parecer n.º 5.792.458. Após a gravação, os áudios foram transcritos integralmente para possibilitar uma análise mais detalhada e precisa das informações coletadas durante as entrevistas. Esse cuidado com o registro e a transcrição das entrevistas visa garantir a confiabilidade e a fidelidade dos dados, permitindo uma análise aprofundada das percepções, reflexões e opiniões dos participantes. Além disso, o respeito à privacidade e ao sigilo dos envolvidos é fundamental para assegurar a integridade ética da pesquisa e promover um ambiente de confiança e colaboração entre pesquisadores e participantes.

Sobre a avaliação de produtos educacionais, Chisté (2019) afirma que é essencial que os materiais educativos passem por um processo de produção e avaliação de forma coletiva, levando em consideração as características do público-alvo. Pereira, Victer e Freitas (2017) ressaltam que, no caso de um mestrado profissional, o processo de avaliação de um produto educacional é uma etapa importante, pois é onde se verifica a eficácia de sua aplicabilidade e sua aderência aos resultados esperados. Portanto, para que um produto educacional seja mais relevante, ele precisa passar por testes, avaliações, comprovações e validações; ou seja, o público-alvo deve ser considerado em todo o processo.

Quanto ao processo de validação de um produto educacional, Zihlmann e Mazzaia (2022) discutem que o termo "validação" possui diferentes significados dependendo do contexto em que é empregado. Em seu artigo "Aprimoramento da Ficha de Validação de Produtos Educacionais na Pós-graduação Profissional", as autoras destacam dois principais sentidos para o termo: 1) validação; no sentido de confirmação, por meio de exame e evidência objetiva, de que determinados requisitos para o propósito de uso específico podem ser adequadamente atendidos; 2) validação; plano escrito que estabelece como a validação será realizada, incluindo os parâmetros de teste, as características do produto, o equipamento de produção e os pontos decisivos sobre o que constitui resultados de teste aceitáveis.

Ainda segundo as autoras, o mais comum é a tendência de tratar o termo "validar" como uma ação de comprovação e comparação com um referencial ou parâmetro estabelecido. Trata-se de uma operação com procedimentos específicos que atribuem qualidades científicas em comparação a um padrão prévio.

Por outro lado, Cook e Hatala (2016) definem a validação como um processo de coleta de evidências para avaliar a pertinência das interpretações e decisões com base nos dados resultantes da avaliação. Nesse caso, o processo inicia com a busca de evidências – etapa de aplicação do Produto Educacional. Nessa etapa, deve-se considerar, além da explanação das recomendações éticas, o nível de participação dos sujeitos na pesquisa conforme os referenciais teórico-metodológicos escolhidos para o desenvolvimento da investigação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossas análises indicaram que o processo de formação docente recebeu avaliações positivas por parte dos professores, avaliação geral do curso em aspectos pedagógicos, técnicos e de conteúdo e Auto-avaliação. A partir das expressões utilizadas pelos professores para avaliar ou expressar suas opiniões sobre o curso, foi possível inferir sobre o processo avaliativo realizado pelos docentes e sobre os saberes mobilizados nessa avaliação. Nossas categorias de análise destacaram dois tipos de avaliação docente: a avaliação enquanto profissional da educação e a avaliação enquanto agente de sua própria aprendizagem.

Podemos afirmar que houve um excelente entendimento e adesão, por parte dos professores, em relação à proposta da metodologia do Ensino por Investigação, seja apenas como uma nova estratégia de ensino, mas principalmente, como um motivador de uma mudança de postura didática, tal como apontaram nossas categorias de análises.

Além disso, a ideia de relacionar questões locais, reais, que tenham relação direta com o professor participante e seu contexto social, parece ter despertado maior interesse, na participação e nas discussões propostas em nosso curso de formação. Os professores fizeram algumas correlações pertinentes entre os problemas ecológicos/ambientais locais e regionais, com conceitos mais técnicos do escopo da Ecologia.

As interações e correlações estabelecidas entre os diversos saberes desempenharam um papel crucial na dinâmica avaliativa de cada encontro, bem como na condução das atividades propostas, destacando-se especialmente na elaboração do plano de aula. Notavelmente, essa integração de saberes foi mais evidente entre os saberes disciplinares e os saberes da formação profissional, embora os saberes experienciais também tenham desempenhado um papel significativo ao acomodar e equilibrar os novos conhecimentos adquiridos.

Devemos considerar, ainda, que todos os saberes docentes (da classificação de Tardif), apresentaram-se fortemente interligados, e podemos detectar tal conexão durante o uso da metodologia de análise da Análise Textual Discursiva. Ao ponto de se tornar relativamente difícil de se enquadrar unidades de análises nas chamadas, categorias a *priori*. Contudo, isso não quer dizer que o método das categorias a *priori* não funcione ou tenha menor impacto, mas apenas que a experiência do analista terá grande influência na análise.

Os saberes docentes mobilizados durante o processo formativo revelaram uma interação teórica significativa, evidenciando o impacto positivo do curso na reflexão sobre a prática pedagógica e na abordagem de temas ecológicos contextualizados. O Produto Educacional (PE)

deste estudo, um material didático instrucional, direcionado a melhorar os processos de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais, especialmente focado na ecologia e no contexto amazônico, por meio da metodologia do Ensino por Investigação. O PE demonstrou atingir seu propósito previsto, emergindo como uma ferramenta valiosa para o público-alvo. Os resultados destacam o potencial do PE em enriquecer a educação na região amazônica, oferecendo uma abordagem de ensino mais participativa e contextualizada, em sintonia com as peculiaridades e desafios ambientais da Amazônia.

Por fim, recomendamos a utilização do Ensino por Investigação como metodologia de ensino de temas de Ecologia, relacionados ao contexto amazônico, em curso de formação continuada docente. E, também recomendamos tal abordagem metodológica para os conteúdos de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental, enfatizando que o olhar mais atento para questões locais, contextuais e que possuam maior apelo afetivo no aluno, são muito mais motivadoras, e possuem maior potencial de engajamento, rumo a uma aprendizagem mais efetiva.

REFERÊNCIAS

ABREU, Lenir Silva. **O desafio de formar professores dos anos iniciais do ensino fundamental para ensinar ciências.** Dissertação de Mestrado (Programa Ensino Filosofia e História das Ciências), UFBA, Salvador, BA, 2008.

ACOT, Pascal. **História da Ecologia**. Trad. Carlota Gomes. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

ALMEIDA, Denise M. **Elaboração de materiais educativos**. Disciplina Ações Educativas na Prática de Enfermagem Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo – 2017.

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. **Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. Educação e pesquisa**. Educação e Pesquisa**,** São Paulo-SP. v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007.

ARROYO, Miguel G. **Currículo, território em disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa a Prática. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, cap. 2, p. 165, 2004.

BANDEIRA, Denise. **Materiais didáticos**. Curitiba: IESDE, 2009.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. 4. ed., Porto: Porto, 2010.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos Rumos para o Laboratório Escolar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BORGES, Antônio Tarciso. **O papel da tecnologia na educação**. São Paulo: Editora XPTO, 2003.

BORGES, Cecília Maria. **Os professores da educação básica de 5ª a 8ª séries e seus saberes profissionais. 2003. 210 f**. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidélia. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em revista**, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRANCO, Emerson Pereira; ZANATTA, Shalimar Calegari. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 2021.

BRANQUINHO, Fátima Teresa Braga; SANTOS, Jacqueline da Silva. Antropologia da ciência, educação ambiental e Agenda 21 local. **Educação e Realidade**, v. 32, n. 01, p. 109-122, 2007.

BRASIL, CAPES. **Grupo de trabalho Produção Técnica**. Brasília, 2019.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 5 de outubro de 1988.

BRASIL. **Decreto nº 5.940 de 25 de outubro de 2006.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília, 2006.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima.** Brasília, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CALDEIRA, Anna Maria Salgueiro. **La práctica docente cotidiana de una maestra y el proceso de apropiación y construcción de su saber**. Tese de Doutorado. Universitat de Barcelona, 1993.

CAMPUS, Marieli Lopes. SOUZA, Daniel Barbosa de. Estratégias de ensino de ciências para alunos com deficiência intelectual: uma análise de práticas docentes inclusivas. **Curitiba: Appris**, p. 218, 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 7. ed. Porto Alegre: Penso, 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. Coleção Questões da nossa época. 10 ed. São Paulo: Cortez. 2011.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. Sequências de Ensino Investigativas-Seis: o que os alunos aprendem? **Educação em Ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**, 2012.

CASSINI, Sérgio Túlio. **Ecologia**: conceitos fundamentais. Vitória - ES, 2005.

CAVALCANTI, Alberes de Siqueira. Olhares epistemológicos e a pesquisa educacional na formação de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 4, p. 983-998, 2014.

CAVALCANTI, Carolina Costa; FILATRO, ANDREA. **Metodologias inovativas na educação presencial, a distância e corporativa**. Saraiva Educação SA, 2018.

COLARES, Anselmo Alencar; RODRIGUES, Gilberto César Lopes; COLARES, Maria Lilia Imbiriba Sousa. Educação e realidade amazônica. **Uberlândia: Navegando**, 2020.

COMUM, Nosso Futuro. Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. **Rio de Janeiro: FGV**, 1987.

COOK, David A.; HATALA, Rose. Validation of educational assessments: a primer for simulation and beyond. **Advances in simulation**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2016.

CRUZ, Giseli Barreto da. A prática docente no contexto da sala de aula frente às reformas curriculares. **Educar em revista**, n.9, p. 191-205, 2007.

CUNHA, Kátia Silva. Desafios da formação continuada no processo de construção da identidade profissional. **Revista Lumen. São Paulo**, v. 18, n. 2, p. 61-75, 2009.

CUNHA, Manuela Carneiro da. Questões suscitadas pelo conhecimento tradicional. **Revista de Antropologia**, p. 439-464, 2012.

DAJOZ, Roger. **Princípios de ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DANTAS, Jéferson Silveira; BASSI, Marcos Edgar. A responsabilização docente no âmbito da pedagogia das competências e habilidades. **Revista Linhas**, v. 22, n. 49, p. 264-288, 2021.

DE ANDRADE, Micael Doria; DE CAMARGO, Rosangela Andrade Aukar. Potencialidades e desafios no uso de metodologias ativas com recursos virtuais numa disciplina de pós-graduação no ensino remoto. **Seven Editora**, p. 45-58, 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**.4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DENNY, Danielle Mendes Thame; GRANZIERA, Maria Luiza Machado; GONÇALVES, Alcindo Fernandes. Comitês de bacia hidrográfica: governança e efetividade na gestão de recursos hídricos. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 227-247, 2020.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DEWEY, John. A arte como experiência vida e educação–. Coleção os pensadores–São Paulo Abril Cultural, 1980. *In*: DEWEY, John. **Os Pensadores**. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

DEWEY, John. My Pedagogic Creed. *In*: DEWEY, J. **Dewey on Education**: Selections. New York: Teachers College Columbia University Ed., p. 19-32, 1959.

DEWEY, John. **The child and the curriculum and the school and society**. Chicago: The University of Chicago Press, 1956.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DINIZ, Eliezer Martins. O protocolo de Kyoto. **Revista Brasileira de Economia**, v. 52, n. 2, p. 311-322, 1998.

DINIZ, Fábio Homero. **A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: IBAMA, 2002.

DOMÊNICO, Quêti Di; FAVRETTO, Jacir. Gestão do conhecimento em bibliotecas: o caso do sistema de bibliotecas integradas do Instituto Federal de Santa Catarina. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 28, p. e28798, 2023.

DULLEY, Richard Domingues. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agricultura em São Paulo, São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

FRANCO, Tânia; DRUCK, Graça. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, p. 61-72, 1998.

GIANNUZZO, Amelia Nancy. Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. **Scientiae studia**, v. 8, p. 129-156, 2010.

GIL PEREZ, Daniel et al. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, 1983.

GIL PÉREZ, Daniel. Educação em Ciências: a mudança necessária. São Paulo: Editora Ática, p.176, 2004.

GIL PÉREZ, Daniel. PRAIA, João. Investigar e ensinar ciências: contribuições da história e da filosofia da ciência. São Paulo: Editora Cortez, p. 312, 2007.

GIL PEREZ, Daniel. Tres paradigmas básicos em la enseñanza de las ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 1, n. 1, p. 26-33, 1983.

GIL PEREZ, Daniel; CASTRO, Pablo Valdés. La orientación de las práticas de laboratório comon investigación: un exemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.2, p. 155-163, 1996.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL-PÉREZ, Daniel. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOBATO, Mariana Mendonça; COSTA, Patrícia Mariana. Concepções sobre a prática interdisciplinar na formação continuada para o ensino de ciências e matemática. **Ciências em Foco**, v. 10, n. 2, 2017.

GÓMEZ, Adrianna; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. La actividade científica escolar: Una actividade situada. **Revista Configuraciones Formativas II**: Formación e Praxis. México: Universidad de Guanajuato, p. 219-236, 2007.

GONÇALVES, Rosana Aparecida Ferreira. SILVA, Marlene Aparecida Rocha da. **O ensino de ciências nos anos iniciais: reflexões e práticas**. São Paulo: Cortez, p. 184, 2018.

GONDIM, Sônia Maria Guedes. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 12, p. 149-161, 2003.

GOODSON, Ivor. **Currículo: teoria e história**. 15. ed. atual. e ampl. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018.

GRANDY, Richard E.; DUSCHL, Richard A. Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference12. **Science & Education**, v. 16, n. 2, p. 141-166, 2007.

GRUTZMANN, Thais Philipsen. Saberes docentes: um estudo a partir de Tardif e Borges. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 28, n. 3, 2019.

GUIMARÃES, Roberto Pereira; FONTOURA, Yuna Souza dos Reis da. Rio+ 20 ou Rio-20? Crônica de um fracasso anunciado. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, p. 19-39, 2012.

HOGAN, Daniel Joseph. Conferência de Estocolmo. *In*: **Ciência Ambiente**. Barueri: Manole, p. 64- 69, 2007.

JÚNIOR, Osias Raimundo Da Silva; DA SILVA, Renan Belém. Metodologias ativas no ensino de ciências: a aplicação de atividades em grupo para estimular o aprendizado na zona de desenvolvimento proximal. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, 2. ed. Especial, v. 2, n. 1, p. 174-180, 2019.

KINGSLAND, Sharon E. Defining ecology as a science. **Foundations of ecology: Classic papers with commentaries**, p. 1-13, 1991.

KREBS, Charles J. **Ecologythe experimental analysis of distribution and abundance**. 1972.

LEITE, Priscila de Souza Chisté et al. Proposta de avaliação coletiva de materiais educativos em mestrados profissionais na área de ensino. **Campo abierto**. v.38, n. 2, p. 185-198, 2019.

LESSARD, Claude; TARDIF, Maurice. Le travail enseignant au quotidien: expérience, interactions humaines et dilemmes professionnels. **Québec: Presses de l'Université Laval**, 1999.

LOCATELLI, A.; ROSA, C. T. W. Produtos Educacionais: características da atuação docente retratada na I Amostra Gaúcha. **Polyphonía**, Goiânia, v. 26, n. 1, p. 197-210, 2015.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Currículo de ciências em debate**. Papirus Editora, 2016.

LOPES, E. S. **"E o elétron? É onda ou é partícula?"**: Uma proposta para promover a ocorrência da alfabetização científica de física moderna e contenporânea em estudantes do ensino médio. 2013. Dissertação (mestrado) – Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP, São Paulo. 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, Maria Alexandra Alves; RAMOS, Maria da Conceição Pereira. Educação ambiental e resíduos sólidos urbanos: caminho para um futuro sustentável. **EduSer-Revista de educação**, v. 7, n. 2, p. 41-57, 2015.

MAGAYEVSKI, Rubia Maria; CANSIAN, Rogério Luis; ZAKRZEVSKI, Sônia Beatris Balvedi. O cerrado e a Amazônia no currículo das escolas de tabaporã/MT, 2013.

MAGAYEVSKI, Rubia Maria; CASIAN, R. L.; ZAKRZEVSKI, Sônia Beatris Balvedi. A abordagem sobre o cerrado e a amazônia nos livros didáticos. **VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA**, 2013.

MATTAR, João. Gamificação: conceito, críticas e aplicação a áreas de conhecimento. **Ramos, D.; Cruz, M. Jogos digitais em contextos educacionais. Curitiba: Editora CRV**, 2018.

MEINE, Curt. Conservation biology: past and present. **Conservation biology for all**, v. 1, p. 7-26, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 11ª ed. São Paulo: Hucitec, 2009.

MOLINA, César. Como promover o ensino de ciências eficiente. São Paulo: Editora Abril, p. 132, 2017.

MORAES, Roque. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 7-32, maio/ago. 2002.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência e Educação**, v. 9 n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2016.

MORAIS, Sergio. de. **Metodologias alternativas para o estudo de ecologia**. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Governador Valadares, 2019.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2014.

MORAN, José; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Papirus Editora, 2017.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso**, p. 02-25, 2018.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, Marco Antonio. Grandes desafios para o ensino de física na educação contemporânea. *In*: **Ciclo de Palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.

MOTOKANE, M. T. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, nov. 2015.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 89-111, 2007.

NEWTON, Paul; DRIVER, Rosalind; OSBORNE, Jonathan. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of science education**, v. 21, n. 5, p. 553-576, 1999.

NUNES, Ivônio Barros. Noções de educação a distância. **Revista educação à distância**, v. 4, n. 5, p. 7-25, 2001.

ODUM, Eugene P. et al. **Ecología: el puente entre ciencia y sociedad**. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998.

ODUM, Eugene; BARRETT, Gary W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PÁDUA, José Augusto. A Mata Atlântica e a Floresta Amazônica na construção do território brasileiro: estabelecendo um marco de análise. **Revista de História Regional**, v. 20, n. 2, 2015.

PARENTE, Andrela Garibaldi Loureiro. **Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores**. 2012. 234 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2012.

PEREIRA, Renan Marques; DAS FLORES VICTER, Eline; FREITAS, Adriano Vargas. Avaliação de um produto educacional sob a perspectiva dos professores que ensinam matemática. **Revista Conhecimento Online**, v. 1, p. 24-35, 2017.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental. **Reunir Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012.

PERTICARRARI, André et al. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 02, p. 369-386, 2010.

PIAGET, Jean. Classification Des Disciplines Et Connexions Interdisciplinaires. Revue internationale des sciences sociales, [s. l.], v. 16, p. 149–187, 1964.

PIMENTA, Selma Garrido e LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência - teoria e prática: diferentes concepções. **A formação da pedagoga e do pedagogo: pressupostos e perspectivas**, p. 133-152, 2012.

POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos avançados**, v. 31, p. 271-283, 2017.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 02, p. 141-156, 2007.

RAMOS, Albanice Souza et al. A relevância da educação ambiental para o desenvolvimento da sustentabilidade: uma breve análise. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 4, p. 30-41, 2019.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

RICKLEFS, Robert E. A economia da natureza. 5ª Edição. **Rio de Janeiro. Guanabara**, 2003.

RICKLEFS, Robert E.; RELYEA, Rick; RICHTER, Christoph. **Ecology: the economy of nature**. New York: WH Freeman, Seventh Edition, 2014.

ROBLES-PIÑEROS, Jairo. O ensino da ecologia a partir de uma perspectiva sociocultural: Uma proposta didática. (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Salvador: UFBA/UEFS 2016.

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 1-12, 2008.

ROSA, Maria Inês Petrucci. **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências**. São Paulo: Escrituras, 2012.

ROSÁRIO, Klebson Daniel Sodré do. **A experiência da pesquisa acadêmica no Campo de Referência das Ciências Naturais e a formação de Professores**. 2020. Tese (Doutorado) – Universidade estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2020.

SÁ, Eliane Ferreira. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação.** 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

SCHLINDWEIN, Marcelo Nivert; NORDI, Nivaldo. Ecologia Comportamental e Biologia da Conservação. **PIRATELLI, AJ; FRANCISCO, MR Conservação da Biodiversidade, dos conceitos as ações. Rio de Janeiro: Technical Books**, p. 69-97, 2013.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. **Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote**, v. 2, p. 77-91, 1992.

SHULMAN, Lee S. Just in case: Reflections on learning from experience. **The case for education: Contemporary approaches for using case methods**, n. s 197, p. 217, 1996.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documento de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, Vania Fernandes; BASTOS, Fernando. Formação continuada de professores de Ciências: Uma proposta de intervenção pedagógica na escola. In: **Seminário de formação continuada de professores**, 4., 2012, Brasília. Anais... Brasília: [s.n.], 2012.

SILVA, Vania Fernandes; BASTOS, Fernando. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Alexandria**, p. 150-188, 2012.

SILVA-BATISTA, IC da; MORAES, Renan Rangel. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 26, p. 22, 2019.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2015.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2013.

TARDIF, Maurice. Liberté et reconnaissance au cœur de l'enseignement. **Relations**, n. 774, p. 22-23, 2014.

TARDIF, Maurice. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento. **_____. Saberes docentes e formação profissional**, v. 5, p. 227-244, 2002.

TARDIF, Maurice. Os saberes dos professores. **OLIVEIRA, DA; DUARTE, AMC; VIEIRA, LMF Dicionário: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação**, 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes Limitada, 2012.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e educação**, v. 4, p. 215-233, 1991.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. Cortez editora, 2022.

TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L. **Fundamentos em ecologia**. Artmed Editora, 2009.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. O ensino de ciências na educação básica: desafios e possibilidades. 2019. 75 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

VALENTE, Tatiane Nunes. **A formação contínua de professores na Amazônia amapaense: uma proposta para a realidade Ribeirinha do Anauerapucu**. 2017. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Formação de Formadores) - Programa de Estudos Pós- Graduados em Educação: Formação de Formadores, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

VASCONCELLOS, Georgina Terezinha Brito de. **Educação Básica Ribeirinha:** um estudo etnográfico na região amazônica. 2017, 178 f. Tese de Doutorado (Programa de Estudos em Educação: Psicologia da Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC- SP), São Paulo, 2017.

VEIGA, Luciana; GONDIM, Sônia Maria Guedes. A utilização de métodos qualitativos na ciência política e no marketing político. **Opinião pública**, v. 7, p. 1-15, 2001.

VILCHES PEÑA, Amparo et al. Alfabetização científica para todos contra ciência para futuros científicos. **Alambique: didáctica de las ciencias experimentales**, n. 41, p. 89-98, jul./set. 2004.

VILLAVERDE, Adão et al. **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências**. Editora Bagai, 2021.

WEINSTEIN, Yana; MADAN, Christopher R.; SUMERACKI, Megan A. Teaching the science of learning. **Cognitive research: principles and implications**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2018.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**. Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZIHLMANN, Karina Franco; MAZZAIA, Maria Cristina. Aprimoramento da Ficha de Validação de Produtos Educacionais na pós-graduação profissional. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 75, n. 2, 2022.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, p. 67-80, 2011.

APÊNDICE



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)



APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS- ROTEIRO DE PERGUNTAS NORTEADORAS PARA A ENTREVISTA INICIAL

A pesquisa só vai ser divulgada após sua aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos. Este formulário apresenta as perguntas norteadoras para os docentes tendo como objetivo colher informações sobre o perfil pessoal e profissional do participante da pesquisa.

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a falar sobre suas vivências como forma de dados para a pesquisa intitulada: **PROCESSO FORMATIVO DOCENTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS ATRAVÉS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**: uma abordagem sobre o ensino de Ecologia no contexto amazônico.

DADOS DO PERFIL PROFISSIONAL DOCENTE

Qual a sua idade?

_____

Qual a sua formação?

_____

Em que ano você se formou?

_____

Há quanto tempo você exerce à docência?

_____

Qual seu nível de formação acadêmica?

( ) Médio ( ) Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado

Você já fez algum curso de formação continuada?

( ) Sim ( ) Não

PERGUNTAS NORTEADORAS

1-Você já ouviu falar de Ensino por Investigação para o ensino de ciências?

( ) Não. ( ) Sim

Se sim, conte uma experiência.

_____
_____
_____
_____
_____

2- A Secretaria de Educação do Município oferece formação continuada para implementação de metodologias diversas para o ensino de Ciências Naturais?

( ) Não ( ) Sim ( ) Em parte

3 - Você considera importante receber formações que aprimorem seu desenvolvimento profissional docente?

( ) Sim ( ) Não

4 - O Município oferece formação continuada nesse sentido?

( ) Sim ( ) Não

5 - Que metodologias você usa nas aulas para mediar o processo de ensino e aprendizagem em Ciências Naturais?

( ) mapas conceituais ( ) situações-problema ( ) aula expositiva ( ) livro didático ( ) projetos

( ) tema gerador ( ) Situação problema ( ) Aprendizagem baseada em problemas ( ) Ensino por Investigação ( ) uso das TDICs ( ) sequência didática ( ) experimentação ( ) aulas de campo ( ) Outra ( )

6 - Quais as necessidades formativas que você acredita que seriam positivas em sua prática docente?

( ) Avaliação formativa ( ) Didática e metodologias ativas ( ) Educação ambiental ( ) Inclusão digital ( ) Outras

7- - Você gostaria de fazer algum questionamento sobre a proposta que foi feita a você?

( ) Sim ( ) Não ( ) Ainda não

Em caso de resposta SIM, escreva seu questionamento abaixo:

8- Você gostaria de participar de mais processos de formação continuada?

_____
_____
_____

ANEXOS

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP 5792458 APROVADO

DEZEMBRO 2022

UEPA ¿ UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ CAMPUS VIII - MARABÁ

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências

Pesquisador: ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 64474622.6.0000.8607

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Pará - Campus VIII

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.792.458

Apresentação do Projeto:

A pesquisa parte da problemática sobre as necessidades formativas para os professores que, na maior parte dos casos, ainda usam abordagens do ensino por transmissão, as quais simplesmente estimulam a recordação de símbolos, conceitos e fórmulas, trazendo assim uma aprendizagem superficial aos educandos. Por isso, a pesquisa criará um processo formativo docente através do Ensino por Investigação para auxiliar os professores de Ciências Naturais da EMEF Nossa Senhora de Fátima, no município de Marabá-Pa, em sua prática docente, colaborando com seu desenvolvimento profissional. Para isso, objetivamos investigar de que forma e/ou se é ofertada
uma formação continuada aos professores de Ciências Naturais que vise trabalhar com os conteúdos de Ecologia no contexto amazônico, verificando de que forma os conteúdos de Ecologia são trabalhados nas aulas de Ciências Naturais, Produzindo, em seguida, com os docentes, um processo formativo cooperativo por meio de minicursos, oficinas e elaboração de aulas através do Ensino por Investigação

Objetivo da Pesquisa:

Geral Criar um processo formativo docente através do Ensino por Investigação para auxiliar os professores de Ciências Naturais em sua prática docente no que se refere aos conteúdos voltados ao ensino de Ecologia no contexto Amazônico, colaborando em seu desenvolvimento profissional na EMEF Nossa Senhora de Fátima no município de

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº ¿ Agrópolis do Incra
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABA
Telefone: (94)3312-2103 **E-mail:** cepmaraba@uepa.br

Marabá-Pa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Conforme Resolução 466/12 no seu inciso II-22, que define risco da pesquisa, como a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral,
intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase de uma pesquisa e dela recorrente, destaca-se que os riscos e as medidas
de precaução/prevenção para minimização destes fatos decorrentes da participação nesta pesquisa, podem ocorrer como a possibilidade de
constrangimento ou desconforto ao responder o questionário, assim como a quebra de sigilo, anonimato e confidencialidade, estresse ou danos e
cansaço ao responder as perguntas.

Portanto, para cada provável risco, será apresentado uma possível solução, como por exemplo, para o risco de constrangimento ou desconforto ao
responder a entrevista, os participantes terão esclarecimentos prévios sobre a pesquisa através da leitura do TCLE, podendo a entrevista ser
interrompida a qualquer momento, garantindo a privacidade e a segurança para respondê-la, realçando para todos os integrantes que a participação
será voluntária.

Quanto ao risco de quebra de sigilo, anonimato e confidencialidade, as respostas serão confidenciais e serão protegidas pelo sigilo dos
pesquisadores durante a pesquisa e divulgação dos resultados, proporcionando também o anonimato dos participantes.

Para o risco referente ao cansaço ao responder as perguntas, será pontuado que os questionários se sucederão com validados na Plataforma Brasil
em uma versão resumida, mas ainda, poderão ser extensos; para isso, serão realizadas pausas na entrevista caso o participante demostre sinais de
cansaço.

A coleta de dados, envolvendo imagens, vídeos e áudios que possam coagir ou criar algum incômodo e desconforto para os participantes, ocorrerão
de forma equilibrada, com combinação e com aceitação para garantir a liberdade de escolha para participar ou não da coleta de dados, deste modo,
optar por desistir e não chegar ao final do estudo.

Desta forma, a pesquisa terá como propósito garantir todos os cuidados éticos mediante a assinatura de todos os documentos necessários como:
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Compromisso para Utilização e Manuseio de Dados (TCUD), Termo de Autorização
de Uso de Imagem, Voz e Som (TCUISV), Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), Declaração de Compromisso do Pesquisador e Submissão do pré-projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa - CEP. Estamos cientes de que ainda sim, esta
pesquisa poderá apresentar riscos aos colaboradores, mesmo que involuntários e não intencionais, comum a todas as pesquisas que envolvem
seres humanos.
Todos os pontos serão corretamente apresentados aos participantes da pesquisa no primeiro momento do desenvolvimento da mesma, que
entendemos ser o momento adequado para se esclarecer por meio de um seminário, como a pesquisa vai realizar-se em cada etapa e qual a função
de cada participante em cada uma dessas etapas, tudo isso, antes da sua anuência para que todos fiquem conhecedores.

Benefícios:
Ao estudarmos as circunstâncias educacionais da Amazônia paraense, percebemos que se trata de uma localidade que tem caracteristicas
especificas da sua cultura, do seu modo de vida, da sua linguagem, da sua alimentação, suas origens a diferenciam do restante do Brasil, desta
maneira, analisando essas particularidades, esta pesquisa anuncia a criação de um processo formativo utilizando o Ensino por Investigação
através de uma abordagem sobre o Ensino de Ecologia nesse contexto Amazônico, para isso será utilizada uma linguagem compreensível, que
possa fazer parte da realidade e da vivência dos educandos vindo a ser um simplificador no processo de ensino e aprendizagem, podemos
concluir que, a partir do processo formativo, o educador de ciências naturais vai receber um aperfeiçoamento da sua prática docente que resultará
em aulas mais reflexivas a partir da realidade dos estudantes.
Ademais, a pesquisa traz outro beneficio importante que é o seu produto educacional, que será um ebook contendo os diálogos construídos partir

UEPA ¿ UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ CAMPUS VIII - MARABÁ

Continuação do Parecer: 5.792.458

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2034051.pdf	21/11/2022 22:40:50		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_PENDENCIAS.pdf	21/11/2022 22:39:15	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO_9_TALE_ALUNO_MODIFICADO.pdf	21/11/2022 22:38:31	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO_8_TALE_PROFESSOR_MODIFICADO.pdf	21/11/2022 22:38:13	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
Outros	PROJETO_MODIFICADO.docx	21/11/2022 22:36:50	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_MODIFICADO.pdf	21/11/2022 22:35:58	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA.pdf	14/10/2022 12:59:02	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_PESQUISADORES.pdf	14/10/2022 12:56:18	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	14/10/2022 09:19:41	ANDREIA DE OLIVEIRA CASTRO	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

MARABA, 04 de Dezembro de 2022

Assinado por:
Daniela Soares Leite
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Hiléia, s/nº ¿ Agrópolis do Incra
Bairro: AMAPA **CEP:** 68.502-100
UF: PA **Município:** MARABA
Telefone: (94)3312-2103 **E-mail:** cepmaraba@uepa.br

do Ensino por Investigação atráves de uma abordagem sobre o ensino de Ciências Naturais e os conteúdos voltados ao trabalho com a Ecologia
no contexto Amazônico, que servirá de base para transformar o ensino de Ciências em outros locais da região amazônica e até em todas as
regiões do Brasil.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
Pesquisa relevante; metodologia adequada aos objetivos propostos, riscos mínimos, benefícios máximos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Em conformidade.

Recomendações:
ATENÇÃO: Ao final do parecer tem informações importantes sobre o envio dos relatórios parcial e final.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:
62a Reunião ordinária do CEP/Marabá, realizada no dia 01 de dezembro de 2022, por meio de videoconferência.

ATENÇÃO: Relatório Parcial e Final
Os pesquisadores são responsáveis por anexarem a PLATBR, como notificação, os relatórios parcial (meados do projeto) e o final (até 60 dias após o seu término) relativos a seu projeto aprovado, com intuito de esclarecer que a pesquisa foi realizada em conformidade com os aspectos éticos (Resolução 466/2012, XI.2.d e Resolução 510/16, Art. 28, V). Mais informações, consulte o site do CEP/Marabá. https://paginas.uepa.br/campusmaraba/index.php/comite-de-etica/

Recesso do CEP/Marabá: de 01/01/2023 a 31/01/2023.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)	

ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)
(De acordo com a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: **O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO:** Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências.

A justificativa, os objetivos e os procedimentos: O motivo que nos leva a estudar o assunto é entender como melhorar o ensino de Ciências Naturais, mais especificamente, o ensino de Ecologia a partir de um processo formativo com os docentes, no processo de ensino e aprendizagem, a pesquisa se justifica pelo fato de muitos professores ao exporem suas necessidades formativas, destacarem sentirem falta de uma formação direcionada em uma abordagem que ressignifique, de alguma forma, o processo de ensino e aprendizagem tornando-o mais dinâmico e atrativo para os alunos.

O objetivo desse projeto é criar um processo formativo docente através do Ensino por Investigação para auxiliar os professores de Ciências Naturais em sua prática docente no que se refere aos conteúdos voltados ao ensino de Ecologia no contexto Amazônico, colaborando em seu desenvolvimento profissional na EMEF Nossa Senhora de Fátima no município de Marabá-Pa.

Os procedimentos de coleta de material de dados serão da seguinte forma: aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas que serão aplicados no início e ao fim da pesquisa, seminários e oficinas. Desconfortos e riscos e benefícios. Toda pesquisa com seres humanos apresenta riscos e tem que ter benefícios que a justifiquem: não deverão ser subestimados os riscos e desconfortos, mesmo que sejam mínimos. Existe um desconforto e risco mínimo para você que se submeter à coleta do material para o andamento da pesquisa, sobretudo, na aplicação dos questionários e entrevistas, no sentido de poder oferecer algum tipo de constrangimento, sendo que o processo formativo construído de maneira colaborativa e dialógica se justifica pelo benefício de aprimorar sua prática docente, no sentido de usar metodologias e abordagens, como a transposição didática, que possam ajudar no processo de ensino e aprendizagem em Química mediado com os alunos.

Forma de acompanhamento e assistência: Caso você apresente algum desconforto em qualquer fase da pesquisa, você poderá assinalar para o pesquisador que vai reavaliar o processo, para que você volte a ficar confortável para o bom andamento da pesquisa.

Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo: Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária (sem compensação financeira) e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa serão enviados para você e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada no Curso de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia – PPGEECA– da Universidade do estado do Pará, campus VIII, e outra será fornecida a você.

Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos: explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes. A participação no estudo não acarretará custos para você e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional, além do caso de haver gastos de tempo, transporte, creche,

alimentação etc., deve ser prevista uma compensação financeira que deverá ser calculada de acordo com gastos reais do participante. Caso você sofra algum dano decorrente da pesquisa **O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**: **Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências**, explicitar garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa; se existe algum seguro.

Declaração da participante ou do responsável pela participante: para indivíduos vulneráveis como crianças, adolescentes, presidiários, índios, pessoas com capacidade mental ou com autonomia reduzida devem ter um representante legal, sem prejuízo de sua autorização.

Quanto aos riscos, conforme Resolução 466/12 no seu inciso II-22, que define risco da pesquisa, como a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase de uma pesquisa e dela recorrente, destaca-se que os riscos e as medidas de precaução/prevenção para minimização destes fatos decorrentes da participação nesta pesquisa, podem ocorrer como a possibilidade de constrangimento ou desconforto ao responder o questionário, assim como a quebra de sigilo, anonimato e confidencialidade, estresse ou danos e cansaço ao responder as perguntas.

Portanto, para cada provável risco, será apresentado uma possível solução, como por exemplo, para o risco de constrangimento ou desconforto ao responder a entrevista, os participantes terão esclarecimentos prévios sobre a pesquisa através da leitura do TCLE, podendo a entrevista ser interrompida a qualquer momento, garantindo a privacidade e a segurança para respondê-la, realçando para todos os integrantes que a participação será voluntária.

Quanto ao risco de quebra de sigilo, anonimato e confidencialidade, as respostas serão confidenciais e serão protegidas pelo sigilo dos pesquisadores durante a pesquisa e divulgação dos resultados, proporcionando também o anonimato dos participantes.

Para o risco referente ao cansaço ao responder as perguntas, será pontuado que os questionários se sucederão com validados na Plataforma Brasil em uma versão resumida, mas ainda, poderão ser extensos; para isso, serão realizadas pausas na entrevista caso o participante demostre sinais de cansaço. A coleta de dados, envolvendo imagens, vídeos e áudios que possam coagir ou criar algum incômodo e desconforto para os participantes, ocorrerão de forma equilibrada, com combinação e com aceitação para garantir a liberdade de escolha para participar ou não da coleta de dados, deste modo, optar por desistir e não chegar ao final do estudo.

Desta forma, a pesquisa terá como propósito garantir todos os cuidados éticos mediante a assinatura de todos os documentos necessários como: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Compromisso para Utilização e Manuseio de Dados (TCUD), Termo de Autorização de Uso de Imagem, Voz e Som (TCUISV), Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), Declaração de Compromisso do Pesquisador e Submissão do pré-projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa - CEP. Estamos cientes de que ainda sim, esta pesquisa poderá apresentar riscos aos colaboradores, mesmo que involuntários e não intencionais, comum a todas as pesquisas que envolvem seres humanos. No que se refere aos benefícios, ao estudarmos as circunstâncias educacionais da Amazônia paraense, percebemos que se trata de uma localidade que tem características especificas da sua cultura, do seu modo de vida, da sua linguagem, da sua alimentação, suas origens a diferenciam do restante do Brasil, desta maneira, analisando essas particularidades, esta pesquisa anuncia a criação de um processo formativo utilizando o Ensino por Investigação através de uma abordagem sobre o Ensino de Ecologia nesse contexto Amazônico, para isso será utilizada uma linguagem compreensível, que possa fazer parte da realidade e da vivência dos educandos vindo a ser um simplificador no processo de ensino e aprendizagem, podemos concluir que, a partir do processo formativo, o educador de ciências naturais vai receber um aperfeiçoamento da sua prática docente que resultaram em aulas mais reflexivas a partir da realidade dos estudantes.

Ademais, a pesquisa traz outro benefício importante que é o seu produto educacional, que será um ebook contendo os diálogos construídos partir do Ensino por Investigação através de uma abordagem sobre o ensino de Ciências Naturais e os conteúdos voltados ao trabalho com a Ecologia no contexto Amazônico, que servirá de base para transformar o ensino de Ciências em outros locais da região amazônica e até em todas as regiões do Brasil.

Assim sendo, Eu_____, residente e domiciliado na_____, portador da Cédula de Identidade, RG_, e CPF_, nascido em___/_____/_____, aceito participar da pesquisa: **O ENSINO**

DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: **Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências.**

Informo ainda que estou ciente dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O professor orientador Rodrigo Almeida Pacheco certificou-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Também sei que caso existam gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dúvidas poderei chamar os pesquisadores responsáveis Andréia de oliveira Castro no telefone (94) 99129-6028, E-mail: andreiaprincesa8@gmail.com e Klebson Daniel Sodré do Rosário no telefone (91) 98079-1516, E-mail: klebson.rosario@uepa.br ou o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3312 2103. E-mail: cepmaraba@uepa.br

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Marabá - Pará, 04 de outubro de 2022.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador 1 | Assinatura do Pesquisador 2

Testemunha

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)	

ANEXO D - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM, VOZ E SOM (TCUISV)

Título da pesquisa: **O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências.**

Pesquisadores Responsáveis: Andréia de Oliveira Castro e Klebson Daniel Sodré do Rosário
Contato: (94) 99129-6028 / e-mail: andreiaprincesa8@gmail.com
Local de realização da Pesquisa: EMEM Nossa Senhora de Fátima.

Eu_____, residente e domiciliado na_____, portador da Cédula de Identidade, RG_____, e CPF_____, nascido em__/___/__, AUTORIZO aos pesquisadores responsáveis Andréia de Oliveira Castro e Klebson Daniel Sodré do Rosário, a utilizar minha imagem, em todo e qualquer material como imagens de vídeos, fotos e voz, capturados nas Oficinas, palestras, workshops e entrevistas. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, das seguintes formas: publicação da dissertação; artigos científicos; congressos, livro digital entre outros. Por meio desta autorização ora concedida, autorizo os pesquisadores Andréia de Oliveira Castro e Klebson Daniel Sodré do Rosário, ainda a realizar nas imagens e sons capturados, cortes, reduções e edições. Esta autorização não gera e não gerará no futuro também não ensejará interpretação de existir quaisquer vínculos ou obrigações trabalhistas, securitárias, previdenciária, indenizatória ou mesmo empregatícia, entre o cedente e_____. Quanto aos riscos, conforme Resolução 466/12 no seu inciso II-22, que define risco da pesquisa, como a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer fase de uma pesquisa e dela recorrente, destaca-se que os riscos e as medidas de precaução/prevenção para minimização destes fatos decorrentes da participação nesta pesquisa, podem ocorrer como a possibilidade de constrangimento ou desconforto ao responder o questionário, assim como a quebra de sigilo, anonimato e confidencialidade, estresse ou danos e cansaço ao responder as perguntas.

Portanto, para cada provável risco, será apresentado uma possível solução, como por exemplo, para o risco de constrangimento ou desconforto ao responder a entrevista, os participantes terão esclarecimentos prévios sobre a pesquisa através da leitura do TCLE, podendo a entrevista ser interrompida a qualquer momento, garantindo a privacidade e a segurança para respondê-la, realçando para todos os integrantes que a participação será voluntária.

Quanto ao risco de quebra de sigilo, anonimato e confidencialidade, as respostas serão confidenciais e serão protegidas pelo sigilo dos pesquisadores durante a pesquisa e divulgação dos resultados, proporcionando também o anonimato dos participantes.

Para o risco referente ao cansaço ao responder as perguntas, será pontuado que os questionários se sucederão com validados na Plataforma Brasil em uma versão resumida, mas ainda, poderão ser extensos; para isso, serão realizadas pausas na entrevista caso o participante demostre sinais de cansaço.

A coleta de dados, envolvendo imagens, vídeos e áudios que possam coagir ou criar algum incômodo e desconforto para os participantes, ocorrerão de forma equilibrada, com combinação e com aceitação para garantir a liberdade de escolha para participar ou não da coleta de dados, deste modo, optar por desistir e não chegar ao final do estudo.

Desta forma, a pesquisa terá como propósito garantir todos os cuidados éticos mediante a assinatura de todos os documentos necessários como: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

(TCLE), Termo de Compromisso para Utilização e Manuseio de Dados (TCUD), Termo de Autorização de Uso de Imagem, Voz e Som (TCUISV), Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), Declaração de Compromisso do Pesquisador e Submissão do pré-projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa - CEP. Estamos cientes de que ainda sim, esta pesquisa poderá apresentar riscos aos colaboradores, mesmo que involuntários e não intencionais, comum a todas as pesquisas que envolvem seres humanos.

No que se refere aos benefícios, ao estudarmos as circunstâncias educacionais da Amazônia paraense, percebemos que se trata de uma localidade que tem características específicas da sua cultura, do seu modo de vida, da sua linguagem, da sua alimentação, suas origens a diferenciam do restante do Brasil, desta maneira, analisando essas particularidades, esta pesquisa anuncia a criação de um processo formativo utilizando o Ensino por Investigação através de uma abordagem sobre o Ensino de Ecologia nesse contexto Amazônico, para isso será utilizada uma linguagem compreensível, que possa fazer parte da realidade e da vivência dos educandos vindo a ser um simplificador no processo de ensino e aprendizagem, podemos concluir que, a partir do processo formativo, o educador de ciências naturais vai receber um aperfeiçoamento da sua prática docente que resultará em aulas mais reflexivas a partir da realidade dos estudantes.

Ademais, a pesquisa traz outro benefício importante que é o seu produto educacional, que será um ebook contendo os diálogos construídos partir do Ensino por Investigação através de uma abordagem sobre o ensino de Ciências Naturais e os conteúdos voltados ao trabalho com a Ecologia no contexto Amazônico, que servirá de base para transformar o ensino de Ciências em outros locais da região amazônica e até em todas as regiões do Brasil.

DECLARO, portanto, que estou de acordo com essas imagens, que não violam os direitos de imagem e privacidade do cedente, e que tenho ciência que este material constituído por imagens e sons pertence exclusivamente a Andréia de Oliveira Castro e Klebson Daniel Sodré do Rosário, que poderá usá-lo a seu exclusivo critério.

Em caso de dúvidas, entrar em contato com os pesquisadores com os contatos no início do texto ou com o Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3312 2103. E-mail: cepmaraba@uepa.br

Marabá – Pará, 04 de outubro de 2022.

Assinatura do Cedente

Mestranda Andréia de Oliveira Castro — Pesquisadora Responsável

Prof. Dr. Klebson Daniel Sodré do Rosário — Orientador

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)	

ANEXO E - TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO E MANUSEIO DE DADOS(TCUD)

Nós, **Andréia de Oliveira Castro** e **Klebson Daniel Sodré do Rosário**, da Universidade do Estado do Pará, pesquisadores do projeto de pesquisa intitulado **O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências**, declaramos para os devidos fins, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial à Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Nos comprometemos com a utilização dos dados contidos nos questionários de pesquisa da Instituição EMEF Nossa Senhora de Fátima, que serão manuseados somente após receber a aprovação do sistema CEP-CONEP, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3312 2103. E-mail: cepmaraba@uepa.br e da instituição detentora.

Nos comprometemos a manter a confidencialidade e sigilo dos dados contidos nos questionários de entrevista e questionários de coleta de informações, bem como a privacidade de seus conteúdos, mantendo a integridade moral e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Não repassaremos os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, às pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa.

Também nos comprometemos com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida. Qualquer outra pesquisa, em que necessitamos coletar informações, será submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os dados obtidos da pesquisa documental serão guardados de forma sigilosa, segura, confidencial e privada, por cinco anos, e depois serão destruídos.

Ao publicar os resultados da pesquisa, manteremos o anonimato das pessoas cujos dados foram pesquisados, bem como o anonimato da EMEF Nossa Senhora de Fátima.

Belém-Pá, 04 de outubro de 2022.

Prof. Dr. Klebson Daniel Sodré do Rosário
Orientador

Andréia de Oliveira Castro
Mestranda

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ/CAMPUS VIII
COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS-CEP-MARABÁ

ANEXO F - DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO DA PESQUISADORA

Eu, **ANDRÉIA DE OLIVEIRA CASTRO**, portadora do RG 4832994 e CPF 729.092.502-53, pesquisadora responsável do projeto de pesquisa intitulado **O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências**, comprometo-me a utilizar todos os dados coletados, unicamente para o projeto acima mencionado, bem como:

- Garantir que a pesquisa somente será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa CEP-CONEP, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3312 2103. E-mail: cepmaraba@uepa.br e da instituição detentora, respeitando assim, os preceitos éticos e legais exigidos pelas Resoluções vigentes, em especial a 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde;
- Desenvolver o projeto de pesquisa conforme delineado;
- Apresentar dados solicitados pelo CEP-Marabá ou pela CONEP a qualquer momento;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados e estudados;
- Assegurar que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para a execução do projeto de pesquisa em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima;
- Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto;
- Justificar fundamentadamente, perante o CEP-Marabá ou a CONEP, a interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.
- Elaborar e apresentar os relatórios parciais e final ao CEP-Marabá;
- Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico e digital, sob minha guarda e responsabilidade, por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

Belém, 04 de outubro de 2022.

_____
Andréia de Oliveira Castro

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ **PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO** PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)	

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ/CAMPUS VIII

COMITÉ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS-CEP-MARABÁ

ANEXO G - DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Eu, **KLEBSON DANIEL SODRÉ DO ROSÁRIO**, portador do RG 3647345 e CPF 696.454.422-49, pesquisador responsável do projeto de pesquisa intitulado **O ENSINO DE ECOLOGIA NO CONTEXTO AMAZÔNICO POR MEIO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: Uma proposta de processo formativo para professores de Ciências**, comprometo-me a utilizar todos os dados coletados, unicamente, para o projeto acima mencionado, bem como:

- Garantir que a pesquisa somente será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa CEP-CONEP, situado no térreo do bloco 4 da Universidade do Estado do Pará, campus VIII, Av. Hiléia s/n. Agrópolis do INCRA, Bairro Amapá – Marabá – Pará. Telefone: (94) 3312 2103. E-mail: cepmaraba@uepa.br e da instituição detentora, respeitando assim, os preceitos éticos e legais exigidos pelas Resoluções vigentes, em especial a 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde;
- Desenvolver o projeto de pesquisa conforme delineado;
- Apresentar dados solicitados pelo CEP-Marabá ou pela CONEP a qualquer momento;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos participantes cujos dados serão coletados e estudados;
- Assegurar que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para a execução do projeto de pesquisa em questão;
- Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima;
- Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto;
- Justificar fundamentadamente, perante o CEP-Marabá ou a CONEP, a interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.
- Elaborar e apresentar os relatórios parciais e final ao CEP-Marabá;
- Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico e digital, sob minha guarda e responsabilidade, por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

Belém, 04 de outubro de 2022.

_____

Klebson Daniel Sodré do Rosário