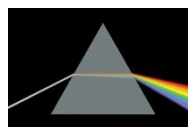




UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Faculdade de Ciências
Campus Universitário de Bauru
Seção Técnica de Pós-Graduação



FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

PATRÍCIA DO NASCIMENTO PEREIRA

**PROJETOS EDUCATIVOS DO ENSINO MÉDIO À LUZ DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL SINTRÓPICA E DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL:
REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADÃ**

BAURU
2025

PATRÍCIA DO NASCIMENTO PEREIRA

**PROJETOS EDUCATIVOS DO ENSINO MÉDIO À LUZ DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL SINTRÓPICA E DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL:
REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO CIENTÍFICA E CIDADÃ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, área de concentração Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutora em Educação para a Ciência.

Orientadora: Prof^a. Associada Maria de Lourdes Spazziani

BAURU
2025

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE PATRÍCIA DO NASCIMENTO PEREIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 14 dias do mês de julho do ano de 2025, às 14h, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de PATRÍCIA DO NASCIMENTO PEREIRA, intitulada **Projetos educativos do ensino médio à luz da Educação Ambiental Sintrópica e da Psicologia Histórico-Cultural: reflexões sobre a formação científica e cidadã**, sob orientação da Profa.Associada Dra. Maria de Lourdes Spazziani. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa.Associada Dra. MARIA DE LOURDES SPAZZIANI (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / Instituto de Biociências Unesp Botucatu, Prof. Dr. SANDRO TONSO (Participação Virtual) do(a) Faculdade de Tecnologia / Unicamp, Profa. Dra. RITA SILVANA SANTANA DOS SANTOS (Participação Virtual) do(a) MTC / Universidade de Brasília, Profa. Dra. ANA CAROLINA BISCALQUINI TALAMONI (Participação Virtual) do(a) Ciências Biológicas e Ambientais / Universidade Estadual Paulista / São Vicente, Profa. Dra. NÍJIMA NOVELLO RUMENOS (Participação Virtual) do(a) Departamento de Ciências Humanas e Ciências da Nutrição e Alimentação / Instituto de Biociências - UNESP campus de Botucatu. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

 Documento assinado digitalmente
MARIA DE LOURDES SPAZZIANI
Data: 21/07/2025 10:58:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Associada Dra. MARIA DE LOURDES SPAZZIANI

Pereira, Patrícia do Nascimento.

Projetos educativos do ensino médio à luz da educação ambiental sintrópica e da psicologia histórico-cultural: reflexões sobre a formação científica e cidadã / Patrícia do Nascimento Pereira. – Bauru, 2025

178 f.: il.

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru
Orientadora: Maria de Lourdes Spazziani

1. Educação continuada. 2. Formação científica. 3. Ciência cidadã. 4. Práticas educativas. 5. Engajamento comunitário. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

DEDICATÓRIA

A quem acredita no poder transformador da educação enraizada no território, nas memórias e nos saberes populares.

Aos educadores e educadoras que fazem da escola pública um espaço de resistência e esperança.

As futuras gerações de pesquisadores(as), que encontrarão neste trabalho mais perguntas do que respostas — porque a ciência também se move pela dúvida.

E a todos que sonham com um mundo mais justo, diverso e sustentável. Que esta pesquisa floresça como um pequeno broto entre muitas possibilidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela vida, pela força espiritual e pela fé que me guiou nos momentos de dúvida e cansaço. Foi Nele que encontrei a coragem para seguir e concluir este caminho.

À minha orientadora, Professora Maria de Lourdes Spazziani, pela escuta generosa, pela orientação comprometida e sensível, e por acreditar no potencial desta pesquisa desde o início. Obrigada por ser presença firme e inspiradora ao longo dessa jornada.

À minha banca examinadora, por cada leitura atenta, pelas contribuições valiosas e pelas provocações que enriqueceram esta tese. Sinto-me honrada por contar com suas experiências e olhares.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP – Bauru, por ter me acolhido e por me oportunizar realizar um sonho que carrego desde a infância: o de me tornar doutora. A cada disciplina cursada e a cada diálogo construído, fui me tornando a pesquisadora e a educadora que hoje sou.

Ao Grupo de Pesquisa GEPEASA, por ser um espaço fértil de aprendizagens, trocas e crescimento coletivo. As discussões, os textos, os encontros e os afetos ali vivenciados alimentaram os fundamentos desta tese e deram origem à minha caminhada investigativa. Sou grata por cada partilha e por todo o conhecimento construído em comunhão.

À minha escola, lugar de práticas, afetos e experiências formativas. Agradeço profundamente às gestoras, pelo apoio à realização desta pesquisa, e à professora Maysa, que, como gestora pedagógica à época do início da investigação, sempre me incentivou e acolheu com entusiasmo.

Aos professores da escola, em especial às docentes participantes da pesquisa – Itapera, Maiobão, Araçagi e Pindoba – minha gratidão mais sincera. Obrigada por abrirem suas memórias, suas práticas e suas vozes para esta investigação. Cada fala de vocês carrega sentidos profundos sobre o que é educar com sensibilidade, compromisso e criatividade. Vocês tornaram possível esta pesquisa e me ensinaram, com seus relatos, o que é fazer educação ambiental enraizada no cotidiano da escola pública.

À minha mãe, Lourdemary do Nascimento, exemplo de força, generosidade e amor incondicional. Sua história me inspira todos os dias, e seu apoio foi essencial para que eu não desistisse.

À minha irmã, Mariana Manuela, por estar sempre ao meu lado com palavras de carinho, parceria e cumplicidade. E à minha querida sobrinha e afilhada, Julia Mel, que com sua ternura e espontaneidade me traz leveza e esperança.

Ao meu avô Manoel Nascimento (in memoriam), que sempre disse que eu seria doutora. Ele acreditou em mim antes mesmo de eu acreditar. Carrego suas palavras como semente de tudo o que construí até aqui.

Ao meu esposo, Reginaldo Nunes da Silva, meu companheiro de vida, meu incentivo diário e meu maior apoiador. Obrigada por ser meu abrigo nas dificuldades, minha força nos momentos de exaustão e meu impulso constante para seguir. Esta conquista também é sua, pois sem sua motivação, escuta e presença, talvez eu não tivesse encontrado fôlego para chegar até o fim. Seu amor foi combustível e direção.

Aos meus professores do mestrado e do doutorado, que contribuíram de forma decisiva para minha formação crítica e ética como pesquisadora. Sou grata por cada aula, cada provocação e cada acolhimento que recebi nesse percurso.

E aos amigos e amigas, que mesmo à distância, nunca deixaram de torcer por mim, me enviar palavras de ânimo ou comemorar cada etapa vencida. Levo cada um comigo, com gratidão e afeto.

A todos e todas que fizeram parte deste caminho, muito obrigada.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar de que maneira os projetos educativos desenvolvidos no âmbito da Eletiva Multisseriada, ao serem analisados à luz dos eixos da Educação Ambiental Sintrópica (EAS), contribuem para a formação científica, ambiental e cidadã de estudantes do ensino médio em uma escola pública estadual localizada no município de Paço do Lumiar – MA. A investigação adotou uma abordagem qualitativa e foi fundamentada na Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky, que compreende o desenvolvimento humano como um processo mediado pela linguagem, cultura e atividade socialmente organizada. A análise foi orientada pelos eixos estruturantes da EAS, tais como educação em saúde física e emocional, segurança alimentar e nutricional e ciência cidadã articulados ao referencial da Educação Ambiental crítica. A produção de dados envolveu análise de questionários e entrevistas com professoras responsáveis por projetos desenvolvidos na Eletiva Multisseriada. O estudo contemplou três etapas: (i) caracterização do perfil docente, com ênfase em suas trajetórias formativas e experiências com projetos interdisciplinares; (ii) análise do questionário filtro, que permitiu identificar projetos com potencial de articulação aos princípios da EAS; (iii) análise das entrevistas, organizadas em categorias temáticas definidas a partir da metodologia de análise de conteúdo de Bardin: Resgate de saberes tradicionais e valorização do conhecimento popular, Promoção da identidade e da memória cultural como educação ambiental, Práticas pedagógicas integrativas e “mão na massa”. Os resultados evidenciam que, embora os projetos não tenham sido elaborados sob o referencial da EAS, suas ações pedagógicas revelam alinhamentos significativos com seus pressupostos. As práticas docentes analisadas mobilizaram temas como alimentação saudável, reaproveitamento de alimentos, plantas medicinais, problemas ambientais locais, consumo consciente e valorização da biodiversidade, contribuindo para a formação científica, ambiental e cidadã dos estudantes. As vivências proporcionadas pelos projetos favoreceram o protagonismo juvenil, a produção de conhecimento contextualizado e a articulação entre saberes escolares e saberes do território. A pesquisa também indicou que a mediação pedagógica das professoras foi decisiva para a criação de experiências significativas, integradoras e críticas. Apesar dos desafios estruturais enfrentados na escola pública, as docentes reconheceram nos projetos educativos um espaço de reinvenção pedagógica, onde puderam explorar metodologias ativas, fortalecer vínculos afetivos e promover práticas voltadas à sustentabilidade. Conclui-se, portanto, que a análise dos projetos à luz da EAS e da Psicologia Histórico-Cultural permite compreendê-los como experiências potentes de formação integral, reafirmando o papel da escola como espaço de regeneração cultural e ecológica.

Palavras-chave: Educação continuada. Formação científica. Ciência cidadã. Práticas educativas. Engajamento comunitário.

ABSTRACT

This research aimed to investigate how educational projects developed within the scope of the *Eletiva Multisseriesiada* (Multigrade Elective) contribute to the scientific, environmental, and civic education of high school students in a public school located in the municipality of Paço do Lumiar, Maranhão (Brazil), when analyzed in light of the principles of Syntropic Environmental Education (SEE). The study adopted a qualitative approach and was grounded in Vygotsky's Historical-Cultural Psychology, which understands human development as a process mediated by language, culture, and socially organized activity. The analysis was guided by the structuring axes of SEE—physical and emotional health, food and nutritional security, and citizen science—articulated with the framework of critical Environmental Education. Data were collected through the analysis of questionnaires and interviews with teachers responsible for projects developed in the *Eletiva Multisseriesiada*. The study comprised three main stages: (i) characterization of the teachers' profiles, emphasizing their educational backgrounds and experiences with interdisciplinary projects; (ii) analysis of a preliminary questionnaire to identify projects with potential alignment to SEE principles; and (iii) analysis of interviews, categorized thematically following Bardin's content analysis methodology: rescue of traditional knowledge and appreciation of popular wisdom, promotion of identity and cultural memory as environmental education, and integrative and hands-on pedagogical practices. The findings reveal that, although the projects were not originally designed based on SEE, their pedagogical actions significantly align with its principles. The teaching practices addressed topics such as healthy eating, food reuse, medicinal plants, local environmental issues, conscious consumption, and biodiversity appreciation—contributing to students' scientific, environmental, and civic formation. The projects also fostered youth protagonism, the production of contextualized knowledge, and the integration of academic and territorial knowledge. Furthermore, the teachers' pedagogical mediation proved essential in fostering meaningful, integrative, and critical learning experiences. Despite structural challenges within public schools, the educators recognized these projects as spaces for pedagogical reinvention, allowing them to apply active methodologies, strengthen affective bonds, and promote sustainability-oriented practices. The study concludes that analyzing these educational practices through the lenses of SEE and Historical-Cultural Psychology reveals them as powerful experiences of integral education, reaffirming the school's role as a space for cultural and ecological regeneration.

Keywords: Continuing education. Scientific training. Citizen science. Educational practices. Community engagement.

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Número de estudantes matriculados em 2022 e 2023	84
Quadro 2 - Relação dos projetos desenvolvidos por ano e idealizadoras.....	86
Quadro 3 - Perfis das professoras participantes do projeto.	97
Quadro 4 - Frequência dos sujeitos da pesquisa em eventos científicos e formações continuadas em EA.....	99
Quadro 5 – Itens do Questionário e unidades de significado extraídas das falas das professoras.....	101
Quadro 6 – Síntese dos projetos desenvolvidos no âmbito da pesquisa.....	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação comparativa entre os processos entrópicos e sintrópicos em sistemas físico-biológicos, destacando suas características, princípios e modelos associados.....	24
Figura 2 - Representação visual da entrada principal do Centro Educa Mais X.	83
Figura 3 - Mapa da localidade da região onde se situa a escola.	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

EA - Educação Ambiental

EAS - Educação Ambiental Sintrópica

EJA - Educação de Jovens e Adultos

GEPEASA - Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização

MEC - Ministério da Educação

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PPG - Programa de Pós-Graduação

UE - Unidade Escolar

UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	xiii
INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	15
CAPÍTULO 1 - DA LINEARIDADE NEWTONIANA À COMPLEXIDADE AMBIENTAL: reflexos da abordagem sistêmica na educação ambiental.....	19
1.1 Da mecânica clássica a visão sistêmica	21
1.2 Introdução à Sintropia e à Entropia	23
1.3 Educação Ambiental e a Transição Paradigmática.....	28
CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL SINTRÓPICA: fundamentos e práticas educativas.....	35
2.1 Educação em Saúde Ambiental e Física.....	39
2.2 Educação em Saúde Emocional no Contexto Ambiental	42
2.3 Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável	45
2.4 Ciência Cidadã e Educação Ambiental	51
CAPÍTULO 3 – Formação científica e cidadã no contexto histórico-cultural e a EAS	59
3.1 A Formação Científica no contexto histórico-cultural	60
3.2 Interdisciplinaridade e Contextualização na Educação Ambiental	70
3.3 Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Reflexivo.....	76
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA	80
4.1 Caracterização do locus da pesquisa.....	82
4.2 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa	86
4.3 Constituição dos dados da pesquisa.....	89
4.3.1 O Questionário	90
4.3.2 As Entrevistas	91
4.4 Método de Análise	94
CAPÍTULO 5 - PERFIS, CONCEPÇÕES DOS SUJEITOS E AS CONTRIBUIÇÕES E LIMITES DO PROCESSO FORMATIVO	96
5.1 Perfil dos sujeitos	96
5.2 Relatos dos sujeitos sobre Educação Ambiental	100
5.3 Projetos Educativos e suas relações com EAS	107
5.3.1 Resgate de saberes tradicionais e valorização do conhecimento popular ...	109

5.3.2 Promoção da identidade e da memória cultural como educação ambiental	116
5.3.3 Práticas pedagógicas integrativas e “mão na massa”	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS	129
APÊNDICE A – TERMO LIVRE E ESCLARECIDO	140
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS	143
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FILTRO	145
APÊNDICE D – ROTEIRO PARA ENTREVISTA	146
APÊNDICE E – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM ARAÇAGI	147
PROJETO NADA SE PERDE, TUDO SE COZINHA!	147
APÊNDICE F – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM PINDOBA E MAIOBÃO	150
PROJETO LUXO É SER SUSTENTÁVEL E ESTILO SUSTENTÁVEL	150
APÊNDICE G – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM PINDOBA E ARAÇAGI	153
PROJETO PELOS NOSSOS QUINTAIS!	153
APÊNDICE H – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM ITAPERÁ	160
PROJETO O QUE EU TENHO A VER COM ISSO?	160
APÊNDICE I – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM ITAPERÁ	167
PROJETO ELIMINANDO FRONTEIRAS	167

APRESENTAÇÃO

Desde muito jovem, o universo do conhecimento sempre me encantou. Cresci cercada de perguntas, curiosidades e de um desejo constante de compreender o mundo ao meu redor. Minha maior inspiração veio de casa: minha mãe, professora dedicada, que me mostrou, com seu exemplo, o poder transformador da educação. Ao acompanhar seu trabalho, nasceu em mim o sonho de seguir o mesmo caminho.

No ensino médio, eu já tinha plena convicção de que seria professora. Sempre me envolvi nas atividades escolares, ajudando colegas com explicações e buscando tornar o aprendizado mais acessível. Essa vocação se fortaleceu quando tive minha primeira experiência profissional em uma escolinha de reforço, ainda antes de ingressar no ensino superior. Ali, vivi a prática pedagógica pela primeira vez e compreendi, sem dúvidas, que a educação era o meu propósito de vida.

Foi esse encantamento pela ciência que me levou a cursar Licenciatura em Física na Universidade Estadual do Maranhão, curso que concluí em 2016. A trajetória não foi simples. Estudar em escola pública me impôs desafios, mas também fortaleceu minha determinação e minha sensibilidade diante das desigualdades educacionais. Na graduação, sentia uma inquietação persistente: onde estava a pesquisa voltada para o ensino? Por que tantos esforços se concentravam no bacharelado, em detrimento das questões pedagógicas?

Essas indagações me levaram ao mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Maranhão, concluído em 2019. Sob a orientação da Professora Silvete Coradi Guerini, aprofundei meus estudos sobre a Física Moderna e Contemporânea (FMC) e a forma como ela é apresentada nos livros didáticos do ensino médio. Nessa pesquisa, pude compreender como os conteúdos científicos podem e devem contribuir para a formação crítica e cidadã dos estudantes.

Enquanto consolidava a pesquisa, ampliava também minha experiência em sala de aula. Em 2017, iniciei minha trajetória docente no Colégio Imperial de São Luís, lecionando Matemática e Geometria. Em 2019, retornei à mesma escola para atuar no Ensino Fundamental e na EJA, agora também como professora de Física. Essa vivência prática me trouxe aprendizados profundos e reforçou a percepção de que o ensino precisa ser dinâmico, contextualizado e conectado às realidades dos estudantes.

Com o encerramento do mestrado, novos caminhos se abriram. Em 2021, ingressei no doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio

de Mesquita Filho (UNESP), campus de Bauru. Passei a integrar o Grupo de Pesquisa em Estudos em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização (GEPEASA), sob a orientação da Professora Maria de Lourdes Spazziani. Nesse espaço, ampliei minha visão de educação, especialmente com os estudos sobre a Educação Ambiental Sintrópica (EAS), uma abordagem que compreendo hoje como fundamental por dialogar com processos regenerativos, cooperação e complexidade, em contraste à lógica da degradação e da escassez.

Durante os encontros do grupo, comecei a conectar os debates teóricos com a realidade da escola onde leciono. Percebi que muitos professores desenvolviam projetos potentes na disciplina Eletiva Multisseriada, mas que essas ações permaneciam, muitas vezes, invisíveis fora do contexto escolar. Diante disso, identifiquei uma oportunidade: valorizar essas práticas, dar-lhes visibilidade e contribuir para sua disseminação como experiências pedagógicas inovadoras.

Assim, fui moldando minha pesquisa de doutorado com um objetivo claro: investigar os desafios e contribuições dos projetos implementados na Eletiva Multisseriada em uma escola estadual integral do ensino médio, localizada no município de Paço do Lumiar – MA. Mais do que um trabalho acadêmico, considero essa pesquisa como uma escuta atenta aos professores e uma defesa da EAS como caminho possível para formar sujeitos críticos, sensíveis e comprometidos com a transformação social.

Ao revisitar minha trajetória, reconheço não apenas um percurso acadêmico, mas um processo de amadurecimento pessoal e profissional. Cada desafio superado e cada descoberta feita moldaram a educadora e pesquisadora que me tornei. E, sobretudo, reforçaram a certeza que me acompanha desde a infância: a educação é, para mim, uma ferramenta poderosa para transformar realidades e inspirar futuros.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A crise socioambiental que caracteriza a contemporaneidade se expressa de forma multidimensional, envolvendo aspectos sociais, políticos, econômicos, éticos, culturais e educativos. Os impactos das atividades humanas impulsionadas por um modelo de desenvolvimento centrado na exploração intensiva dos recursos naturais geram degradação ambiental, desigualdades sociais e o comprometimento da qualidade de vida. Nesse cenário, a Educação Ambiental (EA) tem se consolidado como campo teórico e prático comprometido com a formação crítica e a construção de alternativas sustentáveis (Santos; Latini; Oliveira; Santos, 2018).

No Brasil, a EA passa a ganhar maior espaço acadêmico a partir dos anos 2000, quando se intensificam os debates sobre a inserção da temática ambiental na educação formal, não apenas como conteúdo curricular, mas como eixo integrador da formação cidadã. O fortalecimento da abordagem crítica da EA desloca o foco das soluções técnico-instrumentais para a compreensão das relações estruturais que produzem a degradação ambiental, incorporando temas como globalização, pobreza, consumo, desigualdade e questões socioambiental (Santos; Latini; Oliveira; Santos, 2018).

Guimarães (2004) e Spazziani (2014) apontam que a EA crítica se ancora na tematização da realidade e na valorização do conhecimento, promovendo o diálogo entre ciência e saberes populares. Essa abordagem visa o desenvolvimento de competências que ultrapassem o domínio cognitivo, englobando dimensões afetivas, éticas e políticas. Assim, práticas pedagógicas em EA tornam-se espaços formativos que articulam a construção do conhecimento com o engajamento na transformação da realidade.

No campo educacional, a escola é compreendida como instância social de mediação cultural e política. Para Libâneo (1989), sua função vai além da transmissão de conteúdos sistematizados, envolvendo a formação de sujeitos autônomos, capazes de interpretar e intervir criticamente no mundo. Esse entendimento é também sustentado pela Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky (2001), que compreende o desenvolvimento humano como um processo mediado social e culturalmente, em que a aprendizagem escolar deve favorecer a formação de funções psicológicas superiores e a constituição da consciência crítica.

É nesse marco que se insere a Educação Ambiental Sintrópica (EAS), uma proposta educativa ancorada na lógica da regeneração, da cooperação e da integração entre sistemas naturais, sociais e culturais. Inspirada nos princípios da Agricultura

Sintrópica de Ernst Götsch, a EAS propõe uma abordagem que articula educação em saúde física e emocional, segurança alimentar e nutricional e Ciência Cidadã. Trata-se de uma perspectiva formativa que valoriza a relação simbiótica entre ser humano e natureza, favorecendo uma educação que estimule o bem viver e o cuidado com a vida em todas as suas expressões (Pasini, 2017; Louvati; Pasini, 2017).

A pesquisa ora apresentada se insere no contexto da escola pública de ensino médio, especificamente na disciplina eletiva multisseriada, que se caracteriza por reunir estudantes de diferentes séries em torno de projetos temáticos. Essa modalidade pedagógica, prevista no modelo de escolas de tempo integral no Maranhão, favorece a interdisciplinaridade, o protagonismo juvenil e a conexão com os interesses dos estudantes. Em especial, observa-se a presença de propostas que se aproximam dos eixos da EAS, articulando práticas educativas com os saberes do território, o cuidado com a saúde, o reaproveitamento de recursos, a cultura local e a sustentabilidade.

A presente pesquisa está vinculada ao Grupo de Pesquisa em Estudos em Educação Ambiental, Sustentabilidade e Ambientalização (GEPEASA), do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP/Bauru- SP, e alinha-se ao esforço coletivo de investigar e sistematizar experiências formativas que contribuam para a consolidação de uma Educação Ambiental crítica, interdisciplinar e regenerativa. A escolha da escola e da comunidade se justifica pelas características do território, o município de Paço do Lumiar, situado na região metropolitana de São Luís, possui zonas rurais que vêm sendo impactadas por processos acelerados de urbanização desordenada, descarte irregular de resíduos, degradação dos recursos hídricos e perda da cobertura vegetal. Essas transformações, somadas à ausência de políticas públicas efetivas, afetam diretamente a qualidade de vida da população local, demandando práticas educativas que possibilitem a compreensão crítica dos problemas e o engajamento em ações socioambientais.

Diante disso, a presente pesquisa parte do seguinte problema de investigação: de que maneira os projetos educativos desenvolvidos no âmbito da Eletiva Multisseriada, ao serem analisados à luz dos eixos da Educação Ambiental Sintrópica, revelam contribuições para a formação científica, ambiental e cidadã de estudantes do ensino médio, conforme as percepções de professoras que lideraram essas experiências?

Desta maneira, o objetivo geral deste trabalho foi investigar os projetos desenvolvidos no âmbito da Eletiva Multisseriada e suas contribuições para a formação científica, ambiental e cidadã de estudantes do ensino médio em uma escola pública

estadual localizada em Paço do Lumiar – MA. Para tanto, propomos os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar e analisar as percepções das docentes participantes acerca da EA e a implementação de práticas correlatas em ambientes escolares.
2. Analisar as práticas pedagógicas implementadas nos projetos, considerando suas dimensões científicas, ambientais, culturais e comunitárias no contexto escolar a partir dos pressupostos da PHC e da EAS
3. Identificar e analisar as interrelações dos projetos educativos realizados na eletiva multisseriada com os eixos estruturantes da EAS.

Todos os objetivos foram desenvolvidos com base na análise das entrevistas e dos questionários realizados com professoras responsáveis pela condução dos projetos, não havendo interação direta com os estudantes.

A tese foi organizada em seis capítulos. O primeiro capítulo denominado “Da linearidade newtoniana a complexidade ambiental: uma abordagem sistêmica e ambiental” discute sobre a progressão do entendimento mecanicista para uma abordagem que considera o todo e não apenas as partes isoladas, necessária para compreender as dinâmicas ambientais no contexto educacional.

No segundo capítulo intitulado “Educação Ambiental Sintrópica: fundamentos e práticas educativas” o enfoque é para a definição da educação ambiental sintrópica e como ela se aplica aos eixos estruturantes. Abordamos como a EAS enfatiza a interconexão e a interdependência entre todos os seres vivos e o meio ambiente e discutimos a importância de reconhecer que as ações humanas têm impactos significativos nos ecossistemas naturais e, inversamente, como a saúde dos ecossistemas afeta o bem-estar humano.

O terceiro capítulo intitulado “A formação científica no contexto sócio-histórico e a Educação Ambiental Sintrópica” discute como a teoria histórico-cultural pode ser aplicada ao ensino de ciências e, especificamente, à educação ambiental, destacando a importância de construir conhecimento científico de forma contextualizada. Além disso, discutimos como a educação ambiental sob a perspectiva histórico-cultural, contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes, capacitando-os a enfrentar desafios ambientais complexos.

No quarto capítulo abordamos a metodologia da pesquisa. Descreve os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, incluindo a abordagem qualitativa,

os sujeitos investigados, o contexto escolar, os instrumentos de coleta e os critérios de análise das entrevistas realizadas.

No capítulo destinado aos resultados, são apresentadas e analisadas as percepções das professoras responsáveis por projetos da Eletiva Multisseriada, fundamentadas em entrevistas que destacam as contribuições formativas dessas experiências. A análise das declarações, conduzida à luz dos princípios da Educação Ambiental Sintrópica e da Teoria Histórico-Cultural, visa compreender de que maneira tais práticas se articulam à formação científica, ambiental e cidadã no contexto escolar.

No sexto capítulo, reunimos as considerações finais deste trabalho, retomando os objetivos iniciais à luz dos principais achados da investigação. A partir das análises realizadas, discutimos como os projetos da Eletiva Multisseriada, mesmo sem referência explícita à Educação Ambiental Sintrópica (EAS), revelam práticas potentes de formação científica, ambiental e cidadã. Também refletimos sobre os limites e as possibilidades dessas experiências no contexto da escola pública, apontando caminhos para futuras pesquisas e ações pedagógicas que integrem saberes do território, protagonismo estudantil e sustentabilidade.

CAPÍTULO 1 - DA LINEARIDADE NEWTONIANA À COMPLEXIDADE AMBIENTAL: reflexos da abordagem sistêmica na educação ambiental

Desde os primórdios da Revolução Científica, a física newtoniana tem moldado profundamente nossa compreensão do universo. As leis do movimento de Newton, formuladas no século XVII, descrevem um mundo de causas e efeitos claros e previsíveis, onde objetos e forças interagem de maneira linear e determinística. Neste paradigma mecanicista, o universo é comparado a um imenso relógio, cujas engrenagens operam em harmonia previsível. Tudo, desde a trajetória de um planeta até o movimento de uma maçã caindo de uma árvore, pode ser calculado com precisão a partir de equações matemáticas. Esta visão ofereceu uma base sólida para o desenvolvimento tecnológico e influenciou significativamente a metodologia e a epistemologia científica (Crema, 2015; Newton, 1987; Camargo, 2003).

Entretanto, o paradigma newtoniano, com suas promessas de controle e previsibilidade, começou a mostrar suas limitações quando confrontado com sistemas mais complexos, especialmente aqueles encontrados na natureza. A física do século XIX viu o advento da termodinâmica, que começou a desafiar a ideia de um universo reversível e mecanicamente perfeito. O segundo princípio da termodinâmica, ou a lei da entropia, introduziu o conceito de irreversibilidade no tempo, sugerindo que os sistemas naturais tendem a evoluir para estados de maior desordem ou entropia. A percepção de que a energia dissipada pelos processos naturais era uma parte inextricável dos sistemas termodinâmicos trouxe uma nova dimensão ao entendimento da física, a do tempo e da transformação irrevogável (Crema, 2015, Camargo, 2003).

No início do século XX, a física quântica e a teoria da relatividade aprofundaram ainda mais a complexidade do nosso entendimento sobre o universo. O princípio da incerteza de Heisenberg e o entrelaçamento quântico desafiaram as noções de certeza e separabilidade que são pedras angulares do mecanicismo newtoniano. A relatividade geral, por sua vez, revelou um cosmos onde o espaço e o tempo são entrelaçados e maleáveis, longe de ser o palco imóvel e absoluto que Newton tinha imaginado. Essas novas teorias introduziram uma realidade onde a linearidade cede lugar a relações complexas e muitas vezes não intuitivas (Crema, 2015; Heisenberg, 1996; Camargo, 2003).

No contexto da complexidade ambiental, essas revelações científicas têm implicações profundas. Os sistemas ecológicos não são mecanismos lineares, mas redes intrincadas de relações interdependentes, onde pequenas perturbações podem ter efeitos

desproporcionais devido à não linearidade dessas interações. A abordagem sistêmica, surgida nas ciências durante o século XX, enfatiza a importância de ver os ecossistemas e, por extensão, qualquer sistema complexo como totalidade, onde as partes não podem ser plenamente compreendidas sem o contexto do todo. Isso é crítico na educação ambiental, onde os estudantes devem aprender a apreciar a interconexão e a interdependência que caracterizam o meio ambiente (Crema, 2015; Martin; Smilith; Francis, 2013).

A trajetória do pensamento científico da mecânica newtoniana à abordagem sistêmica contemporânea demanda uma mudança de paradigma na educação ambiental. Superar a visão da natureza como uma máquina e reconhecê-la como um sistema vivo e dinâmico implica repensar o próprio ato de educar: é preciso ir além da simples transmissão de informações, promovendo uma compreensão integrada, crítica e contextualizada da realidade. (Crema, 2015; Smilith; Francis, 2013).

A transição paradigmática da linearidade newtoniana para a apreciação da complexidade ambiental emerge como um campo de significativa importância no âmbito educacional. Esta transição é particularmente crítica à luz da necessidade de adotar uma perspectiva holística e integrativa que seja capaz de vislumbrar a essência das dinâmicas ambientais. Tal progressão no entendimento científico é fundamentada no reconhecimento de que os sistemas ambientais desafiam uma compreensão plena sob o prisma de uma abordagem mecanicista e reducionista. Requer-se, portanto, a adoção de uma ótica sistêmica e ambiental que efetivamente contemple as inter-relações e as complexidades que são constituintes dos sistemas naturais (Crema, 2015).

A ideia de "equilíbrio dinâmico", segundo Capra (1982) ressalta a importância de considerar as interações variáveis entre diferentes tipos de matéria e energia dentro dos ecossistemas, os quais podem alternar entre estados de estabilidade e instabilidade. Isso destaca a necessidade de uma compreensão integrada dos sistemas ambientais, na qual um impacto em uma área pode afetar o ecossistema ou a biosfera como um todo. Essa perspectiva é crucial para o monitoramento e a mensuração dos processos de degradação ambiental, os quais devem levar em conta uma variedade de fatores para assegurar uma representação precisa da realidade ambiental (Araújo et al, 2015).

A compreensão total dos sistemas ambientais está alicerçada em pesquisas modernas, como exemplo, estudos sobre a mecânica quântica e a relação entre a termodinâmica e a cosmologia exemplificam a complexidade de nosso universo além dos modelos newtonianos (Teitelboim, 1982; Dingle, 1935).

1.1 Da mecânica clássica a visão sistêmica

A física newtoniana, formulada por Isaac Newton no século XVII, revolucionou a compreensão do cosmos ao conceber o universo como um vasto mecanismo regido por leis naturais. Essa perspectiva mecanicista introduziu uma abordagem na qual os componentes do universo interagem de maneira previsível e determinística, submetendo-se a regras matemáticas precisas. As contribuições fundamentais de Newton, incluindo a lei da gravitação universal e as leis de movimento, estabeleceram o alicerce para a física clássica, permitindo prever com grande exatidão o movimento dos corpos celestes e descrever o comportamento dos objetos na Terra. Essas leis não apenas explicaram fenômenos físicos observados, mas também forneceram uma estrutura teórica que sustentou avanços científicos e tecnológicos por séculos (Leite; Andrade-Neto, 2023; Antunes et al, 2018).

No entanto, com o avanço científico, percebeu-se que nem todos os sistemas poderiam ser explicados pelas leis newtonianas. Essa compreensão emergiu particularmente no final do século XIX e início do século XX, quando novas teorias começaram a surgir, expandindo e desafiando o paradigma estabelecido por Isaac Newton.

Durante esse período, a física clássica foi confrontada com fenômenos que não se encaixavam em seu escopo explicativo, como a radiação do corpo negro e a estabilidade das órbitas eletrônicas. Essas divergências levaram ao desenvolvimento da teoria da relatividade por Albert Einstein e da mecânica quântica por uma coletividade de físicos, incluindo Max Planck, Niels Bohr e Werner Heisenberg, entre outros. Essas novas teorias não apenas proporcionaram uma melhor compreensão do universo em escalas extremas, mas também revolucionaram a maneira como entendemos a matéria e a energia (Di Corpo; Vannini, 2014; Müller, 2007; Schrodinger, 1944).

A virada do século XX testemunhou uma revolução na física que desafiou nossa compreensão da realidade. A descoberta do efeito fotoelétrico por Albert Einstein, que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Física em 1921, juntamente com a formulação da mecânica quântica por Max Planck, Niels Bohr e Erwin Schrödinger, pavimentou o caminho para uma nova visão do universo (Di Corpo; Vannini, 2014; Müller, 2007; Schrodinger, 1944).

No reino quântico, as partículas exibem propriedades duais, comportando-se simultaneamente como partículas e ondas, a dualidade onda-partícula. Além disso, o princípio da superposição quântica sugere que as partículas podem existir em múltiplos

estados ao mesmo tempo até que sejam observadas. Este fenômeno sublinha uma interconexão profunda entre o observador e o sistema observado, onde a simples observação pode influenciar o estado de uma partícula. Essas descobertas desencadearam uma mudança paradigmática, levando a questionamentos fundamentais sobre a natureza da realidade e o papel do observador dentro dela (Di Corpo; Vannini, 2014; Müller, 2007; Schrodinger, 1944).

A teoria da relatividade, desenvolvida por Albert Einstein no início do século XX, revolucionou nossa compreensão do universo ao desafiar a noção newtoniana de tempo e espaço como entidades absolutas e independentes. Com a relatividade especial e, posteriormente, a relatividade geral, Einstein introduziu o conceito de espaço-tempo, uma fusão quadridimensional do espaço tridimensional e do tempo, onde ambos são relativos e variam em função da velocidade e da presença de massa. A gravidade, tradicionalmente concebida como uma força atuando à distância, foi reimaginada na relatividade geral como uma propriedade geométrica do espaço-tempo, objetos com massa causam uma curvatura nessa estrutura, e é essa curvatura que direciona o movimento dos objetos, uma ideia que substituiu a noção de gravidade como uma força no sentido clássico (Oliveira, 2020; Saito, 2018).

As concepções contemporâneas foram profundamente transformadas por teorias inovadoras que redefinem nossa compreensão do universo como um tecido intrincado de relações complexas e interdependentes. Essas teorias revelam que a realidade não é uma estrutura estática, mas sim uma entidade dinâmica que emerge das interações entre componentes microscópicos e se manifesta em escalas macroscópicas. Esse entendimento representa uma ruptura significativa com a visão newtoniana, que caracterizava o universo como um mecanismo simples e previsível, regido por leis determinísticas (Oliveira, 2020).

Em contraste, a física moderna abraça conceitos como probabilidades e incertezas, sugerindo que os fenômenos naturais são, em certa medida, imprevisíveis e que a realidade é um processo contínuo de emergência, onde ordens complexas surgem a partir de sistemas aparentemente desordenados.

As transformações paradigmáticas ocorridas na física, particularmente com o advento da teoria da relatividade e da mecânica quântica, tiveram um impacto profundo que transcende os limites estreitos da disciplina, permeando e remodelando o pensamento em diversas outras áreas do conhecimento. Essa influência é notavelmente evidente na

biologia, ecologia e ciência da computação, onde a adoção de uma perspectiva mais holística e sistêmica tornou-se essencial (Rodrigo, 2014).

Nesses campos, a compreensão dos sistemas, sejam eles vivos ou artificiais, agora enfatiza a interconectividade e a interdependência como princípios fundamentais. Tal abordagem é crucial para desvendar a complexidade inerente aos organismos biológicos, aos ecossistemas e aos sistemas computacionais, reconhecendo que as propriedades e comportamentos emergem não apenas das partes individuais, mas principalmente das relações e interações entre elas.

A evolução do pensamento científico, particularmente em física, tem demonstrado a necessidade de uma abordagem educacional que incorpore as nuances e complexidades do universo. Este entendimento está alinhado com pesquisas modernas que desafiam os modelos newtonianos tradicionais. Por exemplo, Oliveira (2020) explora como os conceitos de física contemporânea, particularmente a física quântica e a relatividade, são apropriadas por diferentes campos do conhecimento, incluindo psicologia e administração. O autor argumenta que muitas vezes essas apropriações são baseadas em um "realismo ingênuo", onde conceitos complexos são simplificados e aceitos como verdadeiros sem crítica suficiente, levando ao renascimento de obstáculos epistemológicos.

Além disso, Saito (2018) explora as intersecções entre ciência, particularmente física quântica, e misticismo, e suas implicações para a educação científica. A pesquisa discute como conceitos de física quântica têm sido interpretados e reapropriados em contextos não científicos, como no misticismo quântico, e como isso pode impactar o ensino de ciências.

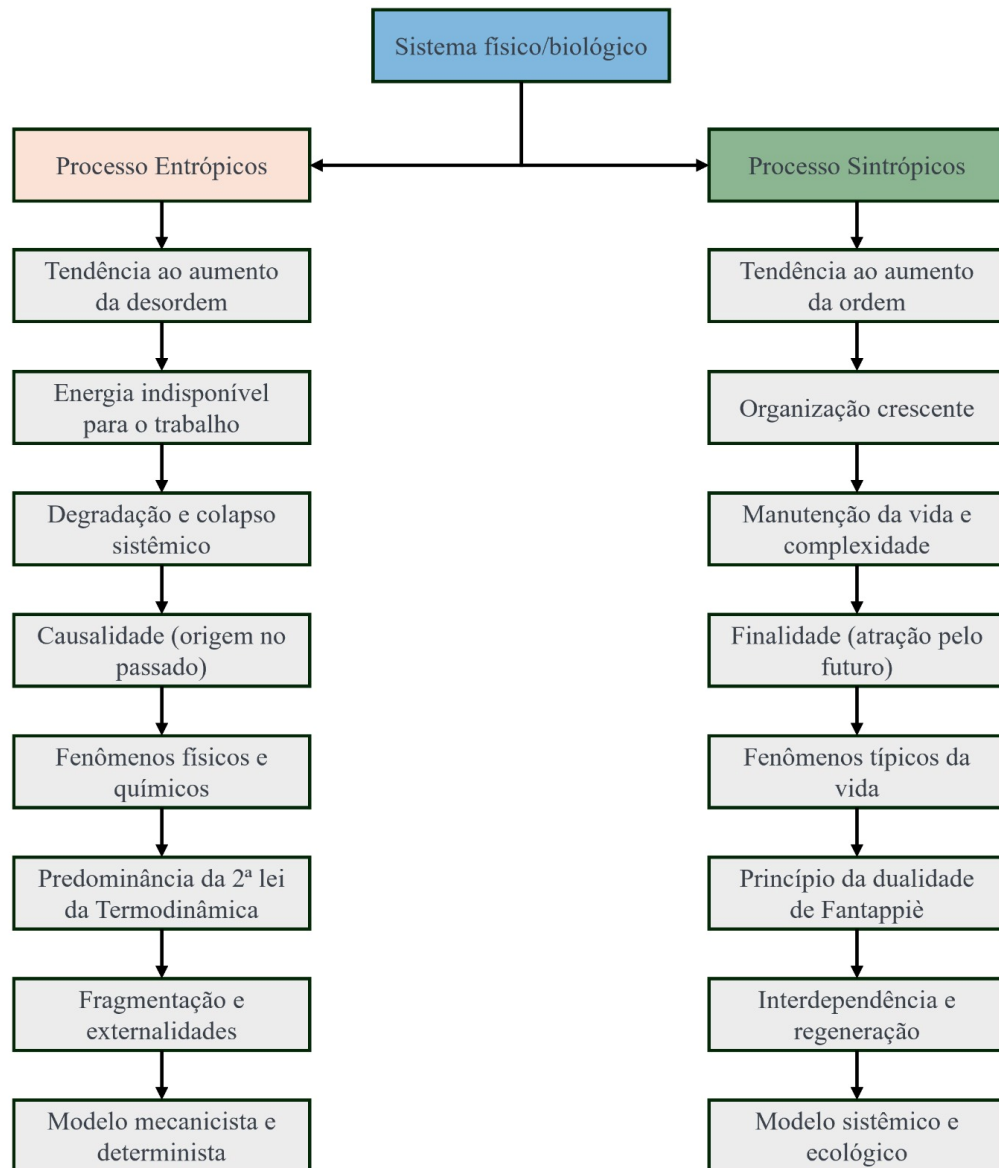
Esses avanços indicam a necessidade de uma educação científica que reflita a complexidade, interconexão e dinamismo do mundo em que vivemos, preparando assim os estudantes para pensar criticamente e inovar em um ambiente que está em constante transformação.

1.2 Introdução à Sintropia e à Entropia

A termodinâmica, um ramo fundamental da física, trata das leis que governam a energia e suas transformações, especialmente no que se refere à transferência de calor e trabalho. Entre seus conceitos mais intrigantes e fundamentais estão a entropia e a sintropia, que oferecem uma visão profunda sobre a ordem, a desordem e os processos de evolução em sistemas físicos e biológicos (Di corpo; Vannini, 2014; Müller; Technische, 2007; Schrodinger, 1994). Para facilitar essa compreensão, a seguir apresenta-se a figura

1 que sintetiza, de forma comparativa, as principais características associadas aos processos entrópicos e sintrópicos.

Figura 1 - Representação comparativa entre os processos entrópicos e sintrópicos em sistemas físico-biológicos, destacando suas características, princípios e modelos associados.



Fonte: elaborada pela autora.

A entropia (medida de desordem) introduzida no contexto da termodinâmica no século XIX por Rudolf Clausius (1822-1888), descreve a quantidade de desordem ou aleatoriedade dentro de um sistema. Em termos mais específico, é uma medida da energia em um sistema fechado que não está disponível para realizar trabalho. A segunda lei da termodinâmica, uma das leis mais fundamentais da física, afirma que em qualquer processo natural, a entropia total de um sistema isolado (ou do universo) nunca diminui,

em outras palavras, a desordem do universo tende a aumentar com o tempo (Di corpo; Vannini, 2014; Müller; Technische, 2007; Schrodinger, 1994).

A entropia refere-se à desagregação, desgaste e colapso nos sistemas e à tendência de fragmentação. Normalmente esta expressão é utilizada para descrever a passagem de uma ordem estabelecida até o seu desarranjo, ou seja, quanto maior for a desordem de um sistema, maior será o seu grau de entropia.

Essa lei tem implicações profundas não apenas em processos físicos, mas também biológicos, sugerindo porque os processos de vida exigem um fluxo constante de energia do ambiente para manter sua ordem interna contra a tendência natural à desordem.

Nesse contexto, Fantappiè ressaltou que a Segunda Lei da termodinâmica deve ser aplicada a fenômenos entrópicos. Em seu estudo que estava em fase de publicação nos “*Principi di una teoria unitaria del mondo fisico e biologico fondata sulla meccanica ondulatoria e relativistica*” definiu o que seriam os fenômenos dietrópicos, até este momento, ainda não tinha adotado a palavra sintropia. Os fenômenos dietrópicos seriam aqueles “típicos da vida” e por isso, se diferenciariam dos fenômenos físicos e químicos (podem ser reproduzidos e comprovados em laboratório) (Silva, 2022). Assim, Fantappiè concluiu que:

Se imaginamos um fenômeno ondulatório como ‘devido’ a sua fonte, como tendo na fonte o ‘centro propulsor’, todos os fenômenos do Universo, que são necessariamente ondulatórios, se distribuem em duas grandes categorias, quais sejam, a dos fenômenos entrópicos, cujo centro propulsor se encontra no **passado**, constituindo a **causa** do fenômeno, e os fenômenos dietrópicos, cuja orientação do evento se encontra no futuro, representando o **fim** no sentido do qual tende ou evolui o fenômeno (Fantappiè, 1943, p.86 apud Silva, 2022).

A partir dos estudos da entropia, Luigi Fantappiè introduziu o conceito de sintropia ao observar fenômenos que pareciam ser regidos por um princípio complementar à entropia. Ele postulou que, enquanto a entropia descreve processos que dissipam energia e aumentam a desordem, a sintropia se relaciona com processos que são organizados por causas futuras, demonstrando uma tendência à ordem e à complexidade crescente (Silva, 2022).

Para ilustrar o conceito de sintropia, Fantappiè parte do princípio de dualidade, que consistiria na ideia de inversão do tempo. Então propõe o seguinte exercício:

Imagina um fenômeno entrópico qualquer e supõe que ocorra uma inversão do tempo. Isso provocaria a inversão das ondas, que deixariam de ser divergentes (emanadas) e passariam a ser convergentes (atraídas). Desse modo, os fenômenos entrópicos dariam origem aos fenômenos sintrópicos (Fantappiè, 1975, p.202 apud Silva, 2022).

O conceito de inversão do tempo é denominado por Fantappiè como o princípio da dualidade. Contudo, ele alerta que a progressão temporal é invariável, descartando a existência de uma inversão temporal autêntica no âmbito da realidade. Tal noção é meramente uma ferramenta matemática empregada para facilitar a compreensão da constituição dos fenômenos sintrópicos (Silva, 2022).

A energia de tempo positiva é caracterizada como aquela que emana de uma fonte, manifestando-se em formas como calor, luz e som. Por outro lado, a energia de tempo negativa é conceitualizada como uma energia que se propaga retroativamente no tempo. A progressão temporal convencional é associada à convergência energética (Toqueti, 2022). A noção de energia de tempo negativa é frequentemente considerada inviável dentro do paradigma científico atual, pois sugere a possibilidade de retrocausalidade, um fenômeno que desafia as leis físicas estabelecidas e a causalidade temporal unidirecional (Toqueti, 2022).

Para abordar o paradoxo em questão, Einstein eliminou o momento da equação, fundamentando-se na premissa de que a velocidade dos corpos físicos é insignificante quando comparada à velocidade da luz (c). Assim, ele reverteu à célebre relação $E=mc^2$ (Toqueti, 2022). Entretanto, Fantappiè não aceitou que metade das soluções das equações tivessem sido rejeitadas, então identificou que as ondas se propagando no sentido direcional do tempo estão sujeitas à regulação da lei da entropia. Em contrapartida, as ondas que se propagam em direção oposta no tempo são reguladas por um princípio complementar ao qual ele atribuiu o termo "sintropia". Este neologismo foi cunhado a partir da fusão das palavras gregas "syn", denotando convergência, e "tropos", significando tendência.

A entropia e a sintropia, fenômenos caracterizados, respectivamente, por suas naturezas divergente e convergente, constituem forças fundamentais que interagem de maneira contínua, dando origem à dualidade observada em diversas manifestações da realidade. Esta dualidade é exemplificada por pares de conceitos opostos, tais como emissores e absorvedores, partículas e ondas, matéria e antimatéria, entre outros. Enquanto a entropia pode ser descrita como um processo de dispersão de energia e um aumento na desordem dos sistemas, a sintropia é frequentemente associada à organização e à concentração de energia, conduzindo a um estado de ordem crescente. A interação entre essas duas forças é um elemento essencial na compreensão dos princípios que regem as transformações no universo (Silva, 2022; Toqueti, 2022).

Fantappiè mostrou que a característica distintiva dos sistemas vivos é a incorporação de finalidades, metas e atrativos. Em sua análise, ele identificou a causalidade como o princípio fundamental do mundo entrópico, enquanto a finalidade é central para o entendimento do mundo sintrópico. A partir dessas observações, Fantappiè deduziu que as causas finais, ou atratores, constituem a essência da vida (Toqueti, 2022). Nesse caso sugeriu que a essência fundamental da vida é o amor:

Não estou tentando ser sentimental; Estou apenas descrevendo resultados que foram logicamente deduzidos de premissas que são seguras. A lei da vida não é a lei do ódio, a lei da força ou a lei das causas mecânicas; esta é a lei da não-vida, a lei da morte, a lei da entropia. A lei que domina a vida é a lei da cooperação para objetivos sempre mais elevados, e isso vale também para as formas de vida inferiores. No homem essa lei assume a forma de amor, pois para o homem viver significa amar, e é importante notar que esses resultados científicos podem ter grandes consequências em todos os níveis, principalmente no nível social, que agora está tão confuso. A lei da vida é, portanto, a lei do amor e da diferenciação. Não se move para nivelar e conformar, mas para formas superiores de diferenciação. Cada vivente, modesto ou famoso, tem sua missão, suas finalidades, que, na economia geral do universo, são importantes, grandes e belas... Hoje vemos impresso no grande livro da natureza – que Galileu disse, está escrito em personagens matemáticos – a mesma lei do amor que se encontra nos textos sagrados das principais religiões (Fantappiè, 1993 apud Toqueti, 2022).

Assim, em conformidade com o princípio da sintropia, postula-se que a vida constitui uma lei universal cuja expressão no plano físico é condicionada pela disponibilidade de água. Em outras palavras, a vida é concebida como uma lei cósmica intrínseca que se materializa em nossa realidade física por meio da presença de água.

Segundo Tristão (2004), a sociedade contemporânea está atravessando uma era de transformações significativas, marcada por uma transição de paradigmas que se afasta da visão tradicional newtoniana, cartesiana e mecanicista, em direção a uma perspectiva sistêmica e ecológica. A EAS emerge como um campo promissor, oferecendo novos horizontes epistemológicos para a compreensão da evolução do conhecimento. Para efetivamente reconstruir a realidade ambiental, torna-se necessário romper os paradigmas dominantes e fomentar diálogos interdisciplinares produtivos entre as diversas áreas do saber, com o objetivo de analisar a dinâmica dos sistemas ambientais de maneira integrada e complexa.

Ernst Götsch desenvolveu na agricultura sintrópica um processo que evolui do simples para o complexo, caracterizado por interações que visam a promoção de um balanço energético positivo no sistema. Este método representa uma abordagem altamente sofisticada, integrando conhecimento científico aprofundado com uma inteligência prática e sensibilidade notável (Pasini, 2017).

Götsch define a agricultura sintrópica, também conhecida como sintropia, como uma metodologia de cultivo que se harmoniza com os mecanismos naturais de regeneração e sucessão ecológica. Esta abordagem incorpora princípios ecológicos com o intuito de estabelecer sistemas agrícolas de elevada produtividade que, concomitantemente, promovam a restauração do ecossistema (Pasini, 2017).

Nesse contexto, para Götsch, a sintropia se relaciona diretamente com a sucessão natural, sendo-lhe sua expressão "As plantas são altamente sintrópicas já que uma de suas principais características é a capacidade de transformar, organizar e otimizar fatores como água, minerais, raios solares/energia em sistemas de vida" (Götsch, 1992).

A compreensão do autor acerca das plantas é expandida em seus trabalhos subsequentes para abranger a concepção dos mecanismos subjacentes à vida no planeta Terra. Götsch (1995) postula que "A vida é parte complementar para uma outra parte do universo que conhecemos, o qual gira na energia oriunda de processos de desagregação, predominante do complexo para o simples, que conhecemos como entropia". Esta perspectiva sugere uma visão holística da vida, integrada aos processos universais de transformação energética e entropia (Pasini, 2017).

Na mesma linha teórica, Morin (2011) contribui para a reflexão acerca da EAS, apresentando-a como um meio de estabelecer conexões entre natureza e cultura, sociedade e ambiente, sujeito e objeto. Além disso, Morin propõe que a EA sintrópica facilita a análise das interações humanas com o meio ambiente, das dinâmicas sociais internas, e dos processos de produção e disseminação do conhecimento. Este enfoque é considerado um processo em evolução, que incita debates e promove uma nova reinterpretação do mundo.

1.3 Educação Ambiental e a Transição Paradigmática

A educação é um processo contínuo e dinâmico, essencialmente humano, cultural e histórico, que se inicia no nascimento e se estende por toda a vida. Este processo ocorre tanto em ambientes formais quanto não formais, caracterizando-se pelo intercâmbio de conhecimentos, experiências, valores e costumes, que são preservados ou reformulados e transmitidos entre gerações (Oliveira, 2015).

No contexto da Educação Ambiental, que transcende a ideia de uma disciplina isolada no currículo escolar, a educação assume um caráter interdisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar, devendo permear todos os níveis e modalidades de ensino, além de se estender ao âmbito não formal. O objetivo é sensibilizar e mobilizar a sociedade para ações educativas que promovam a conscientização sobre questões

ambientais, visando a proteção da qualidade do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida (Oliveira, 2015).

A prática pedagógica em Educação Ambiental deve, portanto, abordar o tema de maneira holística e contextualizada, contribuindo para a formação de educadores ambientais que sejam aprendizes e mestres em constante desenvolvimento. Essa abordagem favorece a ruptura com o ensino tradicional, que tende a simplificar a complexidade dos fenômenos ambientais, e fomenta a formação de cidadãos críticos, participativos e engajados na transformação da realidade socioambiental em que estão inseridos (Oliveira, 2015).

A crise socioambiental contemporânea é marcada por uma interação complexa e muitas vezes destrutiva entre a humanidade e o meio ambiente, moldada pelas forças do capitalismo. Dentro deste sistema, a transformação da natureza é impulsionada pela incessante busca pelo acúmulo de capital, frequentemente sem considerar as consequências ecológicas. Essa dinâmica resulta em uma série de conflitos e desequilíbrios, que se manifestam através de catástrofes naturais e impactos ambientais severos. Tais eventos são frequentemente tratados como externalidades pelo sistema econômico, ou seja, efeitos colaterais não contabilizados nas operações de mercado, apesar de suas graves implicações para a sociedade e para o meio ambiente. A crise socioambiental, portanto, reflete uma falha crítica na forma como o sistema capitalista valoriza e interage com o mundo natural, exigindo uma reavaliação urgente das prioridades econômicas em prol da sustentabilidade e da justiça ecológica (Rumenos, 2020; Maia, 2011).

Leff (2003) caracterizou os processos de produção, ambos intrínsecos ao sistema capitalista como:

A crise ecológica é a crise do nosso tempo. O risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. Esta crise se apresenta a nós como um limite no real que ressignifica e reorienta o curso da história: limite do crescimento econômico e populacional; limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; limite da pobreza e da desigualdade social. Mas também crise do pensamento ocidental: da “determinação metafísica” que, ao pensar o ser como ente, abriu a via da racionalidade científica e instrumental que produziu a modernidade como uma ordem coisificada e fragmentada, como formas de domínio e controle sobre o mundo. (Leff, 2003, p-15-16).

A crise socioambiental contemporânea, marcada por uma acentuada degradação ambiental, é um reflexo direto da fragilidade dos valores e paradigmas que norteiam a interação entre o ser humano e a natureza. Esta crise foi intensificada significativamente a partir da Revolução Industrial, um período que, apesar de avanços tecnológicos e

econômicos, também desencadeou um aumento substancial da miséria, do consumismo desenfreado, e da exclusão social e econômica (Rumenos, 2020). Como Morales (2007) destaca, esses fatores contribuem para uma deterioração permanente do meio ambiente e da coesão social, evidenciando a necessidade urgente de reavaliar e transformar as relações humanas com o mundo natural para mitigar os impactos negativos e promover um futuro mais sustentável e inclusivo.

A incessante busca pelo lucro, impulsionada pelo avanço dos meios de produção, tem desencadeado uma concorrência exacerbada entre as entidades econômicas, resultando em uma série de problemas socioambientais. Essa racionalidade mercantilista, que prioriza o crescimento econômico em detrimento da sustentabilidade e do bem-estar coletivo, tem moldado as estruturas e dinâmicas da sociedade contemporânea (Rumenos, 2020). Tal abordagem coloca em xeque a viabilidade futura do Planeta, ameaçando a integridade dos ecossistemas e, por extensão, a própria sobrevivência da espécie humana. A persistência dessa lógica produtivista e consumista demanda uma reflexão crítica e a busca por alternativas que harmonizem as necessidades econômicas com a preservação ambiental e a equidade social (Maia, 2011).

A interferência antrópica, impulsionada por um modelo econômico que frequentemente desconsidera a sustentabilidade ambiental, tem causado impactos significativos na biodiversidade e na integridade dos recursos naturais. Sob a perspectiva da Educação Ambiental Sintrópica, essa dinâmica evidencia a ruptura das relações de cooperação entre seres humanos e natureza, gerando conflitos de interesse nos quais as exigências do desenvolvimento econômico colidem com processos que deveriam promover a regeneração e o equilíbrio dos sistemas socioecológicos (Rumenos, 2020).

Ainda que em contextos de maior vulnerabilidade socioeconômica a relação entre questões ambientais e sociais se torne mais evidente, não se pode restringir essa articulação apenas aos chamados países “menos desenvolvidos”. Autores como Foladori (2001) destacam que as dimensões social e ambiental são intrínsecas e indissociáveis, independentemente do nível de desenvolvimento econômico. Nesse sentido, a questão ambiental deve ser compreendida como uma construção cultural que se manifesta em todos os lugares, sempre que há interação entre sociedade e natureza.

Nesse contexto, Loureiro e Azaziel (2006, p.120) ressaltam que:

Se há efeitos ambientais deletérios ao bem-estar coletivo é porque, na totalidade social (cultural), há agentes dominantes operando com uma lógica privada de acumulação monetária, apropriando-se de recursos que são indispensáveis a todos e que, em função dos impactos das atividades, são degradados ou perdidos.

A compreensão da natureza como cultura emerge da percepção de que ela é constituída por interações múltiplas e complexas, que são inerentemente mutáveis e dinâmicas. Essas interações são circunscritas por recortes específicos de espaço e tempo, os quais são fundamentais para a formação dos conceitos de localidade, territorialidade, identidade e pertencimento.

Loureiro e Azaziel (2006) argumentam que a problemática ambiental é intrinsecamente cultural, pois diz respeito à totalidade das relações e modos de vida em sociedade no planeta Terra. Portanto, as questões ambientais não podem ser dissociadas do contexto cultural em que estão inseridas, pois é através da cultura que as relações humanas com o meio ambiente são mediadas, interpretadas e transformadas.

Nesse sentido, a EA emergiu como resposta a uma crise ambiental que já era perceptível antes do século XX, sinalizando a necessidade de uma transformação na percepção e nas práticas humanas em relação ao meio ambiente. Layrargues e Lima (2011, p. 5) argumentam que essa forma de educação se estruturou a partir da demanda por uma nova visão de mundo e práticas sociais que buscassem reduzir os impactos ambientais que se tornaram cada vez mais evidentes. Assim, a EA foi concebida como um instrumento essencial para promover a conscientização e a mudança de comportamento necessárias para enfrentar os desafios ambientais, incentivando uma relação mais sustentável entre a humanidade e o planeta.

Sorrentino et al. (2005, p. 288) destacam a relevância da Educação Ambiental como um meio de promover a conscientização e ação em prol de uma convivência mais harmoniosa entre os seres humanos e os diversos sistemas naturais.

A EA é vista como uma ferramenta essencial para abrir espaços de diálogo e aprendizado que contribuam para a melhoria da qualidade de vida, não apenas dos seres humanos, mas também das inúmeras espécies com as quais compartilhamos o planeta. Este campo de estudo e prática busca, portanto, fomentar uma compreensão mais profunda das conexões ambientais e incentivar comportamentos sustentáveis que possam perdurar ao longo do tempo, garantindo o bem-estar das gerações presentes e futuras (Spazziani et al, 2022).

A Educação Ambiental emerge como um campo interdisciplinar que se situa na interseção entre as preocupações ambientais e os princípios educativos, resultando na formação de tradições pedagógicas distintas que adotam diretrizes específicas, conforme elucidado por Carvalho (2001). Mais do que uma proposta voltada apenas à preservação

e ao equilíbrio ecológico, a Educação Ambiental precisa ser compreendida como um movimento político, cultural, ontológico e epistemológico, que problematiza as relações entre seres humanos, e entre estes e a natureza. Nesse sentido, busca enfrentar todas as formas de exploração tanto aquelas estabelecidas entre grupos sociais, quanto as que se manifestam na relação de dominação sobre o meio ambiente. A EA, portanto, desempenha um papel crucial não apenas na sensibilização ecológica, mas sobretudo na construção de uma sociedade crítica, responsável e comprometida com a transformação das condições socioambientais.

A pesquisa em EA no Brasil, conforme elucidado por Luizari e Santana (2007), tem contribuído significativamente para o acervo de conhecimentos sobre o processo educativo no contexto ambiental. Essa área de estudo tem se dedicado a produzir reflexões aprofundadas que visam caracterizar a natureza do ensino e aprendizagem em questões ambientais, englobando a análise de uma gama de concepções e práticas educativas.

O trabalho de Luizari e Santana (2007), nesse campo, não se limita a descrever metodologias e abordagens pedagógicas, mas busca também problematizar em que medida essas práticas podem contribuir para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender as dimensões políticas, sociais e culturais que atravessam as questões ambientais. Mais do que estimular uma consciência ecológica restrita à preservação da natureza, trata-se de pensar uma EA que questione as formas de exploração e desigualdade que estruturam a relação entre os seres humanos e o meio em que vivem, orientando-se para a construção de uma cidadania socioambiental crítica e transformadora.

No início de sua conceituação, a EA era entendida como um campo de saber e ação intrinsecamente ligado a ideais conservacionistas. Essa abordagem educativa visava fomentar uma nova sensibilidade em relação ao meio ambiente, seguindo a premissa de que o conhecimento sobre a natureza conduziria ao seu apreço, e, por sua vez, esse apreço incentivaria a sua preservação. Esse processo era guiado por uma conscientização "ecológica", que se apoiava fortemente nos fundamentos da ciência ecológica, conforme discutido por Layrargues e Lima (2011, p. 5). A Educação Ambiental, portanto, era vista como um meio de transformar a relação do ser humano com o meio ambiente, através do entendimento e valorização da biodiversidade e dos ecossistemas.

Ao longo das últimas décadas, a percepção dos educadores ambientais sobre a própria natureza da EA tem sido apresentada, no campo acadêmico, como um processo

de evolução: de uma compreensão mais uniforme e linear para uma prática pedagógica diversificada, que reflete diferentes entendimentos sobre conceitos como natureza, meio ambiente, sociedade e educação (Layrargues; Lima, 2011, p. 6). Contudo, essa perspectiva se evidencia de modo mais consistente nas pesquisas e produções teóricas, enquanto, no cotidiano escolar, muitas experiências ainda se aproximam de abordagens mais tradicionais. Essa constatação reforça a importância de ampliar o diálogo entre os avanços da academia e as práticas pedagógicas, de modo a favorecer experiências de EA que expressem, na realidade escolar, a mesma complexidade e diversidade apontadas na literatura.

Mais do que uma transição linear de uma visão monolítica para uma abordagem pluralista, é possível compreender que a Educação Ambiental sempre abrigou diferentes perspectivas, ainda que algumas tenham ocupado posições mais marginais em determinados momentos históricos. As contribuições de documentos internacionais, como a Declaração de Belgrado (1975) e a Conferência de Tbilisi (1977), assim como as propostas de ecologistas radicais e de autores como Diegues (1992), evidenciam que concepções diversas de meio ambiente, desenvolvimento, sustentabilidade e educação já coexistiam no campo. Nesse processo, a EA se expressou de maneiras variadas, influenciada pelas formações dos educadores, pelos contextos sociais específicos em que foi aplicada e pelas transformações contínuas no movimento ambientalista. Como resultado, consolidou-se como prática educativa e campo de conhecimento marcado pela complexidade e pela diversidade de abordagens e metodologias (Layrargues; Lima, 2011, p. 6).

Conforme delineado por Guimarães (2007) a EA pode ser compreendida através de duas perspectivas distintas, cada uma orientada por uma visão específica. A primeira, denominada conservadora, tende a enfatizar a necessidade de promover práticas que visam a conservação dos recursos naturais sem necessariamente questionar os modelos econômicos e sociais vigentes. Em contraste, a perspectiva crítica da EA desafia os paradigmas existentes, incentivando uma reflexão profunda sobre as relações sociais, econômicas e ambientais, e propondo uma transformação estrutural que vá além da simples preservação, buscando a sustentabilidade em um sentido mais amplo e integrado.

Guimarães (2007) argumenta que essas abordagens são fundamentais para entender as diferentes metodologias e objetivos que norteiam as práticas educativas no campo ambiental. Ressalta que:

Na sociedade há diferentes projetos educacionais que provocam diferentes visões de mundo e que delas decorrem. Algumas mais conservadoras, outras mais críticas. São entendidas como conservadoras aquelas visões de mundo comprometidas com o interesse em manter o modelo atual da sociedade; e como críticas, as propostas voltadas às transformações da sociedade em direção à igualdade e à justiça social (Guimarães, 2007, p. 19).

Neste contexto, a EA pode ser compreendida sob duas óticas distintas: conservadora e crítica. A abordagem conservadora é fundamentada em princípios que tendem a fragmentar a compreensão holística do meio ambiente, focando-se em práticas pedagógicas que visam primordialmente a mudança do comportamento individual. Esta perspectiva promove ações educativas que enfatizam a responsabilidade pessoal e o ajuste de atitudes individuais, sem necessariamente abordar as complexas interações sociais e ambientais que moldam a crise ecológica.

Por outro lado, a perspectiva crítica da Educação Ambiental, conforme delineada por Guimarães (2004), propõe uma abordagem mais integrada e transformadora. Esta visão crítica busca engajar os indivíduos em práticas educativas que não apenas os conscientizem sobre questões ambientais, mas também os capacitem a atuar coletivamente na resolução da crise socioambiental, promovendo assim uma mudança estrutural e sustentável na sociedade.

No capítulo a seguir, abordaremos a educação ambiental sintrópica, debatendo diversos aspectos fundamentais que conectam os conceitos de sintropia com a educação para a cidadania ambiental consciente, bem como a importância de reconhecer que as ações humanas têm impactos significativos nos ecossistemas naturais e, inversamente, como a saúde dos ecossistemas afeta o bem-estar humano.

CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL SINTRÓPICA: fundamentos e práticas educativas

A Educação Ambiental pode ser compreendida como um instrumento de mediação nas questões socioambientais contemporâneas, ao abordar tanto as disparidades sociais e humanas quanto as interações entre os seres humanos e os fenômenos naturais. Nesse sentido, reconhece-se a importância de considerar o tempo natural como regulador dos ciclos da biosfera, promovendo uma consciência de unidade planetária (Toquetti; Gheler-Costa, 2022). No entanto, tal perspectiva não pode ser dissociada da necessidade de enfrentar as iniquidades e injustiças sociais que se colocam como causas estruturantes das crises socioambientais. A busca pela equidade e pela sustentabilidade exige, portanto, compreender a inter-relação entre os limites e leis da natureza e as relações sociais que historicamente configuram formas de exploração e desigualdade. É nesse movimento de articulação entre as dimensões naturais e sociais que a EA pode favorecer a construção de uma justiça socioambiental.

Fantappiè, apud Di Corpo (2005, pp. 77-79), postulou que a sintropia constitui a essência da vida. Ele articulou que a distinção da vida é atribuída à incorporação de características sintrópicas, tais como propósitos, objetivos e forças atrativas. Assim como a casualidade é percebida como a substância fundamental de um universo entrópico, a finalidade é igualmente vista como a essência de um universo sintrópico. Em um contexto relacionado, Tristão (2004) argumentou que a humanidade está atravessando uma fase de rupturas significativas, marcando uma transição paradigmática da perspectiva newtoniana, cartesiana e mecanicista para um enfoque mais sistêmico e ecológico.

A presente compreensão fomenta a transição de uma sociedade caracterizada pela entropia, marcada por um estado de desordem e uma abordagem mecanicista, na qual prevalece a noção de que o tempo é um recurso financeiro, para uma sociedade sintrópica. Esta última é definida pelo respeito à vida em sua essência mais intrínseca, considerando-a como uma entidade indivisível. Neste contexto, cada indivíduo adquire a consciência de que é uma parte integrante do organismo planetário a que pertence.

A EAS oferece uma perspectiva abrangente que enfatiza a importância de entender os processos naturais e a interdependência dos sistemas biológicos. Nesse contexto, é crucial considerar como os conceitos relacionados a essa abordagem são sistematizados pelos indivíduos envolvidos na pesquisa. Isso implica investigar a maneira pela qual um tema específico é assimilado e integrado ao seu conhecimento prévio, bem como examinar as percepções dos sujeitos quanto ao seu senso de pertencimento e o papel que

desempenham dentro das práticas sociais ambientais. A compreensão desses aspectos é essencial para avaliar a eficácia da EAS e para promover uma participação mais consciente e ativa dos indivíduos na gestão sustentável dos recursos naturais (Spazziani et al, 2022).

Para tanto, levaremos em consideração a base teórica da teoria histórico-cultural em seus aspectos cognitivos e afetivos e sua interrelação com as eminências da EA, em especial com as expressões críticas. Entendemos que é fundamental compreender o processo de desenvolvimento cultural dos humanos, pois a educação produz, segundo Vigotski (2001), a seleção social da personalidade de cada pessoa.

O ser humano, em sua essência biológica, é moldado e transformado pela educação e pelo contexto social em que está inserido, resultando na formação de seu tipo social. A educação atua como um mecanismo de seleção, influenciando o desenvolvimento da personalidade e das capacidades individuais, que são fortemente condicionadas pelo ambiente específico em que a criança é criada (Spazziani et al, 2022).

Assim, a constituição da personalidade de um indivíduo é um processo dinâmico, no qual a educação e o meio social desempenham papéis cruciais, determinando as trajetórias possíveis de desenvolvimento humano e a inserção do indivíduo na sociedade (Spazziani et al, 2022). Portanto, é a interação entre a educação recebida e o contexto social vivenciado que efetivamente configura e transforma o ser humano, delineando os contornos de sua identidade social e de sua participação na comunidade.

No âmbito das práticas sociais e educativas, a EAS emerge como um paradigma essencial para aprimorar o ensino e o aprendizado em suas dimensões intelectual, social e afetiva. A educação básica, ao incorporar a EAS, deve abordar temáticas que se conectem com os aspectos cruciais da vida em sociedade, fundamentando-se em uma formação socioambiental que privilegie áreas como Educação em Saúde Física, Emocional e Ambiental, além de Segurança Alimentar e Nutricional, considerando todas as suas ramificações. Essa abordagem promove um diálogo de saberes que integra o conhecimento clássico produzido por diversas disciplinas e práticas humanas, em consonância com os princípios da Ciência Cidadã (Spazziani et al, 2022). Tal integração ressoa com a ideia de Santos (1997), que defende a incorporação desses saberes ao senso comum, potencializando a formação de indivíduos conscientes e engajados com as questões socioambientais contemporâneas.

A relação da espécie humana com o tempo tem se transformado profundamente desde a invenção do relógio mecânico, um dispositivo que segmenta o tempo em unidades

constantes e previsíveis, distanciando os seres humanos dos ritmos naturais aos quais a vida na Terra está intrinsecamente conectada. A biosfera, a delicada camada da Terra onde a vida floresce, é um sistema complexo e interligado que engloba a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera, todas energizadas pela luz solar e sujeitas a uma autorregulação que emerge dos fenômenos naturais. Estes incluem as estações do ano, os ciclos lunares e os movimentos planetários, que juntos sincronizam a existência de inúmeras formas de vida. Ao substituir esses ciclos naturais por uma percepção mecanizada do tempo, a humanidade já perdeu grande parte da sintonia com os processos vitais que sustentam a vida na biosfera planetária (Spazziani et al., 2022; Rumenos, 2020). Experiências educativas, como o projeto de calendário arbóreo em escolas, buscam justamente recuperar essa conexão, ao articular os ciclos de crescimento das árvores com a percepção temporal dos estudantes, ressignificando a relação entre tempo, natureza e vida.

A EA emerge como um instrumento vital na mediação das complexas problemáticas socioambientais contemporâneas. Ela se posiciona no cerne das tensões entre as desigualdades sociais e a interação dos seres humanos com o meio ambiente e os fenômenos naturais. A EAS enfatiza a importância de reconectar os indivíduos com os ritmos naturais, promovendo a compreensão dos ciclos da biosfera que são fundamentais para a manutenção da vida na Terra (Toqueti; Gheler-Costa, 2022).

Ao incorporar a consciência do tempo natural como um elemento essencial para a regulação e recuperação dos sistemas ecológicos, a EA busca instaurar uma percepção de unidade planetária. Tal abordagem é essencial para a construção de uma consciência coletiva sobre o papel ativo dos seres humanos nas leis naturais que regem a biosfera, incentivando práticas que respeitem a igualdade e a sustentabilidade de um sistema vivo integrado, cuja harmonia é ditada pelos ciclos naturais em consonância com a existência de todas as formas de vida (Toqueti; Gheler-Costa, 2022).

A transição de uma sociedade entrópica para uma sociedade sintrópica representa uma mudança paradigmática no entendimento e na organização social. Em uma sociedade entrópica, predomina uma visão desordenada e mecanicista, onde as relações e processos são regidos pela máxima de que "tempo é dinheiro", refletindo uma abordagem linear e quantitativa da existência. Em contraste, a sociedade sintrópica aspira a uma harmonia mais profunda, respeitando a vida em seu sentido mais essencial e reconhecendo a interconexão de todos os seres (Spazziani et al, 2022b).

Neste contexto, cada indivíduo ganha a consciência de ser uma parte integral do corpo planetário, compreendendo que sua existência não é isolada, mas sim

intrinsecamente ligada ao bem-estar coletivo e à saúde do planeta. Tal compreensão é fundamental para o desenvolvimento de práticas sustentáveis e para a promoção de uma ética global que valorize a vida em todas as suas formas.

No âmbito das práticas sociais e educacionais, a EA visa aprimorar o ensino e a aprendizagem, abrangendo as dimensões intelectual, social e afetiva de crianças e jovens inseridos na educação básica. Para tal, é necessário incorporar temas que abordem os elementos essenciais para a integração com os contextos vitais da vida em sociedade. Essa abordagem deve ser fundamentada em princípios selecionados para a formação socioambiental, optando por temas que estejam em harmonia com tais objetivos. Entre eles, destacam-se a Educação em Saúde Física, Emocional e Ambiental; a Segurança Alimentar e Nutricional, considerando todas as suas ramificações; e a promoção de um diálogo interdisciplinar que estimule a integração do conhecimento científico ao senso comum. Este diálogo deve incluir os saberes produzidos por uma vasta gama de disciplinas e práticas desenvolvidas pela humanidade, alinhando-os aos princípios da Ciência Cidadã.

No contexto atual, a escola emerge como um vetor primordial na promoção e difusão de práticas que são integrativas e intrinsecamente ligadas ao meio ambiente. Esta pode desempenhar um papel significativo na redefinição de valores ambientais e na formação ou fortalecimento de uma consciência socioambiental efetiva.

A EAS emerge como uma abordagem inovadora, visando à harmonização da interação entre seres humanos e o meio ambiente. Essa perspectiva educacional não apenas busca a conscientização e a mudança de comportamento, mas também se aprofunda na capacidade humana de refletir e redefinir conceitos, crenças e signos que foram historicamente estabelecidos. Tal processo é ecoado nas ideias de Vygotsky (2003), que discorre sobre a formação da consciência e destaca o papel crucial da educação na reconfiguração essencial dos processos cognitivos e sociais que constituem a experiência humana. A EAS, portanto, propõe-se a ser um caminho viável para alcançar uma convivência mais equilibrada e respeitosa com o nosso planeta, reconhecendo a necessidade de uma transformação profunda na maneira como percebemos e interagimos com o mundo natural.

Assim, para efetivar a implementação da EAS, é fundamental que se proceda a uma contextualização e articulação das problemáticas ambientais com as experiências cotidianas dos indivíduos. Isso implica uma compreensão aprofundada das percepções e

emoções das pessoas, assim como dos significados que elas atribuem às suas observações e experiências afetivas (Spazziani, 2019).

Na ausência de tal abordagem, o processo educativo corre o risco de se desvincular da realidade vivencial dos aprendizes, falhando assim em sua missão de elucidar as causas fundamentais dos problemas ambientais. Essas causas estão frequentemente interligadas às práticas humanas associadas aos padrões de produção e consumo. Além disso, é necessário um aprofundamento nos conhecimentos sobre a complexidade dessas questões ambientais, de modo a viabilizar a identificação e implementação de soluções eficazes (Spazziani, 2019).

Nas seções subsequentes, propomos uma análise aprofundada do fomento ao pensamento crítico, com foco específico nas áreas de Educação em Saúde Ambiental, Física e Emocional, Segurança Alimentar e Nutricional e Ciência Cidadã. Ademais, as considerações aqui expostas incentivam o engajamento socioambiental, destacando a importância da interação com a comunidade, a relevância do contexto educacional e a promoção do bem-estar estudantil.

A EAS representa um paradigma emergente que entrelaça os princípios de sustentabilidade ambiental com a promoção do bem-estar físico e emocional humano. Este campo educacional reconhece a interdependência fundamental entre a saúde dos ecossistemas e a saúde das populações humanas, sublinhando que a integridade do meio ambiente é intrínseca à prevenção de doenças e à manutenção da saúde física. A abordagem sintrópica enfatiza a necessidade de práticas que estejam em harmonia com os processos naturais, incentivando estilos de vida que respeitem os ciclos biogeoquímicos e que promovam a biodiversidade, a qual é essencial para a preservação de recursos vitais como ar puro e água limpa. No âmbito educativo, isso se traduz em ensinamentos sobre métodos de agricultura sintrópica, que buscam replicar a complexidade e resiliência dos ecossistemas naturais, e na promoção de atividades físicas ao ar livre que beneficiam a saúde humana e fortalecem a conexão com o ambiente natural. Assim, a Educação em Saúde Ambiental e Física não apenas foca em como manter a saúde física através de práticas ambientalmente sustentáveis, mas também destaca como essas práticas são benéficas para a saúde global do planeta, refletindo uma perspectiva holística e integrativa essencial para a educação moderna em saúde e meio ambiente.

2.1 Educação em Saúde Ambiental e Física

A conexão entre saúde e meio ambiente é intrínseca e facilmente reconhecível, considerando que a manutenção de uma qualidade de vida saudável é intrinsecamente dependente de um ambiente que seja tanto social quanto ecologicamente equilibrado. No cerne das discussões contemporâneas sobre meio ambiente e sustentabilidade, a intrínseca conexão entre a saúde humana e a integridade ecológica tem se revelado com crescente clareza. A literatura científica, incluindo estudos de Oliveira et al (2001), destaca como as dinâmicas complexas da sociedade moderna geram impactos ambientais substanciais, ameaçando a continuidade da vida humana e de outras espécies. A exploração insustentável dos recursos naturais, a contaminação dos solos por agrotóxicos, a disseminação de sementes geneticamente modificadas, a poluição hídrica, a emissão de poluentes industriais e as deficiências no saneamento básico são alguns dos fatores que comprometem a qualidade de vida e a saúde das populações, conforme discutido por Rattner (2010). Esses fatores evidenciam a urgência de uma revisão das práticas atuais e a necessidade de adotar uma perspectiva mais holística que reconheça a saúde humana como reflexo da saúde do planeta.

As questões levantadas por Mohr e Schall (1992) refletem uma evolução no campo da educação em saúde, que transcende as práticas tradicionais focadas exclusivamente em higiene pública e individual. Esta área do conhecimento vem se expandindo para incluir novas perspectivas que consideram a interação entre o ambiente físico e social. Grynszpan (1999) critica o conceito restrito de saúde, que se limita a uma visão estática caracterizada pela ausência de doença, e argumenta que tal concepção falha ao ignorar os desequilíbrios sociais e ambientais que estão na origem de muitos problemas de saúde. Essa limitação leva a um conflito no entendimento da inter-relação entre os seres vivos e o meio ambiente.

Diante disso, Grynszpan (1999) defende a necessidade de uma reconstrução do significado de bem-estar, que deve incluir um debate ético sobre a relação do ser humano com a natureza, sugerindo uma abordagem mais holística e integrada da saúde.

Rattner (2010) destaca a conexão entre as dinâmicas de uma economia capitalista globalizada e a emergência de problemas socioambientais e de saúde, particularmente entre as camadas mais desfavorecidas da população, que são frequentemente marginalizadas e privadas do acesso a recursos econômicos, materiais e simbólicos essenciais. Ele argumenta que as necessidades básicas como moradia, alimentação, emprego, saúde e educação estão intrinsecamente ligadas e que a distribuição desigual de poder e recursos reflete uma realidade de condições de vida marcadas pela injustiça social

e pela insustentabilidade ecológica. Diante desse contexto, Rattner (2010) identifica a urgência de um novo paradigma de desenvolvimento, um que aspire à equidade na distribuição de recursos e promova uma sociedade mais solidária e democrática.

Porto et al. (2004) aborda a interconexão entre saúde e injustiça ambiental, destacando como diversas doenças estão relacionadas às condições de vida e trabalho de segmentos da população expostos a riscos ambientais. O autor exemplifica essa situação ao mencionar grupos afetados por diferentes formas de poluição e exploração de recursos, como moradores de áreas próximas a indústrias poluentes, comunidades impactadas por barragens de mineradoras e hidrelétricas, trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos e habitantes de regiões adjacentes a depósitos de lixo.

Além disso, Porto ressalta que alterações ambientais de origem natural, como enchentes, secas, tsunamis e furacões, também têm consequências significativas para a saúde, afetando sobretudo os grupos sociais mais vulneráveis. Essa perspectiva evidencia a necessidade de abordagens integradas que considerem as complexas relações entre o meio ambiente e a saúde pública, especialmente no que tange à proteção dos grupos mais desfavorecidos (Porto et al., 2004).

A escola desempenha um papel social de inegável importância na construção das bases que moldam tanto as gerações presentes quanto as futuras. Segundo Segura (2001) e Torales (2013), essa instituição é fundamental não apenas para o avanço cultural e científico, mas também para a consolidação de uma cidadania responsável, consciente e crítica.

Nesse contexto, a educação ambiental emerge como um campo essencial, cuja integração no currículo escolar é fundamental. Carvalho (2012) argumenta que a disseminação de conhecimentos sobre o meio ambiente é crucial para fomentar um diálogo enriquecedor que permita a formação de novas perspectivas sobre o mundo, tanto natural quanto social, e, conseqüentemente, a criação de novos cenários para a vida. Assim, a escola torna-se um espaço vital para a promoção de uma consciência ecológica que é indispensável na era atual, marcada por desafios ambientais sem precedentes.

Segura (2001) destaca a importância da Educação Ambiental (EA) no contexto escolar como um meio para fomentar uma visão emancipatória e crítica em relação à crescente degradação ambiental resultante das atividades humanas. A escola, embora não seja a única responsável pela construção de um futuro ambientalmente sustentável, desempenha um papel fundamental neste processo. Como uma instituição dedicada ao ensino e aprendizado sistemático e contínuo ao longo de um período significativo na vida

dos indivíduos (Torales, 2013), a escola tem a capacidade de fornecer conhecimento e apoiar ações que promovam uma transformação nos valores que regem as interações humanas e a relação com o ambiente. Portanto, a EA na escola é vista como um instrumento crucial para impulsionar mudanças comportamentais e atitudinais necessárias para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos (Segura, 2001).

A abordagem sintrópica enfatiza a necessidade de práticas que estejam em harmonia com os processos naturais, incentivando estilos de vida que respeitem os ciclos biogeoquímicos e que promovam a biodiversidade, a qual é essencial para a preservação de recursos vitais como ar puro e água limpa. No âmbito educativo, isso se traduz em ensinamentos sobre métodos de agricultura sintrópica, que buscam replicar a complexidade e resiliência dos ecossistemas naturais, e na promoção de atividades físicas ao ar livre que beneficiam a saúde humana e fortalecem a conexão com o ambiente natural.

Assim, a Educação em Saúde Ambiental e Física não apenas foca em como manter a saúde física através de práticas ambientalmente sustentáveis, mas também destaca como essas práticas são benéficas para a saúde global do planeta, refletindo uma perspectiva que abrange o todo e integrativa essencial para a educação moderna em saúde e meio ambiente.

2.2 Educação em Saúde Emocional no Contexto Ambiental

A educação emocional emerge como um pilar essencial para a harmonização interna e a interação social eficaz, reconhecendo que o bem-estar pessoal e a capacidade de cultivar relações positivas com o meio ambiente e a sociedade estão intrinsecamente ligados à prática do autoamor e do autocuidado (Vieira et al, 2022). Este processo introspectivo envolve o autoconhecimento, que se fundamenta na autopercepção consciente das próprias emoções e na habilidade de autocontrole, permitindo uma gestão emocional equilibrada.

As emoções, conforme interpretadas pelos filósofos gregos, eram vistas como uma manifestação irracional, profundamente enraizada na alma e no corpo, capazes de influenciar de maneira significativa o pensamento, a razão e o comportamento humano (Cole et al., 1995). A compreensão contemporânea das emoções, no entanto, transcende essa visão, reconhecendo-as como componentes complexos e multifacetados da experiência humana que interagem com a cognição e a racionalidade.

As emoções, conforme definidas por dicionários, são estados biológicos intrinsecamente ligados ao sistema nervoso, responsáveis por induzir alterações na

neurofisiologia. Essas alterações são desencadeadas por uma complexa interação de pensamentos, sentimentos e comportamentos, e são frequentemente categorizadas de acordo com o grau de prazer ou desprazer que provocam (Vieira et al, 2022).

A gênese das emoções é multifacetada, baseando-se em um amplo espectro de conhecimentos, experiências e memórias, que podem ser tanto contemporâneas quanto ancestrais. Tais emoções estabelecem conexões entre conceitos e imagens acumulados ou recém-formados, e desencadeiam respostas fisiológicas proporcionais à intensidade dos sentimentos experimentados. Além disso, o grau de autoconsciência e autocontrole de um indivíduo pode influenciar significativamente a manifestação e o gerenciamento dessas respostas emocionais (Vieira et al, 2022).

A integração da alfabetização emocional no contexto escolar desempenha um papel crucial na transformação dos ambientes educacionais, visando o reforço dos laços sociais dentro dos programas curriculares. Essa abordagem pedagógica, que enfatiza a importância das emoções na aprendizagem, propõe que as lições emocionais sejam incorporadas em uma variedade de disciplinas, incluindo saúde, comunicação e ciência.

Segundo Rêgo e Rocha (2009), o objetivo dessa integração multidisciplinar é não apenas estimular o interesse e a motivação dos alunos na busca pelo conhecimento, mas também aprimorar habilidades essenciais como o gerenciamento da impulsividade e a melhoria dos estados de atenção e concentração. Assim, a alfabetização emocional emerge como uma ferramenta valiosa para preparar os estudantes para enfrentar desafios acadêmicos e sociais de maneira mais eficaz.

Atualmente, o cenário global apresenta desafios significativos no que tange à educação de crianças e adolescentes, exacerbados por um crescente clima de insegurança, medo e violência. Essas condições adversas não apenas afetam o ambiente educacional, mas também têm implicações diretas na saúde mental dos jovens (Vieira et al, 2022). A Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que cerca de 20% das crianças em idade escolar manifestam algum tipo de problema de saúde mental. Esta estatística é ainda mais alarmante entre crianças que se encontram em situações de vulnerabilidade e baixa condição socioeconômica, onde a prevalência de problemas mentais pode atingir um patamar de 50%, conforme apontado por Cefai e Cavioni (2014). A intersecção entre educação e saúde mental requer, portanto, uma atenção especial e integrada, visando a criação de estratégias eficazes para o suporte e desenvolvimento saudável dessa população jovem.

A contemporaneidade tem testemunhado uma crise na infância exacerbada por múltiplos fatores sociais e culturais. O narcisismo dos adultos, frequentemente refletido em um comportamento egocêntrico e na busca incessante por atenção, afeta negativamente as crianças, que absorvem tais comportamentos como modelos a serem seguidos. Paralelamente, o excesso de apelo aos bens materiais e a cultura do consumo imediato impõem valores superficiais, que podem comprometer o desenvolvimento de uma identidade sólida e de relações interpessoais significativas. As incertezas ambientais e econômicas, por sua vez, projetam uma sombra de dúvida sobre o futuro, gerando ansiedade e insegurança nas novas gerações.

Ademais, o analfabetismo emocional de pais e professores, caracterizado pela dificuldade em compreender e gerir emoções, constitui um obstáculo adicional ao desenvolvimento infantil saudável e ao autoconhecimento. É fundamental reconhecer que o processo educacional é contínuo e abrangente, iniciando-se no nascimento e estendendo-se até o final da vida, abarcando inclusive a experiência da morte. Assim, torna-se essencial que cada fase da vida seja vista como uma oportunidade valiosa para educação holística, que englobe as dimensões física, intelectual, emocional e espiritual.

A literatura científica tem demonstrado que a educação emocional e social desempenha um papel crucial no desenvolvimento integral das crianças e adolescentes. Segundo Cefai e Cavioni (2014), a falta de uma educação emocional e social adequada pode levar a uma série de desfechos negativos, incluindo dificuldades de aprendizado, comportamentos antissociais, abuso de substâncias, violência e criminalidade. Além disso, essa deficiência pode resultar em menores oportunidades de qualificação e emprego no futuro.

Em contrapartida, uma educação emocional robusta na infância e adolescência é essencial para promover a saúde física, emocional e espiritual. Ela contribui para o desenvolvimento da resiliência, da criatividade na resolução de problemas e para a manutenção de relacionamentos saudáveis e colaborativos, elementos fundamentais para o bem-estar e sucesso na vida adulta (Cefai; Cavioni, 2014).

Nesse sentido, destaca-se o desenvolvimento e a integração da educação emocional e da Cultura da Paz como elementos inovadores no âmbito educacional. A inserção desses aspectos na educação formal é reconhecida por sua capacidade de contribuir significativamente para o manejo adequado das emoções e sentimentos dos indivíduos (Vieira et al, 2022).

Conforme Singh (1996) aponta, essa abordagem educacional pode facilitar que as pessoas promovam a paz em seus ambientes, partindo de uma paz interior. A Paz Interna é conceituada como um estado emocional que permite às pessoas agir sem recorrer à violência no cotidiano, caracterizado por um maior controle sobre os impulsos associados ao sistema de resposta ao estresse. Esse estado favorece o bem-estar físico e emocional e conduz a uma melhoria substancial na qualidade das relações humanas.

A incorporação da educação emocional no programa de EAS reflete um paradigma integrado, onde a reeducação e o equilíbrio do eu são considerados essenciais para a regeneração planetária e a sobrevivência humana. O programa visa promover uma abordagem integrativa, enfatizando a importância do autoconhecimento e do desenvolvimento emocional como componentes fundamentais na formação de indivíduos conscientes e responsáveis pelo meio ambiente. Para alcançar esses objetivos, o programa estimula educadores, crianças e adolescentes a adotarem práticas que favoreçam o bem-estar físico e mental, como uma alimentação saudável, a realização regular de atividades físicas e a exploração de práticas meditativas para a ampliação do contato com o seu interior. Essas práticas são reconhecidas por sua capacidade de auxiliar no controle e na regulação das emoções, contribuindo para a formação de cidadãos mais equilibrados e preparados para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos (Vieira et al, 2022).

2.3 Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável

A Segurança Alimentar e Nutricional, intrinsecamente ligada ao direito humano fundamental à alimentação adequada, tem evoluído significativamente ao longo dos contextos históricos, refletindo a tensão entre a proteção dos direitos sociais e a perseguição de objetivos econômicos. Historicamente, a preocupação com a provisão de alimentos e a soberania alimentar tem sido uma constante para as sociedades, mas foi somente após os devastadores impactos da Segunda Guerra Mundial que o conceito de alimento como um direito inalienável começou a ser formalmente reconhecido e incorporado nas agendas políticas internacionais. Desde então, as políticas de segurança alimentar têm se fortalecido e expandido, buscando garantir não apenas a disponibilidade de alimentos, mas também o acesso, a utilização e a estabilidade desses recursos para todos os indivíduos, assegurando assim a nutrição adequada e a promoção da saúde pública (Toqueti et al, 2022).

As Políticas de Segurança Alimentar e Nutricional representam um esforço global para assegurar o direito fundamental ao alimento, um direito que tem sido moldado historicamente através de um processo de consenso entre os países sob a égide da

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Essas políticas são adaptadas e implementadas por cada nação de acordo com suas próprias condições econômicas, sociais e políticas, refletindo a necessidade de uma abordagem contextualizada para enfrentar a questão da fome e da nutrição inadequada.

Em um contexto contemporâneo, a noção de Soberania Alimentar ganhou destaque, emergindo principalmente de movimentos sociais camponeses. Esta concepção coloca ênfase nas metodologias de produção de alimentos e serve como crítica ao modelo de produção capitalista, frequentemente acusado de ser predatório e insustentável, tanto do ponto de vista ambiental quanto social. Além da produção acadêmica, experiências midiáticas e jornalísticas também têm contribuído para ampliar esse debate, como o site O Joio e o Trigo e o podcast Prato Cheio, que trazem reflexões sobre alimentação, política e desigualdades em uma perspectiva crítica e acessível ao grande público.

No Brasil, a questão do alimento como direito fundamental e a luta contra a fome têm raízes históricas profundas, remontando à obra do renomado médico e geógrafo Josué de Castro (1908-1993). A preocupação com a alimentação adequada e a segurança alimentar nutricional tem oscilado em sua visibilidade nas agendas sociais e políticas do país. Contudo, um marco significativo na institucionalização dessas preocupações ocorreu em 2006, com a criação do Sistema Nacional de Segurança Alimentar Nutricional (SISAN). Este sistema representou o culminar de intensas mobilizações populares e um reconhecimento do direito ao alimento como um pilar essencial para a promoção da dignidade humana e o desenvolvimento social. A implementação do SISAN simboliza um compromisso estatal com a garantia de que todas as pessoas tenham acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, contribuindo para a erradicação da fome e a promoção da saúde da população brasileira (Toqueti et al, 2022).

A Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN), promulgada sob o número 11.346 em 15 de setembro de 2006, estabelece os princípios e diretrizes para a garantia do direito humano à alimentação adequada. A LOSAN reconhece a alimentação como um direito fundamental e impõe ao Estado o dever de promover a segurança alimentar e nutricional através de políticas e ações que favoreçam a produção sustentável de alimentos, a promoção da saúde e a regularização do acesso a alimentos de qualidade para toda a população. A lei também institui o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) com vistas a assegurar a coordenação e a integração das ações relacionadas à segurança alimentar e nutricional entre os diferentes níveis de governo e a sociedade civil (Brasil, 2006).

Conforme estabelecido no artigo 4º, a segurança alimentar e nutricional é um conceito abrangente que envolve múltiplas dimensões. Abrange:

I. ampliação das condições de acesso aos alimentos por meio da produção, em especial, da agricultura tradicional e familiar, do processamento, da industrialização, da comercialização, incluindo-se os acordos internacionais, do abastecimento e da distribuição dos alimentos, incluindo a água, bem como da geração de emprego e da redistribuição de renda; II. conservação da biodiversidade e utilização sustentável dos recursos; III. a promoção da saúde, da nutrição e da alimentação da população, incluindo-se grupos populacionais específicos e populações em situação de vulnerabilidade social; IV a garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos, bem como seu aproveitamento, estimulando práticas alimentares e estilos de vida saudáveis que respeitem a diversidade étnica e racial e cultural da população; V. a produção de conhecimento e o acesso à informação; VI. e a implementação de políticas públicas e estratégias sustentáveis e participativas de produção, comercialização e consumo de alimentos, respeitando-se as múltiplas características culturais do País.

Ao longo do desenvolvimento histórico, as percepções acerca da segurança alimentar e nutricional, bem como dos sistemas alimentares, têm adquirido crescente relevância. Atualmente, reconhece-se que uma alimentação saudável transcende a mera ingestão de nutrientes, exigindo uma compreensão holística de todos os componentes do sistema alimentar. Entre os principais fatores que impulsionam e moldam esses sistemas, destacam-se elementos biofísicos, como as condições climáticas, que influenciam diretamente a disponibilidade e a qualidade dos alimentos.

Além disso, as práticas de produção alimentar variam em seu impacto sobre os ecossistemas, podendo oscilar entre métodos sustentáveis e outros que são excessivamente exploratórios, comprometendo a resiliência e a saúde ambiental. Portanto, a segurança alimentar e nutricional exige uma abordagem integrada que considere as interações entre clima, práticas agrícolas e a sustentabilidade dos ecossistemas.

A crescente crítica à produção em larga escala, liderada por grandes corporações agrícolas e pecuárias, bem como pela indústria alimentar, reflete uma preocupação profunda com a sustentabilidade dos sistemas alimentares contemporâneos. Essas práticas têm sido associadas a impactos ambientais negativos significativos, incluindo a degradação do solo, a perda de biodiversidade e a contribuição para as mudanças climáticas devido à emissão intensiva de gases de efeito estufa.

Além disso, a homogeneização da produção de alimentos e o uso excessivo de aditivos químicos e processamento têm levantado questões sobre os efeitos adversos na saúde humana, incluindo o aumento de doenças crônicas relacionadas à dieta. Essa constatação tem impulsionado movimentos em favor de sistemas alimentares mais

equitativos, resilientes e baseados em princípios de agroecologia e soberania alimentar, que promovem a saúde tanto do planeta quanto das populações.

A compreensão da segurança alimentar é amplamente enriquecida por uma perspectiva sistêmica, que reconhece a interconexão entre a produção de alimentos e as questões ambientais. Essas últimas atuam como forças propulsoras que influenciam diretamente a disponibilidade e estabilidade dos alimentos. Dentre os fatores ambientais mais significativos, as Mudanças Climáticas emergem como um desafio crítico, manifestando-se através de períodos prolongados de seca e episódios frequentes de inundações, ambos perturbando a estabilidade do abastecimento alimentar.

Além disso, a escassez de combustíveis fósseis representa outro vetor de impacto, dado o seu papel essencial na produção de insumos agrícolas, como fertilizantes e pesticidas, e na operação de maquinário e sistemas de irrigação que são vitais para a agricultura moderna. Assim, a segurança alimentar é intrinsecamente ligada à saúde do meio ambiente e à gestão sustentável de seus recursos.

A EAS emerge como uma abordagem pedagógica inovadora, centrada na promoção de práticas regenerativas e na formação de indivíduos ecologicamente responsáveis. Essa modalidade educacional destaca a importância de compreender o impacto significativo das escolhas alimentares no equilíbrio dos ecossistemas em níveis local, regional e global. Reconhece-se que os métodos convencionais de produção de alimentos em massa aplicados na monocultura são altamente entrópicos, contribuindo para um aumento na desordem e no desequilíbrio ambiental.

As consequências dessas práticas são evidentes na acelerada destruição de florestas, na degradação do solo, no consumo excessivo de recursos hídricos e na aplicação intensiva de agrotóxicos. Além disso, a prevalência de monoculturas resulta em uma perda substancial da diversidade genética das espécies cultivadas, o que representa uma ameaça à resiliência e à sustentabilidade dos sistemas alimentares. Portanto, a Educação Ambiental Sintrópica busca cultivar uma consciência ecológica que incentive métodos de produção alinhados com a conservação ambiental e a biodiversidade.

Em contrapartida, as formas de produção alimentar sustentáveis, como a agroecologia e a agricultura regenerativa, emergem como soluções vitais para a preservação dos sistemas ambientais. Essas práticas estão alinhadas com os princípios estabelecidos pelas Leis de Educação Ambiental e de Segurança Alimentar e Nutricional, configurando-se como exemplos de Educação Ambiental Sintrópica. Ao reorganizar os sistemas naturais, essas abordagens contribuem para a recuperação do solo, a

revitalização de mananciais e a promoção da diversidade biológica. Além disso, elas desempenham um papel crucial na promoção da saúde e do bem-viver das comunidades, ao educar seus membros sobre o impacto ambiental de suas escolhas e incentivá-los a adotar práticas conscientes. Dessa forma, a Educação Ambiental Sintrópica não apenas restaura ecossistemas, mas também fomenta uma consciência coletiva voltada para a sustentabilidade e o bem-estar comunitário.

Atualmente, testemunhamos uma era de colaboração intensiva no que tange às práticas educativas sintrópicas, as quais buscam harmonizar as atividades humanas com os ciclos naturais. Nesse cenário, a interconexão entre o meio ambiente e a soberania e segurança alimentar emerge como um pilar central. A Biosfera, compreendida como o sistema vital que sustenta a vida na Terra, é a fonte de todos os recursos que consumimos e os resíduos que geramos. É fundamental reconhecer que a nossa existência, saúde e prosperidade dependem intrinsecamente da capacidade da Biosfera de funcionar como um sistema integrado e autorregulável. A conscientização sobre a origem e o destino de nossos recursos é fundamental para garantir a continuidade de um ambiente saudável e uma oferta alimentar abundante e sustentável (Toqueti et al, 2022).

A concepção da Biosfera proposta por Vernadsky (2019) oferece uma perspectiva intrigante sobre a interconexão entre a vida e o planeta Terra. Ele descreve a Biosfera como uma camada extremamente delgada da crosta terrestre, quase insignificante se comparada à magnitude do globo terrestre. No entanto, é nesta fina membrana que a vida, percebida como uma entidade coesa e indivisível, é moldada e sustentada. A influência das radiações cósmicas é fundamental nesse processo, pois elas conferem estrutura e propriedades específicas à matéria viva. A vida atua como um agente dinâmico na acumulação e distribuição de energia, mantendo um sistema vivo e cíclico que permeia toda a Biosfera e interliga todas as suas formas vivas. Este entendimento destaca a complexidade e a interdependência dos sistemas biológicos e geológicos da Terra, reforçando a importância da Biosfera como um sistema integrado e essencial para a manutenção da vida no planeta (Vernadsky, 2019).

Nesse contexto, os seres humanos, enquanto espécie dominante, têm exercido uma exploração e um consumo desmedido dos recursos energéticos. Tal comportamento é particularmente evidente na mecanização dos processos de produção alimentar, que se caracteriza por um uso abusivo de tecnologias que intensificam o impacto ambiental. A substituição da agricultura familiar e comunitária por sistemas mecanizados e orientados para a produção de commodities agrava essa situação, resultando em alterações

significativas nos sistemas naturais. Essa transição para práticas agrícolas industrializadas não apenas compromete a sustentabilidade ambiental, mas também desconsidera os métodos tradicionais de cultivo, que frequentemente estão em harmonia com o meio ambiente e são essenciais para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas locais.

Na contemporaneidade, testemunhamos a humanidade progredindo a um ritmo acelerado dentro de um paradigma centrado na utilização dos recursos materiais fornecidos pela natureza, construindo uma civilização cada vez mais alienada do mundo natural. Esta trajetória é marcada por uma exploração desmedida do meio ambiente, impulsionada por um consumismo voraz que dilapida as riquezas terrestres e esgota os recursos naturais. Tal comportamento não apenas agrava as desigualdades sociais, mas também precipita crises alimentares e fome, infligindo dor e sofrimento a inúmeras espécies. A persistência dessas práticas ameaça lançar uma sombra de catástrofe iminente, colocando em xeque a capacidade de resiliência da biosfera e a sustentabilidade do nosso futuro coletivo.

Na dinâmica ambiental, a interação entre sintropia e entropia é um processo contínuo e fundamental. A sintropia, caracterizada pela organização e concentração de energia, contrasta com a entropia, que denota a tendência natural à desordem e à dissipação energética. No entanto, a crescente mecanização das funções vitais humanas, impulsionada pelo uso exacerbado de máquinas, tem provocado um desequilíbrio significativo nessa interação. A tecnosfera, que engloba todas as estruturas tecnológicas criadas pelo ser humano, tem sido responsável por uma produção excessiva de resíduos e poluentes, exacerbando os processos entrópicos. Esse fenômeno ocorre em detrimento dos processos sintrópicos, que são essenciais para a manutenção da ciclagem energética e para a sustentabilidade da Biosfera. Assim, a relação entre humanidade e meio ambiente é profundamente afetada, comprometendo a capacidade do ecossistema de se regenerar e de sustentar a vida em longo prazo (Toqueti et al, 2022).

Fukuoka (1985) oferece uma perspectiva crítica sobre a relação do ser humano com a natureza, destacando uma desconexão fundamental entre a compreensão humana e a realidade orgânica do mundo natural. Ele argumenta que nós, os humanos, temos nos enganado ao acreditarmos nos conhecimentos, inclusive científicos, para manipular a natureza a seu bel-prazer. A natureza, na perspectiva das leis que inclui a sintropia, possui uma unidade orgânica, que escapa à plena compreensão por meio de análises e dissecações. A tentativa de desmembrar e catalogar a natureza resulta em uma perda

irreversível de sua essência, pois uma vez desarticulada, ela não pode ser restaurada ao seu estado original.

Essa ruptura com a unidade vivente da natureza leva a espécie humana a um estado de vazio, crescendo exaustivamente dentro de uma civilização que luta incessantemente por recursos básicos como tempo, espaço, alimento e água limpa, muitas vezes escassos. A crítica de Fukuoka (1985) ressalta a insustentabilidade de uma civilização que se distancia cada vez mais dos princípios fundamentais da vida natural.

Sendo assim, é necessário reconhecer os impactos alarmantes que as atuais práticas insustentáveis têm sobre a saúde ambiental e humana, ameaçando a coexistência das espécies e a segurança alimentar global. A integridade dos ecossistemas, refletida na qualidade do solo, da água e do ar, é fundamental para a produção de alimentos saudáveis e para a manutenção da vida na Terra. Além disso, a erosão genética e a perda da diversidade cultural alimentar comprometem nossa soberania alimentar e a capacidade de adaptação a um ambiente em constante mudança.

As mudanças climáticas, a invasão de terras, a poluição dos solos e corpos d'água, bem como a contaminação química dos alimentos, representam desafios severos que exigem ações imediatas e coordenadas para preservar os sistemas vivos e garantir um futuro sustentável para as próximas gerações.

A Educação Ambiental, quando direcionada para a compreensão e promoção de processos sintrópicos, torna-se um instrumento vital para a reestruturação do sistema de suporte da vida na Terra. Essa abordagem educacional enfatiza a interdependência entre os seres vivos e os elementos fundamentais do planeta terra, água, ar e solos saudáveis e reconhece a influência das energias cósmicas, principalmente a radiação solar, como forças motrizes na ciclagem da vida. Ao fomentar a consciência de que somos seres biosféricos e cocriadores de nossas realidades, a Educação Ambiental nos ajuda a recuperar nossa memória ecológica e a entender o impacto de nossas escolhas culturais e de consumo (Toqueti et al, 2022). Isso é particularmente evidente no contexto da produção alimentar, cujos métodos convencionais exercem uma pressão significativa sobre o meio ambiente e desafiam os princípios de uma gestão ambiental sustentável. Portanto, ao abraçar uma perspectiva que valoriza a saúde integral do planeta e de seus habitantes, podemos começar a moldar práticas que respeitem e regenerem os sistemas naturais que sustentam a vida.

2.4 Ciência Cidadã e Educação Ambiental

A ciência cidadã se configura como um componente essencial no âmbito da Educação Ambiental Sintrópica, ao favorecer o engajamento coletivo na produção de conhecimentos voltados à regeneração dos sistemas socioecológicos. Essa abordagem valoriza a participação ativa de diferentes sujeitos incluindo cientistas, educadores, estudantes e comunidades na construção de saberes integrados, baseados na cooperação, na escuta dos territórios e no fortalecimento das relações entre sociedade e natureza (Iorczeski et al., 2022). Este paradigma da ciência aberta está em constante evolução, absorvendo e adaptando-se a novas ideias e práticas conforme as discussões progridem. Sob o amplo espectro do termo "ciência aberta", encontram-se diversas iniciativas, incluindo o acesso a dados científicos, ferramentas, *hardware*, cadernos de pesquisa e wikipesquisa, bem como a ciência cidadã e a educação aberta, conforme descrito por Albagli (2015). No entanto, apesar da importância da disseminação de dados em projetos de ciência cidadã, a participação ativa e voluntária em todas as etapas do processo científico ainda é uma característica predominante em apenas uma minoria desses projetos, como observado por Wiggins e Crowston (2011).

A relevância da ciência cidadã é particularmente notável em estudos que exigem uma coleta de dados extensiva e distribuída geograficamente, onde a participação de voluntários se torna indispensável. Sem o engajamento desses colaboradores, muitas pesquisas enfrentam obstáculos insuperáveis devido à escassez de recursos financeiros, limitações de pessoal ou o tempo necessário para a conclusão dos trabalhos (Iorczeski et al, 2022).

No contexto educacional, a integração de tais projetos nas escolas oferece uma oportunidade dupla: a produção de pesquisas científicas de alta relevância e a coleta de dados de alta qualidade. Além disso, os estudantes se beneficiam ao aprender sobre ciências de maneira prática e contextualizada, ganhando uma compreensão mais profunda sobre a natureza da ciência, conforme discutido por Makuch e Aczel (2018). Essa abordagem pedagógica não apenas enriquece o currículo escolar, mas também inspira futuras gerações de cientistas ao proporcionar experiências de aprendizado autênticas e engajadoras.

A popularização da ciência cidadã no final da década de 2000 pode ser atribuída a uma confluência de três fatores principais. Primeiramente, o avanço tecnológico que se manifestou no desenvolvimento de dispositivos móveis, como smartphones, e plataformas web forneceu as ferramentas necessárias para a coleta e disseminação eficiente de dados, tornando-se um pilar fundamental para projetos de ciência cidadã.

Em segundo lugar, houve um reconhecimento crescente por parte dos cientistas profissionais de que os voluntários poderiam ser uma fonte de mão de obra econômica e eficaz para a expansão da pesquisa científica. Por fim, a ciência cidadã demonstrou ser um meio efetivo de engajar o público na compreensão e valorização da ciência, o que, por sua vez, tem o potencial de atrair um maior investimento público em iniciativas científicas. Essa tríade de fatores, conforme discutido por Silvertown (2009), tem sido fundamental para o crescimento e a aceitação da ciência cidadã como um componente valioso no panorama da pesquisa científica contemporânea.

O conceito de ciência cidadã emergiu no meio acadêmico no período entre 1995 e 1996, atribuído principalmente aos trabalhos de Alan Irwin e Rick Bonney. Irwin introduziu o termo como um chamado para uma "ciência democrática", na qual os cidadãos não apenas aprovam, mas também contribuem ativamente para o desenvolvimento da ciência, sublinhando a obrigação intrínseca da ciência para com a sociedade (Ceccaroni et al., 2017; Cooper; Lewenstein, 2016).

Por outro lado, Bonney empregou o termo para caracterizar uma "ciência participativa", com o objetivo de descrever iniciativas que promovem a participação direta do público em pesquisas científicas, especialmente aquelas voltadas para a conservação ambiental. Hoje, uma multiplicidade de projetos de ciência cidadã floresce, abrangendo um espectro que vai desde a promoção do engajamento público na ciência, fomentando a cidadania científica, até a inclusão de entusiastas da ciência em atividades de pesquisa concretas (Ceccaroni et al., 2017; Cooper; Lewenstein, 2016).

A dinâmica e expansão da ciência cidadã têm levado a uma contínua evolução e diversificação de terminologias usadas para descrever suas práticas e participantes. Com a crescente inclusão de membros da comunidade na geração de conhecimento científico, uma miríade de termos como "ciência comunitária", "ciência cívica", "ciência impulsionada por pessoas", "mapeamento participativo", "ciência participativa", "sensoriamento remoto comunitário" e "observatórios cidadãos" emergiram para capturar as nuances das diversas formas de engajamento público em projetos científicos. Essas terminologias refletem não apenas as múltiplas percepções e atividades realizadas pelos voluntários, mas também as especificidades das áreas do conhecimento em que se inserem e os contextos culturais e organizacionais dos projetos (Eitzel et al., 2017; Haklay et al., 2020).

A escolha de um termo específico pode indicar as intenções e visões de um projeto sobre as práticas de ciência cidadã e sobre os participantes envolvidos, sejam eles

“interessados em ciência” ou cientistas. Além disso, a terminologia adotada pode influenciar a valorização ou desvalorização do conhecimento produzido por determinados grupos, conforme discutido por Eitzel et al. (2017) e Haklay et al. (2020), destacando o poder das palavras na construção e reconhecimento do conhecimento científico colaborativo.

A concepção de ciência cidadã abarca uma multiplicidade de interpretações, o que demanda uma definição precisa para fins de discussão e análise. Neste contexto, adotamos a perspectiva ampla delineada pela Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC). Esta abordagem transcende a mera participação do público na coleta de dados, englobando uma gama mais extensa de atividades colaborativas entre cientistas e cidadãos. A RBCC enfatiza a importância da interação bidirecional, na qual os cidadãos não só contribuem para a ciência, mas também se beneficiam dela, através do aumento do conhecimento científico e da alfabetização científica, promovendo assim uma maior democratização do saber científico e o desenvolvimento da ciência mais inclusiva e acessível a todos. Assim, a RBCC elucida que:

A ciência cidadã deve ser entendida de forma ampla, abrangendo uma gama de tipos de parcerias entre cientistas e interessados em ciência, para produção compartilhada de conhecimentos com potencial para promover: 1) o engajamento do público em diferentes etapas do processo científico; 2) a educação científica e tecnológica; 3) coelaboração e implementação de políticas públicas sobre temas de relevância social e ambiental (RBCC, 2020).

Apesar de a ciência cidadã estar fortemente situada como uma metodologia eficaz em pesquisas nas áreas da biologia, particularmente em campos como conservação e ecologia, e ser amplamente reconhecida pela sua contribuição na coleta de dados geográficos e na área de ciências sociais, conforme destacado por Kullenberg e Kasperowski (2016), sua aplicabilidade se estende para além desses domínios. Projetos inovadores têm empregado a ciência cidadã em outras áreas, explorando o potencial colaborativo e a diversidade de conhecimentos que os cidadãos podem oferecer. Essa expansão reflete a versatilidade da ciência cidadã e seu crescente reconhecimento como uma ferramenta valiosa para a pesquisa científica em um espectro ainda mais amplo de disciplinas (Dickinson et al, 2012).

A participação cidadã nas questões científicas, embora não seja uma panaceia para todos os desafios sociais, apresenta benefícios significativos que não podem ser negligenciados. Essa interação requer um compromisso recíproco: por um lado, exige que os tomadores de decisão empoderem os cidadãos, criando espaços e mecanismos que promovam sua ativa participação na esfera pública, conferindo legitimidade

prática às decisões políticas. Por outro lado, a efetividade dessa dinâmica depende do interesse e da disposição dos próprios cidadãos em se envolverem e buscarem formas de interação com as questões científicas. Conforme Oliveira e Carvalho (2012) argumentam, um compromisso robusto de ambas as partes conduz a uma sociedade mais democrática e coesa, refletindo a essência de uma verdadeira democracia participativa (p. 31).

Os projetos de ciência cidadã cocriados representam uma abordagem colaborativa na pesquisa científica, onde cientistas profissionais e cidadãos atuam em conjunto desde a concepção até a execução e análise dos resultados. Essa interação direta entre os participantes voluntários e os cientistas em todas as fases do projeto garante que as contribuições dos cidadãos sejam integradas de maneira significativa, influenciando o rumo da investigação.

Frequentemente, esses projetos emergem de iniciativas comunitárias e se concentram em resolver questões ambientais de relevância local. Um exemplo notável é a plataforma WeatherBlur, que não apenas facilita a cocriação de projetos de pesquisa por comunidades, cientistas e indivíduos, mas também se especializa em projetos que lidam com eventos climáticos e mudanças climáticas. Além de contribuir para o avanço do conhecimento científico, os projetos cocriados são particularmente valiosos para o desenvolvimento de habilidades essenciais em pesquisa, como a coleta e análise de dados, a formulação de argumentos, o exercício do pensamento crítico e o emprego eficaz de tecnologias, conforme destacado por Phillips et al. (2018).

A integração da ciência cidadã no ensino de ciências emerge como uma estratégia pedagógica inovadora, que não apenas facilita a compreensão de conceitos científicos de maneira aplicada, mas também aprofunda o entendimento de crianças e adolescentes sobre o método científico. Ao envolver os alunos em projetos de ciência cidadã, eles não só adquirem conhecimento científico e ambiental, mas também se tornam agentes potenciais de influência em políticas públicas voltadas para a conservação ambiental. Além disso, a participação em tais iniciativas pode ser um catalisador para a transformação de atitudes e comportamentos, incentivando o pensamento crítico e a consciência cívica. Essas experiências enriquecedoras promovem o bem-estar e oferecem uma forma de entretenimento educativo, ao mesmo tempo que reforçam a importância da contribuição cidadã na coleta de dados valiosos para a pesquisa científica.

Embora os projetos de ciência cidadã sejam frequentemente direcionados a um público mais diversificado, há um reconhecimento crescente entre a comunidade científica do valor que alunos e professores podem trazer para essas iniciativas. A participação ativa desses grupos educacionais não se limita apenas ao papel de voluntários em pesquisas científicas, eles também desempenham um papel crucial na contribuição para a esfera educacional.

Alguns projetos, por exemplo, podem não envolver estudantes diretamente na coleta de dados ou na análise de resultados, mas esses jovens podem ser inestimáveis na criação de materiais didáticos inovadores. Além disso, eles podem ser fundamentais na organização de eventos que promovam a ciência, como feiras de ciências e palestras, bem como outras atividades educativas que ocorrem no ambiente escolar. Essas contribuições são essenciais para fomentar uma cultura de envolvimento científico e para inspirar a próxima geração de cientistas.

No contexto brasileiro, um dos primeiros exemplos documentados que incorpora uma abordagem de ciência cidadã é o estudo conduzido por Malhadas et al. (2002), o qual visava avaliar a qualidade do ar na metrópole de Curitiba. A pesquisa delineia a implementação do ProAr, um projeto instituído em escolas públicas, no qual educadores envolvidos eram providos de um conjunto de ferramentas destinadas à mensuração da qualidade atmosférica. Os indicadores utilizados incluíam a concentração de ozônio na troposfera, a acidez pluviométrica e a quantificação de partículas sólidas depositadas em folhagem vegetal.

A capacitação dos docentes era realizada anualmente no primeiro semestre, durante o período de vigência do projeto, que se estendeu de 1995 a 2002. Posteriormente à formação, os professores procediam com a coleta de dados ambientais. Os resultados obtidos eram posteriormente disseminados entre os participantes e a comunidade escolar em eventos dedicados à educação ambiental. Adicionalmente, os dados coletados eram publicados na página eletrônica da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal do Paraná (UFPR), especificamente na seção dedicada ao programa.

Embora o termo "ciência cidadã" não fosse explicitamente empregado pelos autores para descrever a iniciativa, o projeto em questão se alinha aos princípios dessa modalidade de pesquisa, caracterizada pela colaboração entre cientistas e não cientistas na produção de conhecimento científico.

No artigo de Muñoz et al. (2020), é apresentado um exemplo inovador de aplicação pedagógica de um projeto de ciência cidadã, integrado ao currículo escolar de educação básica. O estudo descreve a implementação do protocolo desenvolvido pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) em um contexto educacional multidisciplinar. As atividades propostas englobam diversas áreas do conhecimento, incluindo Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática, promovendo uma abordagem holística e interativa do aprendizado. Entre as práticas adotadas, destaca-se o monitoramento da precipitação por meio de um pluviômetro semiautomático e o mapeamento de áreas de risco utilizando dados coletados pelos próprios estudantes. Este projeto não apenas fomenta a participação ativa dos alunos na ciência cidadã, mas também contribui para a conscientização sobre questões ambientais e a importância da prevenção de desastres naturais.

A integração da ciência cidadã na educação básica tem sido um foco crescente de pesquisa e prática, conforme evidenciado pelos trabalhos de Bonney et al. (2016) e Muñoz et al. (2020), que destacam a relevância destes projetos como ferramentas pedagógicas. Complementarmente, Wiggins e Crowston (2011) oferecem uma classificação de projetos de ciência cidadã com diversas tipologias, todas com o potencial de enriquecer o processo educativo. Esses projetos são versáteis, podendo ser implementados tanto em ambientes de ensino formais, como escolas e universidades, quanto em contextos não formais, como museus e comunidades online, demonstrando a flexibilidade e a adaptabilidade da ciência cidadã como um recurso educacional. Através dessas iniciativas, os estudantes não apenas adquirem conhecimento científico, mas também desenvolvem habilidades práticas e um senso de engajamento com a pesquisa científica, o que pode inspirar futuras carreiras e fomentar uma sociedade mais informada e envolvida com a ciência.

Bonney et al (2016) realizaram uma análise metódica sobre o aprimoramento da compreensão pública da ciência, categorizando-a em quatro domínios distintos. Dentre estes, a terceira categoria, que se refere a projetos baseados no currículo, merece especial atenção. Estes projetos são caracterizados pela sua tendência em estabelecer parcerias com programas e organizações que se dedicam ao público jovem, incluindo crianças e adolescentes, operando frequentemente em ambientes não formais de aprendizado. No contexto brasileiro, essas iniciativas têm mostrado uma notável consonância com os objetivos pedagógicos delineados para a Educação

Básica, indicando uma adequação estratégica para atender às necessidades educacionais do país, ao mesmo tempo em que promovem o engajamento e a alfabetização científica fora dos limites tradicionais da sala de aula.

Nesse contexto, embora os programas de ciência cidadã não estejam intrinsecamente vinculados à Educação Básica, isso não diminui o seu valor educacional intrínseco. A plataforma SciStarter é um exemplo emblemático dessa flexibilidade, hospedando uma gama diversificada de projetos que transcendem os limites convencionais das etapas educacionais. Na SciStarter, as oportunidades de aprendizado e engajamento estão disponíveis para uma ampla faixa etária, estendendo-se desde a pré-escola até o Ensino Superior. Essa abordagem inclusiva não apenas democratiza o acesso ao conhecimento científico, mas também fomenta uma cultura de aprendizado contínuo e colaborativo, essencial para o avanço da ciência participativa e para o desenvolvimento de uma sociedade mais informada e envolvida com questões científicas.

Na seção subsequente, delinearemos exemplos que demonstram a implementação prática de projetos de ciência cidadã no contexto escolar. Essas aplicações pedagógicas são projetadas para engajar estudantes em investigações científicas autênticas, permitindo-lhes contribuir ativamente para a pesquisa científica enquanto desenvolvem habilidades críticas de pensamento, colaboração e alfabetização científica. Através da participação direta em projetos que vão desde o monitoramento da biodiversidade local até a coleta de dados para estudos ambientais globais, os alunos não apenas aprimoram seu entendimento dos métodos científicos, mas também ganham uma apreciação mais profunda pelo impacto e relevância da ciência em suas próprias comunidades e no mundo em geral.

CAPÍTULO 3 – Formação científica e cidadã no contexto histórico-cultural e a EAS

A formação científica, analisada sob a lente histórico-cultural, revela a intrínseca relação entre o avanço do conhecimento científico e o contexto cultural e histórico no qual ele se desenvolve. Essa abordagem, substancialmente influenciada pelas teorias de Lev Vygotsky, sublinha que o aprendizado em ciências transcende a mera transmissão de informações, os conteúdos são meios, e não fins, no processo educativo. A educação se inicia quando a informação é apreendida pelo estudante, quando começa a fazer sentido e pode ser relacionada à sua experiência, possibilitando que ele se forme integralmente no saber, no sentir e no posicionar-se diante do mundo a partir desses conteúdos. Nesse sentido, a aprendizagem se concretiza como processo dinâmico, interativo e coletivo, que se efetiva no diálogo e na colaboração dentro de uma comunidade de aprendizes e praticantes.

A ascensão da EAS enriquece ainda mais essa perspectiva ao entrelaçar os princípios de interdependência e sustentabilidade à educação científica convencional, promovendo uma visão mais abrangente e integrada dos sistemas naturais, bem como de suas interações e impactos recíprocos com a sociedade humana.

A EAS representa uma abordagem inovadora no ensino e aprendizado das Ciências, desafiando a predominância da entropia, que sugere uma progressão inevitável para a desordem em sistemas fechados, e introduzindo o conceito de sintropia como um princípio orientador. Esta perspectiva destaca a capacidade dos sistemas naturais de aumentar sua complexidade organizacional e funcional através da interação e evolução, sugerindo um estado de ordem e interconexão em ascensão.

Ao incorporar a sintropia na educação científica, não só se promove uma compreensão alinhada com os princípios da ecologia e da sustentabilidade ambiental, mas também se enfatiza a importância de práticas educativas que valorizem a biodiversidade e fortaleçam a resiliência dos ecossistemas. Tal abordagem é essencial para preparar os estudantes para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos com uma visão integrada e regenerativa da relação entre os seres humanos e o meio ambiente.

No cerne da formação científica, especialmente quando entrelaçada com a Educação Ambiental Sintrópica, reside a convicção de que o conhecimento é um constructo social. A teoria da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky ressoa fortemente neste contexto, postulando que o aprendizado é mais eficaz quando os estudantes se engajam em atividades que se situam ligeiramente além de suas capacidades imediatas, mas que são alcançáveis com o suporte adequado de colegas e educadores. Tal

perspectiva demanda uma abordagem que transcenda a mera transmissão de informações, promovendo experiências de aprendizado enriquecedoras e contextualmente relevantes. Nesse ambiente, os estudantes são incentivados a estabelecer conexões entre conceitos científicos e problemas ambientais concretos, considerando suas ramificações no contexto sócio-histórico. Assim, a educação torna-se um processo dinâmico e colaborativo, que não só informa, mas também transforma os participantes e suas percepções sobre o mundo natural e a sociedade.

Assim, a integração da formação científica com a EAS oferece uma estrutura robusta para cultivar uma compreensão mais profunda dos desafios ambientais contemporâneos. Essa abordagem enfatiza o papel crucial da educação na preparação de cidadãos conscientes e responsáveis, capazes de pensar criticamente sobre a Ciência e sua aplicação em contextos que exigem não apenas competência técnica, mas também sensibilidade ética e ecológica. Ao aliar o rigor científico com uma perspectiva sintrópica, que busca harmonizar as atividades humanas com os processos naturais, a educação ambiental torna-se uma ferramenta poderosa para promover a sustentabilidade. Ela prepara os indivíduos para enfrentar os complexos problemas ambientais com uma abordagem holística que considera as interconexões entre os sistemas sociais, econômicos e ecológicos, incentivando ações que são ambientalmente informadas e socialmente justas.

3.1 A Formação Científica no contexto histórico-cultural

A teoria histórico-cultural de Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934) oferece uma perspectiva inovadora sobre a aprendizagem e o desenvolvimento humano, destacando a mediação semiótica e a linguagem como elementos cruciais na construção da subjetividade. Vygotsky enfatizava a capacidade dos estudantes de se autoeducarem, atribuindo aos professores o papel de criar ambientes instrutivos que estimulassem a aprendizagem ativa, em contraposição à recepção passiva do conhecimento. Ele via a educação como um processo intencional e consciente de influenciar e interferir no desenvolvimento natural da criança, um processo que ele considerava de grande importância social (Schroeder et al, 2009).

Segundo Vygotsky, a educação deveria possibilitar que a criança transformasse uma capacidade potencial ("em si") em uma capacidade realizada ("para si"), enfatizando a importância da mediação social e da interação com os outros no desenvolvimento cultural (Veer; Valsiner, 1999). Essa concepção encontra ressonância com a noção de

potência de ação em Espinosa, segundo a qual a capacidade de agir sobre o mundo se amplia na medida em que o indivíduo conhece e compreende os próprios afetos. Em ambas as perspectivas, o desenvolvimento humano é entendido como um processo de passagem do possível ao realizado, potencializado pelas relações sejam elas sociais, no caso de Vygotsky, ou ético-afetivas, no caso de Espinosa.

Vygotsky acreditava que nos tornamos seres individuais por meio das relações com os outros, conforme expresso na máxima "nos tornamos nós mesmos através dos outros" (Sirgado, 2000). Assim, a subjetividade é construída através da transformação da dimensão biológica em cultural, um processo em que os significados socialmente compartilhados são internalizados pela criança, tornando-a um ser cultural. Sirgado sintetiza este fenômeno:

O desenvolvimento cultural é o processo pelo qual o mundo adquire significação para o indivíduo, tornando-se um ser cultural. Fica claro que a significação é a mediadora universal nesse processo e que o portador dessa significação é o outro, lugar simbólico da humanidade histórica (Sirgado, 2000, p. 66).

Vygotsky concebe a existência humana como um processo de trabalho criativo, através do qual o indivíduo, ao transformar-se e ao mundo que o rodeia, alcança patamares elevados de percepção e entendimento. No contexto educacional, as escolas servem como palco para o estabelecimento de interações sociais que são fundamentais para o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Dentro deste ambiente, os estudantes internalizam significados que são o produto de construções sociais e históricas.

Vygotsky em sua teoria sociocultural, enfatiza a interação dinâmica entre conceitos científicos e cotidianos, que se influenciam mutuamente em uma relação de mão dupla. Os conceitos científicos, longe de serem assimilados de maneira estática, são adquiridos através de um processo evolutivo que se entrelaça com a capacidade inerente do indivíduo de formar conceitos. Este desenvolvimento conceitual está intrinsecamente ligado ao progresso dos conceitos cotidianos, que ascendem em direção a níveis superiores de abstração, pavimentando o caminho para que os conceitos científicos se tornem mais concretos.

A aprendizagem científica é viabilizada pela educação formal, onde o ensino é estruturado e sistemático. Vygotsky argumenta que, neste contexto, o ensino científico requer métodos de comunicação específicos, distintos de outras formas de interação. A linguagem, portanto, transcende sua função comunicativa básica, transformando-se em foco da atividade comunicativa, onde a atenção é direcionada para a palavra, seus

significados e inter-relações. Consequentemente, os estudantes são imersos em uma nova prática social, onde a linguagem é tanto meio quanto objeto de estudo, conforme elucidado por Góes (1997).

Vygotsky, em sua abordagem psicológica, atribui à linguagem um papel fundamental que transcende a mera comunicação. Ele concebe a linguagem como um elemento essencial na interação entre o organismo e a mente, propondo que o ser humano é tanto produtor quanto produto da linguagem, conforme elucidado por Smolka (1997). Para Vygotsky, a ontogênese é marcada por uma relação profunda e dinâmica entre linguagem e pensamento, onde a linguagem desempenha um papel crucial na regulação do comportamento e da cognição. O pensamento, portanto, não é simplesmente um espelho passivo da realidade, mas um processo ativo de organização da experiência humana que se fundamenta na linguagem. A palavra, carregada de significado, torna-se uma unidade indispensável para a compreensão da realidade, pois pensamento e linguagem são construídos mutuamente. Vygotsky (2001) destaca a importância desse fenômeno, evidenciando a interdependência entre linguagem e cognição no desenvolvimento humano.

Mas, como nos convencemos reiteradas vezes, ao longo de toda nossa investigação, do ponto de vista psicológico o significado da palavra não é senão uma generalização ou conceito. Generalização e significado da palavra são sinônimos. Toda generalização, toda formação de conceitos é o ato mais autêntico e mais indiscutível de pensamento. Consequentemente estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno do pensamento (Vygotsky, 2001, p. 398).

Conceitos são entendidos como generalizações abstratas que emergem da internalização da palavra, esta, por sua vez, se converte em um signo mediador essencial. Vygotsky postula que todas as funções mentais superiores são mediadas, e os signos, particularmente as palavras, são ferramentas cruciais para o controle e direcionamento dessas funções. Assim, os conceitos funcionam como instrumentos culturais que guiam as interações dos indivíduos com o mundo ao seu redor. A palavra assume um papel central no processo de construção conceitual, atuando como o signo primário através do qual os conceitos são formados e compreendidos (Vygotsky, 2001; 2004; 2005).

A teoria de Vygotsky sobre a construção conceitual desafia a noção de que os conceitos são meramente conjuntos de associações passivas, enfatizando a natureza ativa e complexa do pensamento conceitual. Ele argumenta que os conceitos são materializados nos objetos e que sua essência é revelada nas interações entre sujeitos e objetos dentro de um contexto histórico-cultural que lhes confere significado.

Vygotsky (1993, p. 184) afirma que um conceito é "um autêntico e completo ato do pensamento", e não um hábito mental automático. Portanto, os conceitos devem ser vistos como estruturas vivas e dinâmicas, fundamentais para a comunicação, a assimilação, a compreensão e a resolução de problemas. Ele destaca a importância da relação dos conceitos com a realidade, surgindo através de um processo intelectual que envolve a combinação de todas as funções intelectuais elementares. Este processo é orientado pela palavra, que dirige a atenção, facilita a abstração, discrimina atributos particulares e promove a síntese e simbolização. Os conceitos, portanto, emergem ao resolver tarefas desafiadoras impostas ao pensamento do estudante.

Vygotsky em sua teoria sobre o desenvolvimento cognitivo, enfatiza a importância da linguagem na formação conceitual. Segundo ele, a palavra desempenha um papel central nesse processo, pois o significado de uma palavra é dinâmico e evolui continuamente após sua aquisição inicial. Essa evolução não é meramente a acumulação de significados rudimentares, mas pode progredir para níveis de categorização e generalização avançados, como é o caso dos conceitos científicos.

Vygotsky argumenta que a formação de conceitos é um processo produtivo, não simplesmente reprodutivo, e que não surge apenas da associação mecânica entre palavras e objetos. A memorização de palavras e sua conexão com objetos não são suficientes para a formação conceitual genuína (Vygotsky, 2001).

O desenvolvimento dos processos subjacentes à formação conceitual começa cedo na infância, mas as funções intelectuais necessárias para a formação conceitual plena amadurecem durante a adolescência. Portanto, a formação conceitual é o resultado de um trabalho intenso e complexo com palavras ou signos, envolvendo todas as funções intelectuais básicas. Assim, Vygotsky argumenta que:

O processo de formação conceitual é irreduzível às associações, ao pensamento, à representação, ao juízo, às tendências determinantes, embora todas essas funções sejam participantes obrigatórias da síntese complexa que, em realidade, é o processo de formação dos conceitos. Como mostra a investigação, a questão central desse processo é o emprego funcional do signo e da palavra como meio através do qual o adolescente subordina ao seu poder as suas próprias operações psicológicas, através do qual ele domina o fluxo dos próprios processos psicológicos e lhes orienta a atividade no sentido de resolver os problemas que tem pela frente (2001, p. 169).

Nesse contexto, todos nós organizamos as informações que internalizamos para garantirmos nossa sobrevivência e nossa permanência em um grupo social. Segundo Smith (1991), para compartilharmos da cultura de um grupo social devemos compartilhar de uma mesma base categórica que organiza nossa experiência, isso significa

desenvolvermos uma “teoria de mundo” que dá sentido ao que somos expostos e nos impede de enfrentarmos o novo com perplexidade. Em outras palavras, vemos o mundo e tentamos compreender seu funcionamento, com “óculos conceituais”. Inicialmente com conceitos cotidianos, alternativos, espontâneos, ou pré-conceitos, que vão dando lugar aos conceitos científicos.

A aprendizagem de conceitos tem sido um foco central em diversas investigações educacionais, especialmente considerando a importância da instrução formal e o papel crucial que as escolas desempenham como facilitadoras na construção do conhecimento científico dos estudantes. Vygotsky dedicou-se ao estudo da formação de conceitos, realizando experimentos que envolveram mais de trezentos participantes, incluindo crianças, adolescentes e adultos. Através de seus estudos experimentais, Vygotsky buscou compreender a dinâmica subjacente ao processo de aquisição de conceitos. As conclusões derivadas de sua pesquisa ofereceram insights significativos sobre como os indivíduos desenvolvem e internalizam conceitos, contribuindo assim para a compreensão de como o conhecimento é construído e pode ser melhor facilitado em contextos educacionais.

A investigação realizada por Vygotsky revelou que a evolução da formação de conceitos pode ser categorizada em três etapas fundamentais. A primeira etapa, denominada como Agregação Desorganizada é caracterizada por coleções imprecisas de objetos heterogêneos, onde os fatores perceptivos são considerados insignificantes, e há uma predominância do sincretismo. Vygotsky destaca que uma criança de três anos pode comunicar-se eficazmente com um adulto, pois ambos compartilham um contexto comum e empregam um número substancial de palavras com significados idênticos.

No entanto, as bases para esses significados divergem, com a criança recorrendo a características concretas e o adulto a significações abstratas, indicando que o conceito, em seu sentido pleno, ainda não está completamente desenvolvido na criança. Vygotsky propõe que "o conceito em si e para os outros existe antes de existir para a própria criança" (Veer; Valsiner, 1996, p.291), sugerindo que o conhecimento é inicialmente interpsicológico antes de se tornar intrapsicológico.

A segunda etapa, denominada como Pensamento por Complexos, os objetos são associados não apenas com base nas impressões subjetivas da criança, mas também em função das relações concretas e factuais existentes entre eles. Estas relações podem sofrer alterações ao longo do processo de ordenação. As características selecionadas durante este processo podem parecer irrelevantes para os adultos, conforme observado por Der

Veer e Valsiner (1996). A transição destas fases reflete o desenvolvimento cognitivo da criança e a complexidade crescente na formação de conceitos.

Na terceira etapa da formação de conceitos, conforme delineado por Vygotsky, o processo cognitivo atinge um nível de abstração que permite a coexistência de generalização e diferenciação. Neste estágio, há uma conscientização crítica da atividade mental, refletindo uma relação mais complexa e internalizada com o objeto de estudo. O indivíduo começa a formar conceitos potenciais, identificando atributos comuns isolados, que gradualmente evoluem para conceitos verdadeiros e plenamente desenvolvidos. Este avanço significativo na abstração ocorre tipicamente durante a adolescência, um período marcado não pela conclusão, mas por uma crise e transição no desenvolvimento cognitivo.

Vygotsky observou que, embora os adolescentes possam formar conceitos antes de serem capazes de defini-los explicitamente, as práticas educacionais frequentemente pressupõem o contrário, avaliando os estudantes pela capacidade de definir objetos, mesmo quando o conceito subjacente ainda não está completamente formado. Este descompasso entre a formação e a definição de conceitos destaca a complexidade do desenvolvimento cognitivo durante a adolescência e sugere a necessidade de uma abordagem pedagógica mais alinhada com as capacidades conceituais dos estudantes.

Vygotsky (1991) oferece uma perspectiva distinta sobre a formação de conceitos, enfatizando a interação entre os processos cotidianos e a instrução formal na evolução cognitiva da criança. Ele argumenta que a experiência pessoal e a aprendizagem em sala de aula contribuem para o desenvolvimento de dois tipos de conceitos: espontâneos e não-espontâneos.

Esses conceitos, em sua visão, não estão em oposição, mas sim em constante interação e influência mútua, formando-se e desenvolvendo-se sob diferentes condições e motivados por problemas distintos. Essa perspectiva contrasta com a de Piaget, que considerava os conceitos espontâneos, formados a partir das ideias da criança sobre a realidade, como independentes dos conceitos não-espontâneos, que são influenciados pelos adultos. Vygotsky critica essa separação em Piaget, argumentando que ambos os tipos de conceitos são parte integrante de um processo unificado de desenvolvimento cognitivo.

Vygotsky destaca a distinção fundamental entre conceitos cotidianos, também conhecidos como espontâneos, e conceitos científicos no desenvolvimento cognitivo das crianças. Segundo Vygotsky (1991), esses dois tipos de conceitos não apenas emergem

de experiências e atitudes distintas, mas também seguem trajetórias de desenvolvimento divergentes. Ele identifica a falta de um sistema organizado como a principal diferença psicológica entre eles, onde os conceitos espontâneos são caracterizados por uma compreensão fenotípica e desorganizada. Em contraste, os conceitos científicos são intrinsecamente sistematizados e inter-relacionados, sempre mediados por um conjunto de outros conceitos, o que permite uma compreensão mais profunda e estruturada do mundo (Vygotsky, 1991, p.99). Essa distinção é crucial para entender como as crianças assimilam conhecimento e como a educação pode ser estruturada para facilitar a transição de um pensamento baseado em conceitos espontâneos para um pensamento mais formal e científico.

A função educacional da escola transcende a mera acumulação de informações, deslocando-se para a facilitação do acesso às modalidades de conceituação características do domínio científico. Esta função é concebida não apenas como um acréscimo ao repertório cognitivo do estudante, mas como um vetor crucial na reestruturação das funções mentais, permitindo aos estudantes exercerem autonomia sobre suas operações intelectuais. Este processo de internalização tem suas raízes na intersubjetividade e nos contextos compartilhados que são socialmente regulados.

Os estudos de Vygotsky, fundamentados em uma série de investigações com crianças, adolescentes e adultos, visam elucidar os processos subjacentes à formação conceitual. Vygotsky postula que, embora a gênese desses processos ocorra na infância, é durante a adolescência que eles atingem um estágio de maturidade, impulsionados pelo desenvolvimento das funções mentais, e estabelecendo assim uma base psicológica para a formação de conceitos mais complexos.

Diante desse panorama, emergem duas questões de significativa importância acadêmica: primeiramente, como se desenvolvem os conceitos científicos na mente do estudante durante o processo de aprendizagem? E, em segundo lugar, qual é a interconexão entre o processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento de conceitos científicos na cognição do estudante? Estas questões são fundamentais para a compreensão do papel da educação na formação intelectual e na capacidade conceitual dos indivíduos.

Vygotsky postula que a aquisição de um conceito científico pelo indivíduo não é um processo de assimilação passiva, memorização ou decoração, mas sim uma construção ativa que emerge da intensa atividade cognitiva do sujeito. Ele expande essa

perspectiva ao discutir as interconexões e influências recíprocas entre conceitos cotidianos e científicos, destacando a natureza permeável e dinâmica de suas fronteiras.

Segundo Vygotsky, o desenvolvimento de conceitos científicos depende de um nível prévio de maturação dos conceitos cotidianos, que progride à medida que a criança avança em sua trajetória educacional. Ele argumenta que os conceitos cotidianos não estão isolados ou protegidos na mente infantil, nem estão desconectados dos conceitos científicos; pelo contrário, ambos fazem parte de um processo contínuo e interativo de construção conceitual.

Vygotsky rejeita a noção de que a origem da construção conceitual reside em conflitos entre duas formas distintas de pensamento, propondo, em vez disso, que as relações são muito mais complexas e positivas. Ele enfatiza que os processos deliberados de ensino são uma das principais fontes e forças motrizes no desenvolvimento conceitual das crianças, concluindo que a aprendizagem escolar desempenha um papel crucial no desenvolvimento intelectual dos alunos.

Conforme elucidado por Vygotsky, a gênese do conceito científico está intrinsecamente ligada aos processos instrucionais, os quais são delineados por atividades pedagógicas sistematizadas. Neste contexto, a figura do educador é fundamental, pois é por meio de sua interação que se promove no discente a assimilação de abstrações de natureza mais formal e a aquisição de conceitos de contornos mais precisos em comparação àqueles gerados de maneira espontânea. Esses conceitos científicos são, portanto, uma manifestação dos significados que emergem do tecido cultural (Veer & Valsiner, 1999; Sforni, 2004).

Conceitos científicos, que são culturalmente formulados e disseminados, emergem de teorias que descrevem objetos e as inter-relações sistêmicas que eles estabelecem. Esses conceitos constituem os sistemas que intermediam a interação humana com objetos materiais e fenômenos naturais. A aquisição desses conceitos ocorre por meio de processos instrucionais, que exigem tipos de raciocínio distintos e avançados, incluindo o intercâmbio livre dentro do sistema conceitual, a generalização de generalizações e a manipulação consciente e intencional de conceitos cotidianos. Como foi articulado por Vygotsky (2001, p. 279), o cerne da questão reside na progressiva conscientização dos conceitos e operações do pensamento, que é fundamental para o desenvolvimento cognitivo.

Vygotsky enfatiza a importância das experiências pessoais dos estudantes no contexto educacional, argumentando que negligenciá-las constituiria uma falha

pedagógica. Ele sustenta que a educação é mediada pela experiência individual do estudante, que é moldada pelo ambiente circundante. Neste processo, a função do educador é estruturar e moderar esse ambiente (Vygotsky, 2004, p. 64). Além disso, Vygotsky defende que a educação deve ser fundamentada na atividade pessoal do estudante, e que a principal habilidade do educador reside em direcionar e regular tal atividade (Vygotsky, 2004, p. 67).

Conforme a perspectiva Vygotskyana, é a interação sistemática entre professor e aluno que facilitará o desenvolvimento das funções psicológicas superiores e, conseqüentemente, o crescimento intelectual do aluno. Vygotsky (2001) afirma que a transformação na estrutura funcional da consciência é o elemento central e essencial de todo o processo de desenvolvimento psicológico (p. 285).

O corpus de representações acerca do mundo, construído pelos indivíduos, não emerge simplesmente de um esforço intelectual voltado para a aproximação com a verdade. Sua origem reside na interação tangível e empírica que os sujeitos estabelecem com os objetos, a qual, mediada pela linguagem, é estruturada dentro de um quadro culturalmente específico.

Em distintos contextos socioculturais, os indivíduos forjam suas representações por meio do compartilhamento de saberes com seus pares. Este panorama é composto por elementos como o ambiente espaço-cultural e seus agentes, que ajustam representações coletivas, empregando formatos interativos específicos e modalidades de discurso, conforme demonstrado em estudos anteriores por Smolka (1995), Mortimer (2000), Mortimer e Scott (2002) e Schroeder (2008), resultando em uma complexa rede interpessoal que, de acordo com Rodrigo (1998), se estabelece como uma constante tanto biológica quanto social.

A instituição escolar desempenha um papel crucial ao fomentar a transição do estudante, que está imerso nas vivências diárias e nas percepções imediatas do senso comum, para um modo de raciocínio que se distingue do pensamento cotidiano, orientando-se pelas características epistemológicas da ciência. Oliveira (2005) discute essa proposição, enfatizando a importância desse deslocamento cognitivo.

As disciplinas científicas trabalham com a construção de categorias formalizadas de organização de seus objetos e com processos deliberados de generalização, buscando leis e princípios universais, estruturados em sistemas teóricos com clara articulação interna. A predição e o controle são objetivos explícitos do empreendimento científico, o que envolve tanto a criação de instrumentos e artefatos e tecnologia, como a produção de conhecimento sem aplicabilidade imediata, visando descrever e explicar os fenômenos que

constituem objetos de conhecimento para os seres humanos (Oliveira, 2005, p. 72).

A instituição educacional é, por conseguinte, o ambiente no qual os discentes são expostos a um amplo e diversificado espectro de conceitos, os quais são estruturados de maneira hierárquica de acordo com as distintas áreas do saber que constituem o currículo escolar. Idealmente, esse corpo conceitual deveria enriquecer e reformular as interações dos estudantes com o mundo circundante, isto é, alterar a estrutura e o conteúdo de seu raciocínio. Adicionalmente, Sforni argumenta:

É possível, assim, entender, por que aprender conceitos não é acumular conhecimentos, mas tomar posse do nível de consciência neles potencializado ao longo de sua formação. Nesse sentido, o domínio conceitual vai além da compreensão do significado presente na palavra, e impõe como condição para a sua apropriação a atividade psíquica que internaliza a atividade material e externa determinantes do conceito (2004, p. 85).

Rememorando as teorias de Vygotsky relativas à aquisição de conceitos científicos pelos aprendizes. Vygotsky postulou que os conceitos científicos não são transmitidos aos estudantes em sua forma finalizada, mas sim, são submetidos a um processo de transformação que é influenciado pela capacidade do indivíduo de assimilar e reinterpretar os modelos conceituais estabelecidos pelos adultos.

De acordo com a perspectiva Vigotskyana, o conhecimento científico, dotado de um potencial explicativo significativo, converge com o conhecimento cotidiano. É importante notar que os conceitos cotidianos emergem empiricamente das experiências diárias e tangíveis do indivíduo. Em contrapartida, os conceitos científicos requerem uma abordagem mediada por parte do sujeito em relação ao objeto de estudo, estabelecendo assim um arcabouço que facilita a progressão dos conceitos cotidianos para um patamar mais elevado de abstração. Os conceitos cotidianos e científicos, apesar de se desenvolverem em direções opostas, mantêm uma conexão íntima e intrincada.

Em conclusão, é possível afirmar que os conceitos científicos constituem construções históricas e culturais de relativa estabilidade, que interagem com as concepções cotidianas dos indivíduos. É importante que o educador fomente um processo pedagógico que facilite ao aprendiz a formação de elos entre sua compreensão do mundo diário e o conhecimento científico veiculado no contexto escolar. Tais interações ocorridas na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) favorecem a geração de elaborações conceituais progressivamente mais complexas.

Portanto, pode-se inferir que os conceitos científicos são forjados em diversos níveis de diálogo, tanto no âmbito social, por meio das interações entre professor e

estudantes, quanto no domínio conceitual, que se estabelece entre o conhecimento do dia a dia e o científico. A perspectiva que considera a ZDP como uma esfera de desempenho assistido e de construção do saber reitera a proposição da abordagem histórico-cultural acerca da relevância do método genético, o qual proporciona uma compreensão aprofundada de como os sujeitos interagem com e são influenciados pelos elementos sociais e culturais na formação de sua subjetividade.

3.2 Interdisciplinaridade e Contextualização na Educação Ambiental

O século XX foi marcado por uma profunda transformação na compreensão da produção do conhecimento científico, evidenciando que o pesquisador não é um observador neutro, mas sim um participante ativo que influencia o objeto de sua pesquisa. Essa constatação desafia a pretensa neutralidade do conhecimento e reconhece que a consciência da realidade é fruto de um processo dinâmico de interação entre diferentes áreas do saber.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade emerge como um imperativo, propondo uma integração recíproca entre as disciplinas e campos de conhecimento. Tal integração requer um esforço significativo para superar os obstáculos impostos por uma racionalidade fortemente positivista, herança da sociedade industrializada. Assim, é imprescindível adotar uma perspectiva mais holística e integrada do meio em que vivemos, reconhecendo a complexidade e a interconectividade dos fenômenos que nos cercam. Nesse viés, Luck (2003) pontua que:

“portanto, o desafio que é apresentado à educação, a fim de que contribua para formação de pessoas capazes de se defrontarem com os problemas do seu ambiente cultural e natural, consiste em que se apresente como uma ação educativa dinâmica e dialética, visando desenvolver entre seus participantes a consciência da realidade humana e social, da qual a escola faz parte mediante uma perspectiva globalizadora” (LUCK 2003, pág. 31 e 32).

Diante das considerações apresentadas, urge a necessidade de reavaliar os processos de produção e sistematização do conhecimento, transcendendo as abordagens científicas dogmáticas que frequentemente limitam a compreensão de fenômenos em sua integralidade. Nesse contexto, a adoção de um enfoque interdisciplinar na educação emerge como um caminho promissor para superar a fragmentação do saber, incentivando uma visão holística e integrada que reconhece a interconexão entre diferentes áreas do conhecimento. Tal perspectiva não apenas enriquece o processo educativo, mas também fomenta o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas essenciais para enfrentar os complexos desafios da contemporaneidade.

De início, a interdisciplinaridade surge como o diálogo que ocorre entre as disciplinas, um processo que permite a constante tomada de consciência acerca da necessidade de suas relações de fronteiras. Esse diálogo interdisciplinar não apenas fomenta a colaboração entre campos distintos do saber, mas também contribui para o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias à construção e busca pela identidade de cada área do conhecimento. Nesse contexto, Fazenda (2013, p. 21) ressalta a importância do desenvolvimento das habilidades e competências, afirmando que a interdisciplinaridade é fundamental para a evolução das disciplinas e para a ampliação da compreensão de fenômenos complexos que não podem ser plenamente entendidos sob a perspectiva de uma única área. Ressalta que:

Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplina, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém, se definirmos interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores. Assim, na medida em que ampliamos a análise do campo conceitual de interdisciplinaridade, surge a possibilidade de explicitação de seus espectros epistemológicos e praxeológicos (Fazenda, p. 21, 2013).

A emergência do discurso interdisciplinar pode ser historicamente situada na Europa, com especial destaque para França e Itália durante os anos 1960, conforme aponta Fazenda (2007). Esse período foi notavelmente influenciado por movimentos estudantis vigorosos, os quais demandavam uma reformulação educacional que transcendesse os limites disciplinares tradicionais, integrando mais estreitamente o ensino às questões sociais, políticas e econômicas prementes da época. Nesse contexto, a interdisciplinaridade emergiu como uma abordagem inovadora para o tratamento dos conteúdos programáticos, propondo uma visão de conhecimento que é ao mesmo tempo uno e diverso, caracterizada pela busca de conexões e pela integração entre diferentes áreas do saber.

A interdisciplinaridade, como proposta pedagógica, tem suas raízes nas reflexões de Georges Gusdorf, que concebeu a interdisciplinaridade não apenas como um conceito teórico, mas como uma atitude vital para a prática educativa. Gusdorf entendia a interdisciplinaridade como um impulso para a ação colaborativa no âmbito do ensino, uma perspectiva que permeia e enriquece o fazer pedagógico.

Fazenda (2007) destaca a dedicação de Gusdorf à compreensão da interdisciplinaridade, ressaltando seu anseio por concretizar um projeto interdisciplinar nas ciências humanas, o qual ele via como um ideal de vida. De acordo com Japiassú (1976), Gusdorf defendia que a experiência interdisciplinar exige que cada especialista

ultrapasse os limites de sua própria área de conhecimento, mantendo, contudo, a consciência de suas limitações ao integrar contribuições de outras disciplinas. Assim, a interdisciplinaridade, conforme articulada por Gusdorf, implica uma abertura intelectual e uma disposição para o diálogo entre diferentes campos do saber, fundamentais para uma educação holística e integrada.

A concepção de interdisciplinaridade proposta por Gusdorf é fundamentalmente ancorada na premissa de que a comunicação eficaz é a sua primeira exigência, implicando uma compreensão relacional entre os seres humanos. Esta perspectiva reconhece que, embora cada disciplina científica opere sob uma lógica específica e autônoma, é fundamental apreender esse pluralismo lógico para alcançar uma forma de inteligibilidade que transcenda as fronteiras disciplinares. Minayo (1994) destaca a importância dessa compreensão pluralista como essencial para o desenvolvimento de uma inteligibilidade interdisciplinar, que permite a integração do conhecimento e a colaboração entre diferentes campos do saber.

A interdisciplinaridade, conforme delineada por Thiesen (2007) ao interpretar as ideias de Japiassú, é distintamente marcada pela profundidade das interações entre especialistas de diferentes campos e pelo nível de integração genuína das disciplinas em um projeto comum. Essa abordagem busca transcender a fragmentação do conhecimento, promovendo uma transição de perspectivas puramente subjetivas para uma compreensão intersubjetiva.

O objetivo subjacente é restabelecer a coesão da experiência humana, reafirmando o conceito original de cultura e redefinindo o papel educacional da escola, bem como a função do indivíduo na sociedade. A interdisciplinaridade, portanto, não é apenas uma estratégia metodológica, mas também um meio de reorientar a produção do conhecimento para uma visão mais holística e integrada da realidade.

A reflexão sobre as práticas atuais de produção e sistematização do conhecimento científico é fundamental, especialmente quando consideramos a necessidade de transcender abordagens dogmáticas que limitam a compreensão da complexidade do mundo real. Nesse contexto, a interdisciplinaridade na educação surge como uma resposta promissora à fragmentação do conhecimento, propondo uma visão holística que valoriza a integração de diferentes campos do saber.

Ao adotar um enfoque interdisciplinar, a educação pode fomentar uma compreensão mais abrangente e coesa da realidade, capacitando os indivíduos a enfrentar os desafios contemporâneos com maior eficácia e criatividade. Portanto, é essencial que

as instituições educacionais e os pesquisadores reconheçam a importância de repensar os paradigmas científicos vigentes, de modo a promover uma educação que esteja em sintonia com a totalidade e a interconectividade dos fenômenos que caracterizam o nosso mundo.

A interdisciplinaridade na educação é amplamente reconhecida como uma abordagem pedagógica essencial para a compreensão integrada do conhecimento, no entanto, enfrenta obstáculos significativos dentro do sistema educacional vigente. A estrutura escolar atual é predominantemente fragmentada, com uma tendência marcante para a compartimentalização do saber. Dias (1993) ilustra essa realidade ao observar que "as universidades são divididas em departamentos, o conhecimento é dividido em disciplinas, e assim por diante. Dividimos tudo e perdemos a noção do todo". Essa observação destaca a perda de uma visão holística que é essencial para a prática interdisciplinar efetiva.

Portanto, embora as dificuldades inerentes à implementação de práticas interdisciplinares sejam esperadas, é necessário que educadores e instituições de ensino se empenhem na criação de estratégias inovadoras e ousem transgredir as barreiras tradicionais do conhecimento para promover uma educação mais integrada e significativa. Luck (2003) ressalta que a:

“Interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores num trabalho em conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de um mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual” (Luck 2003, p. 64).

A interdisciplinaridade e a contextualização emergem como pilares fundamentais na reestruturação dos currículos educacionais, propondo uma abordagem holística que transcende a compartimentalização do saber. Nessa perspectiva, o papel do educador se transforma, passando a ser o de um facilitador que tece conexões entre distintas áreas do conhecimento, promovendo a aplicação prática e integrada dos conceitos aprendidos. Tal abordagem não busca soluções utópicas ou imediatas, mas sim incita um processo contínuo de questionamento e transformação pessoal, que é essencial para a evolução do paradigma educacional.

O comprometimento dos professores com a integração interdisciplinar é crucial, pois ao unirem esforços, eles criam um ambiente de aprendizagem significativo, onde tanto estudantes quanto professores são reconhecidos como elementos ativos e

interconectados de um vasto sistema de relações com o mundo. Esse enfoque não apenas enriquece o processo de ensino-aprendizagem, mas também reflete a complexidade e a interdependência da realidade em que vivemos.

A interdisciplinaridade surge como uma aspiração emergente que busca transcender os limites da racionalidade científica positivista. Essa abordagem representa uma nova maneira de institucionalizar a produção do conhecimento dentro dos espaços de pesquisa, promovendo a articulação de paradigmas curriculares inovadores e aprimorando a comunicação entre as diversas disciplinas. Ela se manifesta nas práticas de pesquisa através da definição de campos de investigação, na criação de linguagens compartilhadas, e na valorização das pluralidades de saberes. Além disso, a interdisciplinaridade fomenta as possibilidades de trocas de experiências e estabelece novos modos de parceria acadêmica, permitindo uma abordagem mais holística e integrada dos fenômenos estudados.

A abordagem interdisciplinar das questões ambientais é fundamental para uma compreensão holística e eficaz dos desafios que enfrentamos. Essa abordagem exige a integração de conteúdos e métodos de diversas disciplinas, permitindo a construção de uma compreensão e explicação mais robusta dos problemas ambientais. Ao transcender a compartimentação tradicional do conhecimento, a interdisciplinaridade promove uma visão mais ampla e conectada, que é essencial para identificar soluções sustentáveis e inovadoras.

Além disso, essa abordagem reconhece a importância de envolver as comunidades locais, valorizando seus conhecimentos tradicionais e experiências práticas. Ao fazer isso, ela não apenas enriquece o processo de pesquisa com perspectivas diversas, mas também fomenta a colaboração e o engajamento das populações na gestão e conservação do meio ambiente, garantindo que as soluções propostas sejam culturalmente sensíveis e socialmente inclusivas.

“O enfoque interdisciplinar preconiza a ação das diversas disciplinas em torno de temas específicos. Assim, torna-se imperativa a cooperação/ interação entre todas as disciplinas. Ultimamente, tem sido, muito grande as contribuições por parte das artes, dado o seu grande potencial de trabalhar com sensibilização, elemento essencial para comunicar-se efetivamente. Antes, a EA ficava restrita à área de Ciências ou Biologia, o que foi um erro. Precisamos praticar a EA de modo que ela possa oferecer uma perspectiva global da realidade e não uma perspectiva científica e biológica apenas. São importantes os aspectos sociais, históricos, geográficos, matemáticos, de línguas, da expressão corporal, da filosofia, etc.” (DIAS,1994, pág 117).

A abordagem interdisciplinar na educação ambiental é amplamente reconhecida como essencial para uma compreensão holística e eficaz dos desafios ambientais. Reigota

(2001) destaca a importância dessa metodologia, observando que, embora seja aplicada de maneiras variadas, a interdisciplinaridade está intrinsecamente ligada à educação ambiental. Ele argumenta que tal abordagem não apenas facilita uma visão mais integrada dos problemas ambientais, mas também promove um valioso intercâmbio de experiências entre educadores e estudantes, estendendo-se para além das fronteiras da sala de aula e envolvendo a comunidade em geral. Portanto, a educação ambiental interdisciplinar é vista como um meio de transcender o conhecimento compartimentalizado, incentivando a colaboração e a participação ativa de todos os atores sociais no processo de aprendizagem e ação ambiental.

A integração da temática ambiental no currículo escolar emerge como um vetor crucial para o fomento de uma consciência socioambiental crítica, uma vez que a EA é um pilar para a construção de uma sociedade sustentável. Professores de diferentes disciplinas são convocados a desempenhar um papel ativo na incorporação dessas questões em suas práticas pedagógicas, promovendo uma compreensão ampla e integrada do meio ambiente. Essa perspectiva interdisciplinar, em articulação com a Ciência Cidadã, permite que saberes que tradicionalmente não estão presentes na escola ingressem com status equivalente aos saberes acadêmicos, conferindo sentido a ambos. As hortas escolares, por exemplo, constituem experiências pedagógicas que articulam ciência, cultura e práticas comunitárias, ao mesmo tempo em que mobilizam diferentes áreas do conhecimento e favorecem a participação ativa dos estudantes e da comunidade.

A Língua Portuguesa, nesse contexto, não apenas possibilita a exploração de textos que expressem os princípios da EA, mas também favorece que sentimentos, valores e elementos culturais subalternizados se manifestem por meio de diferentes gêneros textuais, trazendo-os à luz em paralelo com formas mais tradicionais de compreender as questões ambientais. A Arte, por sua vez, constitui uma forma de comunicação que mobiliza sensibilidades e valores que muitas vezes escapam à reflexão puramente intelectual. As experiências artísticas evidenciam que todas as comunidades humanas constroem suas expressões a partir de suas culturas, e que todas merecem respeito e atenção sem hierarquizações, permitindo conhecer, compreender e valorizar outras formas de ser e estar no mundo, em oposição a processos de colonização e hegemonização cultural. Já a Matemática, além de oferecer ferramentas para a análise de dados ambientais, encontra na Etnomatemática uma via de valorização de outras formas de articular conhecimentos, vinculadas a contextos culturais e territoriais específicos. A Educação Física, finalmente, pode contribuir para o entendimento da interação entre

corpo, saúde e meio ambiente. A integração entre as disciplinas, quando compreendida nessa amplitude, capacita os estudantes a construir um conhecimento ambiental crítico, plural e culturalmente situado.

3.3 Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Reflexivo

A educação ambiental assume uma posição central na construção de indivíduos não apenas conscientes de suas responsabilidades cívicas, mas também equipados com habilidades de pensamento crítico essenciais para navegar e resolver os intrincados desafios do mundo moderno. Durante o ensino médio, um período marcado por significativas mudanças e desenvolvimento pessoal, a integração da educação ambiental é particularmente pertinente, pois contribui para o aprimoramento do pensamento crítico dos estudantes, uma competência de imenso valor educacional e social.

Em uma era caracterizada por uma crescente consciência dos problemas ambientais globais, como as mudanças climáticas, a deterioração dos ecossistemas e a escassez de recursos, torna-se fundamental cultivar uma geração de jovens que não apenas compreendam essas questões complexas, mas que também estejam preparados para abordá-las de maneira crítica e proativa. Portanto, é crucial investir em projetos de educação ambiental no ensino médio, pois contribuem para fortalecer o pensamento crítico dos estudantes, habilitando-os a analisar, questionar e propor soluções inovadoras para os desafios ambientais que enfrentamos.

A educação ambiental tem sido amplamente reconhecida na literatura acadêmica como um pilar fundamental para o desenvolvimento de competências cognitivas e atitudinais essenciais nos estudantes. Reigota (2001) destaca que a educação ambiental desempenha um papel crucial na promoção de um pensamento crítico, ao fomentar a reflexão acerca das interações entre a sociedade e o meio ambiente. Isso é alcançado por meio do estímulo à análise crítica das origens e dos impactos dos problemas ambientais.

Complementarmente, Carvalho e Carvalho (2012) defendem que uma abordagem bem articulada de educação ambiental pode facilitar a construção de saberes interdisciplinares, além de motivar os estudantes a se envolverem em iniciativas de mudança e melhoria das condições ambientais. Assim, a educação ambiental é vista não apenas como um meio de conscientização, mas também como um instrumento de empoderamento dos estudantes para que se tornem agentes ativos na transformação de realidades socioambientais.

Saviani (1994) destaca a relevância do papel desempenhado pela escola na seleção dos conteúdos e das metodologias apropriadas para assegurar a apropriação do conhecimento escolar pelos alunos.

Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (Saviani, 1994, p. 24).

Ao considerar a seleção dos conteúdos, a instituição de ensino deve identificar e priorizar aqueles que sejam essenciais e necessários para a formação dos estudantes, privilegiando também os que dialoguem com suas culturas e territórios. No entanto, esse processo se desenvolve em um contexto marcado pela existência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que busca estabelecer o que há de comum na diversidade brasileira, e, em nosso estado, por um ensino público estadual fortemente pautado em materiais apostilados e em formas de avaliação padronizadas. Esse cenário, muitas vezes, limita a autonomia pedagógica e contrasta com a necessidade de uma educação problematizadora, capaz de formar sujeitos críticos, situados, autônomos e emancipados. No que tange às metodologias, torna-se ainda mais relevante compreender as estratégias pedagógicas e os recursos didáticos que possam ampliar os espaços de diálogo, favorecendo práticas educativas que tensionem as prescrições curriculares e abram caminhos para a construção de sentidos mais contextualizados e transformadores.

Ora, clássico na escola é a transmissão-assimilação do saber sistematizado. Este é o fim a atingir. É aí que cabe encontrar a fonte natural para elaborar os métodos e as formas de organização do conjunto das atividades da escola, isto é, do currículo. E aqui nós podemos recuperar o conceito abrangente de currículo (organização do conjunto das atividades nucleares distribuídas no espaço e tempo escolares) (Saviani, 1994, p. 29).

A psicologia histórico-cultural, fundamentada na escola de Vygotsky, compartilha princípios com a pedagogia histórico-crítica, ao enfatizar a importância do papel do professor no processo de mediação para a aprendizagem do aluno. Segundo essa perspectiva, um ensino eficaz é aquele que se antecipa ao desenvolvimento do estudante, promovendo a aquisição de conhecimentos que a criança ainda não consegue dominar de forma autônoma. Dessa forma, o professor deve estruturar o ensino por meio do trabalho com conteúdos escolares e a aplicação de diversas estratégias metodológicas, facilitando o progresso da criança em níveis de aprendizagem cada vez mais elevados.

Portanto, a psicologia histórico-cultural defende que a aprendizagem é um motor essencial para o desenvolvimento. O professor, ao organizar e mediar o ensino, cria

condições para que a criança avance em seu conhecimento e habilidades, superando desafios que não conseguiria enfrentar sozinha. Essa abordagem destaca a interdependência entre ensino e desenvolvimento, sugerindo que o avanço educacional é um processo dinâmico e contínuo, impulsionado pela intervenção pedagógica qualificada (Facci, 2004).

A literatura acadêmica fornece evidências robustas de que a educação ambiental desempenha um papel crucial no aprimoramento do pensamento crítico entre estudantes do ensino médio. As práticas pedagógicas empregadas nesse contexto são projetadas para fomentar a reflexão e o debate sobre questões ambientais de natureza complexa, o que, por sua vez, promove habilidades analíticas avançadas, bem como a capacidade de argumentação e tomada de decisões baseadas em evidências.

Johnson et al. (2018) destacam que, ao engajar estudantes em discussões sobre temas ambientais, os educadores incentivam a avaliação crítica de informações provenientes de diversas fontes, a consideração de perspectivas variadas e a construção de argumentos sólidos e bem fundamentados. Essa abordagem educacional não apenas enriquece o conhecimento ambiental dos estudantes, mas também equipa-os com competências intelectuais essenciais para a sua formação enquanto cidadãos conscientes e responsáveis.

A EA, em suas múltiplas vertentes, pode desempenhar um papel crucial no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, especialmente quando estruturada a partir de práticas que promovem o engajamento com questões reais e contextualizadas. Smith et al. (2020) destacam que, ao participarem de projetos e atividades centrados em desafios ambientais complexos, os estudantes são compelidos a aplicar conhecimentos de diversas disciplinas. Essa perspectiva interdisciplinar enriquece a compreensão das relações entre sistemas humanos e naturais e estimula o desenvolvimento de habilidades de raciocínio analítico. Ao confrontarem-se com problemas ambientais tangíveis, os estudantes são incentivados a analisar criticamente informações, considerar diferentes perspectivas e propor soluções inovadoras, preparando-se para enfrentar os desafios socioambientais do futuro.

A concretização de propostas de educação contextualizada é viabilizada por meio de práticas interdisciplinares no ensino, conforme discutido por Silva e Cavalcanti (2016, 2019). Nesse contexto, a interdisciplinaridade na Educação Ambiental desempenha um papel crucial ao promover melhorias na escola. Ela incentiva uma percepção diferenciada sobre a relação entre o ser humano e a natureza, abordando conteúdos que definem

conceitos relacionados ao meio em que os estudantes vivem. Dessa forma, os temas tratados nas disciplinas são integrados de maneira coesa e relevante, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

A integração de temas ambientais no currículo escolar tem sido reconhecida como um meio eficaz de fomentar habilidades de pensamento crítico entre os estudantes. Silva e Santos (2019) destacam que a discussão desses temas em sala de aula não apenas engaja os estudantes na construção de argumentos fundamentados em evidências científicas, mas também aprimora sua capacidade de comunicar ideias de maneira clara e coesa. Essa prática pedagógica é vista como uma oportunidade para os estudantes desenvolverem a habilidade de justificar suas opiniões sobre questões ambientais complexas, promovendo assim a capacidade de argumentação. No entanto, a eficácia da educação ambiental em estimular o pensamento crítico pode ser influenciada por diversos fatores, como a abordagem pedagógica adotada, a formação dos professores e as características do contexto escolar, conforme apontam Gomes et al. (2017).

A concretização de propostas de educação contextualizada é viabilizada por meio de práticas interdisciplinares no ensino, conforme discutido por Silva e Cavalcanti (2016, 2019). A interdisciplinaridade na Educação Ambiental, fundamentada nesse conceito, promove melhorias significativas no ambiente escolar. Ela incentiva uma percepção diferenciada sobre a relação entre o ser humano e a natureza, abordando conteúdos que definem conceitos intrínsecos ao meio em que os estudantes vivem. Dessa forma, os temas tratados nas disciplinas são integrados, proporcionando uma compreensão mais holística e contextualizada dos fenômenos ambientais e sociais.

Ademais, Martins (2016) salienta que a ausência de avaliações robustas pode representar um obstáculo para a mensuração precisa dos efeitos da EA sobre o pensamento crítico dos estudantes, sugerindo a necessidade de mais pesquisas e métodos de avaliação eficientes nesse campo. De fato, nas escolas ainda predominam indicadores voltados à gestão ambiental, como o consumo de água e energia ou a quantidade de materiais recicláveis recolhidos, que, embora relevantes, não capturam a complexidade formativa da EA. Ao se considerar perspectivas como a Ciência Cidadã, a interdisciplinaridade, o desenvolvimento do pensamento crítico e mesmo abordagens emergentes como a Sintropia, abre-se um campo fértil para a construção de indicadores capazes de avaliar de forma mais abrangente e significativa os impactos da EA nos processos educativos.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

A presente tese fundamenta-se nos princípios da pesquisa qualitativa, que se dedica à análise do conhecimento humano. Segundo Bronchart et al. (1996, p. 74), essa modalidade de pesquisa está intrinsecamente associada à compreensão e interpretação das realidades sociais. A pesquisa qualitativa é utilizada para explorar ou decifrar fenômenos sociais a partir das perspectivas dos pesquisadores. Este método envolve a coleta de dados descritivos e enfatiza o processo investigativo, adotando uma abordagem que avança do geral para o específico.

No âmbito educacional, a pesquisa qualitativa tem desempenhado um papel crucial, especialmente em virtude de sua capacidade de explorar a complexidade das interações humanas em variados contextos educacionais. Conforme argumentado por Godoy (1995), essa abordagem metodológica se mostra particularmente apropriada para a investigação de fenômenos que envolvem seres humanos e suas relações sociais, possibilitando uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos processos educativos. Assim, a pesquisa qualitativa é indispensável para captar as nuances e a riqueza das experiências educacionais, frequentemente perdidas por métodos mais quantitativos e estruturados.

Além disso, a pesquisa qualitativa no contexto educacional abrange uma variedade de componentes e dimensões cruciais para uma análise abrangente. Os sujeitos envolvidos, as tarefas realizadas, os conhecimentos construídos e os recursos disponíveis são aspectos significativos que essa abordagem pode detalhar. Nesse contexto, múltiplas dimensões, como as afetivas, científicas, sociais e cognitivas, são igualmente consideradas, oferecendo uma visão multidimensional essencial para a compreensão completa dos processos educativos. Essa abordagem permite que os pesquisadores identifiquem como esses diferentes elementos interagem e influenciam a experiência educacional, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de teorias e práticas pedagógicas mais eficazes.

A presente tese adota a pesquisa qualitativa como ferramenta investigativa central, ressaltando sua relevância social e sua capacidade de conferir o rigor necessário à produção de conhecimento científico. Este método revela-se particularmente adequado para a análise de questões relacionadas à educação escolar em geral e à Educação Ambiental de caráter sócio-histórico em particular. A pesquisa qualitativa possibilita uma compreensão aprofundada das dinâmicas e dos contextos educacionais, promovendo intervenções mais eficazes e contextualizadas.

O referencial teórico utilizado fundamenta-se na Psicologia Histórico-Cultural de Lev Vygotsky, a qual destaca a influência do contexto social na formação e transformação do ser humano. Conforme Vygotsky (2001, p. 200), "tudo pode ser educado e reeducado no ser humano por meio da influência social correspondente". Esta perspectiva corrobora a concepção de que a educação constitui um processo contínuo e dinâmico de formação humana, valorizando as experiências vivenciadas pelos indivíduos por meio de processos de socialização em ambientes educativos formais e não formais.

Ademais, este estudo alinha-se com a perspectiva de Chizzotti (2011, p. 79), que afirma:

O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa, o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações. (CHIZZOTTI, 2011, p. 79).

O conhecimento científico não se constitui de dados isolados ou absolutos. Cada conjunto de dados é influenciado pelo contexto em que é produzido e interpretado. Dessa forma, a interpretação dos dados resulta sempre de uma interação entre o observador e o objeto observado, na qual o pesquisador, com suas particularidades e experiências, molda a compreensão dos resultados. Essa perspectiva destaca a natureza construída e interpretativa do conhecimento científico, onde diferentes observadores podem alcançar conclusões distintas a partir dos mesmos dados, dependendo de suas visões de mundo e experiências prévias.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual de ensino médio em tempo integral, localizada no município de Paço do Lumiar, no estado do Maranhão. A escolha dessa instituição como lócus investigativo partiu do meu envolvimento direto com a escola e da observação cotidiana de práticas pedagógicas significativas desenvolvidas por colegas no âmbito da disciplina Eletiva Multisseriada. Meu interesse em investigar essas experiências surgiu do desejo de dar visibilidade aos projetos educativos realizados nesse contexto e de compreender em que medida eles se articulam com os princípios da EAS, contribuindo para a formação científica, ambiental e cidadã dos estudantes.

A pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa, com foco na análise das percepções e experiências das professoras responsáveis por projetos eletivos. Para a produção dos dados, utilizou três instrumentos principais: (i) levantamento e leitura das ementas das eletivas elaboradas pelas docentes; (ii) aplicação de um questionário

diagnóstico, com o objetivo de identificar entre as participantes aquelas cujos projetos apresentavam potencial de diálogo com os eixos da EAS; e (iii) realização de entrevistas semiestruturadas com quatro professoras selecionadas, buscando aprofundar a compreensão sobre suas práticas e intencionalidades pedagógicas.

As entrevistas foram conduzidas com base em um roteiro temático e gravadas mediante consentimento das participantes. Posteriormente, os dados foram organizados e analisados com base na metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), o que possibilitou a construção de categorias temáticas que orientaram a leitura dos resultados. As categorias definidas foram: resgate de saberes tradicionais e valorização do conhecimento popular, promoção da identidade e da memória cultural como educação ambiental, e práticas pedagógicas integrativas e “mão na massa”.

A interpretação dos dados foi orientada teoricamente pelos princípios da EAS, articulados à Psicologia Histórico-Cultural de Vygotsky, que compreende a aprendizagem como um processo mediado pela linguagem, pela cultura e pelas interações sociais. Essa base teórica me permitiu compreender as práticas educativas relatadas pelas professoras como experiências formativas potentes, ainda que não intencionalmente fundamentadas nesses referenciais.

Nas seções subsequentes, descrevemos o local da pesquisa, a caracterização dos participantes do estudo e a metodologia utilizada na coleta de dados.

4.1 Caracterização do lócus da pesquisa

Conforme estipulado pelo Decreto N° 35570, de 10 de janeiro de 2020, o “Centro de Ensino X” foi oficialmente integrado à Rede de Educação Integral do Estado do Maranhão, recebendo uma nova denominação como “Centro Educa Mais X”. A instituição passou por uma reestruturação significativa, sendo transformada em um Centro de Educação Integral para o Ensino Médio, com funcionamento em período integral.

O principal objetivo desta reconfiguração institucional é fomentar o desenvolvimento dos estudantes, incentivando-os a se tornarem protagonistas e agentes sociais produtivos. Isso é alcançado por meio da oferta de um currículo que promove não apenas o conhecimento acadêmico, mas também valores e competências fundamentais para um desenvolvimento social integral e para o exercício consciente e ativo da cidadania.

A escola, ilustrada na Figura 2, implementa um conteúdo pedagógico específico, além de adotar métodos didáticos e práticas administrativas que estão em conformidade com a legislação educacional vigente e alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Figura 2 - Representação visual da entrada principal do Centro Educa Mais X.



Fonte: Secretaria de Estado da Infraestrutura.

A escola em questão foi nomeada em homenagem a uma figura destacada na comunidade, reconhecida por suas significativas contribuições ao setor educacional no estado do Maranhão. A instituição é identificada por um código atribuído pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e opera sob a administração estadual. Esta classificação administrativa indica que a escola é gerenciada e financiada pelo governo estadual, diferentemente de instituições que são administradas por entidades privadas ou municipais.

Além disso, a escola está diretamente vinculada à Unidade Regional de Educação do Município de São Luís, que atua como o órgão local responsável por supervisionar e apoiar as instituições educacionais na área. Esta unidade está subordinada à Secretaria de Estado de Educação do Maranhão (SEDUC/MA), o departamento governamental encarregado de desenvolver e implementar as políticas educacionais do estado. A integração entre a escola, a Unidade Regional de Educação e a SEDUC/MA assegura a aderência às diretrizes educacionais estaduais e facilita a implementação de programas educacionais que atendem às necessidades específicas da comunidade local.

A estrutura organizacional da escola é delineada por uma equipe diversificada e multifuncional, composta por diferentes categorias de pessoal administrativo e pedagógico. A liderança é exercida por uma gestora geral, acompanhada por uma gestora pedagógica e uma gestora administrativo-financeira. O suporte administrativo é providenciado por uma secretária, três auxiliares administrativos e duas auxiliares de biblioteca. Adicionalmente, a equipe inclui duas supervisoras e uma intérprete de Língua Brasileira de Sinais (Libras).

No que se refere ao pessoal de apoio operacional, a escola emprega um auxiliar operacional de serviços gerais efetivo e um terceirizado, que são distribuídos entre os dois turnos escolares. A segurança do estabelecimento é garantida por dois vigias terceirizados. Além disso, a escola conta com quatro auxiliares de copeiras.

No âmbito pedagógico, a instituição possui vinte e três professores, os quais, devido à posse de duas matrículas, seja por contrato ou por vínculos empregatícios específicos (CETs), cumprem uma jornada de trabalho de 40 horas semanais sob regime de Dedicação Exclusiva. Este regime impede que esses profissionais exerçam quaisquer outras atividades, sejam elas no serviço público ou privado, conforme estipulado pelo artigo 36 da Lei nº 9.860, datada de 1º de julho de 2013.

Esta escola é centrada nos jovens estudantes e na elaboração do seu Projeto de Vida, oferece eixos formativos fundamentais e posiciona o estudante, juntamente com suas circunstâncias pessoais, como o foco principal. A partir deste foco, o Projeto Escolar é desenvolvido e implementado, abrangendo aspectos como as relações interpessoais, o currículo, as práticas pedagógicas e a gestão escolar.

A escola, no ano de 2022, contou com 336 estudantes matriculados no ano letivo, distribuídos conforme as turmas indicadas no quadro subsequente. No ano de 2023, a escola contou com 281 estudantes matriculados no ano letivo. O Quadro 1 representa o número de matriculados em 2022 e 2023.

Quadro 1 - Número de estudantes matriculados em 2022 e 2023

SÉRIE/ANO	MATRÍCULA 2022	MATRÍCULA 2023
1º ANO	155	154
2º ANO	105	64
3º ANO	176	63
TOTAL DE ALUNOS MATRICULADOS	336	281

Fonte: Elaborada pela autora

A maioria dos estudantes que frequentam a escola são adolescentes e jovens que se encontram em uma situação de vulnerabilidade socioeconômica. Esses estudantes são,

A escolha de Paço do Lumiar como lócus para este estudo é fundamentada em sua significativa representatividade cultural e ambiental. Esta localidade, situada em uma comunidade de elevada vulnerabilidade socioeconômica, oferece um contexto valioso para a investigação das dinâmicas educacionais e sociais. A escolha deste cenário contribui para aprofundar o entendimento das interações que ocorrem dentro do ambiente escolar mencionado, permitindo uma análise mais rica e detalhada das influências culturais e ambientais na educação.

4.2 Caracterização dos Sujeitos da Pesquisa

Nesta pesquisa, o foco recai sobre um grupo específico de educadoras que atuam em diferentes áreas do conhecimento. As participantes são quatro professoras, cada uma especializada em uma disciplina distinta: Biologia, Arte, Língua Portuguesa e Matemática. Este grupo diversificado elaborou projetos para a disciplina Eletiva Multisseriada, uma componente curricular que permite a integração de diferentes séries e conteúdos. Os projetos desenvolvidos pelas professoras foram realizados nos anos de 2022 e 2023.

A escolha das professoras como participantes da pesquisa foi orientada pela relevância dos projetos que desenvolveram no âmbito da Eletiva Multisseriada, os quais demonstraram, de forma preliminar, potencial de aproximação com os eixos da EAS. Essa seleção ocorreu com base no conhecimento prévio que possuo sobre as práticas pedagógicas da escola, em razão da minha atuação como docente na mesma instituição. Após essa etapa, apliquei um questionário diagnóstico com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre as concepções de Educação Ambiental das docentes e identificar elementos que pudessem dialogar com os eixos estruturantes da EAS. Cada professora, a partir de sua área específica de formação e atuação, contribuiu com abordagens singulares para os projetos, conferindo ao conjunto investigado uma riqueza de perspectivas pedagógicas, metodológicas e temáticas. Essa diversidade fortaleceu a análise ao revelar múltiplas possibilidades de articulação entre os projetos e os fundamentos da EAS. O Quadro 2 apresenta a relação entre os projetos analisados e suas respectivas docentes

Quadro 2 - Relação dos projetos desenvolvidos por ano e idealizadoras.

PROJETOS		SEMESTRE/ANO	IDEALIZADORAS
1	Pelos Nossos Quintais – Plantas medicinais	1º Semestre de 2022	Pindoba e Araçagi
2	Nada se perde, tudo se cozinha	2º Semestre de 2022	Araçagi
3	E o que eu tenho a ver com isso?	2º Semestre de 2022	Itapera
4	Luxo é ser sustentável	1º Semestre de 2023	Pindoba e Maiobão

5	Eliminando fronteiras – foco no protagonismo	1º Semestre de 2023	Itapera
6	Estilo é ser sustentável	2º Semestre de 2023	Pindoba e Maiobão

Fonte: Elaborado pela autora

As Eletivas Multisseriadas constituem uma unidade curricular projetada para abordar temáticas pertinentes à comunidade escolar através de uma perspectiva didática interdisciplinar. Esta unidade curricular visa estabelecer uma conexão robusta entre o conhecimento acadêmico proveniente de diversas disciplinas e a vida diária dos estudantes. Com uma duração semestral, as Eletivas Multisseriadas não apenas expandem o conhecimento dos professores e estudantes, mas também, devido à diversidade de temas abordados anualmente, reforçam a integração entre teoria e prática (Ice, 2021).

A implementação das Eletivas tem como objetivo principal permitir que os estudantes do ensino médio aprofundem seus conceitos acadêmicos, diversifiquem e ampliem seu repertório de conhecimentos, e cultivem o interesse contínuo pelo aprendizado ao longo da vida.

A implementação de Eletivas Multisseriadas selecionadas pelos estudantes com base em suas áreas de interesse representa uma inovação significativa no contexto do ensino médio. Essa abordagem promove a flexibilização do currículo, permitindo ajustes semestrais que se alinham mais estreitamente com as preferências e aspirações dos estudantes. Tal prática não apenas fomenta o engajamento dos estudantes com o processo educativo, mas também serve como um catalisador para o desenvolvimento de uma macro competência socioemocional conhecida como Abertura ao Novo. Esta competência inclui a curiosidade para aprender, a imaginação criativa e o interesse artístico, elementos essenciais para o enriquecimento da experiência educacional e para a formação integral dos estudantes (Ice, 2021).

Antes da escolha das Eletivas pelos estudantes, temos o Feirão das Eletivas que representa uma iniciativa significativa no contexto educacional, onde os professores titulares dos componentes curriculares têm a oportunidade de apresentar aos estudantes as temáticas que serão exploradas durante o semestre. Mais do que um momento de divulgação, trata-se de um processo em que as professoras e professores buscam dialogar com o Projeto de Vida dos estudantes e alinhar as propostas às demandas formativas e sociais locais, de modo que as temáticas não sejam apenas definidas pelos docentes, mas construídas em sintonia com os contextos e expectativas dos jovens. Essa apresentação não é apenas informativa, mas também persuasiva, pois os professores expõem a

metodologia e os objetivos específicos de suas eletivas com o intuito de atrair o interesse dos estudantes.

A escolha do termo "feirão" para descrever este evento é particularmente apta, pois evoca a ideia de um mercado dinâmico onde cada professor promove sua "mercadoria" educacional. Tal nomenclatura sublinha a natureza competitiva do evento, uma vez que cada professor busca captar o maior número possível de inscrições para sua turma, utilizando estratégias de marketing e divulgação eficazes para destacar os benefícios e a singularidade de suas ofertas curriculares. Este processo não apenas intensifica a interação entre professores e estudantes, mas também fomenta uma atmosfera de engajamento e entusiasmo em relação às opções de aprendizado disponíveis (Ice, 2021).

O Feirão das Eletivas representa uma inovação significativa no contexto do ensino médio, destacando-se por permitir que os estudantes tenham a liberdade de escolher partes de seu currículo. Essa autonomia é rara dentro do ambiente escolar tradicional, onde os currículos geralmente são fixos e padronizados. A possibilidade de escolha não apenas empodera o estudante, mas também introduz uma dinâmica mais alinhada com seus interesses e aspirações pessoais, potencializando o engajamento e a motivação para o aprendizado (Ice, 2021).

Além da personalização do currículo, o Feirão das Eletivas facilita a interação entre estudantes de diferentes turmas e séries. Essa estrutura flexível é benéfica porque desvincula as eletivas de uma série específica, centrando-as no conhecimento em si. Tal abordagem é corroborada pela teoria da zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (2001), que sugere que a aprendizagem é maximizada quando os estudantes podem interagir com colegas que possuem diferentes níveis de habilidade e conhecimento. Essa diversidade fomenta um ambiente de colaboração e aprendizado mútuo.

A interação entre estudantes de diferentes idades e experiências também contribui significativamente para a socialização dentro do espaço escolar. Ao romper as barreiras entre diferentes grupos de estudantes, promove-se um ambiente escolar mais integrado e acolhedor. Isso não apenas torna a convivência mais prazerosa, mas também estimula o protagonismo estudantil. Estudantes mais experientes podem servir como modelos e mentores para os mais novos, incentivando-os através do exemplo a desenvolverem uma consciência coletiva e habilidades de liderança. Esses aspectos são fundamentais para a formação de indivíduos mais conscientes e responsáveis, tanto no âmbito escolar quanto na sociedade em geral.

Nesse contexto, os projetos educacionais devem ser concebidos e desenvolvidos em colaboração com outro docente, dado que são alocadas duas horas semanais para a componente de Eletiva Multisseriada, conforme já pontuado. No entanto, um dos projetos foi coordenado unicamente por uma professora, devido ao afastamento de sua colega por motivo de licença maternidade. Adicionalmente, entre as quatro professoras envolvidas, três conduziram dois ou mais projetos. Cada projeto envolveu entre 20 e 40 estudantes de diferentes séries. É importante destacar que, em um dos projetos (E o que eu tenho a ver com isso?), uma das professoras responsáveis optou por não participar da pesquisa, resultando em uma única professora à frente do projeto.

Consequentemente, a população deste estudo consiste em quatro professoras, cada uma de uma área disciplinar distinta.

4.3 Constituição dos dados da pesquisa

Anteriormente à fase de coleta de dados, a proposta de tese foi formalmente submetida para avaliação ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, o qual é parte integrante do sistema CEP/CONEP. O projeto em questão, identificado pelo CAAE número 71249223.7.0000.5398, obteve aprovação ética, sendo-lhe atribuído o Parecer Consubstanciado de número 6.218.929.

Na pesquisa qualitativa, diversos procedimentos de coleta de dados são empregados para capturar a complexidade e a profundidade das experiências dos sujeitos estudados. Entre esses procedimentos, destacam-se a observação, a entrevista semiestruturada, o uso de questionários e a análise documental. Essas técnicas permitiram não apenas a coleta de informações ricas e detalhadas, mas também facilitaram a construção de um perfil detalhado dos participantes e a interpretação dos processos educativos observados.

A análise dos dados foi sustentada por uma estratégia de triangulação metodológica (Minayo, 2014), envolvendo diferentes fontes (professoras participantes), instrumentos (ementas, questionário e entrevistas) e referenciais teóricos (Educação Ambiental Sintrópica e Psicologia Histórico-Cultural). Essa abordagem visou ampliar a compreensão do fenômeno investigado, possibilitando uma leitura mais rica e consistente das práticas educativas analisadas.

Para assegurar a conformidade ética e a participação informada, todos os participantes da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme apresentado no Apêndice A. Com o intuito de preservar o anonimato

dos participantes, foram utilizados pseudônimos para identificar as professoras envolvidas no estudo, a saber: Pindoba, Araçagi, Maiobão e Itapera.

Dentro do escopo desta pesquisa, a coleta de dados foi estruturada em duas distintas fases. Inicialmente, na primeira fase, foram empregados questionários, os quais foram preenchidos individualmente pelas professoras encarregadas dos projetos durante a segunda quinzena de 2023, imediatamente após a culminação dos projetos. Posteriormente, na segunda fase, procedeu-se à realização de entrevistas com as duplas de professoras que lideraram cada projeto. As seções subsequentes deste documento fornecerão uma descrição detalhada da metodologia empregada em cada uma das fases.

4.3.1 O Questionário

Um dos métodos fundamentais de coleta de dados empregados nesta pesquisa foi o uso de questionários (Apêndice B). A elaboração do questionário ocorreu em duas versões distintas, ambas aplicadas na segunda quinzena de dezembro de 2023. A primeira versão continha quatorze questões, focadas principalmente na obtenção de informações sobre o perfil pessoal e acadêmico das professoras participantes. As professoras participantes desta pesquisa foram responsáveis pela elaboração e condução de projetos no âmbito da Eletiva Multisseriada. A decisão de detalhar o perfil dessas docentes teve como objetivo compreender melhor o contexto em que atuam, suas trajetórias formativas e as concepções que orientam suas práticas, de modo a favorecer uma leitura mais aprofundada de suas experiências educativas à luz da EAS.

A segunda versão do questionário, aplicada no mesmo período, foi composta por quatro questões abertas. Este conjunto de perguntas foi projetado para funcionar como um filtro investigativo, permitindo uma análise mais profunda dos relatos e práticas relacionadas à EA realizadas na escola pelos sujeitos estudados. Essas questões abertas foram essenciais para explorar as percepções, experiências e desafios enfrentados pelas professoras, fornecendo insights valiosos sobre a implementação e o impacto de práticas educacionais ambientais nas suas rotinas pedagógicas.

O questionário é amplamente reconhecido como um eficiente instrumento de coleta de dados em diversas áreas de pesquisa. Uma das principais vantagens do uso de questionários é a economia de tempo, permitindo aos pesquisadores coletar um grande volume de dados em um período relativamente curto. Além disso, os questionários facilitam a obtenção de respostas mais rápidas e precisas, visto que podem ser distribuídos a um vasto número de pessoas simultaneamente. Outro benefício significativo é a maior

liberdade que os respondentes têm ao fornecer suas respostas, muitas vezes atribuída ao anonimato garantido, o que pode reduzir o viés de desejabilidade social e encorajar respostas mais honestas e espontâneas (Lakatos; Marconi, 2003).

No entanto, apesar dessas vantagens, o uso de questionários também apresenta limitações consideráveis. Conforme apontado por Lakatos e Marconi (2003), uma das principais desvantagens é a restrição na compreensão de certas questões que poderiam ser melhor elucidadas através de um contato mais direto e dialogado com os participantes. A natureza fixa e estruturada dos questionários pode impedir os pesquisadores de explorar profundamente as percepções, sentimentos e intenções dos respondentes, áreas que frequentemente requerem uma abordagem mais flexível e adaptativa, como entrevistas ou grupos focais, para um entendimento mais completo.

A seção subsequente investiga a natureza das entrevistas, outro instrumento de coleta de dados empregado neste estudo.

4.3.2 As Entrevistas

A entrevista é uma técnica fundamental na pesquisa qualitativa, utilizada amplamente para captar dados descritivos que refletem a perspectiva e a linguagem dos sujeitos estudados. Conforme Bogdan e Biklen (1994), a entrevista permite ao pesquisador acessar intuitivamente como os indivíduos compreendem e interpretam diversos aspectos do mundo ao seu redor. Essa capacidade de coletar informações diretamente da fonte é crucial para construir uma compreensão autêntica e detalhada dos fenômenos estudados.

Segundo Minayo (2014), a entrevista é uma técnica de coleta de dados que reflete a complexidade das interações sociais. Como método privilegiado de interação, a entrevista é influenciada pelas dinâmicas das relações sociais existentes, o que é particularmente evidente em contextos marcados por conflitos intensos. Nesses cenários, cada entrevista pode revelar aspectos distintos da realidade, manifestando tanto os elementos mais visíveis quanto os mais ocultos da dinâmica social. Essa característica torna a entrevista um reflexo diferenciado da realidade, tanto no processo de sua realização quanto nos dados que são gerados.

Minayo (2014) enfatiza a importância de considerar o contexto em que a entrevista é realizada. A entrevista capta a fala dos entrevistados sobre um tema específico, mas para uma análise adequada, é crucial incorporar o contexto de produção dessas falas. Isso significa entender as condições sob as quais a entrevista foi conduzida

e os fatores que podem ter influenciado as respostas dos participantes. A autora sugere que a entrevista seja complementada por outras formas de coleta de dados, como a observação participante, para enriquecer a compreensão do fenômeno estudado e validar as informações obtidas através das entrevistas. Essa abordagem multidimensional é essencial para capturar a complexidade do tema investigado e para aumentar a robustez dos resultados da pesquisa.

Lakatos e Marconi (2003) identificam diferentes modalidades de entrevistas, que variam principalmente em função dos objetivos da pesquisa. As entrevistas podem ser classificadas em estruturadas e não estruturadas. Na entrevista estruturada, o pesquisador segue um roteiro pré-definido, o que garante a consistência das informações coletadas e facilita a comparação entre diferentes sujeitos ou grupos. Por outro lado, a entrevista não estruturada oferece maior flexibilidade, permitindo ao entrevistador adaptar as perguntas e o fluxo da conversa de acordo com o desenvolvimento da interação e as respostas do entrevistado. Este tipo de entrevista é particularmente útil quando se exploram temas complexos ou sensíveis, onde a rigidez de um roteiro pré-definido poderia limitar a profundidade e a sinceridade das respostas.

Em ambos os tipos de entrevista, as perguntas geralmente são abertas, favorecendo uma conversação mais natural e informal. Isso incentiva os entrevistados a expressarem-se livremente, proporcionando ao pesquisador uma rica fonte de dados qualitativos que são essenciais para a análise e compreensão em profundidade do tema investigado. A escolha entre uma entrevista estruturada ou não estruturada deve, portanto, ser guiada pelo contexto específico da pesquisa e pelos objetivos que o investigador pretende alcançar.

Para investigar a contribuição dos projetos educativos na formação científica e seu impacto em diversas áreas como engajamento ambiental, bem-estar, saúde ambiental, segurança alimentar e a interação entre ser humano, natureza e sociedade, optamos pelo uso da entrevista semiestruturada. Este método se destaca por combinar elementos de entrevistas estruturadas e não estruturadas, permitindo assim uma flexibilidade na condução do diálogo. Embora um roteiro pré-definido de perguntas tenha sido preparado, as entrevistas foram adaptáveis, permitindo explorar profundamente temas emergentes durante as conversas.

A escolha pela entrevista semiestruturada foi motivada pela sua capacidade de proporcionar ao entrevistado a liberdade de expressar pensamentos e opiniões de maneira espontânea, enriquecendo assim a pesquisa com insights valiosos sobre o tema estudado.

Segundo Triviños (1987) e Minayo et al. (2010), esse tipo de entrevista facilita uma discussão mais aberta e detalhada, onde o entrevistado pode expandir suas respostas além das questões inicialmente propostas, oferecendo uma perspectiva mais rica e detalhada sobre os assuntos abordados.

Ademais, as entrevistas realizadas para este estudo foram estruturadas em quatro blocos temáticos distintos, visando uma análise abrangente dos projetos de educação ambiental. No primeiro bloco, intitulado "Origens e Motivações para Projetos de Educação Ambiental", exploramos as razões iniciais que levaram à criação e implementação dos projetos. Este bloco foca em entender o contexto histórico, as necessidades ambientais percebidas e as motivações pessoais ou institucionais que impulsionaram os educadores e organizadores a se envolverem com a EA. A análise das narrativas permite identificar os principais catalisadores e desafios na concepção dos projetos.

No segundo bloco, "Análise das Práticas Educativas", investigamos as metodologias e abordagens pedagógicas adotadas nos projetos. Este segmento é crucial para compreender como as teorias de educação ambiental são traduzidas em práticas concretas e quais estratégias são empregadas para engajar os participantes. A análise foca em aspectos como interdisciplinaridade, métodos participativos, uso de tecnologias e a integração de conhecimentos locais e científicos. Avaliamos também como essas práticas influenciam a percepção e o comportamento dos participantes em relação ao meio ambiente.

O terceiro bloco, "Contribuições à Formação Científica e Engajamento Ambiental", aborda os impactos dos projetos na educação científica dos estudantes que participaram dos projetos e seu engajamento com questões ambientais. Este bloco examina como os projetos contribuem para o desenvolvimento de um pensamento crítico e científico, além de fomentar uma consciência e responsabilidade ambiental. Analisamos como essas experiências educativas podem transformar a relação dos indivíduos com o ambiente, promovendo ações sustentáveis e uma maior participação comunitária em iniciativas de conservação. Por fim, o último bloco, Reflexões Finais e Direções Futuras, oferece uma oportunidade para avaliar os sucessos e limitações dos projetos estudados e discutir as perspectivas futuras para a educação ambiental. Este bloco reflete sobre as lições aprendidas e como elas podem informar a prática futura, além de identificar áreas emergentes de pesquisa e ação. A discussão inclui recomendações para políticas públicas, a necessidade de adaptações frente às mudanças climáticas e como os projetos podem ser

escalados ou replicados em diferentes contextos. O roteiro utilizado para a entrevista está disponível no Apêndice C.

4.4 Método de Análise

A análise dos dados desta pesquisa foi realizada com base na análise de conteúdo, conforme a abordagem proposta por Bardin (2016), reconhecida por sua aplicabilidade em estudos qualitativos e por permitir uma interpretação sistemática, objetiva e aprofundada de conteúdos verbais e textuais. A escolha dessa metodologia decorre da natureza dos objetivos da pesquisa, que buscou compreender as percepções das professoras sobre a EA e as práticas pedagógicas desenvolvidas no âmbito da Eletiva Multisseriada, à luz dos princípios da EAS e da Psicologia Histórico-Cultural.

A análise de conteúdo possibilita a organização e interpretação do material empírico em etapas sequenciais, oferecendo condições para identificar padrões de sentido, elementos recorrentes e articulações entre práticas e concepções. No caso desta pesquisa, essa técnica foi aplicada ao conjunto de dados composto pelas ementas das eletivas, pelas respostas ao questionário diagnóstico (com questões abertas e fechadas) e pelas entrevistas semiestruturadas realizadas com as quatro professoras participantes.

O processo de análise foi estruturado nas três etapas fundamentais descritas por Bardin (2016): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação. Na pré-análise, realizei uma leitura flutuante dos materiais a fim de me familiarizar com o corpus textual e levantar impressões iniciais. A partir disso, foram identificados itens-chave correspondentes às perguntas do questionário e às unidades temáticas abordadas nas entrevistas. Esses itens funcionaram como eixos organizadores da análise, sem a definição prévia de categorias fechadas. A atenção se voltou especialmente à produção de sentido nas falas das participantes, considerando o contexto em que as práticas foram desenvolvidas.

A segunda etapa, de exploração do material, envolveu a identificação e extração das chamadas unidades de significado, trechos das falas e respostas que expressam ideias centrais ou recorrentes sobre um determinado item investigado. No caso do questionário, cada item foi analisado individualmente, e as respostas abertas foram agrupadas conforme afinidades temáticas, sem que isso implicasse a construção de categorias abstratas. No caso das entrevistas, as unidades de significado foram organizadas com base em sua relevância para os objetivos do estudo, possibilitando uma leitura aprofundada das práticas educativas relatadas.

A terceira etapa, de tratamento e interpretação dos resultados, consistiu na organização sistemática dos dados em quadros analíticos, nos quais as unidades de significado foram associadas aos itens correspondentes do questionário e às temáticas emergentes das entrevistas. As respostas de múltipla escolha foram tabuladas e representadas graficamente, enquanto os trechos das entrevistas e das respostas abertas foram analisados em profundidade. Utilizou-se, quando pertinente, a frequência de ocorrência das unidades como critério auxiliar para indicar a relevância de determinados temas, respeitando-se o princípio de que a repetição de ideias pode indicar centralidade conceitual no discurso das participantes.

No Capítulo 5, os resultados dessa análise estão organizados em três seções principais: a caracterização do perfil das docentes (Seção 5.1), a apresentação das concepções sobre Educação Ambiental a partir do questionário (Seção 5.2), e a análise das práticas pedagógicas relatadas nas entrevistas (Seção 5.3). Na Seção 5.2, optou-se por organizar os dados em torno dos itens do questionário, acompanhados das respectivas unidades de significado, conforme apresentado no Quadro 5, o que permitiu uma leitura mais objetiva e direta das percepções docentes.

Essa abordagem metodológica possibilitou compreender de forma sensível e analítica os sentidos atribuídos pelas professoras às suas práticas e às temáticas ambientais, contribuindo para o aprofundamento do debate sobre a inserção da EAS em contextos escolares públicos.

CAPÍTULO 5 - PERFIS, CONCEPÇÕES DOS SUJEITOS E AS CONTRIBUIÇÕES E LIMITES DO PROCESSO FORMATIVO

Este capítulo apresenta os resultados consolidados da pesquisa, reunindo dados obtidos por meio de questionários e entrevistas com professoras responsáveis por projetos vinculados à disciplina Eletiva Multisseriada, em uma escola pública estadual do Maranhão. A análise tem como eixo central a compreensão de como essas experiências se articulam aos eixos da EAS, contribuindo para a formação científica, ambiental e cidadã no contexto escolar.

Na Seção 5.1, é traçado o perfil das docentes participantes, considerando aspectos como idade, formação acadêmica, tempo de docência, jornada de trabalho e vínculo institucional. Este panorama busca contextualizar as condições de atuação das professoras e identificar elementos formativos que influenciam suas práticas pedagógicas.

A Seção 5.2 aborda os relatos das participantes sobre Educação Ambiental, com base no questionário filtro. A partir da análise de conteúdo das respostas, foram identificadas concepções relacionadas à relação entre ser humano, natureza e sociedade, bem como a intencionalidade pedagógica por trás das ações desenvolvidas.

Na Seção 5.3, são analisados os projetos educativos idealizados pelas quatro professoras entrevistadas: *Eliminando Fronteiras*, *Pelos Nossos Quintais*, *Nada se perde, tudo se cozinha!*, *Luxo é ser sustentável*, *Estilo sustentável* e *O que eu tenho a ver com isso?*. As falas foram organizadas em três categorias: (1) resgate de saberes tradicionais e valorização do conhecimento popular, (2) promoção da identidade e da memória cultural como dimensão da EA, e (3) práticas pedagógicas integrativas e “mão na massa”. Tais categorias permitiram identificar práticas que favorecem o engajamento ambiental, a interdisciplinaridade e o protagonismo estudantil.

5.1 Perfil dos sujeitos

Nesta seção apresentamos o resultado completo da análise do questionário do perfil dos sujeitos, com o intuito de estabelecer um panorama que reconheça suas qualificações, áreas de atuação, experiência em docência, entre outros. É importante destacar que, em conformidade com as normas éticas de pesquisa, optou-se pelo anonimato das participantes, referindo-se a elas por meio de nomes fictícios quando necessário. Para facilitar a visualização e compreensão do perfil das docentes envolvidas no estudo, elaborou-se o Quadro 3.

Todas as docentes participantes deste estudo são funcionárias concursadas da SEDUC/MA, possuindo idade superior a 45 anos. No que se refere à sua formação

acadêmica, as professoras lecionam disciplinas como Língua Portuguesa, Arte, Matemática e Biologia. Em relação à qualificação, duas delas detêm pós-graduação lato sensu, isto é, especializações em suas áreas de atuação. As outras duas possuem pós-graduação stricto sensu, sendo uma com mestrado acadêmico e outra com doutorado. Quanto à carga horária, três professoras cumprem uma jornada de trabalho de 40 horas semanais. A quarta professora, por sua vez, possui uma jornada de 60 horas semanais, pois além de seu trabalho na SEDUC/MA, também atua na Secretaria Municipal de Educação de São Luís (SEMED/São Luís), onde leciona para turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA) nas séries iniciais, sendo igualmente concursada para esta função.

Quadro 3 - Perfis das professoras participantes do projeto.

Nome	Idade	Formação	Curso	Tempo de Magistério	Jornada de Trabalho	Outras disciplinas
Itapera	Acima de 45 anos	Pós-Graduação Lato Sensu	Educação Artística	Acima de 25 anos	40h	Pós-Médio, Aprofundamento de Ciências Humanas e Linguagens, Pré-Itinerário Formativo em Saúde e Eletiva
Pindoba	Acima de 45 anos	Pós-Graduação Stricto Sensu	Biologia	Entre 20 a 25 anos	40h	Pós-Médio, Estudo Orientado e Eletiva Multisseriada
Araçagi	Acima de 45 anos	Pós-Graduação Stricto Sensu	Língua Portuguesa	Entre 20 a 25 anos	60h	Eletiva Multisseriada, Pré-Itinerário de Ciências Exatas e Preparatório de Português
Maiobão	Acima de 45 anos	Pós-Graduação Lato Sensu	Matemática	Acima de 25 anos	40h	Eletiva Multisseriada e Protagonizando de Matemática

Fonte: Elaborado pela autora

Conforme ilustrado no Quadro 3 da pesquisa, observa-se a distribuição do tempo de magistério entre as quatro professoras participantes. Notadamente, duas delas possuem uma extensa experiência, com mais de 25 anos dedicados ao ensino. As outras duas professoras apresentam uma trajetória igualmente significativa, com um tempo de serviço que varia entre 20 e 25 anos. Essa distribuição de tempo de magistério pode oferecer contribuições valiosas sobre a maturidade profissional e a acumulação de competências pedagógicas, aspectos relevantes para a análise de práticas educativas e desenvolvimento docente no contexto investigado.

As mudanças no currículo do ensino médio, decorrentes da reforma educacional implementada pelo Novo Ensino Médio (Brasil, 2021), conforme observado em diversas escolas, incluem a atribuição de disciplinas adicionais aos professores (evidenciado no Quadro 3), muitas vezes fora de suas áreas de formação básica. Essa prática faz parte de um esforço para adaptar o currículo à proposta de um modelo de ensino integral. A ideia por trás dessa abordagem é oferecer aos estudantes uma educação mais abrangente, que vá além das disciplinas tradicionais e contemple uma diversidade de conhecimentos e habilidades exigidas no mundo contemporâneo.

Embora essa expansão curricular possa parecer benéfica à primeira vista, é importante considerar os desafios e as implicações dessa prática para as professoras envolvidas. Ensinar fora de sua área de especialização pode exigir um esforço adicional em termos de preparação e atualização profissional, o que pode impactar a qualidade do ensino. Segundo Santos e Costa (2018), a necessidade de atualização constante e a falta de profundidade no conhecimento específico da disciplina podem comprometer a eficácia pedagógica e a capacidade de atender às necessidades individuais dos estudantes. Além disso, a interdisciplinaridade, embora enriquecedora, requer uma integração e colaboração efetiva entre os professores, o que nem sempre é possível devido às limitações de tempo e recursos (Oliveira; Silva, 2019). Muitas dessas disciplinas são compostas por dois professores, exigindo deles a interdisciplinaridade.

A implementação de disciplinas compostas por dois professores, como parte da estratégia de interdisciplinaridade, também apresenta seus próprios desafios. Conforme discutido por Ferreira e Almeida (2020), essa prática pode levar a conflitos de metodologias de ensino e avaliação, além de exigir uma coordenação pedagógica mais intensa para garantir uma experiência de aprendizado coesa e integrada. Esses autores argumentam que, sem o suporte adequado, a interdisciplinaridade pode se tornar uma fonte de tensão ao invés de uma oportunidade de enriquecimento curricular.

Esta estratégia colaborativa, envolvendo docentes de diferentes áreas de especialização, propicia uma fusão de conhecimentos e habilidades que pode, em teoria, enriquecer a experiência educacional dos estudantes. Tal abordagem pedagógica não se limita apenas à transmissão de conhecimentos, mas também visa fomentar o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas nos estudantes, promovendo uma compreensão mais profunda e prática dos conteúdos abordados.

No entanto, é necessário questionar até que ponto essa interdisciplinaridade é efetivamente implementada e se traduz em benefícios reais para o processo de

aprendizagem. Fazenda (2007) argumenta que a interdisciplinaridade requer uma integração ativa entre as disciplinas, o que pode ser um desafio significativo na prática. Segundo a autora, a colaboração entre professores de diferentes áreas muitas vezes resulta em uma diluição do conteúdo específico de cada disciplina, comprometendo a profundidade e a rigidez necessárias para uma formação sólida. Além disso, a eficácia dessa abordagem depende largamente da habilidade dos professores em integrar seus conhecimentos de maneira coerente e relevante, o que nem sempre é uma garantia.

Thiesen (2008) observa que nem sempre os educadores estão preparados ou são incentivados a realizar essa integração, o que pode limitar o potencial da abordagem interdisciplinar. Portanto, embora a interdisciplinaridade possa oferecer novas perspectivas e métodos de ensino, é crucial avaliar cuidadosamente sua implementação e impacto no desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes. A reflexão crítica sobre essas questões é essencial para garantir que a interdisciplinaridade não se torne apenas um conceito idealizado, mas uma prática efetiva que contribua para a educação de qualidade.

Em relação às questões pertinentes à participação em eventos científicos e à formação continuada, apresentamos uma síntese no Quadro 4.

Quadro 4 - Frequência dos sujeitos da pesquisa em eventos científicos e formações continuadas em EA.

Nome	Participa de eventos científicos?	De que forma?	Participa de formações continuadas em EA?	De que forma?
Itapera	Não participa	-	Não participa	-
Pindoba	Às vezes	Com trabalho	Sim	Ouvinte e participante com trabalho
Araçagi	Sim	Com trabalho	Às vezes	Com trabalho
Maiobão	Não participa	-	Não participa	-

Fonte: elaborada pela autora

A análise dos dados apresentados no Quadro 4 revela um panorama diversificado sobre a participação das professoras em eventos científicos e formações continuadas no âmbito da educação ambiental. Observamos que, entre as professoras, Itapera e Maiobão não participam de eventos científicos ou de formações continuadas, indicando uma possível lacuna na atualização profissional e no engajamento com a comunidade acadêmica de educação ambiental.

Em contraste, Pindoba e Araçagi demonstram uma maior integração nessas atividades. Pindoba participa de eventos científicos ocasionalmente, apresentando trabalhos, e é ativa em formações continuadas, tanto como ouvinte quanto participante com trabalhos. Araçagi, por sua vez, participa regularmente de eventos científicos e de formações continuadas, também apresentando trabalhos, o que sugere um comprometimento significativo com o desenvolvimento profissional e a disseminação de conhecimento.

Essa variação na participação pode refletir diferentes níveis de acesso, interesse ou oportunidade de desenvolvimento profissional entre as professoras, influenciando diretamente a qualidade e a eficácia dos projetos de educação ambiental implementados em suas respectivas escolas. Essas informações são cruciais para identificar áreas que necessitam de maior suporte e incentivo para garantir que todas as professoras tenham acesso equitativo às oportunidades de formação e aprimoramento contínuo.

Na seção seguinte, apresentaremos os resultados obtidos a partir da questão filtro, que visou explorar as concepções dos participantes sobre a implementação de práticas de EA em contextos escolares. A compreensão dessas concepções é fundamental, pois pode elucidar os achados relacionados à participação das professoras em eventos científicos e/ou em processos de formação continuada em EA.

5.2 Relatos dos sujeitos sobre Educação Ambiental

O questionário diagnóstico constituiu um importante instrumento de coleta de dados na fase inicial da pesquisa, possibilitando a investigação das concepções das professoras sobre a EA e a implementação de práticas relacionadas em contextos escolares. A aplicação do questionário teve como objetivo identificar se, na percepção das docentes, suas ações pedagógicas se alinham, ainda que de forma não intencional, aos princípios da EAS, bem como compreender o potencial transformador dessas práticas na relação entre ser humano, natureza e sociedade.

A análise das respostas abertas foi conduzida com base na análise de conteúdo conforme Bardin (2016), utilizando como unidade de análise os itens do questionário e, como unidade de registro, os trechos significativos das falas das professoras. O processo envolveu a leitura flutuante das respostas, seguida de agrupamento por semelhança de sentido, respeitando os limites das questões propostas.

Os resultados desta etapa estão apresentados no Quadro 5, que organiza os principais itens do questionário e suas respectivas unidades de significado, permitindo

identificar as concepções das docentes sobre a EA, a frequência e os tipos de atividades realizadas, bem como a finalidade atribuída a essas práticas em seus contextos educativos.

Quadro 5 – Itens do Questionário e unidades de significado extraídas das falas das professoras

Item do Questionário/Aspectos sobre EA	Unidade de significado (respostas das professoras)
Importância das práticas	"A prática da educação ambiental é importante e necessária porque a escola é o espaço principal, se não o único, em que o jovem tem a oportunidade de refletir sobre sua realidade, de compartilhar ideias, de ouvir o que o outro pensa, enfim de descobrir que uma atitude dele pode fazer a diferença [...]" (Itapera). "Implementar práticas de EA nas escolas é investir no futuro. As crianças e adolescentes herdaram o ônus dos impactos gerados pelos seus pais e herdaram também a responsabilidade de encontrar soluções para minimizar os efeitos da degradação ambiental [...]" (Pindoba). "Porque a educação ambiental pode incentivar os alunos a praticarem os ensinamentos na comunidade em que vivem" (Maiobão). "Incentivar práticas de educação ambiental na escola é de grande importância para guiar os estudantes a mudarem seus hábitos de vida e práticas de forma a incentivar atitudes e práticas sustentáveis que visem contribuir com a conservação e valorização do meio ambiente" (Araçagi).
Frequência de atividades	"Sempre incluo a temática ambiental em meu planejamento anual e em minhas Eletivas" (Itapera). "A cada semestre são realizadas atividades com foco no cuidado com o M.A, nas eletivas Multisseriadas, aulas de Biologia e práticas experimentais" (Pindoba). "Não. Por falta de costume" (Maiobão). "Semestralmente com projetos que visam conscientizar sobre questões relacionadas ao consumo consciente, a fim de envolver os estudantes em ações que ultrapassam o ambiente escolar" (Araçagi).
Tipos de Atividades	"Entre as atividades realizadas fazemos leitura de texto e de imagens, pesquisa de campo, registro fotográfico, elaboração de folders, campanha de conscientização, elaboração de poema, vídeos ..." (Itapera). "Já foram realizadas atividades como construção de hortas medicinais, plantio e cultivo de verduras com resíduos orgânicos, oficina de reciclagem e reutilização de materiais, etc" (Pindoba). "Tais como, reaproveitamento de alimentos, consumo consciente que culmina com uma feira de trocas" (Araçagi).

Definição	“Educação Ambiental é a ação de refletir sobre os problemas que afetam a comunidade, o planeta, com suas causas e consequências e propostas de soluções” (Itapera). “Educação Ambiental é a forma pela qual os estudantes adquirem competências, habilidades e valores que contribuem para a conscientização de que somos todos responsáveis pelo cuidado com meio ambiente [...]” (Pindoba). “Eu defino como ensinamentos e ações direcionadas para manutenção e preservação do meio ambiente” (Maiobão). “A Educação Ambiental tem a finalidade de construir e sensibilizar e construir valores e atitudes para proteger e preservar o meio ambiente” (Araçagi).
Finalidade	“Como estamos vivendo em um mundo cada vez individualista, pensamos no impacto que nossas ações podem gerar nas outras pessoas e no planeta, pensarmos que as necessidades e preocupações de uns podem gerar consequências que serão vivenciadas por todos [...]” (Itapera). “Levam a mudança de atitude, pois compreendem que para termos qualidade de vida, precisamos usufruir de um meio ambiente saudável, sem impedir que as gerações futuras também possam usufruir, da mesma maneira” (Pindoba). “Para a educação, ela tem grande importância, é na escola que o estudante é estimulado a despertar o interesse em cuidar do meio ambiente e de ações de sustentabilidade, orientações que na maioria das vezes não tem em sua família, principalmente comunidades mais carentes, ficando a cargo da escola desenvolver estas habilidades nos educandos” (Araçagi).
Transformação dos estudantes	“Sim, pois um jovem pode se sentir estimulado por outros jovens, a partir do que é discutido e produzido na escola, a colocar em prática ideias que vão transformar a realidade em nível pessoal e coletivo” (Itapera). “A medida que compreendem que somos os causadores dos danos ao M.A e que podemos fazer a diferença na comunidade onde vivemos, a começar por pequenas atitudes em casa, na escola... Está em nossas mãos continuarmos nos prejudicando ao prejudicar o meio ambiente ou buscar alternativas de viver harmonicamente. Nós temos o direito de termos um ambiente saudável, assim como nossos descendentes (futuras gerações) [...]” (Pindoba). “Transformando os estudantes em cidadãos mais conscientes” (Maiobão). “Por meio de projetos que contribuam para uma educação transformadora. Nele serão propostas atividades com o objetivo de despertar nos estudantes a necessidade de preservação do meio ambiente, bem como a reduzir os impactos ambientais ocasionados por hábitos individuais ou coletivos que prejudicam a natureza” (Araçagi).

Fonte: Elaborada pela autora

O conjunto de dados ilustrado no Quadro 6 proporcionou uma análise detalhada sobre a percepção das professoras acerca dos aspectos sobre a EA no contexto escolar. De maneira geral, as professoras atribuem significativa relevância à EA, considerando-a fundamental tanto para a formação de valores sustentáveis quanto para a transformação dos estudantes em cidadãos conscientes e responsáveis. As atividades práticas são enfatizadas como cruciais, contudo, observa-se que a professora Maiobão enfrenta desafios decorrentes de uma falta de familiaridade com essas práticas. Apesar desses obstáculos, ela reconhece a importância da EA.

As respostas das professoras indicam a educação ambiental como um instrumento eficaz no desenvolvimento de competências e atitudes responsáveis entre os estudantes, gerando impactos benéficos tanto no ambiente escolar quanto na comunidade mais ampla.

A instituição escolar é amplamente reconhecida como um vetor essencial para a transformação educacional e pessoal, uma perspectiva que ressoa com as teorias de Lev Vygotsky (1989) sobre o processo de aprendizagem. De acordo com Vygotsky (1989), o aprendizado se manifesta dentro de contextos sociais e culturais específicos, nos quais as interações e as trocas culturais são fundamentais para moldar o desenvolvimento cognitivo e comportamental dos indivíduos. Nesse sentido, a escola, ao fornecer um ambiente enriquecido por interações sociais e culturais, desempenha um papel crucial na formação e transformação dos estudantes. Isso permite que eles não apenas adquiram conhecimento, mas também desenvolvam uma compreensão mais aprofundada de seu próprio contexto cultural e social.

Quando se trata sobre a "Importância das práticas de EA", as respostas sublinham a sua essencialidade como prática integrante do currículo escolar. As concepções das educadoras destacam a urgência de fomentar a responsabilidade ambiental entre os jovens. Segundo elas, o ambiente escolar constitui um espaço privilegiado para a reflexão e o intercâmbio de ideias sobre questões socioambientais. Conforme postulado por Vygotsky (1989), tais interações sociais são fundamentais para o processo de construção do conhecimento. A EA favorece o compartilhamento de percepções entre os estudantes, promovendo a aprendizagem mútua e a internalização de valores voltados à regeneração e ao cuidado com a vida. A ideia de que a EA representa um investimento no futuro e um meio de cultivar vínculos mais respeitosos com a natureza está em consonância com a perspectiva vygotskiana de que o desenvolvimento é um processo contínuo, moldado pelas interações culturais. As crianças aprendem observando e interagindo com os outros,

e é por meio dessas experiências que passam a integrar práticas e valores alinhados à lógica relacional e cooperativa da Educação Ambiental Sintrópica.

Vygotsky (1989) introduziu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) para elucidar a discrepância entre o que uma criança consegue realizar independentemente e o que pode alcançar com auxílio externo. A EA, quando conduzida por educadores e apoiada pela comunidade escolar, pode ampliar a ZDP dos estudantes, capacitando-os a atingir um patamar superior de compreensão e engajamento ambiental. As práticas mencionadas pelas educadoras, que incluem estimular os estudantes a aplicarem o conhecimento adquirido na comunidade, refletem a importância da aprendizagem ativa, um princípio defendido por Vygotsky (1989). Por meio de atividades práticas, os estudantes não apenas internalizam o conhecimento, mas também o aplicam de maneira significativa em seus contextos de vida.

Vygotsky (2001) enfatiza que o aprendizado se efetiva quando a teoria contribui para compreender e atuar na/sobre a realidade. As respostas indicam que a educação ambiental nas escolas não deve se restringir ao aspecto teórico, mas também deve ser prática, incentivando os estudantes a alterarem seus hábitos e a se engajarem em ações concretas que beneficiem o meio ambiente.

Nessa perspectiva, Leontiev apud Longarezi e Puentes (2017) formulou a Teoria da Atividade, a qual postula que o desenvolvimento humano é mediado pela participação em atividades práticas dentro de contextos sociais. Essa teoria sustenta que a educação ambiental, ao promover a aplicação de conceitos teóricos em ambientes comunitários, facilita a transformação de teoria em prática. Tal abordagem permite que os estudantes internalizem práticas ambientais sustentáveis por meio de atividades que são percebidas como significativas.

Sobre "frequência de atividades" e "tipos de atividades" as professoras enfocam a regularidade e a diversidade com que as educadoras incorporam questões ambientais em suas práticas pedagógicas. Esses aspectos sublinham a necessidade de integrar sistematicamente temas relacionados ao meio ambiente nas atividades educativas. A professora Itapera enfatiza que a temática ambiental é uma constante em seu planejamento anual e nas atividades eletivas. Segundo Vygotsky (2001), a aprendizagem é um processo mediado socialmente, e ao incluir regularmente questões ambientais no currículo, os educadores estabelecem um contexto social propício para que os estudantes discutam, reflitam e assimilem conceitos ambientais. Atividades estruturadas e frequentes fomentam interações sociais essenciais para a construção do conhecimento.

As professoras Pindoba e Araçagi relatam a realização de projetos semestrais focados em conscientização sobre consumo consciente, buscando envolver os estudantes em iniciativas que transcendem o ambiente escolar. Luria (1985) destaca que o desenvolvimento cognitivo está intrinsecamente ligado ao contexto cultural. Portanto, essas atividades semestrais oferecem um ambiente culturalmente rico, permitindo aos estudantes explorarem e compreender de forma prática e contextualizada as questões ambientais, o que facilita a internalização dos conceitos.

Dentre as atividades desenvolvidas pelas professoras Itapera, Pindoba e Araçagi, incluem-se leituras, pesquisa de campo, registro fotográfico, criação de folders, campanhas de conscientização, elaboração de poemas, produção de vídeos, construção de hortas medicinais, plantio e cultivo de verduras a partir de resíduos orgânicos, oficinas de reciclagem e reutilização de materiais, além do reaproveitamento de alimentos e organização de feiras de trocas. A Teoria da Atividade de Leontiev apud Longarezi e Puentes (2017) propõe que o desenvolvimento humano ocorre por meio da participação em atividades significativas. Assim, práticas como plantio, cultivo, reciclagem e feiras de trocas são exemplos de atividades significativas que permitem aos estudantes aplicarem conhecimentos teóricos em situações práticas, promovendo um aprendizado profundo e significativo. Luria (1985) defende que a prática é crucial para o desenvolvimento cognitivo, e a variedade de atividades práticas descritas contribui para um envolvimento ativo dos estudantes no processo de aprendizagem, resultando em uma compreensão mais aprofundada e duradoura dos conceitos ambientais.

Os aspectos relacionados, respectivamente, “Definição de EA” e Importância da EA” refletem uma visão ampla da educação ambiental como um meio de desenvolver competências e valores ambientais. As respostas das professoras sobre a concepção de EA revelam uma compreensão profunda de seu papel transformador na sociedade. Elas veem a EA não apenas como um conjunto de conhecimentos a serem transmitidos, mas como um processo dinâmico de engajamento crítico, reflexão e ação. Ou seja, traz relação com os pressupostos da EAS.

Segundo Loureiro (2004), a EA deve ser entendida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente, não se restringindo ao espaço escolar, mas presente em toda a sociedade. Este autor enfatiza que a EA é um componente essencial na formação de cidadãos conscientes e preparados para participar ativamente na resolução de problemas ambientais.

Reigota (1994) destaca que a EA é uma ferramenta fundamental para a transformação social, pois ela capacita as pessoas a refletirem sobre suas ações cotidianas e o impacto destas no meio ambiente, promovendo assim uma maior responsabilidade ambiental.

Essa perspectiva está alinhada com as ideias de Vygotsky (1989) sobre a aprendizagem como um fenômeno social e culturalmente mediado. Segundo este autor, o conhecimento é construído coletivamente e a interação social desempenha um papel central na internalização de conceitos.

No contexto da EA, isso significa que os estudantes aprendem sobre questões ambientais não apenas através de informações, mas também por meio de discussões, projetos colaborativos e reflexão sobre suas próprias práticas e valores. Luria (1985), por sua vez, enfatiza como o desenvolvimento cognitivo é moldado pelo contexto cultural. Ele argumenta que as habilidades mentais são desenvolvidas através da participação em atividades culturais, que incluem a linguagem, a escrita e outras formas de interação simbólica. Isso está alinhado com o pensamento de Sato (2002), que argumenta que a EA deve ser vista como um processo educativo dinâmico e participativo, capaz de engajar os indivíduos em práticas sustentáveis e em decisões que levem ao desenvolvimento sustentável.

No âmbito da EA, isso sugere que o ambiente escolar, rico em práticas culturais e interações, é fundamental para o desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica. As práticas pedagógicas que integram a cultura local e global podem enriquecer a compreensão dos estudantes sobre meio ambiente.

Leontiev apud Longarezi e Puentes (2017), contribui para essa discussão enfatizando a importância das atividades práticas e significativas no desenvolvimento humano. Ele propõe que o aprendizado ocorre quando os estudantes se envolvem em atividades que têm significado pessoal e social. Na EA, isso se traduz em projetos práticos que não apenas informam, mas também permitem aos estudantes experimentarem e influenciar seu ambiente. Essas atividades práticas ajudam na internalização de valores e na formação de uma ética ambiental, pois os estudantes veem o impacto direto de suas ações (Silva, 2020).

Portanto, as professoras destacam a EA como um campo de aprendizado vital que combina teoria e prática em um contexto culturalmente rico. Isso não só promove a conscientização e a responsabilidade ambiental entre os estudantes, mas também os prepara para enfrentar os desafios ambientais de forma crítica e engajada.

A última categoria analisada neste estudo destaca a "Transformação dos Estudantes" através da EA, evidenciando como as percepções das professoras sobre o potencial transformador da EA podem alterar a relação dos estudantes com a natureza e a sociedade. As falas das professoras revelam uma compreensão profunda e multifacetada dos impactos educacionais da EA. Por exemplo, a professora Itapera ressalta a influência social entre os jovens, apontando que a interação e a colaboração em atividades escolares fomentam a prática de ideias que transformam tanto a realidade pessoal quanto a coletiva. Esta perspectiva está alinhada com as teorias de Vygotsky, que enfatizam a importância da mediação social e das interações entre pares no desenvolvimento cognitivo e na internalização de valores. De acordo com Vygotsky (1989), o aprendizado é um processo socialmente mediado, no qual os alunos constroem conhecimento através de suas interações, tornando-se agentes ativos de mudança em suas comunidades.

Adicionalmente, a professora Pindoba aborda a necessidade de os estudantes desenvolverem uma compreensão crítica sobre o papel humano nos danos ambientais e a importância de adotar atitudes responsáveis para viver de forma harmoniosa com o meio ambiente. Esta visão está em consonância com a Teoria da Atividade de Leontiev apud Longarezi e Puentes (2017), que propõe que o desenvolvimento humano ocorre através da participação em atividades significativas. Ao compreenderem os impactos de suas ações e tomarem medidas para mitigá-las, os estudantes não apenas internalizam valores ambientais, mas também se engajam em práticas que promovem a sustentabilidade.

Por fim, a professora Maiobão destaca a transformação dos estudantes em cidadãos mais conscientes, refletindo a importância do contexto cultural, conforme descrito por Luria, onde o desenvolvimento cognitivo é moldado pelas práticas culturais e sociais em que os estudantes estão inseridos. Além disso, a professora Araçagi sublinha a relevância de projetos práticos que promovem uma educação transformadora, conectando teoria e prática para reduzir os impactos ambientais. Esta abordagem prática é essencial para a aprendizagem significativa, conforme defendido por Luria (1985) e Leontiev apud Longarezi e Puentes (2017), garantindo que os estudantes não apenas compreendam teoricamente a importância da preservação ambiental, mas também a apliquem em suas vidas diárias, promovendo mudanças comportamentais efetivas.

5.3 Projetos Educativos e suas relações com EAS

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise dos projetos educativos desenvolvidos no contexto da pesquisa, com ênfase na identificação de suas interações

com a EAS. Para tal, foram analisadas as entrevistas realizadas com as professoras responsáveis pelos projetos "Eliminando Fronteiras", "Pelos Nossos Quintais", "Nada se perde, tudo se cozinha!", "Luxo é ser sustentável", "Estilo sustentável" e "O que eu tenho a ver com isso?".

A análise dos dados foi conduzida segundo a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), permitindo a identificação de categorias temáticas que expressam tendências comuns entre os diferentes projetos, respeitando as especificidades de cada projeto. Optou-se por uma organização integrada dos resultados, ao invés de uma descrição isolada de cada projeto, visando proporcionar uma visão mais abrangente e consistente sobre as práticas educativas investigadas.

As categorias construídas refletem as convergências observadas nas práticas analisadas e buscam evidenciar como os projetos contribuíram para a promoção da EAS a partir de diferentes perspectivas formativas. Entre as categorias emergentes, destacam-se: (i) o resgate de saberes tradicionais e a valorização do conhecimento popular; (ii) a promoção da identidade e da memória cultural como parte da educação ambiental; e (iii) o fortalecimento das práticas pedagógicas integrativas e "mão na massa".

Essas categorias são discutidas nas subseções seguintes, ilustradas com trechos das falas das professoras entrevistadas e analisadas criticamente à luz dos princípios da EAS, com o objetivo de compreender as contribuições e os limites das práticas educativas desenvolvidas.

Com o intuito de contextualizar os projetos educativos analisados, o Quadro 6 apresenta uma síntese dos projetos desenvolvidos no âmbito da pesquisa, destacando seus objetivos, períodos de realização e professoras responsáveis. Esses projetos foram concebidos e executados em diferentes semestres dos anos de 2022 e 2023, e abordam temáticas diversas, como sustentabilidade, reaproveitamento de alimentos, identidade cultural e valorização de saberes tradicionais.

Quadro 6 – Síntese dos projetos desenvolvidos no âmbito da pesquisa

Projeto	Objetivo	Período de realização	Responsável
Pelos nossos quintais	Estimular os estudantes a serem agentes ativos, colaborando com a melhoria da qualidade de vida por meio da utilização de plantas medicinais utilizadas na comunidade de Paço do Lumiar.	1º semestre de 2022	Pindoba e Araçagi
E o que eu tenho a ver com isso?	Estimular a educação patrimonial nos estudantes focando nos Objetivos de Desenvolvimento	2º semestre de 2022	Itapera

	Sustentável (ODS) estabelecido pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), mais especificamente no objetivo 11- cidades e comunidades sustentáveis.		
Nada se perde, tudo se cozinha!	Promover o reaproveitamento de alimentos e a compostagem na escola, envolvendo estudantes e equipe escolar em práticas sustentáveis que reduzam o desperdício.	2º semestre de 2022	Araçagi
Eliminando Fronteiras	Reconhecer, valorizar e colocar em ação seus repertórios culturais e seu protagonismo em processos de produção coletiva, colaborativa e autoral.	1º semestre de 2023	Itapera
Fluxo é ser sustentável	Discutir sobre sustentabilidade e produzir bijuterias e embalagens utilizando materiais naturais e materiais recicláveis e reutilizáveis.	1º semestre de 2023	Pindoba e Maiobão
Estilo sustentável	Compreender a importância de conciliar o uso dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente.	2º semestre de 2022	Pindoba e Maiobão

Fonte: elaborada pela autora.

5.3.1 Resgate de saberes tradicionais e valorização do conhecimento popular

A valorização dos saberes tradicionais e dos conhecimentos populares emergiu como uma dimensão central nas práticas educativas analisadas. A EAS, ao reconhecer a interdependência entre seres humanos e natureza, pressupõe a incorporação dos saberes locais, transmitidos por gerações, como parte essencial da formação ambiental crítica e emancipatória (Passini, 2017).

Durante a análise das entrevistas, observou-se que os projetos educativos buscaram resgatar práticas culturais e conhecimentos populares como o uso de plantas medicinais, a produção artesanal de remédios naturais e a transmissão oral de saberes sobre o território, atribuindo-lhes novo significado no contexto escolar. Essa mobilização dos saberes ancestrais, aliada ao diálogo com o conhecimento científico, configurou-se como estratégia para fortalecer o sentimento de pertencimento ecológico, o respeito à diversidade cultural e a construção de uma consciência ambiental enraizada na realidade local.

As práticas desenvolvidas não apenas possibilitaram o resgate de conhecimentos que correm o risco de desaparecer, mas também estimularam os estudantes a

reconhecerem o valor desses saberes como formas legítimas de compreensão e intervenção no meio ambiente. A seguir, apresentam-se trechos das entrevistas que ilustram como essa valorização dos saberes tradicionais foi incorporada e ressignificada nos projetos analisados.

Resgate e valorização dos saberes tradicionais

“O objetivo principal é resgatar esses valores que as plantas medicinais trazem. Tem um valor cultural, que é esse conhecimento que é passado de uma geração para outra, e a gente vê que isso está se perdendo (Pelos nossos quintais - Pindoba)”.

“Eles foram à comunidade entrevistar os mais antigos, fazer vídeo reportagens e entender a importância de registrar a memória cultural local (O que eu tenho a ver com isso? – Itapera)”.

“Ao fazerem a análise do ambiente da comunidade, os estudantes reconheceram problemas de saúde pública relacionados ao lixo e à água, identificando formas de intervenção baseadas na realidade vivida (Eliminando fronteiras – Itapera)”.

“A Maiobão já trabalhava com bijuteria, e eu também, com pedras, quando morava no estado de Goiás. Era uma atividade que eu realizava antes da faculdade. Com essa urgência em trabalhar a educação ambiental e a questão dos resíduos, resolvemos juntar a arte que já conhecíamos com a sustentabilidade, aproveitando materiais recicláveis para produzir joias (Luxo é ser sustentável – Pindoba)”.

A valorização dos saberes tradicionais resgata o vínculo entre o ser humano e seu ambiente cultural, compondo o que Marx denominava de "natureza como corpo inorgânico do homem", pois é pela prática social que se constitui a ligação vital com o meio. Os estudantes, ao resgatar receitas e histórias familiares, como afirmaram as professoras, reconstituíram práticas comunitárias fundamentais, reaproximando-se de suas raízes culturais.

A EAS, ao destacar a interação sinérgica entre natureza e cultura, reconhece as práticas tradicionais e os conhecimentos ancestrais como expressões legítimas de uma relação harmoniosa com o meio ambiente (Passini, 2017). Nos projetos analisados, a recuperação das práticas familiares relacionadas ao uso de plantas medicinais exemplifica essa sintropia cultural, aproximando os estudantes de suas raízes comunitárias e promovendo a valorização dos saberes locais como fontes de sustentabilidade.

No contexto da EAS, a valorização dos saberes populares representa não apenas um resgate cultural, mas também uma estratégia regenerativa. De acordo com Pasini (2017), a EAS propõe que a educação incorpore práticas que reflitam os ciclos da natureza, promovendo interações não entrópicas, ou seja, que reconstituam a vida, a biodiversidade e os vínculos comunitários. Quando os estudantes produzem remédios naturais, entrevistam moradores mais velhos ou utilizam resíduos recicláveis para criar arte, estão agindo dentro de um paradigma sintrópico, conforme idealizado por Götsch

(1992), que afirma que "a sintropia humana se manifesta quando as ações educativas restauram laços ecológicos e sociais, integrando conhecimento, afeto e função no ambiente".

Outro aspecto relevante é o sentimento de pertencimento ecológico que emerge das experiências. O uso de práticas artesanais, como a produção de joias com materiais recicláveis, ressignifica saberes populares, tradicionalmente desvalorizados. Tais práticas expressam o que Foster (2022), dialogando com Marx, identifica como a reconexão do ser humano com sua "natureza como corpo inorgânico", ou seja, o meio como extensão viva da existência social.

Quando as professoras mencionam que os estudantes realizaram entrevistas com os mais velhos, recuperando práticas como o uso de plantas medicinais, o bordado e o artesanato, o foco não se restringe apenas ao conteúdo dessas práticas. O que está em questão é a mediação cultural que tais experiências promovem no processo de aprendizagem. Essa atividade se encaixa diretamente naquilo que Vygotsky (2001) define como formação de funções psicológicas superiores por meio de atividades sociais historicamente construídas. O saber tradicional, nesse caso, não é apenas recuperado como dado externo, mas internalizado como instrumento de pensamento, identidade e ação (Vygotsky, 2001).

Sob a perspectiva da EAS, a mediação cultural assume igualmente o papel de mediação ecológica. Esse processo promove a reconexão do indivíduo com as redes de significados inerentes ao território, possibilitando que a educação ocorra em harmonia com os ritmos, ciclos e conhecimentos próprios da vida local. A presente reconexão distancia-se de uma abordagem conteudista da educação ambiental, promovendo, assim, a formação integral do indivíduo. Conforme destacado por Vygotsky, "o meio social não é apenas o contexto do desenvolvimento, mas sua fonte e seu motor" (Vygotsky, 2001).

O que está em questão não é meramente a preservação de uma tradição, mas sim a mobilização de recursos simbólicos e afetivos com o objetivo de formar sujeitos críticos e enraizados. Tal abordagem está em consonância com o princípio sintrópico da regeneração, que busca revitalizar vínculos, memórias e conhecimentos, não como meras relíquias, mas como forças vivas de transformação.

Risco de perda dos saberes e a necessidade de preservação

“Descobrimos que o couro e o bordado dos bois já não são feitos localmente, porque as pessoas mais velhas que sabiam fazer não passaram o conhecimento adiante (O que eu tenho a ver com isso? – Itapera)”.

“Hoje é muito mais comum a gente ir na farmácia comprar um remédio do que usar as plantas, até porque precisa de cultivo, precisa de cuidado, e isso está se perdendo (Pelos nossos quintais - Pindoba)”.

“Durante a pesquisa de campo, os estudantes perceberam que, no bairro Vila do Povo, não havia posto de saúde, revelando carências que impactam diretamente a qualidade de vida e o direito ao ambiente saudável (Eliminando fronteiras – Itapera)”.

“O artesanato é uma terapia. Eu mesma faço desde a adolescência. Para mim, é relaxante. Muitos alunos também podem encontrar nesse trabalho uma forma de bem-estar. Hoje em dia, bijuterias artesanais com materiais recicláveis são consideradas artigos de luxo (Luxo é ser sustentável - Maiobão)”.

O desaparecimento de práticas culturais locais, como o bordado dos bois e o uso de plantas medicinais, aponta para um processo de ruptura nas relações entre as comunidades e seus modos históricos de vida. Essa perda de continuidade cultural, muitas vezes naturalizada, compromete o vínculo entre gerações e fragiliza a identidade ecológica dos sujeitos. Para Marx, essa desconexão representa uma forma de alienação, o ser humano se separa de sua natureza e da história que o constitui como produtor do mundo, deixando de se reconhecer como parte ativa da totalidade da vida social e ambiental (Foster, 2022).

Na mesma direção, a EAS, como propõe Pasini (2017), busca restaurar essa ligação ao promover uma educação voltada à regeneração dos vínculos entre cultura, natureza e comunidade. A EAS considera os saberes tradicionais como expressões vivas de experiências de cuidado e reciprocidade com o meio, e não como resquícios do passado. Ao resgatar e revalorizar esses saberes no contexto escolar, os projetos educativos analisados ativam o potencial da escola como espaço de reconexão e regeneração (Pasini, 2017).

Vygotsky nos ajuda a compreender que o desenvolvimento humano se dá por meio da apropriação dos instrumentos culturais que circulam no ambiente social. Quando os estudantes são convidados a entrevistar os mais velhos, cultivar ervas ou produzir artesanato com materiais recicláveis, eles não apenas aprendem técnicas: eles internalizam modos de vida, histórias e sentidos compartilhados. É nessa mediação cultural concreta que se realiza o desenvolvimento, e a escola, nesse processo, funciona como elo entre a herança cultural da comunidade e os projetos futuros dos sujeitos (Vygotsky, 2001).

A regeneração ecológica proposta pela EAS só se torna possível quando há também regeneração das relações sociais, das práticas culturais e dos modos de produzir sentido e pertencimento no território. Assim, ao promover o resgate das memórias locais,

os projetos educativos operam como práticas sintrópicas no plano cultural, afirmando o papel da escola como agente de continuidade viva da história ambiental das comunidades.

Integração do saber popular com o saber científico

“Eles puderam ver que tudo aquilo que a oficina falava, que está na literatura, é o mesmo conhecimento que o pai tem, que a mãe tem. É o saber popular se unindo com o saber científico (Pelos nossos quintais - Pindoba).”

“Os estudantes produziram folhetos de conscientização ambiental e entregaram à comunidade, assumindo o papel de agentes de transformação (Eliminando fronteiras – Itaperá)”.

“Tivemos uma aula prática com Tayane, que ensinou macramê e precificação. Os alunos aprenderam a fazer pulseiras com nós e miçangas, e ela explicou como divulgar e vender pelas redes sociais (Estilo sustentável – Pindoba e Maiobão)”.

Segundo Marx, conforme citado por Foster (2022), a prática humana constitui a base da ciência genuína, uma vez que é por meio da percepção sensorial e da ação prática que o conhecimento é desenvolvido. No âmbito do projeto "Pelos nossos Quintais", a validação das propriedades científicas das plantas medicinais a partir dos conhecimentos populares evidencia a integração entre o saber acadêmico e o saber tradicional.

As falas das professoras ressaltam situações em que o conhecimento popular, transmitido por meio de famílias e comunidades, encontra validação e diálogo com o conhecimento científico, como nos usos de plantas medicinais, na produção artesanal ou na atuação dos estudantes como educadores ambientais em suas comunidades. Esses momentos evidenciam um movimento de valorização mútua entre diferentes formas de conhecimento, desafiando hierarquias epistêmicas que tradicionalmente marginalizam saberes locais e não acadêmicos.

Sob a perspectiva da ecologia de saberes, proposta por Boaventura de Sousa Santos (2006), o encontro entre o saber popular e o científico não é apenas compatível, mas necessário. Para o autor, a produção de conhecimento não deve se restringir à ciência ocidental moderna, mas deve reconhecer a pluralidade epistêmica do mundo, promovendo um diálogo horizontal entre diferentes racionalidades. Nesse contexto, os projetos analisados representam uma forma concreta de realizar a justiça cognitiva, ao reconhecer o valor explicativo, prático e ético dos conhecimentos tradicionais.

Essa abordagem também ressoa com Freire (1997), que sempre defendeu a valorização dos saberes dos oprimidos, não como um ponto de partida a ser superado, mas como uma base legítima para a construção de novos conhecimentos. Quando os estudantes percebem que o conteúdo transmitido por uma oficina local "está na

literatura", eles vivenciam um momento de síntese epistêmica, capaz de fortalecer tanto a autoestima cultural quanto a criticidade em relação ao conhecimento escolar.

No campo da EA crítica, autores como Leff (2001) e Shiva (2005) argumentam que a verdadeira sustentabilidade exige a integração entre racionalidades científicas e saberes ecológicos tradicionais. Para Leff (2001), os saberes populares contêm uma lógica territorial, experiencial e simbólica que precisa ser incorporada à educação ambiental para que esta seja situada, ética e transformadora. Shiva (2005), por sua vez, denuncia a epistemologia dominante como parte do processo de colonização dos modos de vida, defendendo a valorização das "ciências camponesas" como alternativas à destruição ecológica e cultural.

A prática educativa descrita nos projetos, ao promover aulas com artesanos, atividades manuais com valor de mercado e ações diretas de educação comunitária, exemplifica uma pedagogia transdisciplinar, conforme Morin (2011): aquela que atravessa as fronteiras do saber e da vida, integrando ciência, arte, experiência, subjetividade e território. A educação que emerge desses projetos não separa teoria e prática, nem ciência e comunidade, mas os articula em projetos de mundo mais sustentáveis, plurais e justos.

Como destacou Marx, a prática é a base do conhecimento real. A produção de folhetos, a prática do macramê e a validação das propriedades das plantas são formas pelas quais os estudantes desenvolvem conhecimento por meio da ação, conforme reforça Foster (2022). Essa articulação entre fazer, sentir e compreender aproxima-se também da noção de inteligência ecológica, na qual o saber técnico se entrelaça com o cuidado, a memória e o compromisso social.

Formação de estudantes como agentes de preservação

“Para estar lá (no Google, na história), alguém precisa ter feito o registro. Então a gente trabalhou para que eles fossem não só consumidores, mas produtores de conhecimento (O que eu tenho a ver com isso? – Itapera)”.

“Isso torna a prática mais significativa, né, quando ele encontra no próprio quintal da casa dele o material de estudo (Pelos nossos quintais - Pindoba e Araçagi)”.

“Trabalhar com sementes os ajudou a valorizar a biodiversidade. Reciclar materiais ensina economia circular e consumo consciente. O vídeo *A História das Coisas* foi essencial para discutir o consumismo e os impactos ambientais. Os alunos refletiram sobre como muitas vezes consumimos para preencher vazios emocionais (Estilo Sustentável – Pindoba)”.

A formação de estudantes como sujeitos ativos na preservação ambiental e cultural emerge com força nos projetos analisados, não apenas como um objetivo pedagógico,

mas como prática concreta de engajamento territorial. Os relatos das professoras revelam que, ao produzirem materiais de conscientização, resgatarem saberes locais e realizarem ações no espaço comunitário, os estudantes passaram a se reconhecer como atores históricos e ambientais, capazes de atuar sobre a realidade e transformá-la. Para Marx, conforme interpretado por Foster (2022), o ser humano se constitui na prática: é ao intervir no mundo material que ele também se transforma. Esse princípio dialético fundamenta a perspectiva de que a ação educativa crítica deve levar à formação de sujeitos com consciência de sua condição no mundo e da possibilidade de alterá-lo.

Nesse contexto, a educação ambiental assume um papel político-pedagógico essencial. Como destaca Freire (1997), ensinar exige reconhecer os saberes dos educandos e estimulá-los a “ler o mundo” antes de “ler a palavra”. Quando os estudantes identificam em seu próprio quintal o material de estudo, ou discutem criticamente o consumismo a partir do vídeo *A História das Coisas*, o que está em jogo é a construção de uma consciência ambiental situada, conectada com sua realidade vivida. Trata-se de uma pedagogia do território que, nas palavras de Loureiro (2020), favorece o desenvolvimento da racionalidade ambiental crítica, baseada na articulação entre conhecimento, afeto, ação e transformação social.

Essa dimensão também é explorada por Spazziani (2010) ao defender que a EA deve ultrapassar a mera abordagem conservacionista e assumir a formação de sujeitos políticos, capazes de compreender as contradições socioambientais e atuar eticamente no enfrentamento das injustiças. Para a autora, práticas escolares que favorecem o protagonismo estudantil e o diálogo com o território são fundamentais para a consolidação de uma EA crítica e emancipadora. No caso dos projetos analisados, os estudantes não foram tratados como receptores de informações, mas como autores e produtores de conhecimento, capazes de elaborar folhetos, vídeos, cartilhas e ações de intervenção em seus contextos.

Essa pedagogia ativa e situada também se aproxima do pensamento de Dewey (2023), que compreende a educação como experiência: um processo de reconstrução contínua do saber a partir da interação com o meio. O uso de atividades práticas com sementes, plantas, objetos recicláveis e oficinas de macramê evidencia uma abordagem que não dissocia teoria e prática, promovendo o aprendizado por meio do fazer, do sentir e do refletir. Nessa perspectiva, a escola atua como espaço de experimentação e de reelaboração crítica da cultura, em diálogo com os saberes comunitários.

A atuação dos estudantes como agentes de preservação não se restringe ao plano ambiental, mas estende-se também ao campo da memória cultural. Ao reconhecer que “para estar na história, alguém precisa ter feito o registro”, como apontou uma professora, os projetos desenvolvem uma ecopedagogia da memória, conforme discutido por Zimmermann (2011). Nesse processo, os jovens não apenas aprendem conteúdos, mas passam a ver-se como herdeiros e cuidadores da história local, ativando a consciência de pertencimento e a responsabilidade intergeracional.

Portanto, ao propiciar experiências significativas, conectadas ao cotidiano e orientadas por valores de justiça social e ecológica, os projetos analisados promoveram uma formação ampliada dos estudantes. Essa formação dialoga com os princípios da EAS, que reconhece o papel da escola na regeneração dos vínculos entre sujeito, comunidade e natureza (Pasini, 2017). Ao serem mobilizados como sujeitos ecológicos e históricos, os alunos tornam-se sementes de transformação e cuidado, enraizadas no território e voltadas à preservação da vida em todas as suas dimensões.

5.3.2 Promoção da identidade e da memória cultural como educação ambiental

A EAS propõe transcender uma visão limitada do meio ambiente, incorporando as dimensões culturais, históricas e sociais que configuram a relação entre o ser humano e a natureza. Nesse contexto, a valorização da identidade local e a preservação da memória cultural tornam-se elementos fundamentais na formação de indivíduos críticos e ambientalmente comprometidos.

Nos projetos educacionais analisados, constatou-se que as práticas pedagógicas transcenderam a mera preservação do ambiente natural, abrangendo também a promoção da cultura viva, das tradições comunitárias e do sentimento de pertencimento ao território. A memória coletiva, os saberes ancestrais e as manifestações culturais foram consideradas partes integrantes do ambiente, destacando que a proteção ambiental também requer atenção às heranças culturais que moldam a relação das comunidades com seus espaços de vida.

A análise dos dados possibilitou a identificação de eixos temáticos que articulam a promoção da identidade e da memória cultural como dimensões da educação ambiental: resgate da memória coletiva e da história local; prevenção da perda do patrimônio cultural; vivência ativa da identidade cultural e reconhecimento da cultura como parte do ambiente. Cada eixo é discutido a seguir, ilustrado com trechos de depoimentos das professoras.

Resgate da memória coletiva e da história local

“Nós realizamos também pesquisas sobre a questão de Paço do Lumiar, que é também um outro desafio para nós. Porque quando se procura Paço do Lumiar, se coloca lá no Google... e se vê que há pouca coisa sobre a história cultural. Então, para eles, foi uma surpresa. Eles apenas pensavam: 'não há nadinha'." (O que eu tenho a ver com isso? - Itapera)”.

“Eles formaram grupos e trouxeram as plantas. Caso não tivessem em casa, pediram na vizinhança ou a alguém que conhecesse uma planta. Todos contribuíram com uma grande diversidade de plantas e realizaram entrevistas com conhecidos e familiares (Pelos nossos quintais – Pindoba e Araçagi)”.

“Também realizamos uma visita a uma horta medicinal próxima à escola, onde puderam conhecer a diversidade de plantas cultivadas (Pelos nossos quintais – Pindoba e Araçagi)”.

“Compartilhei minha experiência na UNESP, onde todos usam canecas pessoais e copos plásticos são retirados. Aqui, por falta de adesão geral, acabei abandonando esse hábito (Luxo é ser sustentável – Pindoba)”.

Foster (2022) destaca que, segundo Marx, a história da humanidade constitui uma continuidade da história natural, mediada pela ação prática. A investigação histórica conduzida pelos estudantes, juntamente com as entrevistas realizadas com antigos residentes, evidencia a formação de uma memória coletiva contextualizada ambientalmente. Ao constatarem a escassez de informações sobre Paço do Lumiar nos mecanismos de busca, os estudantes se depararam com o apagamento simbólico de sua própria história. Esse vazio, por sua vez, motivou ações de investigação e documentação do patrimônio imaterial da comunidade, como entrevistas com moradores mais antigos, produção de registros orais e levantamento da biodiversidade local.

A prática pedagógica que promove o resgate da memória local se insere nesse processo ao reaproximar os sujeitos de sua trajetória ecológica e social. Para Marx, é por meio da atividade humana concreta que o ser histórico se constitui e é precisamente isso que se observa quando os estudantes se tornam investigadores e produtores de conhecimento sobre o lugar onde vivem (Foster, 2022).

Sob a perspectiva da Educação Ambiental, essa abordagem está em consonância com os princípios da EAS. Conforme argumenta Pasini (2017), a EAS promove uma compreensão regenerativa e relacional do ambiente, considerando as dimensões natural, social e simbólica como indissociáveis. Os projetos analisados, ao incorporarem a investigação de plantas medicinais, a escuta de narrativas locais e a participação em manifestações culturais, como o Bumba-meu-boi, exemplificam precisamente essa visão integrada de sustentabilidade. Tal abordagem reconhece as raízes culturais como uma expressão ecológica intrínseca ao território.

Morin (2011) aprofunda essa compreensão ao enfatizar que a complexidade ambiental demanda uma articulação entre natureza e cultura, bem como entre o indivíduo e a sociedade. Uma educação que desconsidera a memória coletiva resulta em desenraizamento em contrapartida, ao valorizar os conhecimentos locais e os modos de vida tradicionais, promove-se uma ecologia da identidade, na qual o indivíduo se reconhece como parte de uma trama histórica viva. Conforme observado por uma das professoras, a surpresa dos estudantes diante da aparente ausência de informações no Google não indica uma falta real, mas sim uma invisibilidade histórica que apenas uma prática educativa crítica pode reverter.

Por fim, Spazziani (2010) e Reigota (1999) ressaltam que a Educação Ambiental não deve se limitar à sensibilização ecológica, mas deve também intervir nos sistemas de representação social, reconfigurando os significados atribuídos à escola, ao território e à cultura. Quando os estudantes reconhecem que seu ambiente possui história, memória e biodiversidade, criam-se oportunidades para uma educação que fomenta o enraizamento, a criticidade e a transformação.

Vivência ativa da identidade cultural

“No dia da culminância, eles pediram o boi emprestado para se apresentar. Até aqueles mais tímidos vestiram literalmente a roupa, participaram da dança e se reconheceram como parte da brincadeira, pois antes o boi era visto como coisa de gente velha. Agora, eles começaram a se ver também como participantes, não só como espectadores (O que eu tenho a ver com isso? - Itaperá)”.

“Durante a realização dos materiais de conscientização, observei que os estudantes começaram a se reconhecer na realidade da comunidade. Ao produzir os materiais, eles expressaram que isso aqui é problema nosso também, e não apenas da prefeitura.” (Eliminando fronteiras – Itaperá)”.

“Tivemos alunas como a Mirele e a Thaywane, que sabiam fazer crochê e ensinaram os colegas. O crochê virou fonte de renda para elas (Estilo sustentável – Maiobão)”.

“Em nossos encontros, que ocorriam às sextas-feiras, os alunos traziam pratos feitos em casa com sobras de alimentos para degustarmos em grupo. Um dos pratos que mais se destacou foi um ‘beijinho’ feito com coco e sobra de arroz ficou delicioso e todos elogiaram muito (Nada se perde, tudo se cozinha - Araçagi)”.

De acordo com Foster (2022), a prática cultural integrada à vida cotidiana emerge como uma estratégia eficaz de resistência à alienação promovida pela lógica capitalista. Essa perspectiva sugere que a cultura não deve ser vista apenas como um produto de consumo, mas como uma prática viva e dinâmica que pode desafiar estruturas opressivas. Ao se engajar em atividades culturais, os indivíduos não apenas preservam tradições, mas também criam espaços de contestação e reafirmação de identidades coletivas.

Nesse contexto, a participação ativa dos estudantes nas manifestações culturais do Boi da Pindoba ilustra essa resistência. Ao se envolverem nessas atividades, os estudantes não apenas celebram e mantêm viva uma tradição cultural, mas também se posicionam como sujeitos históricos. Eles se tornam parte integrante da cultura viva de sua comunidade, contribuindo para a sua continuidade e transformação. Essa inserção ativa permite que os estudantes compreendam e valorizem suas raízes culturais, ao mesmo tempo em que desafiam as narrativas dominantes que frequentemente marginalizam práticas culturais locais.

A prática relatada no projeto da professora Araçagi traduz uma pedagogia centrada na experiência cultural vivida, na qual o ato de cozinhar ultrapassa a dimensão utilitária e se torna forma de pertencimento, memória e diálogo entre gerações. Essa vivência está diretamente ligada ao desenvolvimento de competências socioemocionais como empatia, colaboração e reconhecimento da alteridade, conforme discutem Cefai e Cavioni (2014). Ao compartilharem alimentos preparados com as famílias, os estudantes constroem vínculos afetivos com o conhecimento, com os colegas e com sua própria cultura.

Monteiro e Ghilardi-Lopes (2022) reforçam que práticas escolares que valorizam expressões culturais locais permitem que os estudantes se identifiquem com o conteúdo escolar e reconheçam sua história como parte do currículo, favorecendo o enraizamento. Essa dimensão identitária da educação ambiental crítica contribui para o fortalecimento do sujeito em sua dimensão territorial, cultural e ética.

Reconhecimento da cultura como parte do ambiente

“Foi muito importante que eles percebessem que aquilo que os avós faziam, como preparar chás e xaropes, tem valor científico, cultural e ambiental. Eles viram que uma planta medicinal que estava no quintal da casa e à qual às vezes eles não davam valor tinha uma importância para a saúde e também para a história da família (Pelos nossos quintais – Pindoba)”.

“Eles foram vendo que o ambiente que eles percorriam até a escola, o lixo, a água, tudo aquilo fazia parte da vida deles, da história da comunidade. Não era só o meio ambiente, era a vida deles que estava em jogo (Eliminando fronteiras – Itaperá)”.

“Visitamos o SESI, que possui um projeto de nutrição e reaproveitamento de alimentos. Os alunos participaram de um curso dentro de um micro-ônibus-cozinha, onde prepararam pratos, especialmente com sementes de abóbora. Aprendemos que essa semente, quando torrada e transformada em farinha, é altamente nutritiva e geralmente é desperdiçada (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

Para Marx, conforme citado por Foster (2022), o ser humano atinge sua plena humanidade através de sua interação com a natureza e a cultura que ele próprio produz. Essa perspectiva ressalta a importância de reconhecer as práticas medicinais, as festas

populares e a história local como componentes integrados ao ambiente escolar. Ao fazer isso, reafirma-se a unidade orgânica entre cultura e natureza, promovendo uma compreensão abrangente e integrada do papel que cada elemento desempenha na formação da identidade humana.

O discurso de Araçagi referente ao projeto “Nada se perde, tudo se cozinha” evidencia uma transformação epistêmica, na qual o que anteriormente era considerado resíduo passa a ser visto como recurso. Essa experiência ressignifica práticas tradicionais e promove, entre os estudantes, uma consciência ecológica vinculada ao cuidado e ao reaproveitamento, conforme discutido por Gheler-Costa et al. (2022). Os autores argumentam que a valorização dos saberes tradicionais na educação ambiental é fundamental para fomentar uma sustentabilidade plural e combater a invisibilidade dos modos de vida locais.

Marx destaca que a interação do ser humano com a natureza é intermediada pelo trabalho e pela cultura que ele gera. Quando os estudantes identificam o valor de uma planta no quintal ou convertem uma semente negligenciada em farinha nutritiva, eles estão se reapropriando de uma relação metabolicamente interrompida com o ambiente, conforme também abordado por Foster (2022). Este processo representa uma rearticulação entre práticas tradicionais, ciência e identidade.

Essa mudança de olhar tem implicações pedagógicas profundas. Ela transforma a escola em espaço de reconexão entre ambiente e memória, ciência e tradição, natureza e subjetividade. Como defendem Edwards et al. (2015), quando as atividades escolares se relacionam diretamente com a vida cotidiana e os problemas reais da comunidade, promove-se um aprendizado sustentável com valor aplicado, em que o conhecimento é acionado para resolver problemas locais e criar vínculos duradouros entre o saber e o viver.

5.3.3 Práticas pedagógicas integrativas e “mão na massa”

A Educação Ambiental Sintrópica requer práticas pedagógicas que vão além da abordagem teórica, destacando a importância de experiências práticas, integradoras e participativas. A aprendizagem ativa, baseada na vivência concreta e na interação direta com o ambiente, é fundamental para a internalização de valores e o desenvolvimento de competências socioambientais.

Nos projetos analisados, observou-se a adoção de metodologias práticas, nas quais os estudantes atuaram como agentes ativos do processo de aprendizagem, engajando-se

em práticas culturais, ambientais e científicas em seus contextos escolares e comunitários. Essas práticas integrativas promoveram a construção de conhecimentos significativos ao articular saberes locais, atividades manuais, investigação e reflexão crítica.

A análise dos relatos possibilitou a identificação de três eixos principais que estruturam a promoção de práticas pedagógicas integrativas: realização de atividades práticas concretas; protagonismo estudantil na construção do conhecimento e interdisciplinaridade e integração de saberes. Cada eixo será discutido a seguir, ilustrado com depoimentos autênticos das professoras participantes.

Realização de atividades práticas concretas

“Fizemos também uma visita ao Eco Museu Sítio do Físico, onde eles participaram de uma oficina prática de produção de xarope usando várias plantas medicinais (Pelos nossos quintais – Pindoba)”.

“Eles formaram grupos, trouxeram as plantas, ajudaram a pintar os paletes, trouxeram a terra, plantaram cada um, sua mudinha. Também produziram os medicamentos e escreveram suas próprias receitas para a cartilha (Pelos nossos quintais – Pindoba)”.

“Alguns alunos produziram os medicamentos em casa, outros fizeram na cantina da escola. Eles mesmos plantaram, colheram as ervas e depois produziram os xaropes e os chás (Pelos nossos quintais – Araçagi)”.

“A gente propôs uma atividade que era montar uma árvore dos problemas e soluções, usando os ODS. Eles desenharam as raízes e folhas numa cartolina, identificaram causas e propuseram soluções para os problemas ambientais locais (O que eu tenha a ver com isso? – Itapera)”.

“Realizamos uma atividade de exploração da comunidade ao redor da escola, onde eles fotografaram problemas ambientais, como lixo nas ruas, falta de faixas de pedestre. Eles tiraram as fotos com cuidado e depois discutimos as soluções (Eliminando fronteiras – Itapera)”.

“Fizemos uma dinâmica sobre os ODS: cada grupo recebeu uma imagem e teve que relacioná-la a um dos ODS, explicando como contribuir com ele. Antes, claro, dei uma aula explicativa sobre os objetivos e metas da Agenda 2030. Também dei uma aula sobre sementes, reforçando a importância da biodiversidade e do reaproveitamento de materiais naturais (Estilo sustentável – Pindoba)”.

“No segundo, exploramos novos materiais, como conchas e jeans. Trabalhamos mais fortemente a reciclagem, o consumo consciente e o empreendedorismo (Estilo sustentável – Maiobão)”.

“Fizemos uma visita a uma horta próxima à escola, onde aprendemos sobre o cultivo de legumes e verduras, bem como sobre o reaproveitamento de alimentos e a compostagem (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

“Adaptamos as atividades para serem feitas na própria sala, com receitas simples, usando apenas o liquidificador, e posteriormente usamos o forno da escola. (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

Foster (2022) enfatiza que a transformação da natureza e da sociedade se realiza pela prática ativa, e não pela contemplação passiva. Essa perspectiva sugere que a

interação direta e prática com o ambiente é fundamental para promover mudanças significativas e sustentáveis. No contexto educacional, essa abordagem se traduz em práticas pedagógicas que incentivam o envolvimento direto dos estudantes com o meio ambiente.

Assim, as práticas educativas "mão na massa", como o plantio de mudas, a produção de xaropes e as saídas de campo, materializam a pedagogia sintrópica defendida nesta pesquisa. Essas atividades não apenas proporcionam aos estudantes uma compreensão mais profunda dos processos ecológicos, mas também fomentam um senso de responsabilidade e conexão com a natureza. A pedagogia sintrópica, ao integrar teoria e prática, busca formar indivíduos capazes de atuar de maneira consciente e transformadora em suas comunidades.

A realização de práticas concretas, mesmo em contextos de limitação estrutural, demonstra um compromisso com a educação, centrada na experiência e na resolução de problemas reais. Como destacam Dickinson et al. (2012), a aprendizagem se torna mais significativa quando ocorre em situações reais e participativas, aproximando os estudantes da ciência de maneira acessível e contextualizada.

Essas práticas também se alinham ao conceito de ciência cidadã, segundo Bonney et al. (2016), no qual os alunos são agentes na coleta, análise e disseminação de conhecimento, inclusive no âmbito comunitário. Isso é potencializado quando o aprendizado se realiza em contato direto com a terra, os alimentos e o ambiente escolar, fortalecendo o vínculo entre teoria e prática, como propõem Monteiro e Ghilardi-Lopes (2022).

Protagonismo estudantil na construção do conhecimento

“Os próprios estudantes entrevistaram familiares e conhecidos, trouxeram receitas e ajudaram a preparar os xaropes. Não foi só ouvir, eles foram protagonistas em cada etapa (Pelos nossos quintais – Pindoba)”.

“Na construção da cartilha de receitas, cada estudante escreveu a sua receita depois de fazer a entrevista. Não foi algo copiado, foi uma produção própria baseada no que aprenderam com os familiares (Pelos nossos quintais – Araçagi)”.

“Eles mesmos sugeriram trazer o boi da Pindoba para a culminância, organizaram a apresentação, vestiram as roupas, decidiram como fazer a entrada. Foi iniciativa deles (O que eu tenho a ver com isso? - Itapera)”.

“Eles sugeriram fazer um ofício para a Secretaria de Limpeza, reivindicando contêineres para a área da feira. Eles mesmos redigiram o ofício, discutiram o que escrever e foram entregar (Eliminando Fronteiras – Itapera)”.

“Alunos que já gostavam de artesanato se engajaram mais e participaram nos dois semestres. Outros, como o Jorge, me surpreenderam era um aluno desinteressado em

sala, mas se destacou na eletiva. Isso mostra que essas atividades revelam habilidades que o ensino tradicional não consegue captar (Estilo sustentável – Pindoba)”.

“O Thiago, do 3º ano, também era indisciplinado na sala regular, mas se envolveu muito na eletiva. Chegou a fazer mais peças do que muitos. Foi gratificante ver essa mudança. Os alunos que participaram dos dois semestres foram justamente os mais engajados (Estilo sustentável – Maiobão)”.

“Distribuímos livretos de receitas produzidos por eles. Também organizamos um concurso gastronômico com pratos feitos pelos alunos, avaliados por uma comissão composta por professores, estudantes e funcionários da escola (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

“Uma aluna manifestou o desejo de desenvolver outro projeto voltado para o aproveitamento das sobras dos alimentos servidos na escola (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

Conforme Marx, citado por Foster (2022), a emancipação humana passa pela capacidade de transformar a realidade concreta. Essa transformação não se limita apenas a mudanças superficiais, mas envolve uma reestruturação profunda das condições materiais e sociais que moldam a vida cotidiana. A perspectiva marxista enfatiza a importância de compreender e intervir nas estruturas econômicas e sociais para alcançar uma verdadeira emancipação, onde os indivíduos possam exercer controle sobre suas próprias vidas e contribuir para o bem-estar coletivo.

O protagonismo estudantil evidenciado nos projetos com estudantes organizando eventos, produzindo materiais e propondo intervenções constitui um exemplo da formação de sujeitos críticos e emancipados. Esse envolvimento ativo dos estudantes demonstra uma abordagem abrangente e integrada da educação, onde o aprendizado não se restringe à sala de aula, mas se expande para incluir experiências práticas e colaborativas. Ao assumir a liderança em iniciativas que impactam suas comunidades, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais para a cidadania ativa e a transformação social, refletindo uma educação que valoriza a autonomia e a responsabilidade coletiva.

Essas falas revelam uma dimensão central da pedagogia crítica, os estudantes como autores, e não apenas receptores do saber. O protagonismo se expressa não apenas na produção de materiais, mas na proposição autônoma de novas ações, demonstrando apropriação e continuidade da aprendizagem. Toqueti et al. (2022) mostram que quando a escola promove espaços para a atuação concreta dos estudantes, há maior engajamento e desenvolvimento de habilidades socioambientais e comunicativas.

A elaboração de livretos e a organização de um concurso reforçam também a noção de formação cidadã ativa, como discutida por Edwards et al. (2015) os estudantes

tornam-se produtores de conteúdo e transformadores do ambiente, atuando sobre sua realidade com criatividade e criticidade.

Interdisciplinaridade e integração de saberes

“O projeto integrou biologia e língua portuguesa. Na biologia, trabalharam a morfologia e propriedades das plantas medicinais. Na língua portuguesa, desenvolveram entrevistas, registro escrito e construção do e-book de receitas (Pelos nossos quintais – Pindoba e Araçagi)”.

“Ao mesmo tempo em que estudavam as propriedades biológicas das plantas, eles aprendiam a fazer entrevistas, trabalhar a escrita formal, a interpretação de textos e a organização de informações para o e-book (Pelos nossos quintais – Pindoba e Araçagi)”.

“A gente trabalhou interdisciplinaridade, usando os ODS para discutir não só questões ambientais, mas também saúde pública, direitos humanos e cidadania, sempre conectando à realidade deles (Eliminando fronteiras – Itapera)”.

“A gente trabalhou interdisciplinaridade não só entre história e geografia, mas também arte e cidadania, porque eles criaram poesias e cartazes além das pesquisas documentais (O que eu tenho a ver com isso? - Itapera)”.

“Comecei com um trecho do livro *Saber Cuidar*, do Leonardo Boff, como acolhida. A gente lia e conversava um pouco. Depois disso, eu (Pindoba) mostrava o vídeo *A História das Coisas*, que é ótimo para essa faixa etária. Eles assistiam e a gente fazia uma roda de conversa. Trabalhamos também uma aula sobre sementes, reforçando a importância da biodiversidade e do reaproveitamento de materiais naturais (Estilo sustentável – Pindoba e Maiobão).”

“Eles aplicaram conteúdos matemáticos ao fazer precificações: porcentagem, operações básicas, números racionais e naturais. Ao pensar em empreender, foram desafiados a usar a matemática de forma prática (Estilo Sustentável – Maiobão)”.

“Trabalhamos o gênero textual receita. Os alunos produziram suas próprias receitas, o que contribuiu tanto para a escrita quanto para a oralidade (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

“Visitamos o SESI, que possui um projeto de nutrição e reaproveitamento de alimentos. Os alunos participaram de um curso dentro de um micro-ônibus-cozinha, onde prepararam pratos (Nada se perde, tudo se cozinha! – Araçagi)”.

Os relatos das professoras evidenciam que os projetos desenvolveram propostas didáticas que transcendem a fragmentação disciplinar, integrando saberes científicos, linguísticos, ambientais e culturais de maneira situada e significativa. A experiência com plantas medicinais, por exemplo, articulou conteúdos de biologia, língua portuguesa, nutrição, saúde e história local.

Essas experiências ilustram de maneira clara a integração entre áreas do conhecimento, promovendo aprendizagens múltiplas em contextos reais. O trabalho com receitas articula língua portuguesa (gêneros textuais), ciências (nutrição e reaproveitamento) e valores ambientais. Essa abordagem atende à demanda

contemporânea por práticas pedagógicas transversais e contextualizadas, como propõem Bonney et al. (2016) e Gheler-Costa et al. (2022).

A interdisciplinaridade, neste caso, não é apenas metodologia, ela se torna meio de construção de sentido, ao conectar linguagem, saberes tradicionais e práticas alimentares com os desafios da sustentabilidade, criando um campo de saber situado e significativo (Monteiro e Ghilardi-Lopes, 2022). As professoras demonstram como o conhecimento escolar pode ser reorganizado em torno de projetos reais, vivenciados pelos estudantes, favorecendo uma formação omnilateral, como propõe Saviani (2003), ao defender uma pedagogia histórico-crítica que una a ciência aos interesses reais das classes populares.

Para Saviani (2003), a escola deve articular a cultura sistematizada ao saber cotidiano, de forma que os conteúdos escolares façam sentido no processo de humanização. Nos projetos analisados, isso se concretiza ao integrar linguagem e ciência à experiência comunitária, como na prática de preparar receitas, estudar ervas, calcular preços, discutir os ODS e elaborar e-books, práticas que exigem a mediação da teoria com a prática social transformadora.

Sob a perspectiva da teoria histórico-cultural, Vygotsky (2001) defende que o desenvolvimento intelectual ocorre pela mediação cultural e social em atividades coletivas. Ao promover práticas interdisciplinares, os projetos não apenas aproximam os conteúdos escolares dos estudantes, mas os inserem em atividades com sentido pessoal e social, o que amplia sua Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A elaboração de cartilhas, por exemplo, permite aos estudantes apropriarem-se de gêneros textuais e conhecimentos científicos não como abstrações, mas como ferramentas reais de intervenção no mundo.

Para Morin (2011), a interdisciplinaridade não é um acúmulo de conteúdos, mas uma reorganização dos saberes em torno da vida e dos problemas humanos concretos. Isso se observa nos projetos, quando as discussões sobre sustentabilidade, saúde pública, consumo e biodiversidade são articuladas com linguagens diversas da matemática à arte, da ciência à literatura.

Do ponto de vista agroecológico e regenerativo, a interdisciplinaridade encontra respaldo nos princípios de Götsch (2012), idealizador da Agricultura Sintrópica. Para Götsch (2012), os sistemas vivos são integrados, cooperativos e regenerativos, e a educação deve replicar essa lógica. Quando os estudantes plantam, colhem, produzem receitas e reaproveitam sementes, eles estão vivendo uma pedagogia da regeneração, que

rompe com a lógica industrial linear e promove uma concepção sistêmica do saber ecológica, cultural e ética.

Complementando essa análise, Moraes (2008) argumenta que a interdisciplinaridade deve promover a construção de novas sínteses entre pensamento, sentimento e ação. Isso se realiza, por exemplo, na aula em que os estudantes iniciam com um trecho de *Saber Cuidar*, de Leonardo Boff (2017), assistem a um vídeo sobre consumo e realizam uma roda de conversa. Ali, o conhecimento se articula com o sensível, o ético e o político.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou compreender de que maneira os projetos educativos desenvolvidos no contexto da Eletiva Multisseriada, quando analisados sob a perspectiva da EAS, contribuem para a formação científica, ambiental e cidadã de estudantes do ensino médio em uma escola pública estadual no Maranhão. Através de entrevistas e questionários aplicados às professoras responsáveis pelos projetos, os objetivos delineados foram plenamente atingidos.

O primeiro objetivo, que consistia em identificar e analisar as percepções das docentes sobre a EA e a implementação de práticas correlatas, revelou que, mesmo sem recorrer diretamente ao referencial da EAS, as professoras entendem a Educação Ambiental como uma prática essencial, ética e transformadora. Suas declarações indicam uma compreensão que transcende a sensibilização pontual, destacando a escola como um espaço de diálogo, ação e produção de conhecimento voltado para o cuidado com a vida. Essa percepção está em consonância com os pressupostos da Psicologia Histórico-Cultural (PHC), ao reconhecer o papel da mediação simbólica, das relações sociais e da linguagem no desenvolvimento humano e na construção do conhecimento.

No segundo objetivo, que visava analisar as práticas pedagógicas considerando suas dimensões científicas, ambientais, culturais e comunitárias, os dados evidenciaram uma variedade de experiências interdisciplinares e integrativas, fortemente situadas no território e na cultura local. Projetos como “Nada se perde, tudo se cozinha!” e “Pelos nossos quintais” demonstraram como os estudantes se tornaram agentes ativos do processo educativo, vivenciando a ciência cidadã na prática, ao mesmo tempo em que resgataram memórias familiares, promoveram ações coletivas e desenvolveram senso de pertencimento. A articulação com a PHC foi visível na centralidade do protagonismo estudantil e na valorização da aprendizagem pela experiência, enquanto a EAS contribuiu ao oferecer uma perspectiva regenerativa e relacional entre ciência, afeto, cultura e natureza.

O terceiro objetivo, que buscava identificar as inter-relações dos projetos com os eixos estruturantes da EAS, foi alcançado ao se constatar o alinhamento direto dos projetos com os eixos da saúde física e emocional, da segurança alimentar e nutricional e da ciência cidadã. As ações descritas extrapolam o currículo formal e mobilizam práticas que integram cuidado, memória, território e saberes populares, adotando uma lógica sintrópica e regenerativa. A produção de cartilhas, o uso de plantas medicinais, a reutilização de resíduos e as oficinas comunitárias ilustram não apenas uma prática

educativa crítica, mas uma pedagogia voltada à transformação social e ambiental, em sintonia com os princípios da EAS.

As Eletivas Multisseriadas no estado do Maranhão apresentam-se como uma abordagem inovadora e significativa no contexto educacional. Diferentemente de outros cenários, onde as disciplinas eletivas frequentemente carecem de coesão e intencionalidade pedagógica, no Maranhão, elas emergem como um espaço dinâmico de experimentação curricular. Na escola analisada, especificamente, as eletivas se estabeleceram como um fórum de colaboração entre docentes de diversas áreas, promovendo o desenvolvimento de propostas pedagógicas integradoras, criativas e contextualizadas. Essa característica transforma a escola em um ambiente propício para a prática da interdisciplinaridade, da autonomia docente e do diálogo entre saberes populares e científicos.

As professoras, por meio de suas diversas perspectivas, evidenciam que, apesar dos desafios estruturais, é precisamente neste ambiente flexível e colaborativo que conseguem reinventar suas práticas, ressignificar conteúdos escolares e estabelecer vínculos mais afetivos com os estudantes. A Eletiva Multisseriada, nesse contexto, transcende o papel de uma disciplina convencional, configurando-se como um laboratório de práticas pedagógicas regenerativas, onde a escola se reconecta com sua comunidade e a educação se alinha à vida.

Como reflexão final, esta pesquisa revela que a articulação entre a PHC e a EAS amplia as possibilidades formativas da escola pública, potencializando-a como espaço de regeneração ecológica, epistemológica e afetiva. A PHC oferece as bases para compreender como a aprendizagem ocorre nas interações sociais e mediadas, enquanto a EAS convida a pensar a educação como um processo que integra natureza, cultura, saúde e bem viver. Ao conjugar essas perspectivas, os projetos investigados demonstram que é possível semear uma educação enraizada, ética e situada, capaz de florescer mesmo em contextos desafiadores.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Orgs.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT, p. 9-25, 2015.

ANTUNES, C. A.; GALHARDI, V. B.; HERNASKI, C. A. As leis de Newton e a estrutura Espaço-temporal da Mecânica Clássica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 40, nº 3, e3311 (2018).

ARAÚJU, U. P.; JÚNIOR, P. F. S.; GOMES, A. F. Desafiando a interdisciplinaridade na ciência administrativa: o caso da entropia. **Cad. EBAPE.BR**, v. 13, nº 4, Artigo 1, Rio de Janeiro, Out./Dez. 2015.

ARCHER, L. et al. “Science capital”: a conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. **J Res Sci Teach**, v. 52, n. 7, 2015a.

ARCHER, L.; DEWITT, J.; OSBORNE, J. Is Science for Us? Black Students’ and Parents’ Views of Science and Science Careers. **Science Education**. v.99, n.2, p. 199-237, 2015b.

BARBIÉRI JÚNIOR, C. Avaliação da motivação dos participantes de um curso de formação em Meliponicultura e Ciência Cidadã. In: **II Workshop da rede brasileira de Ciências Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luiz Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e Documento Orientador para a implementação do Novo Ensino Médio**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2021.

BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Porto – Portugal. Porto Editora, 1994

BONNEY, R. et al. Can citizen science enhance public understanding of science? **Public Understanding of Science**, v. 25, n. 1, 2016.

BOURDIEU, P. **Para uma sociologia da ciência**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico**. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN** com vistas em assegurar o direito humano

à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: Lei nº 11.346 (planalto.gov.br).

CAPDEVILA, A. S. L. et al. Success factors for citizen science projects in water quality monitoring. **Science of the Total Environment**, v. 728, p. 137843, 2020.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Pensamento Cultrix, 1982.

CARVALHO, I. C. M. **Sujeito Ecológico**: a dimensão subjetiva da ecologia. 2012. Edição Kindle.

CARVALHO, L. M. A Educação Ambiental e a formação de professores. In. **Panorama da Educação Ambiental no ensino fundamental**. 2001.

CECCARONI, L.; BOWSER, A.; BRENTON, P. Civic education, and citizen science: Definitions, categories, knowledge representation. In: CECCARONI, L.; PIERA, J. (Eds.). **Analyzing the role of citizen science in modern research**. IGI Global.

CEFAI, C.; CAVIONI, V. Social and emotional education in primary school: Integrating theory and research into practice. **Springer Science & Business Media**, 2014.

COLE, P. M.; MICHEL, M. K.; TETI, L. O. The development of emotion regulation and dysregulation: A clinical perspective. *Monographs of the Society for research in child development*. 59(2-3):73-102, 1995.

COOPER, C.; LEWENSTEIN, B. Two meanings of citizen science. In: Cavalier, D. Kennedy, E. (Eds.). *The Rightful Place of Science: Citizen Science*. **Consortium for science, Policy & Outcomes**, Tempe. 2016. p. 51-62.

CREMA, R. **Introdução a visão holística** [recurso eletrônico]: breve relato de viagem do velho ao novo paradigma. 6ªed. São Paulo: Summus, 2015.

DIAS, G.F. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**. São Paulo: Global/Gaia. 1994. 137.

DI CORPO, U.; VANNINI, A. **Sintropia**. Roma, DicoSoft, 1997.

DI CORPO, U.; VANNI, A. Syntropy and Sustainability. **Proceedings of the 58th Meeting of ISS**, n. 1, p. 1-18, 2014.

DI CORPO, U. **Syntropy: the energy of life**. Syntropy; v. 1, p. 77-79, 2005.

DICKINSON, J.; ZUCKERBERG, B.; BONTER, D. **Citizen Science as an Ecological Research Tool**: Challenges and Benefits. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 41. 149-172. 10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636. 2010.

DIEGUES, A.C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1992.

DINGLE, H. Relativity, Thermodynamics and Cosmology. **Nature**, 135, 935-936. 1935. <https://doi.org/10.1038/135935A0>.

EITZEL, M. V. et al. Citizen science terminology matters: Exploring key terms. *Citizen science: Theory and practice*, v. 2, n. 1, p. 1-20, 2017.

EDWARDS, R. et al. **Citizen Science and Science Capital: a tool for practitioners** Stirling: University of Stirling, 2015.

EDWARDS, R. et al. Learning and developing science capital through citizen science. In: HECKER, S. et al. **Citizen science: innovation in open science, society, and policy**. Londres: UCL Press, 2018. p. 381-390.

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?** Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2004.

FAZENDA, I. (org.). **O que é interdisciplinaridade?** -2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

FAZENDA, I. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 12.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 6. ed. São Paulo: Loiola, [1991] 2007.

FERREIRA, J. S.; ALMEIDA, L. R. A colaboração entre professores no contexto do novo ensino médio: potencialidades e desafios. **Cadernos de Pesquisa**, v. 50, n. 176, p. 112-130, 2020.

FUKUOKA, M. **The natural way of farming**. Tokyo: Japan Publications, 1985.

GARBARINO, J.; MASON, C. E. The power of engaging citizen scientists for scientific progress. **Journal of microbiology & biology education**, v. 17, n. 1, p. 7-12, 2016.

GÓES, M. C. R. de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R. de; SMOLKA, A. M. L. B. (orgs.). **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. Campinas: Papirus, p. 11-27, 1997.

GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em Educação**, n. 1, p. 35-50, 2014.

GONZALEZ, J. D.; GHILARDI-LOPES, N. Que tipos de perguntas são elaboradas por cientistas cidadãos mirins? Resultados de uma proposta de ciência cidadã cocriada em escola. In: **II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

GÖTSCH, E. **Agricultura sintrópica: princípios e práticas**. Documentos técnicos. Agenda Gotsch, 2012.

GHILARDI-LOPES, N. P.; ALMEIDA, J. Lições aprendidas com a aplicação piloto de um protocolo de ciência cidadã voltado para a redução do desperdício de alimentos no

espaço escolar. In: **II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

GUIMARÃES, B. M. C.; FERREIRA, F. H. N. iNaturalist como “laboratório” coletivo para coleta de dados em interação envolvendo abelhas. In: **II Workshop da rede Brasileira de Ciência Cidadã** WORKSHOP DA REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ. 2022. Anais... São Paulo.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: no consenso um embate?** Campinas: Papirus. 5 ed. 2007.

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental Crítica**. 2004. In: LAYRARGUES, P. P. Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Brasília. 2004.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.
GUSDORF, G. **A Fala**. Trad. De João Morais Barbosa. Porto, Despertar, 1976.

HARLIN, J., KLOETZER, L., PATTON, D.; LEONHARD, C. Turning students into citizen scientists. In: HECKER, S. et al. **Citizen science: innovation in open science, society, and policy**. UCL Press, 2018. p. 410-428.

IORCZESKI, G. A.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E. Ciência Cidadã e a Educação Básica: um estudo exploratório das iniciativas brasileiras. **XII Workshop e II Escola de Verão do PPGECEM – Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, 2022. ISSN: 2525-6645. DOI: 10.5380/12ppgecm2022.resumo39p260-264.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220 p.

JOSEPH, R. et al. Citizen Science, Education, and Learning: Challenges and Opportunities. **Frontiers in Sociology**, v. 5, 2020.

HAKLAY, M. et al. **Contours of citizen science: a vignette study**. SocArXiv. 2020.

HEISENBERG, W. **A parte e o todo: encontro e conversas sobre física, filosofia, religião e política**. Rio de Janeiro: Contraponto. 286p. 1996.

KOFFLER, S. et al. Projeto #cidadãoasf: o desenvolvimento de uma plataforma à luz dos Dez Princípios da Ciência Cidadã. In: **II Wordkshop da rede brasileira de Ciência Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

KULLENBERG, C.; KASPEROWSKI, D. Whats Is Citizen Science? - A Scientometric Meta-Analysis. PLoS ONE, v. 11, n. 1, p. 1-16. 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. **Mapeando as macro-tendências políticopedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**. In: VI

Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 2011, Ribeirão Preto. VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: a pesquisa em educação ambiental e a pós-graduação. Ribeirão Preto: USP, 2011. v. 0. p. 01-15.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

LEITE, V. B.; ANDRADE-NETO, A. V. Conceitos de espaços, tempo e movimento da Mecânica Clássica e na Teoria da Relatividade. **Revista Brasileira de Ensino de Física** (online), v. 45, p. e20220321, 2023.

LEONTIEV, A. N. **As necessidades e os motivos da atividade**. In: LONGAREZI, A.M.; PUENTES, R.V. (orgs) Ensino desenvolvimental: antologia Livro I. Tradutores Ademir Damazio et al. Uberlândia, MG: EDUFU, 1961/ 2017) p.39-57.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítica-social dos conteúdos**. 8. ed. São Paulo: Loyola, 1989.

LOUREIRO, C. F. B.; AZAZIEL, M. **Áreas protegidas e “Inclusão social”**: problematização do paradigma analítico-linear e seu separatismo na gestão ambiental. In: IRVING, M. de A. (orgorg.), **Áreas protegidas e inclusão social: construindo novos significados**. Rio de Janeiro, Fundação Bio-Rio, Núcleo de Produção Editorial Aquarius, p.91-114. 2006.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LUIZARI, R. A.; SANTANA, L. C. Educação ambiental e epistemologia da complexidade. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**, v.18, p. 45-57, jan.- jun. 2007. ISSN 1517-1256.

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem**: as últimas conferências de Luria. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

MAIA, J. S. S. **Educação ambiental crítica e formação de professores**: construção coletiva de uma proposta na escola pública. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru. 250 f. 2011.

MALHADAS, Z. Z. et. al. A poluição atmosférica das grandes cidades enfocada através da educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Brasil, v. 9, p. 57-66, 2002.

MAKUCH, K.; ACZEL, M. Children and citizen Science. In: HECKER, S. et al. **Citizen science: innovation in open science, society, and policy**. UCL Press, 2018. p. 391-409.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MINAYO, M. C. S et al. **Métodos, técnicas e relações em triangulação**. In: MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. (Org.). Avaliação por triangulação de métodos: Abordagem de Programas Sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**./Maria Cecília de Souza Miayo. 14ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MONTEIRO, G. B.; GHILARDI-LOPES, N. P. Experiência de aplicação de um teste piloto de projeto de ciência cidadã com estudantes do ensino médio. In: **II Workshop da rede Brasileira de Ciência Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

MOHR, A.; SCHALL, V. Rumos da Educação em Saúde no Brasil e sua relação com a educação Ambiental. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 8(2): 199-203, abr/jun, 1992.

MOOTE, J. et al. Science capital or STEM capital? Exploring relationships between science capital and technology, engineering, and maths aspirations and attitudes among young people aged 17/18. **J Res Sci Teach**. v. 57, p. 1228-1249, 2020.

MORALES, A. G. M. **A formação do profissional educador Ambiental: reflexões, possibilidades e constatações no curso de especialização da UFPR**. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas aulas de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em ensino de Ciências**, v.7, n.3, dez. 2002.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MÜLLER, I.; TECHNISCHE U. B. A. **History of Thermodynamics: The Doctrine of Energy and Entropy**. [s.l.] Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007, 2007

MUÑOZ, V. A. et al., Success, innovation, and challenge: School safety and disaster education in South America and the Caribbean. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 44, p. 1-13, 2020.

MCCLURE, Eva C. et al. Artificial intelligence meets citizen science to supercharge ecological monitoring. **Patterns**, v. 1, n. 7, p. 100109, 2020.

NEWTON, I. **Princípios Matemáticos da Filosofia Natural**. In: Newton-Galileu. São Paulo: Nova Cultural, p.149-170. (Coleção dos pensadores). 1987.

O JOIO E O TRIGO. **Jornalismo independente sobre alimentação e poder**. Disponível em: <https://ojoioetrigo.com.br>.

OLIVEIRA, S. G. **A física apropriada: realismo ingênuo e obstáculos epistemológicos**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 248 f, 2020.

OLIVEIRA, M. A. N. (Re)pensando a formação de professores em educação ambiental. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, Edição Especial Curso de Especialização em Educação Ambiental. 2015, p. 08–16.

OLIVEIRA, L. M.; SILVA, E. C. Interdisciplinaridade e formação de professores: um olhar crítico. **Educação em Revista**, v. 35, e2019007, 2019.

OLIVEIRA, M. K. de. Escola e desenvolvimento conceitual. **Coleção memória da pedagogia**, n.2, p. 68-75, 2005.

PACHECO, J. R.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E. Programa interinstitucional de ciência cidadã na escola: uma proposta de avaliação dos participantes. In: **II WORKSHOP DA REDE BRASILEIRA DE CIÊNCIA CIDADÃ**. 2022. Anais... São Paulo.

PACHECO, J.; REIS, R. A.; JOUCOSKI, E.; LOW, R. Ciência Cidadã e a educação básica: uma revisão bibliográfica sobre a ciência cidadã, suas tipologias e relações com o Ensino de ciências. **Boletim do Museu Integrado de Roraima (Online)**, Vol. 15, nº. 1, Jan/Jun, 2023. Museu Integrado de Roraima, seção: Ciências Humanas. ISSN 2317-5206.

PASINI, F. S. **A Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch**: história, fundamentos e seu nicho no universo da Agricultura Sustentável. Rio de Janeiro, 2017. 104 f. Orientador: Fabio Rubio Scarano. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé, Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Conservação, 2017.

PETTIBONE, L. et al. **Citizen science for all—a guide for citizen science practitioners**. Berlin, 2016.

PINTO, N. B.; ELEUTERIO, A. A. A. Ecologia e Saúde: Ciência Cidadã para monitoramento da dengue. In: **II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

PORTO, M. F. S.; JUNCÁ, D. C. M.; GONÇALVES, R. S.; FILHOTE, M. I. F. Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasi. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(6):1503-1514, nov-dez, 2004.

PHILLIPS, T.; PORTICELLA, N.; CONSTAS, M.; BONNEY, R. A Framework for Articulating and Measuring Individual Learning Outcomes from Participation in Citizen Science. **Citizen Science: Theory and Practice**, p. 3, 2018.

PRATO CHEIO. **Podcast do Joio e o Trigo**. Disponível em: <https://ojoioetrigo.com.br/podcast-prato-cheio/>.

RODRIGO, M. J. et. al. Do cenário sociocultural ao construtivismo episódico: uma viagem ao conhecimento escolar mediante as teorias implícitas. In: RODRIGO, M. J.;

ARNAY, J. **Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança.** São Paulo: Ática, p. 219-238, 1998.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 1994.

RBCC – Rede Brasileira de Ciência Cidadã. Princípios Norteadores.

RUMENOS, N. N. **Educação Ambiental e Ciência Cidadã: interfaces na formação e estímulo ao voluntariado em um parque nacional brasileiro.** Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP/BAURU. São Paulo, 260 f, 2020.

SAITO, M. T. **A Gênese e o desenvolvimento da relação entre a física quântica e miticismo e suas contribuições para o Ensino de ciências.** Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo. São Paulo. 356 f, 2018.

SANTOS, B. S. **Pela mão de Alice: social e o político na pós-modernidade.** São Paulo: Cortez, 1997.

SANTOS, M. F.; COSTA, H. G. Desafios da interdisciplinaridade no novo ensino médio. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, n. 71, p. 45-63, 2018.

SATO, M. **Educação ambiental.** São Carlos: Rima, 2002.

SAVIANI, De. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 4ed. Campinas: Autores Associados, 1994.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 8ª ed. Campinas, SP: Autores associados, 2003.

SAVIOLO, S.; DELAMARO, M.C.; E BARTHOLO, R. **Sustentabilidade, turismo e diálogo.** In: BARTHOLO, R.; DELAMARO, M.; BADIN, L.(orgs.), Turismo e sustentabilidade no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Editora Garamond, p.131-156. 2005.

SEGURA, D. S. B. **Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001.

SILVA, L. V. S. Luigi Fantappiè e as origens da sintropia: aspectos filosóficos da Teoria unitária do mundo físico e biológico (1934-1947). In: **Educação Ambiental Sintrópica: ensaios para o futuro.** Organização: Spazziani et al. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022. 1ª ed., Vol. 32(Educação para a Ciência). Editora: Cultura Acadêmica, 2022.

SILVERTOWN, J. A new dawn for citizen science. **Trends in ecology & evolution**, v. 24, n. 9, p. 467-471, 2009.

SINGH, K. A arte da educação não formal para uma vida melhor. Conferência habitat II, Istambul. STRAWBRIDGE, W. J.; COHEN, R. D.; SHEMA, S. J.; KAPLAN, G. A. K. Frequent attendance at religious services and mortality over 28 years. **Am J Public Health**, 87:957-961,1996.

SCHROEDER, E. **A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino:** a construção dos conceitos científicos em aulas de ciências no estudo de sexualidade humana. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. 388 p.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino:** contribuições da Teoria da Atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SMITH, F. **Compreendendo a leitura.** 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

SMOLKA, A. A. L. B. **A significação nos espaços educacionais:** interação social e subjetivação. Campinas: Papirus, p. 29-45, 1997.

SMOLKA, A. L. B. A prática discursiva na sala de aula: uma perspectiva teórica e um esboço de análise. **Cadernos Cedes**, n.35, p. 51-65, 1995.

SIRGADO, A. P. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação e Sociedade**, ano XXI, n.71, p. 45-78, 2000.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; JUNIOR, L. A. F. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 02, p. 285-289, 2005.

SCHRODINGER, E. **What is life?**, 1944.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-ENPEC**, Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

SPAZZIANI, M. L. et al. **Educação Ambiental Sintrópica:** ensaios para o futuro. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

SPAZZIANI, M. L.; PAOLI, T.; TOQUETI, F.; VIEIRA, C. L. Z. Ferramentas metodológicas para o desenvolvimento da educação ambiental sintrópica. In: **Educação Ambiental Sintrópica: ensaios para o futuro.** Organização: Spazziani et al. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022. 1ª ed., Vol. 32(Educação para a Ciência). Editora: Cultura Acadêmica, 2022b.

SPAZZIANI, M. L. Educação Ambiental Sintrópica em escolas públicas do interior de São Paulo: uma proposta de pesquisa-ação e estímulo ao voluntariado por meio das temáticas da Educação em Saúde, da Segurança Alimentar e Nutricional e da Ciência Cidadã (**Projeto Fapesp** – Auxílio à pesquisa n.2019/05701-3 – Ensino Público). 2019.

SPAZZIANI, M. L. A educação ambiental no espaço da política pública brasileira. In: **Educação ambiental a várias mãos:** educação escolar, currículo e políticas públicas [recurso eletrônico] /organização: TOZONI-REIS, M. F. C; MAIA, J. S. S. 1ª ed. - Araraquara, SP: Junqueira&Marin, 2014.

SPAZZIANI, M. L.; GONÇALVES, M.F.C. Construção do Conhecimento; In: FERRARO, L. A. Jr. **Encontros e Caminhos: Formação de Educadores Ambientais**. Brasília, MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

TEITELBOIM, C. Mecânica quântica do campo gravitacional. **Revisão Física D**, 25, 3159-3179. 1982. <https://doi.org/10.1103/PHYSREVD.25.315>.

TOQUETI, F. Sintropia, Vida e Atratores. In: **Educação Ambiental Sintrópica: ensaios para o futuro**. Organização: Spazziani et al. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022. 1ª ed., Vol. 32(Educação para a Ciência). Editora: Cultura Acadêmica, 2022.

TOQUETI, F.; OLIVEIRA, M. R. M.; KAMIYAMA, A. Educação Ambiental Sintrópica no âmbito da soberania e segurança alimentar nutricional. In: **Educação Ambiental Sintrópica: ensaios para o futuro**. Organização: Spazziani et al. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022. 1ª ed., Vol. 32(Educação para a Ciência). Editora: Cultura Acadêmica, 2022.

TOQUETI, F.; GHELER-COSTA, C.; VIEIRA, C. L. Z. Tempo e Biosfera. In: **Educação Ambiental Sintrópica: ensaios para o futuro**. Organização: Spazziani et al. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022. 1ª ed., Vol. 32(Educação para a Ciência). Editora: Cultura Acadêmica, 2022.

TORALE, M. A. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar à ação educativo-comunitária como compromisso político-pedagógico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, volume especial, p. 1-17, 2013.

THIESEN, J. A interdisciplinaridade como um movimento de articulação no processo ensino-aprendizagem. **PerCursos**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 87-102, jan./jun. 2007.

TRAJBER, R. et al. Ciência cidadã em redução de risco de desastres socioambientais e com testagem de aplicativo móvel: o caso do projeto WPD++. In: **II Workshop da Rede Brasileira de Ciência Cidadã**. 2022. Anais. São Paulo.

TRISTÃO, M. **A EA na formação de professores: redes de saberes**. 1ª ed. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação: o positivismo, a fenomenologia, o Marxismo**. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO; PNUMA. **Carta de Belgrado (1975)**: Encontro Internacional de Educação Ambiental, Belgrado, Iugoslávia, 13–22 out. 1975

VEER, R., VALSINER, J. **Vygotsky: uma síntese**. São Paulo: Loyola, 1996.

VERNADSKY, V. **Biosfera**: subtítulo do livro. 1ªed. Rio de Janeiro: Dantes Editora, 2019. P. 13-237.

VEER, R. Van der; VALSINER, J. **Vygotsky: uma síntese**. 3 ed. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

VIEIRA, C. L. Z.; STIPKOVIC, G.; CARNEVALLE, C. V. Educação Emocional na Educação Ambiental Sintrópica. In: **Educação Ambiental Sintrópica: ensaios para o futuro**. Organização: Spazziani et al. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022. 1ª ed., Vol. 32(Educação para a Ciência). Editora: Cultura Acadêmica, 2022.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VIGOTSKI, L.S. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas II**: problemas de psicología general. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. 3.ed. São Paulo: M. Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L S. **A formação social da mente**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

OLIVEIRA, M. K. de. Escola e desenvolvimento conceitual. **Coleção memória da pedagogia**, n.2, p. 68-75, 2005.

OLIVEIRA, S.G. **A física apropriada**: realismo ingênuo e obstáculos epistemológicos. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, 2020, 238p.

OLIVEIRA, L.; CARVALHO, A. **Envolvimento e Participação dos Cidadãos na Ciência em Portugal e em Espanha**: Evolução e Estado Atual. In: Z. Pinto-Coelho & J. Fidalgo (eds.). Sobre Comunicação e Cultura: I Jornadas de Doutorandos em Ciências da Comunicação e Estudos Culturais Universidade do Minho: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade. 2012. ISBN 978-989-8600-05-9.

WALKER, D. W.; SMIGAJ, M.; TANI, M. The benefits and negative impacts of citizen science applications to water as experienced by participants and communities. Wiley Interdisciplinary Reviews: **Water**, v. 8, n. 1, p. e1488, 2021.

WIGGINS, A.; CROWSTON, K. From conservation to crowdsourcing: A typology of citizen science, 2011. In: **44th Hawaii international conference on system sciences**.

APÊNDICE A – TERMO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS CAMPUS BAURU

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: professores, responsáveis (dos estudantes) e gestores

A pesquisa Projetos educativos do ensino médio à luz da educação ambiental sintrópica e da psicologia histórico-cultural: reflexões sobre a formação científica e cidadã” será executada pela doutoranda Patrícia do Nascimento Pereira, aluna regular do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência pela Faculdade de Ciências – UNESP, Campus de Bauru. A referente pesquisa objetiva, de modo colaborativo, analisar os desafios e contribuições de projetos socioambientais na formação científica de estudantes e professores de uma escola estadual integral do ensino médio de Paço do Lumiar – MA. Todas as atividades da pesquisa serão realizadas na escola. O desenvolvimento desta pesquisa dependerá diretamente da participação de professores, estudantes e gestores desta escola. Para tal, os mesmos deverão participar, ao longo do ano letivo de 2023, das seguintes atividades:

Os professores e gestores (participantes do projeto) responderão questionários qualitativos objetivando obter informações de caracterização profissional (formação, tempo de experiência, etc.); Participar de reuniões previamente agendadas, de acordo com a disponibilidade dos professores e com a devida autorização da direção da escola, a fim de estudar e discutir os problemas ambientais que permeiam a comunidade escolar para posteriormente elaborar projetos que contribuam para a formação científica dos estudantes nas diferentes áreas dos projetos, no engajamento das questões ambientais, no bem-estar, na saúde ambiental, na segurança alimentar e na relação ser humano, natureza e sociedade; Realizar o feirão dos projetos para que os estudantes participem daquele que tenha interesse e se relacione com seu projeto de vida; Elaborar atividades que propiciem ao estudante entrar em contato com diferentes visões de mundo, refletir, discutir, argumentar e propor soluções para problemas reais presentes em seu cotidiano, reforçando neles o papel de protagonistas e agentes de transformação social; Permitir a gravação em áudio e vídeo dos momentos de diálogo que se estabelecerem nas atividades supracitadas, bem como de situações de interação dos participantes do projeto em sala de aula, bem como registros em fotografia.

Todas as atividades serão agendadas previamente em local e horário determinado pela direção da escola e serão executadas sem qualquer risco de dano físico ou moral aos participantes do projeto, tanto quanto à escola e aos alunos e professores, bem como sob as condições definidas pela direção da escola, observando o consentimento dos participantes.

Os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente para a elaboração da tese e para divulgação em meios científicos (revistas científicas, congressos, seminários, etc.).

Em tais divulgações serão preservados o total anonimato dos participantes e da escola, sendo utilizados pseudônimos para se referir aos mesmos.

A escola, por intermédio da direção da mesma, tanto quanto o(a) professor(a), poderão suspender a participação na pesquisa a qualquer momento, sem qualquer tipo de ônus ou prejuízo. Como pesquisadores responsáveis pela pesquisa cabe esclarecer que, de acordo com as normas vigentes, as pesquisas em Ciências Humanas e Sociais precisam ser registradas e aprovadas em órgãos reguladores pertencentes às faculdades, os chamados comitês de ética. O objetivo de tal exigência é garantir que essas pesquisas sejam feitas de modo a respeitar a integridade e a dignidade das pessoas participantes.

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru possui escritório no Campus de Bauru da UNESP (Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01, Vargem Limpa, CEP 17033- 360, Bauru, SP), e pode ser contatado através do telefone (14) 3103-9400, e do e-mail: cepesquisa@fc.unesp.br. A página desse Comitê na web pode ser acessada em: <https://www.fc.unesp.br/#!/pesquisa/comite-de-etica/>.

A pesquisa será orientada pela Profª. Drª Maria de Lourdes Spazziani, o qual poderá ser consulta sempre que se julgar necessário através do telefone (14) 99692-1363 ou e-mail maria.spazziani@unesp.br. Além disso, contatos poderão ser mantidos diretamente com a pesquisadora através do e-mail patricia.n.pereira@unesp.br ou pelo telefone (98) 98414-9700 Antecipadamente agradecemos pelo interesse e pela disponibilidade.

RISCOS

Como possíveis riscos provenientes da participação na pesquisa destaca-se o desconforto dos participantes (professores e estudantes) em declarar seus posicionamentos, durante o acompanhamento das reuniões e na realização das entrevistas e preenchimento do questionário. Por essa razão, suas identidades serão preservadas, visando oferecer tranquilidade, segurança e integridade durante desenvolvimento de ações em que serão coletados e divulgados, por meio do uso de pseudônimos e/ou siglas para se referir aos participantes; uso dos dados coletados apenas para fins de produção de trabalhos acadêmicos; e, prioridade de acesso aos resultados de pesquisa aos participantes.

BENEFÍCIOS

Todas as propostas que serão elaboradas pelos professores sujeitos do projeto vão envolver e estimular a participação ativa dos cidadãos, trazendo benefícios multilaterais para fins de conservação e sustentabilidade, além de potencialização do engajamento e cidadania de estudantes e professores no contexto local/regional.

Patrícia do Nascimento Pereira

Doutorando responsável - Faculdade de Ciências – UNESP/BAURU

Eu, _____, R.G.: _____,
declaro por meio deste que estou ciente e que concordo em participar da pesquisa
intitulada “Educação Ambiental Sintrópica nas práticas educativas de estudantes e
professores do ensino médio: uma perspectiva da psicologia histórico-cultural” nas
condições explicitadas no termo de consentimento acima.
Paço do Lumiar, ____ de _____ de 2023.

Professor(a)

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS

Projeto: Projetos educativos do ensino médio à luz da educação ambiental sintrópica e da psicologia histórico-cultural: reflexões sobre a formação científica e cidadã

Pesquisadora: Patrícia do Nascimento Perera

Orientadora: Prof^{ta} Dr^a Maria de Lourdes Spazziani

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES (AS)

NOME: _____

1. SEXO
() Masculino () Feminino
2. IDADE
() Entre 20- 25 anos () Entre 25- 30 anos () Entre 30- 35 anos () Entre 35- 40 anos () Entre 40- 45 anos () Acima de 45 anos
3. TEMPO DE MAGISTÉRIO
() Menos de 5 anos () Entre 5 a 10 anos () Entre 10 a 15 anos () Entre 15 a 20 anos () Entre 20 a 25 anos () Acima de 25 anos
4. SEGMENTO DE TUAÇÃO PROFISSIONAL
() Ed. Infantil () EJA () 1º ao 5º ano () 6º ao 9º ano () Ens. Médio ()
Outro: Faculdade _____
5. OUTRAS DISCIPLINAS QUE LECIONA

6. JORNADA DE TRABALHO
() 20h () 40h () 60h
7. INSTITUIÇÕES QUE TRABALHA
() Pública Estadual () Pública Municipal () Rede Privada ()
Outro: _____
8. VÍNCULO COM A INSTITUIÇÃO

☐ Concursado ☐ Seletivado ☐ Contrato CLT

9. FORMAÇÃO SUPERIOR - LICENCIATURA EM (GRADUAÇÃO)

☐ Física ☐ Química Industrial e/ou Licenciatura ☐ Biologia ☐
Matemática ☐ História ☐ Língua Portuguesa ☐ Pedagogia ☐ Letras ☐
Outro: _____

10. FORMAÇÃO SUPERIOR EM NÍVEL DE PÓS-GRADUAÇÃO

☐ Nada ☐ Especialização ☐ MBA ☐ Mestrado Profissional ☐
Mestrado Acadêmico ☐ Doutorado ☐ Pós-Doutorado

11. PARTICIPA DE EVENTOS CIENTÍFICOS

☐ Sim ☐ Não ☐ Às vezes

12. DE QUE FORMA

☐ Ouvinte ☐ Participante com trabalho ☐ Outros:

13. PARTICIPA DE FORMAÇÕES CONTINUADAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

☐ Sim ☐ Não ☐ Às vezes

14. DE QUE FORMA

☐ Ouvinte ☐ Participante com trabalho ☐ Outros: _____

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO FILTRO

Projeto: EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL: desenvolvimento da ciência-cidadã nas práticas educativas de estudantes e professores do ensino médio

Pesquisadora: Patrícia do Nascimento Perera

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Maria de Lourdes Spazziani

QUESTIONÁRIO FILTRO

Nome: _____

1. Você acha importante implementar práticas de educação ambiental na escola? Sim. Por quê? Não. Por quê?

2. Você costuma realizar atividades em sua aula com foco no cuidado com o Meio Ambiente?

() Sim, qual frequência? Se possível elenque algumas.

() Não, Por quê?

3. Como você define a Educação Ambiental (EA) e qual a sua importância para a educação contemporânea?

4. Na sua visão, de que forma a EA pode transformar a relação dos estudantes com a natureza e sociedade?

APÊNDICE D – ROTEIRO PARA ENTREVISTA**Origens e Motivações para Projetos de Educação Ambiental**

Como surgiu a ideia de iniciar este projeto na escola? Houve algum evento específico ou necessidade identificada que motivou essa iniciativa? Existiu alguma influência de programas, escolas e/ou professores que inspirou a elaboração do projeto? Você conseguiu obter apoio necessário da administração escolar e docentes para realizar o projeto? Quais são os principais desafios que você enfrentou ao trabalhar com a EAS em sua metodologia de ensino? Quais foram os principais objetivos do projeto? Você acha que estes objetivos se articulam com as ideias da Educação Ambiental Sintrópica? Quantos estudantes participaram do projeto?

Análise das Práticas Educativas

Quais práticas pedagógicas foram empregadas para realizar o projeto? Você poderia compartilhar exemplos específicos de atividades? Como você percebeu o engajamento dos estudantes no projeto? Que estratégias foram eficazes para aumentar seu interesse e participação ativa? Pode descrever os impactos das práticas educativas na comunidade escolar, incluindo estudantes, professores e pais?

Contribuições à Formação Científica e Engajamento Ambiental

Como você acredita que o projeto contribuiu para a formação científica dos estudantes nas diferentes áreas de conhecimento abordadas? De que maneira você vê que o projeto contribuiu para o desenvolvimento integral dos estudantes, especialmente em relação à construção de conhecimento científico e crítico sobre o meio ambiente? Como o projeto promoveu o engajamento dos estudantes com questões ambientais, bem-estar, saúde ambiental, segurança alimentar e a relação entre ser humano, natureza e sociedade? Quais desafios você enfrentou ao integrar a educação ambiental no projeto educativo e como os superou?

Reflexões Finais e Direções Futuras

Como você avalia o sucesso do projeto? Baseado em sua experiência, quais melhorias você sugere para aprimorar e dar continuidade com as ações realizadas no projeto? Qual é a sua visão para o futuro da educação ambiental e sustentabilidade nas escolas? Como você acha que o projeto educativo deve evoluir para enfrentar desafios ambientais emergentes?

APÊNDICE E – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM ARAÇAGI

PROJETO NADA SE PERDE, TUDO SE COZINHA!

A entrevista foi realizada presencialmente no Centro Educa Mais X e durou 19 minutos. A entrevistada é representada por nome fictício (Araçagi) preservando a identidade da participante.

ENTREVISTADORA

Boa tarde, Araçagi. Primeiramente, eu gostaria de agradecer por você ter aceitado meu convite. Antes de qualquer coisa, peço, por gentileza, que confirme sua autorização para a gravação desta entrevista.

ARAÇAGI

Eu confirmo a gravação.

ENTREVISTADORA

Estou aqui com a professora Araçagi, líder do projeto *Nada se perde, tudo se cozinha*. Vamos iniciar a entrevista com o tópico “Origens e motivações para projetos de educação ambiental”. Como surgiu a ideia de iniciar esse projeto na escola? Houve algum evento específico ou necessidade identificada que motivou essa iniciativa?

ARAÇAGI

Aqui na escola a gente observa que muitas coisas são desperdiçadas, jogadas fora, como cascas e sobras de alimentos. E, às vezes, isso acontece também nas próprias casas dos estudantes. Então, foi daí que surgiu a ideia de trabalhar essa temática com os alunos e também com a própria equipe da escola. Mostrar às pessoas da cozinha como esses materiais poderiam ser reaproveitados, tanto na produção de novos alimentos e pratos quanto na compostagem que também realizamos. Além das receitas, fizemos um trabalho de compostagem.

ENTREVISTADORA

Você conseguiu obter o apoio necessário da administração escolar e dos docentes para realizar o projeto? Quais foram os principais desafios enfrentados ao trabalhar com essa temática?

ARAÇAGI

Sim, tivemos apoio da coordenação, da direção e das gestoras da escola. Inclusive, conseguimos transporte para realizar uma visita externa. Os desafios foram, principalmente, com os próprios alunos no sentido de conscientizá-los sobre a importância do reaproveitamento de alimentos. Basicamente, esses foram os principais desafios.

ENTREVISTADORA

Quais práticas pedagógicas foram empregadas no projeto? Pode compartilhar exemplos específicos de atividades?

ARAÇAGI

O objetivo foi conscientizar os alunos de que eles poderiam fazer novos pratos, inclusive nutritivos, reaproveitando sobras de alimentos, como alimentos cozidos, verduras e frutas. A ideia era que levassem essa prática para suas casas e compartilhassem com suas famílias. Participaram do projeto, em média, 23 alunos.

ENTREVISTADORA

Certo, agora nós vamos para a análise das práticas educativas. Quais práticas pedagógicas foram empregadas no projeto? Pode compartilhar exemplos específicos de atividades?

ARAÇAGI

Tivemos palestras, inclusive com uma nutricionista. Fizemos uma visita a uma horta próxima à escola, onde aprendemos sobre o cultivo de legumes e verduras, bem como

sobre o reaproveitamento de alimentos e a compostagem. Após a visita, fomos ao Espaço da Mulher, onde elas ofereciam cursos um deles sobre reaproveitamento de alimentos. Lá, fizemos degustação de pratos elaborados com reaproveitamento, preparados especialmente para nos receber.

ENTREVISTADORA

Como você percebeu o engajamento dos estudantes? Que estratégias foram eficazes para estimular seu interesse e participação?

ARAÇAGI

Os alunos se interessaram bastante, até porque muitos já demonstravam curiosidade sobre o tema. Eles participaram das visitas, das práticas realizadas na escola e também de atividades em sala de aula. Como não temos muitos espaços adequados, adaptamos as atividades para serem feitas na própria sala, com receitas simples, usando apenas o liquidificador, sem necessidade de fogo.

ENTREVISTADORA

Quais os impactos das práticas educativas na comunidade escolar professores, estudantes e pais? Houve envolvimento?

ARAÇAGI

Sim, houve envolvimento. Os alunos compartilharam o projeto com outros estudantes. No dia da culminância, distribuimos livretos de receitas produzidos por eles. Também organizamos um concurso gastronômico com pratos feitos pelos alunos, avaliados por uma comissão composta por professores, estudantes e funcionários da escola.

ENTREVISTADORA

Agora nós vamos para o outro bloco, que é contribuições à formação científica e engajamento ambiental. Como o projeto contribuiu para a formação científica dos estudantes e para o desenvolvimento de um olhar crítico sobre o meio ambiente?

ARAÇAGI

O projeto despertou nos alunos uma consciência maior sobre o meio ambiente. Além dos pratos, realizamos compostagem. Envolvemos a equipe da cozinha, que separava restos de alimentos como talos, folhas e cascas para os alunos utilizarem. Eles também traziam de casa. Fizemos canteiros de compostagem na escola e o adubo produzido foi utilizado no canteiro de plantas medicinais, de outro projeto da escola.

ENTREVISTADORA

Em relação à sua área de atuação e à BNCC, quais contribuições o projeto trouxe para a formação científica dos estudantes?

ARAÇAGI

Sou professora de Língua Portuguesa. Trabalhamos o gênero textual “receita”. Os alunos produziram suas próprias receitas, o que contribuiu tanto para a escrita quanto para a oralidade. Isso foi um ganho muito significativo na disciplina.

ENTREVISTADORA

Você enfrentou alguma dificuldade na formação científica dos estudantes durante o projeto?

ARAÇAGI

Na verdade, não tivemos muitas dificuldades. Foram questões pontuais, nada que compromettesse o andamento do projeto.

ENTREVISTADORA

Como você avalia o sucesso do projeto?

ARAÇAGI

O projeto foi muito valioso. Os alunos passaram a ter uma nova visão, adotando novas práticas em casa. Uma aluna, inclusive, manifestou o desejo de desenvolver outro projeto

voltado para o aproveitamento das sobras dos alimentos servidos na escola. Isso mostra que houve uma mudança de mentalidade.

ENTREVISTADORA

Quais melhorias você sugere para aprimorar e dar continuidade ao projeto?

ARAÇAGI

Sugiro que o projeto seja realizado anualmente. Recebemos alunos novos todos os anos, então seria importante manter essa ação. Poderíamos até ampliá-lo, oferecendo cursos à comunidade do entorno da escola.

ENTREVISTADORA

Qual é a sua visão para o futuro da educação ambiental e da sustentabilidade nas escolas?

ARAÇAGI

Acredito que, com projetos como este e outros voltados à questão ambiental, poderemos avançar muito. É importante garantir a continuidade e o aprimoramento dessas ações.

ENTREVISTADORA

Você observou mudanças nos hábitos dos alunos após o projeto? A compostagem continuou sendo praticada?

ARAÇAGI

Na escola, a compostagem não teve continuidade, mas incentivamos que fosse mantida em casa. Alguns alunos relataram que passaram a reaproveitar alimentos e compartilharam receitas feitas aos finais de semana. Em nossos encontros, que ocorriam às sextas-feiras, os alunos traziam pratos feitos em casa com sobras de alimentos para degustarmos em grupo. Um dos pratos que mais se destacou foi um “beijinho” feito com coco e sobra de arroz — ficou delicioso e todos elogiaram muito. Também visitamos o SESI, que possui um projeto de nutrição e reaproveitamento de alimentos. Os alunos participaram de um curso dentro de um micro-ônibus-cozinha, onde prepararam pratos, especialmente com sementes de abóbora. Aprendemos que essa semente, quando torrada e transformada em farinha, é altamente nutritiva e geralmente é desperdiçada.

ENTREVISTADORA

Agradeço imensamente por disponibilizar um pouco do seu tempo para me ajudar no desenvolvimento da minha pesquisa. Me comprometo em enviar a versão final da pesquisa. Muito obrigada, e até mais.

APÊNDICE F – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM PINDOBA E MAIOBÃO

PROJETO LUXO É SER SUSTENTÁVEL E ESTILO SUSTENTÁVEL

A entrevista foi realizada presencialmente no Centro Educa Mais X e durou 46 minutos. As entrevistadas são representadas por nome fictício (Pindoba e Maiobão) preservando a identidade da participante. Fizemos uma única entrevista, pois os projetos se complementam.

ENTREVISTADORA:

Boa tarde, Pindoba e Maiobão. Primeiramente, eu gostaria de agradecer por vocês terem aceitado meu convite. Antes de qualquer coisa, peço, por gentileza, que confirme sua autorização para a gravação desta entrevista.

PINDOBA: Confirmo a gravação.

MAIOBÃO: SIM, CONFIMO.

ENTREVISTADORA:

Como surgiu a ideia de iniciar esse projeto na escola? Houve algum evento específico que motivou essa idealização da eletiva?

PINDOBA:

Surgiu da ideia de unir o útil ao agradável. A Maiobão já trabalhava com bijuteria, e eu também, com pedras, quando morava no estado de Goiás. Era uma atividade que eu realizava antes da faculdade. Com essa urgência em trabalhar a educação ambiental e a questão dos resíduos, resolvemos juntar a arte que já conhecíamos com a sustentabilidade, aproveitando materiais recicláveis para produzir joias.

MAIOBÃO:

A ideia inicial era trabalhar com sementes, mas não tínhamos tanta facilidade de conseguí-las ou manipulá-las. Algumas desmanchavam ao tentar furar ou colar. Por isso, decidimos ampliar o foco para materiais alternativos.

ENTREVISTADORA:

Vocês conseguiram apoio da gestão da escola? Quais foram os principais desafios?

PINDOBA:

A gestão apoiou com a compra de alguns materiais difíceis de encontrar, como peças metálicas e alicates. A Maiobão já tinha bastante coisa dela, e outros materiais vieram de colegas e alunos que viam nosso trabalho e traziam o que tinham em casa. Mesmo assim, nem tudo pode ser reciclado. Sempre há algo que precisa ser comprado, e a escola não podia arcar com tudo. Outro desafio foi o desinteresse de alguns alunos. Alguns viam a atividade como passatempo e não percebiam a importância ambiental ou o potencial empreendedor. No final, mostramos que aquilo podia ser um negócio, ensinamos precificação, divulgação no Instagram, mas muitos não levavam a sério. Eles não percebiam que era uma possível fonte de renda.

MAIOBÃO:

Sim. Além dos materiais reciclados, tivemos dificuldade com itens como tampinhas, rolinhos e sementes. Eu já tinha um bom acervo de bijuterias, pois faço desde a adolescência, e trouxe parte disso. Concluímos que, com dedicação e bom acabamento, peças feitas com recicláveis podem ter muito valor, mas é preciso engajamento.

ENTREVISTADORA:

Quais práticas pedagógicas foram empregadas? Podem compartilhar exemplos?

PINDOBA:

Comecei sempre com um trecho do livro *Saber Cuidar*, do Leonardo Boff, como acolhida. Ele fala sobre cuidar do planeta, o que se relaciona com reutilizar materiais. Também trabalhamos o vídeo *A História das Coisas*, seguido de discussão. Dei uma aula expositiva com slides sobre tipos de lixo, os 7 Rs, descarte adequado e economia circular.

Fizemos uma dinâmica sobre os ODS: cada grupo recebeu uma imagem e teve que relacioná-la a um dos ODS, explicando como contribuir com ele. Antes, claro, dei uma aula explicativa sobre os objetivos e metas da Agenda 2030. Também dei uma aula sobre sementes, reforçando a importância da biodiversidade e do reaproveitamento de materiais naturais.

MAIOBÃO:

Tivemos uma aula prática com Tayane, que ensinou macramê e precificação. Os alunos aprenderam a fazer pulseiras com nós e miçangas, e ela explicou como divulgar e vender pelas redes sociais.

ENTREVISTADORA:

Como foi o engajamento dos alunos? Que estratégias funcionaram?

PINDOBA:

Alunos que já gostavam de artesanato se engajaram mais e participaram nos dois semestres. Outros, como o Jorge, me surpreenderam era um aluno desinteressado em sala, mas se destacou na eletiva. Isso mostra que essas atividades revelam habilidades que o ensino tradicional não consegue captar.

MAIOBÃO:

O Thiago, do 3º ano, também era indisciplinado na sala regular, mas se envolveu muito na eletiva. Chegou a fazer mais peças do que muitos. Foi gratificante ver essa mudança.

ENTREVISTADORA:

Como o projeto contribuiu para a formação científica dos alunos? E para o desenvolvimento integral deles?

PINDOBA:

Trabalhar com sementes os ajudou a valorizar a biodiversidade. Reciclar materiais ensina economia circular e consumo consciente. O vídeo *A História das Coisas* foi essencial para discutir o consumismo e os impactos ambientais. Os alunos refletiram sobre como muitas vezes consumimos para preencher vazios emocionais.

MAIOBÃO:

Eles aplicaram conteúdos matemáticos ao fazer precificações: porcentagem, operações básicas, números racionais e naturais. Ao pensar em empreender, foram desafiados a usar a matemática de forma prática.

ENTREVISTADORA:

Quais foram os desafios ao integrar a educação ambiental com a prática?

PINDOBA:

Os alunos conhecem bem o discurso ambiental, mas têm dificuldade em transformar esse discurso em hábito. A coleta seletiva, por exemplo, ainda é um desafio tanto em casa quanto na escola. É preciso disciplina, constância e mudança cultural. Compartilhei minha experiência na UNESP, onde todos usam canecas pessoais e copos plásticos são abolidos. Aqui, por falta de adesão geral, acabei abandonando esse hábito.

MAIOBÃO:

Muitos não davam valor ao uso de lacres, fios de carregador, ou jeans velho. Faziam sem cuidado, sem perceber que estavam criando algo valioso. Um bom acabamento transforma um objeto simples em algo de valor.

PINDOBA:

Hoje em dia, bijuterias artesanais com materiais recicláveis são consideradas artigos de luxo.

ENTREVISTADORA:

Como avaliam o sucesso do projeto? O que poderia ser melhorado?

MAIOBÃO:

Foi um bom projeto, interdisciplinar, com potencial de continuidade. Mas abrimos um

leque muito grande de materiais recicláveis: lacres, latas, fios, conchas, rolhas, jeans... Isso gerou sobrecarga. Seria melhor focar em nichos. A falta de tempo também foi um desafio.

ENTREVISTADORA:

O que motivou a continuidade no segundo semestre?

PINDOBA:

Muita coisa não foi realizada no primeiro semestre por falta de tempo e por causa de uma greve. A gestão também demorou a entregar alguns materiais. Então, resolvemos continuar com a eletiva para usar os materiais e concluir ideias pendentes.

ENTREVISTADORA:

Quais mudanças houve entre o primeiro e o segundo semestre?

PINDOBA:

No segundo, exploramos novos materiais, como conchas e jeans. Trabalhamos mais fortemente a reciclagem, o consumo consciente e o empreendedorismo. Tivemos a presença da Tayane, microempreendedora que vende bijuterias pelo Instagram, o que enriqueceu a discussão.

ENTREVISTADORA:

Houve mudança metodológica?

PINDOBA:

Não. A principal diferença foi o foco maior na prática, como as aulas com a Tayane e o vídeo. As demais atividades foram práticas desde o início.

ENTREVISTADORA:

Qual sua visão sobre o futuro da educação ambiental nas escolas?

PINDOBA:

Os jovens de hoje já nascem dentro dessa temática. Eles sabem teoricamente o que é sustentabilidade, sabem que inovação precisa estar atrelada a práticas sustentáveis. O desafio agora é transformar esse conhecimento em atitudes diárias.

ENTREVISTADORA:

Desejam acrescentar algo?

PINDOBA:

Os alunos que participaram dos dois semestres foram justamente os mais engajados. Alguns perguntaram se haveria continuidade. Tivemos alunas como a Mirela e a Thaywane, que sabiam fazer crochê e ensinaram os colegas. O crochê virou fonte de renda para elas.

MAIOBÃO:

O artesanato é uma terapia. Eu mesma faço desde a adolescência. Para mim, é relaxante. Muitos alunos também podem encontrar nesse trabalho uma forma de bem-estar.

ENTREVISTADORA:

Agradeço imensamente por disponibilizarem um pouquinho do tempo de vocês para me ajudar no desenvolvimento da minha pesquisa. Me comprometo em enviar a versão final da pesquisa. Muito obrigada, e até mais.

PINDOBA:

Agradeço a oportunidade e reforço que nossa escola vive a educação ambiental em todas as disciplinas. Somos dignos do selo que recebemos.

APÊNDICE G – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM PINDOBA E ARAÇAGI PROJETO PELOS NOSSOS QUINTAIS!

A entrevista foi realizada presencialmente no Centro Educa Mais X e durou 26 minutos. As entrevistadas são representadas por nome fictícios (Pindoba e Araçagi) preservando a identidade das participantes.

ENTREVISTADORA

Boa tarde, Pindoba e Araçagi. Primeiramente, eu gostaria de agradecer por vocês terem aceitado meu convite. Antes de qualquer coisa, peço, por gentileza, que confirme sua autorização para a gravação desta entrevista.

PINDOBA: Sim, confirmo.

ARAÇAGI: Confirmando.

ENTREVISTADORA:

A entrevista está organizada em quatro blocos. O primeiro abordará as origens e motivações dos projetos de educação ambiental. Gostaria de começar perguntando: como surgiu a ideia de iniciar esse projeto na escola? Houve algum evento específico ou alguma necessidade identificada que motivou essa iniciativa?

PINDOBA:

Sim. O que nos motivou inicialmente foi a necessidade de desenvolver práticas experimentais, principalmente porque o conteúdo de reino vegetal faz parte da grade curricular dos alunos do segundo ano. Essa prática teve início com uma atividade pontual nas aulas de práticas experimentais: a construção de uma pequena horta. No período seguinte, surgiu a ideia de ampliar o projeto, incrementando novas ações que pudessem motivar ainda mais os alunos. Assim, surgiu a proposta de criar uma horta medicinal, produzir alguns medicamentos naturais, entrevistar pessoas da comunidade, elaborar receitas e até construir um pequeno e-book com as receitas coletadas. Esse e-book foi desenvolvido pelos próprios alunos, a partir das entrevistas realizadas com seus familiares, registrando medicamentos e práticas tradicionais utilizados em suas casas.

ENTREVISTADORA:

Houve alguma influência de programas, outras escolas ou professores que tenha inspirado a elaboração do projeto? Além disso, vocês contaram com o apoio necessário da equipe gestora e dos demais professores para a realização das atividades?

ARAÇAGI:

Sim, esses projetos são realizados em duplas de professores. A minha colega, professora Pindoba, já havia iniciado esse projeto e eu achei a proposta muito interessante. Sou professora de Língua Portuguesa e percebi que poderia contribuir bastante. Por isso, decidi me juntar a ela para que pudessemos desenvolver o projeto juntas. A atuação da Língua Portuguesa se deu, por exemplo, nas pesquisas sobre os nomes populares das plantas utilizadas na comunidade, bem como na produção de receitas. Esses elementos possibilitaram a inserção de conteúdos da minha área de forma significativa e contextualizada. Além disso, conseguimos apoio da equipe administrativa da escola, especialmente na fase final do projeto, o que foi fundamental para sua consolidação.

ENTREVISTADORA:

Quais eram os principais objetivos do projeto? Quantos estudantes participaram efetivamente do projeto?

PINDOBA:

Os objetivos, né? O objetivo principal é resgatar esses valores que as plantas medicinais trazem. Tem um valor cultural, que é esse conhecimento que é passado de uma geração para outra, e a gente vê que isso está se perdendo. É um valor cultural, um valor científico, um valor ambiental que estão se perdendo. Os nossos avós conheciam muito bem, usavam isso com muita frequência, e isso está se perdendo, né? Hoje é muito mais comum a gente ir à farmácia, comprar um remédio que tenha um efeito imediato do que usar essas plantas, até porque precisa de cultivo, precisa de cuidado, né? E isso está se perdendo na geração atual. Um dos desafios que nós enfrentamos foi a questão de que, na escola, nós não temos área de terra para plantio. Tivemos que utilizar o plantio em vasos para levar nossos alunos a cultivarem as ervas medicinais. Utilizamos vasos, utilizamos pallets para colocar esses vasilhinhos. Então, esse foi um dos desafios que nós encontramos para realizar o nosso projeto, porque, se nós tivéssemos uma área de terra, se a escola tivesse quintais, seria bem melhor, seria bem mais prático essa atividade. Bem mais prático.

ENTREVISTADORA:

E quantos estudantes participaram do projeto?

PINDOBA:

Foi uma média de uns 20, 25 a 30 estudantes.

ENTREVISTADORA:

Agora nós vamos passar para a segunda parte da entrevista, que é o segundo bloco, o qual trata da análise das práticas educativas. Quais práticas pedagógicas foram empregadas para realizar o projeto? Vocês poderiam compartilhar exemplos específicos de atividades?

PINDOBA:

Eles participaram de todas as etapas. Formaram grupos e, por iniciativa própria, trouxeram as plantas. Quando não tinham em casa, buscaram com vizinhos ou pessoas conhecidas que tivessem alguma espécie. Todos contribuíram, e conseguimos uma diversidade muito grande de plantas. Eles também realizaram as entrevistas com familiares e conhecidos, ajudaram na confecção dos canteiros, pintaram os pallets, trouxeram a terra e plantaram cada um sua mudinha. Além disso, participaram da produção do livrinho, a cartilha com as receitas. Eles mesmos produziram os medicamentos e escreveram as receitas, cada um contribuindo com seu texto para compor a cartilha.

ENTREVISTADORA:

Esses medicamentos foram feitos no laboratório?

PINDOBA:

Fizeram na cantina. Alguns prepararam em casa e trouxeram pronto, mas a maioria deles fez na própria cantina da escola.

ENTREVISTADORA:

Certo. Há alguma outra informação ou detalhe sobre alguma atividade que vocês realizaram e gostariam de compartilhar?

ARAÇAGI:

Sim, nós também realizamos uma visita a uma horta medicinal que fica próxima da escola. Nessa visita, os alunos puderam conhecer a diversidade de plantas medicinais cultivadas nesse espaço. Foi uma atividade muito válida, pois despertou bastante interesse por parte deles. Alguns até identificaram que possuíam essas mesmas plantas em casa. Essa experiência contribuiu significativamente para ampliar o interesse e a aprendizagem dos alunos.

PINDOBA:

Nós fizemos também um passeio ao Ecomuseu Sítio do Físico, onde os alunos participaram de uma oficina. Umaicineira ensinou a preparar um xarope utilizando várias plantas medicinais que eles já conheciam. Além disso, houve uma palestra com uma profissional farmacêutica, que falou sobre as propriedades dessas plantas. Foi muito interessante perceber que tudo aquilo que ela apresentava, e que está registrado na literatura científica, era o mesmo conhecimento que os pais e mães dos alunos já possuíam. Foi um momento em que o saber popular se uniu ao saber científico. Isso também foi muito significativo. Já sabíamos, de certa forma, que mesmo sem o conhecimento acadêmico formal, existe uma sabedoria popular que precisa ser reconhecida e valorizada.

ENTREVISTADORA:

Como vocês perceberam o engajamento dos estudantes durante o projeto? Quais estratégias se mostraram mais eficazes para aumentar o interesse e a participação ativa dos alunos?

ARAÇAGI:

O engajamento veio muito da relação que os estudantes já tinham com esse conhecimento em casa. Muitos deles já viam seus familiares produzindo esses xaropes, e isso foi essencial para despertar o interesse. Eles voltavam para casa, conversavam com os familiares, que explicavam para que servia cada medicamento e até orientavam sobre como preparar. Houve, portanto, um envolvimento não apenas dos estudantes, mas também das famílias. Eu e a professora Pindoba percebemos essa aproximação: os pais acabaram participando do projeto. Teve aluno, por exemplo, que trouxe o xarope feito com a ajuda da própria mãe. Isso torna a prática muito mais significativa. Quando o aluno encontra no quintal de casa o material de estudo, ele percebe que está aprendendo algo que sempre fez parte da sua cultura. Isso traz um sentido muito maior para o aprendizado.

ENTREVISTADORA:

Vocês podem falar um pouco sobre como foi a culminância final do projeto? Houve participação dos pais nesse momento?

PINDOBA:

Na culminância, no dia do evento final, tivemos a presença de alguns pais. Não muitos, porque não temos o hábito de convidá-los para esse tipo de momento, principalmente por conta da limitação de espaço. Mas sim, alguns estiveram presentes. De modo geral, os pais participaram mais durante o processo do projeto como a professora já mencionou, contribuindo na confecção dos medicamentos e também nas entrevistas, fornecendo informações e receitas. Essa foi a principal forma de participação deles.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos para o bloco 3, que trata das contribuições do projeto para a formação científica e o engajamento ambiental dos estudantes. Como vocês acreditam que o projeto contribuiu para a formação científica dos alunos nas diferentes áreas do conhecimento envolvidas, como a Língua Portuguesa e a Biologia?

PINDOBA:

Bom, na Biologia, eles tiveram contato com os nomes científicos e os nomes populares das plantas, além das propriedades medicinais. Trabalharam também aspectos da morfologia e da anatomia das plantas, bem como as propriedades ativas dos medicamentos.

ARAÇAGI:

E na Língua Portuguesa, né, eles trabalharam o gênero textual entrevista. Aproveitei para explorar esse gênero, abordando as etapas e os elementos que compõem uma entrevista. Eles elaboraram suas perguntas e colocaram em prática com os familiares e vizinhos pessoas que cultivam plantas medicinais ou que produzem os xaropes. Foi um momento bastante agradável, especialmente quando eles trouxeram as entrevistas realizadas com seus próprios familiares e vizinhos. Isso trouxe um envolvimento muito significativo para a turma.

ENTREVISTADORA:

De que maneira vocês perceberam que o projeto contribuiu para o desenvolvimento integral dos estudantes, especialmente no que diz respeito à construção do conhecimento científico e crítico sobre o meio ambiente?

PINDOBA:

Eu acredito que, a partir disso, se eles já cultivavam plantas medicinais, é bem provável que agora passem a cultivar ainda mais. Vão querer preservar mais, sabendo que aquilo ali tem um valor, né? Que foi um trabalho desenvolvido na escola. Esse trabalho, inclusive, foi apresentado em uma feira. Os alunos da prática experimental tiveram o trabalho publicado em anais e também apresentado em um seminário de iniciação científica do ensino médio. Então, eles passaram a entender que aquilo ali não é um mato qualquer, não é uma planta qualquer tem uma importância científica, tem uma importância econômica. Existem pessoas que vivem do cultivo de plantas medicinais, que tiram o seu sustento disso. Essas plantas são, de fato, medicamentos, e isso é tratado com seriedade. Houve uma aula em que discutimos as plantas já utilizadas pelo SUS. Eles ficaram sabendo que o próprio SUS adota algumas espécies regulamentadas pela Anvisa. Isso tudo, com certeza, contribuiu para que eles compreendessem a importância de cultivar e preservar essas plantas.

ARAÇAGI:

E, ainda dentro desse mesmo projeto, houve a Feira Científica das escolas estaduais, na qual várias instituições apresentaram seus trabalhos científicos. Fomos contemplados e selecionados para levar o nosso projeto e apresentá-lo no evento. Esse foi um momento muito rico para os nossos alunos. Foi gratificante vê-los participando, e pudemos observar a desenvoltura com que apresentavam. Eles falavam com propriedade sobre as plantas medicinais, sobre cada etapa do processo de produção dos xaropes, e explicavam com

clareza a utilidade de cada planta. Foi, sem dúvida, um momento muito gratificante para nós, como professores, ver o envolvimento e o protagonismo dos nossos alunos nessa feira.

ENTREVISTADORA:

Vocês podem reforçar essa ideia? Grande parte do que já foi dito se relaciona diretamente com esta pergunta, mas gostaria de enfatizar: De que maneira o projeto promoveu o engajamento dos estudantes com as questões ambientais, o bem-estar, a saúde ambiental, a segurança alimentar e a relação entre ser humano, natureza e sociedade? Além disso, quais foram os principais desafios enfrentados ao integrar a Educação Ambiental no projeto educativo, e como vocês conseguiram superá-los?

PINDOBA:

Em relação às questões ambientais, eu acredito que o projeto contribuiu bastante com a valorização da preservação das plantas. Além de possuírem princípios ativos e propriedades curativas, as plantas fazem parte de um todo maior. Elas oferecem diversos serviços ao ecossistema como a produção de oxigênio, a captura de gás carbônico, a regulação da temperatura e a contribuição para a formação de chuvas por meio da transpiração. Então, os alunos passaram a entender a importância de manter uma planta, de ter um quintal, por menor que seja, que seja produtivo. E também refletiram sobre a questão do espaço. A própria falta de espaço pode ser um motivador. Qualquer pessoa, até mesmo quem mora em apartamento, pode cultivar algumas plantinhas medicinais isso é totalmente possível. Em relação ao bem-estar, para muitas pessoas cultivar plantas é uma forma de terapia. Isso promove bem-estar. E muitas curam seus males com o uso de plantas medicinais. As pessoas mais antigas, por exemplo, não tinham o hábito de ir frequentemente ao médico. Elas cuidavam das doenças mais simples aquilo que chamamos de atenção primária à saúde com o uso das plantas. Tudo isso contribui para o bem-estar e para a promoção da saúde. Em muitos casos, as plantas também são usadas de forma preventiva. Além disso, muitas dessas espécies medicinais também são utilizadas como condimentos, ou seja, fazem parte da alimentação. Quando desenvolvemos essa relação com o meio ambiente, estamos também promovendo qualidade de vida. Afinal, é impossível falar em qualidade de vida sem um meio ambiente saudável e cuidado. Então, automaticamente, quando cuidamos do meio ambiente, estamos cuidando da nossa própria vida, da nossa saúde e do nosso bem-estar.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos para o último bloco, que trata das reflexões finais e das direções futuras. Como vocês avaliam o sucesso do projeto? Com base nas experiências vivenciadas, que melhorias vocês sugerem para aprimorar e dar continuidade às ações desenvolvidas? Seria o caso, por exemplo, de ampliar o projeto?

PINDOBA:

Primeiramente, manter a horta seria um passo fundamental. Na época em que o projeto foi desenvolvido, ele contribuiu para que a escola conquistasse um selo de sustentabilidade. Por isso, é importante que essas plantas sejam preservadas e que novas espécies sejam introduzidas, promovendo um trabalho mais integrado com a comunidade. Além disso, essa horta também teve uma função prática para os alunos. Às vezes, um

estudante sente dor de estômago ou dor de cabeça, e nós, como escola, não podemos oferecer medicamentos industrializados. Mas um chá, por exemplo, nós podemos oferecer. Isso também vale para os professores quando não estão bem, com sintomas como resfriado, dores ou mal-estar leve, o uso dessas plantas pode ajudar. Seria interessante se, além da horta, pudéssemos manter os xaropes prontos e as plantas desidratadas à disposição. Essa foi, inclusive, uma prática que realizamos durante o projeto: construímos uma estufa para secar algumas espécies. Portanto, o ideal seria ampliar a variedade de plantas, manter seu uso contínuo e dar continuidade à fabricação de medicamentos naturais. Isso reforça o valor pedagógico, científico e também o cuidado com o bem-estar da comunidade escolar.

ENTREVISTADORA:

Como vocês enxergam o futuro da Educação Ambiental e da sustentabilidade na escola?

PINDOBA:

Os alunos precisam de incentivos e também de patrocínio. Um exemplo que chamou muito a atenção foi a Semana do Meio Ambiente, que aconteceu na semana passada. Os alunos foram convidados, ou melhor, desafiados a escrever projetos para o CONVIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida), e foi impressionante ver como eles participaram e se engajaram. Eles escreveram as propostas com suas próprias palavras, com sua própria letra. Todos se envolveram de verdade. Isso mostra o quanto eles se sentem valorizados quando têm a oportunidade de participar. Eles querem ser protagonistas, querem ter voz, querem ter vez e acreditam que eles têm essa capacidade. A partir do momento em que desafiamos os alunos a refletirem sobre os problemas da escola e a pensarem em soluções, eles respondem com comprometimento. Eles fazem acontecer. O que falta muitas vezes é justamente isso: dar voz a esses protagonistas e, mais do que isso, oferecer oportunidades concretas. Não basta dizer que eles devem ser protagonistas e depois não dar apoio real para isso acontecer. É preciso oferecer condições para que eles possam realizar suas ideias. Isso significa também investir nos alunos porque qualquer atividade requer recursos. Então, além de incentivar, é necessário financiar essas ações, investir na participação dos estudantes.

ARAÇAGI:

Como a professora Pindoba colocou, no projeto CONVIDA nós realmente pudemos observar o interesse e a participação dos alunos. Eles mesmos apresentaram os projetos e, além disso, mostraram iniciativa e senso crítico. Eu percebi que eles se mobilizaram, discutindo entre si: “Esse projeto aqui nós podemos realizar”, “Esse aqui não é viável”, “Vamos votar nesse projeto”. Foi um momento muito importante para eles. E é por meio dos nossos alunos que podemos enfrentar os desafios ambientais trabalhando a conscientização, o protagonismo e a responsabilidade de cada um.

ENTREVISTADORA:

Se quiserem complementar com alguma outra atividade, fiquem à vontade. Na realidade, gostaria que vocês contassem um pouco de como foi o processo desde o feirão o que pensaram em apresentar, como organizaram a participação até a finalização do projeto. Sabemos que o feirão é conduzido pelos professores, enquanto a culminância é realizada pelos próprios alunos. Nesse processo, vocês observaram alguma mudança de

comportamento em algum estudante? Por exemplo, algum aluno que antes era considerado indisciplinado ou com dificuldade de concentração demonstrou outra postura ao participar dessa atividade, por ser uma proposta diferente? Durante a eletiva, vocês perceberam esse tipo de transformação?

PINDOBA:

Como a eletiva é um componente que os alunos escolhem, acredito que, nesta eletiva, nós fomos muito felizes. Não tivemos nenhum problema com indisciplina. Os alunos foram muito frequentes e participativos. Acho que quem se inscreveu realmente tinha afinidade com a temática, porque todos abraçaram o projeto desde o início. Não tivemos dificuldades com faltas, nem com alunos que se recusavam a fazer as atividades. Lembro que, quando pensamos em montar a horta, a ideia inicial era utilizar um corredor ao lado da escola, que estava tomado pelo mato. Eu até cogitei chamar alguém para fazer a limpeza. Mas aí a professora Araçagi sugeriu: “Vamos colocar os próprios alunos para limpar.” E foi isso que fizemos. Levei uma enxada de casa, e, para minha surpresa, ninguém reclamou. Nenhum deles fez cara feia ou se recusou a capinar e recolher o lixo. Eles aceitaram numa boa. Fiquei até admirada, porque achei que haveria resistência, mas não houve. Eles participaram de todas as etapas com muito entusiasmo. Percebemos que eles gostam mais das atividades práticas, de colocar a mão na massa. E isso também ficou evidente durante os debates em sala de aula. Eles começaram a fazer colocações relacionadas às suas vivências familiares. Coisas que talvez, antes, sentissem até vergonha como o chá feito pela avó, pela tia ou pela própria mãe passaram a ser valorizadas. Eles viam que aquilo que pareciam práticas simples, ou até “bobas”, na verdade, tinham um valor importante. Começaram a compartilhar essas experiências: “Ah, minha mãe faz esse chá!”, “Meu pai prepara esse remédio!”, “Meu avô sempre usou isso.” Isso foi muito significativo, porque mostrou que o projeto ajudou a resgatar valores da própria família.

ENTREVISTADORA:

Agradeço imensamente por disponibilizarem um pouco do tempo de vocês para contribuir com o desenvolvimento da minha pesquisa. Comprometo-me a enviar a versão final do trabalho assim que estiver concluída. Muito obrigada, e até mais!

APÊNDICE H – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM ITAPERÁ PROJETO O QUE EU TENHO A VER COM ISSO?

A entrevista foi realizada presencialmente no Centro Educa Mais X e durou 25 minutos. A entrevistada é representada por nome fictício (Itapera) preservando a identidade das participantes.

ENTREVISTADORA

Bom dia, Itapera. Primeiramente, eu gostaria de agradecer por você ter aceitado meu convite. Antes de qualquer coisa, peço, por gentileza, que confirme sua autorização para a gravação desta entrevista.

ITAPERÁ:

Sim, eu autorizo.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos falar sobre a eletiva “O que eu tenho a ver com isso?”, seguindo o roteiro da entrevista, que está dividido em quatro blocos. Bloco 1 – Origens e motivações para projetos de Educação Ambiental: Como surgiu a ideia de iniciar esse projeto na escola? Houve algum evento específico ou alguma necessidade identificada que tenha motivado essa iniciativa?

ITAPERÁ:

Houve, sim. Essa eletiva aconteceu em 2022, mas a ideia começou ainda em 2021, quando participei de uma formação promovida pela SUPSET. Durante essa formação, conheci a Rede PEIA até então, eu nem sabia da existência dessa rede e muito menos o que significava. A Rede PEIA é o Programa de Escolas Associadas, que desenvolve um trabalho nas escolas com, entre outros objetivos, o de fortalecer e unir pessoas para promover valores essenciais à educação e contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Até aquele momento, eu nunca tinha ouvido falar nos ODS. Já tinha visto algumas propagandas na televisão, uma delas bastante insistente, com um ator famoso — agora esqueci o nome —, falando sobre questões ambientais e sempre encerrando com a frase: “Menos é mais.” Eu me perguntava: “Essa propaganda passa sempre, mas nada acontece. Cadê o grande evento que justifique isso tudo?” Mas nunca acontecia nada concreto. Foi então, nessa live da SUPCETI, que conheci de fato a Rede PEIA e os ODS. E descobri também que a UNESCO, todos os anos, estabelece um “Ano Internacional” com temas específicos. Em 2021, por exemplo, os temas eram: cidadania global, valorização da cultura e do patrimônio, aprendizagem intercultural e valorização da diversidade. Fiquei impressionada e pensei: “Isso tudo está dentro dos ODS? Patrimônio, cultura, diversidade?” Assisti à live, gravei e fiquei refletindo. Naquele ano, 2021, eu ainda não tinha uma eletiva. Mas pensei comigo: “Quando eu tiver, vou desenvolver um trabalho com esses temas.” E aí chegou 2022. Quando fui oferecer uma eletiva, pensei: “É agora.” Fiz uma pesquisa para descobrir qual era o tema do ano, e descobri que a UNESCO havia instituído 2022 como o Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável. Um dos temas propostos era “Patrimônio Mundial e Criatividade”. Foi aí que eu disse: “Pronto, tenho uma eletiva.” Convidei a professora Laiane para trabalhar comigo, e desenvolvemos o projeto no segundo semestre de 2022. Fiquei muito feliz, porque aquilo que eu comecei a imaginar e planejar em 2021,

consegui realizar em 2022. Comecei a escrever, planejar, e conseguimos colocar em prática a eletiva que eu tanto queria.

ENTREVISTADORA:

Você conseguiu obter o apoio necessário da equipe gestora e dos demais docentes para realizar esse projeto?

ITAPERÁ:

Eu acho que sim, consegui.

ENTREVISTADORA:

Quais são os principais desafios que você enfrentou?

ITAPERÁ:

Teve um desafio aqui que foi algo que eu e a professora ficamos perseguindo durante todo o desenvolvimento da eletiva. No planejamento da ementa, havíamos incluído uma atividade de fotografia ecológica, utilizando a técnica da antotipia uma prática que conheci na faculdade, gostei muito, mas que não tinha mais tido a oportunidade de realizar. Acharmos que seria uma proposta bem interessante para os alunos. No entanto, não conseguimos colocá-la em prática porque esbarramos em uma limitação técnica: para realizar essa atividade, era necessário imprimir as fotos em transparência, e descobrimos que isso já não é mais comum. Para nossa surpresa, não se encontra mais facilmente esse tipo de revelação. As máquinas de xerox e impressão mais modernas já não fazem esse tipo de trabalho. Fomos a vários lugares, sempre na expectativa de encontrar alguém que ainda revelasse fotos em transparência “Quem sabe lá tal lugar consiga?”, mas não conseguimos. Infelizmente, não foi possível aplicar essa técnica na eletiva.

ENTREVISTADORA:

Quais foram os principais objetivos do projeto?

ITAPERÁ:

Os principais objetivos foram: estimular a educação patrimonial nos estudantes por meio do conhecimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); refletir sobre as linguagens artísticas relacionadas ao patrimônio cultural; e conhecer o município, tanto o patrimônio material quanto o imaterial. Esse último foi um dos objetivos que mais perseguimos ao longo do projeto, com bastante dedicação.

ENTREVISTADORA:

Você acredita que esses objetivos se articulam com os eixos da Educação Ambiental Sintrópica? E quantos estudantes participaram desse projeto?

ITAPERÁ:

Com relação à articulação entre a eletiva e a Educação Ambiental Sintrópica, percebemos que, ao estudar os ODS, conseguimos ampliar aquela visão tradicional de que educação ambiental se resume apenas a rios, plantas e natureza. Normalmente, não colocamos a pessoa como parte do ambiente. E a proposta da Educação Ambiental Sintrópica justamente reforça essa interdependência entre o ser humano e o meio. Durante o projeto, trabalhamos os ODS de forma geral, mas focamos especialmente no ODS 11 e na Meta 4, que tratam da salvaguarda do patrimônio. E isso tem tudo a ver com memória, com história e com identidade. Isso nos levou a pensar o aluno como alguém que precisa conhecer para valorizar. Eles não valorizam porque, muitas vezes, não conhecem. Então,

nosso objetivo foi justamente promover esse resgate, para que o patrimônio cultural não se perca, para que ele continue e seja preservado pelas novas gerações.

ENTREVISTADORA:

Quantos alunos participaram?

ITAPERA:

Eu não tenho essa informação exata aqui, porque a frequência era registrada em uma tabela que a gente preenchia na própria sala. Eu não perguntei à professora Laiane, mas acredito que ela ainda tenha essa tabela guardada. Esse dado específico não ficou registrado nos meus papéis. Mas, em relação ao número de participantes, sim tínhamos mais de 20 alunos envolvidos na eletiva.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos para o bloco de análise das práticas educativas. Quais práticas pedagógicas foram empregadas para a realização do projeto? Você poderia compartilhar exemplos específicos de atividades realizadas com os estudantes?

ITAPERA:

Tá. A gente começou pela apresentação dos ODS, que, para os alunos, era algo totalmente novo muitos nunca tinham sequer prestado atenção nisso, não tinham nenhum conhecimento prévio. Apresentamos todos os ODS utilizando o datashow. Depois, organizamos uma atividade de pesquisa: dividimos os alunos em grupos e realizamos seminários, com cada grupo responsável por apresentar dois ou três ODS. Uma das atividades que realizamos, pensada pela professora Laiane, foi muito interessante. Era uma atividade visual, com o desenho de uma árvore. Depois que os alunos já haviam apresentado os seminários, aplicamos essa dinâmica com a árvore dividida em três partes: raízes, tronco e folhas. Cada parte representava um aspecto da análise dos ODS. Nas raízes, os alunos identificavam os problemas relacionados ao ODS escolhido. No tronco, relacionavam os impactos. E nas folhas, apresentavam possíveis soluções. Essa atividade foi muito significativa. Mesmo os alunos com perfis muito diferentes participaram bem. Tínhamos alunos do terceiro ano, como o Luan, que já tinham uma leitura mais elaborada, e outros do primeiro ano, ainda com um perfil mais adolescente, mais imaturo. Ainda assim, todos se envolveram. A Juliana, por exemplo, que era mais agitada em outros momentos, levou essa atividade a sério e conseguiu identificar corretamente os elementos do exercício. Eles ampliaram a árvore em cartolina, desenharam e organizaram as informações com muita agilidade. Conseguiram discutir, refletir e encontrar relações entre problemas e soluções de forma bem concreta. Também trabalhamos com pesquisas sobre a história de Paço do Lumiar, o que foi um desafio. Quando você pesquisa sobre o município no Google, o que aparece com destaque não é a parte histórica ou cultural, mas temas como violência e notícias negativas. Mesmo informações básicas, como o hino e a bandeira, são pouco acessadas ou valorizadas. Os próprios alunos se surpreenderam: “Não tem nadinha!”. E a gente respondeu: “Se não tem, vamos ser nós a produzir esse conteúdo. Alguém precisa começar esse trabalho.” A partir disso, fizemos uma pesquisa sobre a história do município. Utilizamos também pesquisa de campo. Os alunos produziram fotoreportagens com lideranças culturais de brincadeiras e manifestações populares em Paço do Lumiar. Fizeram videorreportagens, documentários e entrevistas

com moradores antigos, especialmente da região da Pindoba pessoas com forte ligação com as raízes culturais da cidade. Além disso, os alunos também produziram poesias, refletindo sobre temas como memória, identidade, tempo e preservação. Trabalhamos com a ideia de que o tempo passa, mas é necessário preservar aquilo que é feito hoje para que as próximas gerações também tenham acesso. Então, eles sentiram muita falta desse tipo de vivência. Por quê? Porque as gerações anteriores não tiveram, ou não tiveram essa preocupação, ou não possuíam meios e conhecimento para fazer com que esses saberes e memórias permanecessem. Também realizamos visitas guiadas, porque na nossa ementa não focamos apenas em Paço do Lumiar, mas também incluímos São Luís. Fizemos visitas ao centro da cidade, onde os alunos puderam conhecer de perto elementos que fazem parte da cultura do Maranhão. E, embora seja muito perto, percebemos que, se a escola não leva, eles não vão. Para muitos, foi uma experiência muito especial. Visitamos o Palácio dos Leões, por exemplo, e a maioria nunca tinha ido. Grande parte dos alunos nunca havia pisado no centro histórico de São Luís. Passamos por diversas praças, e a sensação que eles expressavam era de estarem em outro estado, tamanha era a novidade para eles. Aproveitamos esse momento para incentivá-los a, sempre que possível, voltarem por conta própria, com tempo livre, por iniciativa pessoal. Foi um convite para que valorizassem esses espaços culturais e reconhecessem sua importância.

ENTREVISTADORA:

Como você percebeu o engajamento dos estudantes ao longo do projeto? Quais estratégias se mostraram eficazes para aumentar o interesse e garantir a participação ativa dos alunos nas atividades propostas?

ITAPERA:

Eu penso que um dos principais fatores foi o trabalho em grupo, integrando alunos mais experientes com aqueles menos experientes, e também os mais falantes com os mais tímidos. Acredito que essa troca foi muito positiva. Em algumas eletivas, a gente costuma concentrar os alunos de uma mesma série — só do primeiro ano, ou só do terceiro. Mas, nessa eletiva, tínhamos uma turma bem diversa, com uma clientela variada e uma representatividade significativa de alunos do terceiro ano, que já estavam bem inseridos na rotina escolar e contribuíram muito para o andamento do projeto.

ENTREVISTADORA:

Você pode descrever os impactos das práticas educativas na comunidade escolar como um todo? Quais foram os efeitos percebidos entre os estudantes, professores e também os pais ou responsáveis?

ITAPERA:

Na eletiva, percebemos que os alunos se mobilizaram bastante. Tanto que, ao longo do processo, eles foram dando ideias e sugerindo atividades que não estavam previstas na ementa inicial. Eles foram acrescentando novos elementos, e nós fomos adaptando. Um exemplo disso foi na culminância da eletiva: inicialmente, não era nossa intenção trazer o boi da Pindoba, mas, após realizarem entrevistas com o presidente do grupo e com pessoas mais velhas da comunidade, os próprios alunos sugeriram trazer o boi para uma apresentação. Eles mesmos pediram as roupas emprestadas e se organizaram. Até mesmo os mais tímidos, que não costumavam se expor, vestiram literalmente a roupa e

participaram da apresentação. Isso demonstrou um grande engajamento. Como eu sou da região, lembro que houve um tempo em que falar sobre o boi da Pindoba era visto como algo de "gente velha", de adultos. Não era considerado uma atividade para adolescentes ou jovens. Mas, recentemente, os jovens começaram a se engajar no boi, não só como espectadores, mas como participantes ativos. Quando os alunos se vestiram de índia, de caboclo de pena, de caboclo de fita, eles se reconheceram como parte da brincadeira, como alguém que não vai apenas assistir, mas que futuramente poderá ocupar o lugar daqueles que, por causa da idade, não poderão mais participar. Isso representa uma continuidade da cultura local, que passa a ser mantida e vivenciada pelas novas gerações.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos para o bloco “Contribuições à Formação Científica e Engajamento Ambiental.” Como você acredita que o projeto contribuiu para a formação científica dos estudantes nas diferentes áreas do conhecimento envolvidas? E de que maneira você percebe que o projeto colaborou para o desenvolvimento integral dos alunos, especialmente no que se refere à construção de um conhecimento científico e crítico sobre o meio ambiente?

ITAPERA:

Durante a pesquisa, ficou evidente não só para nós, mas também para os alunos a carência de material de pesquisa, principalmente sobre Paço do Lumiar. Sobre São Luís até encontramos mais conteúdo, mas em relação a Paço do Lumiar, é bem limitado. Diante disso, procuramos trabalhar com os estudantes a ideia de que eles podem deixar de ser apenas consumidores de informação e se tornarem também produtores de conhecimento. E, para ser produtor, a pesquisa é essencial. Para falar de um lugar, é preciso ter base, estar fundamentado em alguma coisa e é preciso registrar esse conhecimento. Ser produtor implica compreender que, para algo estar disponível, alguém precisa ter feito antes. O que geralmente vemos é que todos querem encontrar o conteúdo pronto, mas poucos se colocam no lugar de quem produz. Por isso, trabalhamos a importância da pesquisa, do registro e da documentação como etapas fundamentais para que aquele material venha a ser acessado por outras pessoas. Acreditamos que eles entenderam bem essa proposta.

ENTREVISTADORA:

Como o projeto promoveu o engajamento dos estudantes com as questões ambientais, o bem-estar, a saúde ambiental, a segurança alimentar e a relação entre ser humano, natureza e sociedade? Quais foram os principais desafios enfrentados ao integrar a Educação Ambiental no projeto educativo e de que forma você conseguiu superá-los?

ITAPERA:

Na verdade, não foi um grande desafio. Foi algo relativamente tranquilo, porque acredito que o ODS 11 se encaixou muito bem na proposta da eletiva. Cada ODS possui uma série de metas, e nós trabalhamos especificamente com a que trata da salvaguarda do patrimônio local. Por isso, a integração com a Educação Ambiental aconteceu de forma natural. Não tivemos grandes dificuldades pelo contrário, foi um processo bem fluido.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos para o último bloco: Reflexões Finais e Direções Futuras. Como você avalia o sucesso do projeto? Com base na sua experiência, quais melhorias você sugere para aprimorar e dar continuidade às ações realizadas?

ITAPERÁ:

Como eu comentei no início, um dos desafios que enfrentamos foi o fato de não conseguirmos imprimir nossas fotos de forma ecológica, utilizando a técnica da antotipia. Chegamos a realizar a antotipia apenas com plantas, mas não conseguimos aplicar a técnica com as imagens dos próprios alunos, que era justamente o que achávamos que tornaria o trabalho mais interessante. Durante o desenvolvimento do projeto, surgiu também uma reflexão muito importante relacionada à pesquisa, ao registro, à documentação e à salvaguarda do patrimônio. Ao trabalharmos com o boi da Pindoba, por exemplo, descobrimos que muitos dos elementos mais admirados como o brilho, os bordados e o couro deixaram de ser produzidos pela própria comunidade. Isso aconteceu porque as pessoas mais antigas, que dominavam essas técnicas, faleceram sem conseguir repassar esse saber para as novas gerações. Hoje, o couro do boi e as roupas bordadas são comprados de fora. E nas conversas com os alunos, eles mesmos disseram: “Seria bom se tudo fosse produzido aqui, localmente, já que o boi é uma referência da comunidade.” Esse tipo de comentário mostrou o quanto eles estavam engajados e conscientes da importância de valorizar e preservar o que é da terra deles. Então, começamos a pensar em como transformar essa ideia em ação. Pensamos, por exemplo, em envolver instituições como o IFAM, que desenvolvem diversos projetos relacionados à preservação e salvaguarda do patrimônio cultural. Poderíamos trazer alguém para ensinar técnicas de bordado, já que atualmente não há mais pessoas na comunidade que repassem esse conhecimento. Isso fortaleceria o sentimento de pertencimento e identidade entre os alunos. Imaginamos até a possibilidade de transformar isso em um curso de bordado, envolvendo professores de Arte, de História, e quem sabe outras áreas. Essa ideia ficou como uma sugestão concreta de melhoria para futuras edições do projeto. Além disso, pensamos que a eletiva, que já foi bastante prática, poderia, numa próxima edição, ter um foco ainda maior em atividades práticas talvez com menos parte teórica e mais vivência, mão na massa mesmo. Isso ajudaria a aprofundar o envolvimento dos alunos e tornaria o aprendizado ainda mais significativo.

ENTREVISTADORA:

De onde surgiu a ideia para o título da eletiva “O que eu tenho a ver com isso?” Qual é o sentido dessa pergunta no contexto do projeto e o que ela representa em relação à proposta da eletiva?

ITAPERÁ:

O título surgiu durante o processo de pesquisa sobre os ODS a partir das leituras que fizemos para entender do que trata cada um deles, como surgiram, em que contexto foram propostos. Descobrimos que os ODS nasceram a partir de conferências internacionais, envolvendo líderes de diversos países, dentro da Agenda 2030. Foi aí que surgiu a pergunta: O que eu tenho a ver com isso? Porque, embora os ODS tenham sido definidos por grandes lideranças mundiais, eles só poderão ser alcançados com a participação de todos e não apenas dos governantes. O problema é que muitas pessoas sequer conhecem

os ODS, e por isso não se sentem parte desse processo. A ideia do título é justamente provocar essa reflexão: ajudar cada estudante a descobrir, de forma crítica e consciente, o que ele ou ela tem a ver com isso. Ou seja, qual é o seu papel dentro dessa agenda global.

ENTREVISTADORA:

Agradeço imensamente por disponibilizar seu tempo para contribuir com o desenvolvimento da minha pesquisa. Comprometo-me a enviar a versão final do trabalho assim que estiver concluída. Muito obrigada, e até mais!

APÊNDICE I – TRANSCRIÇÃO ENTREVISTA COM ITAPERÁ PROJETO ELIMINANDO FRONTEIRAS

A entrevista foi realizada presencialmente no Centro Educa Mais X e durou 44 minutos. A entrevistada é representada por nome fictício (Itapera) preservando a identidade das participantes.

ENTREVISTADORA

Bom dia, Itapera. Primeiramente, eu gostaria de agradecer por você ter aceitado meu convite. Antes de qualquer coisa, peço, por gentileza, que confirme sua autorização para a gravação desta entrevista.

ITAPERÁ: Confirmo

ENTREVISTADORA:

Bom dia. Vamos iniciar a entrevista do projeto de doutorado. O roteiro da entrevista está estruturado em sessões, organizadas em quatro eixos temáticos. O primeiro eixo trata das origens e motivações para os projetos de Educação Ambiental. Neste momento, vamos falar sobre o projeto *Eliminando Fronteiras*, de autoria da professora Itapera. Como surgiu a ideia de iniciar esse projeto na escola? Houve algum evento específico ou alguma necessidade identificada que tenha motivado essa iniciativa? E existiu alguma influência de programas, outras escolas ou professores que tenham inspirado essa proposta?

ITAPERÁ:

Esse projeto surgiu a partir do momento em que conheci os ODS. Quando comecei a ler sobre eles, coloquei na minha cabeça que desenvolveria algum trabalho com os alunos, algo que trouxesse esse tema para a sala de aula. E aí, quando surgiu a oportunidade da eletiva, pensei: “Chegou a hora de trabalhar os ODS com os meninos.” Analisando os diferentes ODS, comecei a refletir sobre que tipo de contribuição os jovens poderiam oferecer para transformar a realidade deles a realidade da própria comunidade em que vivem. Então percebi que a eletiva seria uma excelente oportunidade para unir essas duas coisas: trabalhar os ODS com os alunos e, ao mesmo tempo, propor uma análise da comunidade sob a perspectiva deles. A ideia era que eles refletissem sobre como, enquanto jovens e adolescentes, poderiam trazer alguma transformação para o ambiente em que estão inseridos. Durante a realização do projeto, posso dizer que tive apoio da escola para levar a proposta adiante. Como professora de Arte, já havia trabalhado outras temáticas em projetos anteriores como pintura e história em quadrinhos. Mas, dessa vez, levei em consideração algo que observo muito nos alunos: eles são barulhentos em sala, mas, na hora de se expor, são muito tímidos. Então, optei por não trabalhar com pintura, como geralmente se espera quando se fala de Arte. Resolvi, dessa vez, focar na voz, na poesia e também na escrita que é uma habilidade na qual observamos bastante dificuldade no dia a dia escolar. Um desafio que encontrei foi relacionado ao tempo. Eu havia planejado encerrar o projeto com um festival de Slam, e esse era um dos pontos altos da proposta. No entanto, não conseguimos realizar esse momento como planejado não por falta de esforço, mas por falta de tempo. Seria necessário mais tempo para desenvolver essa etapa com a profundidade que ela merecia. Então, apesar de termos cumprido boa parte do cronograma, essa parte ficou em aberto. O objetivo principal da eletiva *Eliminando Fronteiras* era que o estudante se conhecesse melhor, conhecesse melhor o

ambiente em que vive, e que, a partir desse conhecimento, pudesse intervir nesse espaço. Não se tratava apenas de observar, mas de atuar, de usar a voz como instrumento de transformação.

ENTREVISTADORA:

Como foi o desenvolvimento do projeto na prática? Você sentiu que os estudantes realmente abraçaram a proposta? As iniciativas aconteceram conforme você imaginava ou houve mudanças ao longo do processo?

ITAPERÁ:

No nosso primeiro encontro, quando apresentei a ementa do projeto, os alunos foram bastante receptivos à proposta. Eu percebi que, embora não tenha sido algo unânime, a maioria deles ficou encantada com a temática dos ODS. Como eu estava desenvolvendo esse trabalho sozinha, ficava muito feliz quando, ao longo das atividades, eles conseguiam identificar os ODS nas práticas que propunha. Diziam, por exemplo: “Esse aqui é o ODS 10!”, “Esse é o 11!”, “Esse é o 17!” e isso demonstrava que estavam realmente assimilando o conteúdo. Muitos deles não tinham nenhum conhecimento prévio sobre os ODS, mas, ao longo do projeto, especialmente durante a análise de reportagens e textos de revistas que eu trazia, começaram a fazer conexões. Diziam: “Esse aqui cabe certinho no ODS tal... é sobre planta, mas também pode ser encaixado nesse outro aqui.” Então, achei que foi uma experiência muito interessante. Eles não só abraçaram o projeto, mas também passaram a reconhecer os ODS como parte da realidade deles.

ENTREVISTADORA:

Nesse projeto, você trabalhou todos os ODS ou focou em um ou dois em específico? O foco da eletiva era abordar todos os objetivos ou havia um direcionamento mais concentrado em alguns deles?

ITAPERÁ:

Não. No primeiro momento, a proposta era conhecer todos os ODS, e foi isso que fizemos inicialmente. Mas, ao longo do desenvolvimento do projeto, acabamos focando mais na questão da saúde. Logo na primeira etapa do trabalho, os alunos realizaram um levantamento observando o trajeto que percorrem de casa até a escola analisando suas ruas, seus bairros, e identificando as problemáticas mais evidentes, aquelas que realmente estavam chamando atenção e que precisavam de alguma intervenção. A partir dessas observações, fomos elencando os problemas em um quadro e percebemos que a maioria das questões girava em torno da saúde: lixo, acesso à água, saneamento básico. Por conta disso, acabamos direcionando o foco para esse tema. Então, apesar de termos apresentado todos os ODS no início, não trabalhamos com todos ao longo do projeto, e sim com os que se mostraram mais pertinentes à realidade vivenciada pelos alunos.

ENTREVISTADORA:

Certo. Agora vamos para a próxima seção, que trata da análise das práticas educativas. Quais práticas pedagógicas foram empregadas para a realização do projeto? Você poderia compartilhar alguns exemplos de atividades que desenvolveu com os estudantes ao longo da eletiva?

ITAPERÁ:

Sim. A gente trabalhou com seminários. Como comentei antes, no primeiro momento o foco foi conhecer os ODS entender quais são os objetivos e quais são as metas. Essa atividade foi organizada em formato de seminário, com os alunos divididos em grupos. Como são 17 ODS e eu estava trabalhando com 33 alunos, formamos pequenos grupos e cada grupo ficou responsável por estudar um dos objetivos. Embora nem sempre todos os 33 alunos estivessem presentes em todas as aulas, conseguimos realizar as atividades de forma colaborativa. Apresentei inicialmente os ODS com o texto introdutório de cada um, e os grupos ficaram responsáveis por aprofundar as informações pesquisando mais sobre aquele tema específico. Cada grupo também recebeu uma plaquinha identificadora do seu ODS, como por exemplo "Vida na Água". Esse grupo, então, deveria aprofundar o conteúdo relacionado àquele objetivo e apresentar para a turma. Além disso, havia uma tarefa extra: cada grupo precisava propor uma intervenção relacionada ao seu ODS. As demais turmas só tomavam conhecimento da proposta de intervenção no momento da apresentação do seminário, o que gerava curiosidade e interesse. Essa atividade foi muito produtiva. Em um espaço de tempo relativamente curto, os alunos conseguiram ter contato com todos os 17 ODS de forma significativa. O seminário foi, sem dúvida, uma das práticas mais eficazes da eletiva.

ENTREVISTADORA:

Como você percebeu o engajamento dos alunos nessa atividade? Houve um envolvimento maior do que o esperado? Você enfrentou alguma dificuldade relacionada à timidez ou resistência dos estudantes durante as apresentações?

ITAPERA:

Não, nessa tarefa em específico, eles não ficaram muito tímidos. Até porque estavam em pequenos grupos, entre colegas da própria turma, gente com quem já estavam se familiarizando. Foi interessante, por exemplo, um caso que me marcou: uma aluna que, no dia a dia, é considerada peralta, normalmente pouco participativa, que não presta muita atenção nas aulas. Mas, no momento da apresentação, enquanto falava sobre o ODS dela, ela fez uma associação muito significativa. Ela comentou: “Outro dia o professor Dardson falou na Pré-IF sobre as tartarugas, que engolem canudinho...” foi uma surpresa, porque, normalmente, achamos que ela não está prestando atenção. Mas ela conseguiu relacionar o conteúdo do ODS com algo que ouviu em outra aula, em outro contexto. Eu achei incrível, principalmente por vir de uma aluna que, muitas vezes, parece dispersa chega a ficar de cabeça baixa, parece não estar ali, mas estava atenta e foi capaz de fazer uma conexão legítima. Outra prática muito boa foi a saída com os alunos para conhecer a comunidade e tirar fotos do entorno da escola, observando questões ambientais. Durante a caminhada, eles começaram a identificar pneus abandonados, lixo acumulado, e até um rio cheio de espuma temos fotos disso, inclusive. Passamos também pelo lixão e percebemos a dificuldade de circular naquele espaço com um grupo de alunos, pois o trânsito era intenso, mesmo sendo por volta das 8h. Os carros passavam muito rápido, não há faixa de pedestre, e tivemos que ir enfileirados, um atrás do outro. Mesmo no sol, os alunos estavam empolgados. Até aqueles que normalmente são mais alheios ao conteúdo começaram a comentar: “Olha aquilo ali, professora!”. Eles passaram a olhar o entorno da escola com outros olhos, algo que muitas vezes passa despercebido, mesmo sendo o

caminho que percorrem todos os dias. Um deles chegou a dizer: “Aqui já é um problema. Deveria ter um acostamento pra gente andar com segurança, mas temos que ir pelo meio da rua.” Isso foi um aprendizado importante. Durante essa atividade, eles tinham como tarefa identificar e fotografar os problemas. E algo que me chamou atenção foi o cuidado com que faziam isso. Os alunos, que normalmente são muito agitados, esperavam o momento certo para tirar boas fotos. Um deles disse: “Professora, seria bom se o ônibus com o nome Maioba-Porto aparecesse na foto.” Ou seja, eles entenderam que não era apenas fotografar por fotografar, mas fazer com qualidade, com intenção. Esperamos o trânsito se intensificar para tirar fotos melhores da dinâmica dos carros. Eles fizeram várias tentativas até conseguirem boas imagens. Foi uma atividade realmente envolvente. Outra tarefa que achei muito legal foi a produção do folder, feita de forma colaborativa. Planejamos juntos o que seria colocado no material: “Ah, vamos colocar essa figura”, “Bota essa outra aqui”, “Professora, a gente tem que colocar o dia que o caminhão do lixo passa, porque isso é uma informação importante!” e foram surgindo várias ideias que nem haviam me ocorrido. Cada aluno contribuiu de alguma forma. Isso mostra que, quando eles se sentem parte do processo, abraçam o projeto com seriedade e criatividade. Foi um momento muito rico de construção coletiva.

ENTREVISTADORA:

O folder foi produzido de forma coletiva por toda a turma ou cada grupo ficou responsável por elaborar o seu?

ITAPERÁ:

Não. A tarefa foi que cada grupo elaborasse um folder para ser utilizado na campanha de conscientização sobre o descarte correto do lixo. Cada grupo produziu o seu e trouxe no dia combinado. Depois disso, precisávamos montar uma versão final para ser impressa e distribuída. Os alunos enviaram os arquivos para o meu WhatsApp, e eu projetei todos na televisão da sala. Durante esse momento, começamos a escolher os melhores elementos de cada folder: “Essa capa aqui ficou legal, vamos usar essa”, “Essa mensagem final está fraca, não tem muita informação”. O Anthony, que tinha mais habilidade com edição, foi copiando os trechos sugeridos, e juntos — em sala, com a participação deles montamos um único folder final, combinando o melhor de cada trabalho. Esse folder foi impresso e distribuído pelos próprios alunos aos feirantes e clientes da feira que ocorre próximo à escola, porque foi justamente ali que encontramos a maior concentração de lixo. A reflexão foi: de onde vem esse lixo? Qual sua origem? A resposta foi clara da feira, que fica ao lado. Durante a distribuição, os alunos se apresentavam: “Somos da Escola Luiz Sérgio, estamos desenvolvendo um projeto sobre o meio ambiente e identificamos um ponto de acúmulo de lixo aqui na região, o que acaba ocupando até parte da pista”. Eles explicavam o objetivo do folder, que trazia dicas simples sobre como acondicionar corretamente o lixo para evitar problemas como a presença de animais mortos e os riscos à saúde. Os clientes receberam muito bem a iniciativa, acharam a ideia excelente. Outra atividade muito importante foi a elaboração de um documento oficial com o objetivo de solicitar à Secretaria de Limpeza Pública do município a instalação de um contêiner naquele ponto crítico. A gente sempre trabalhou com os alunos a ideia de que nem todos os problemas estão ao nosso alcance para resolver, mas temos um papel importante:

detectar o problema e encaminhá-lo para quem tem a responsabilidade de resolvê-lo. Eles levaram essa tarefa para casa e, na aula seguinte, fizemos a construção coletiva do documento no quadro. Discutimos juntos: “Como começa um documento?”, “O que precisa conter?” e eles foram dando sugestões. Passamos uma aula inteira nessa construção, e o resultado foi um texto bem elaborado, com todos os dados e argumentos. Levamos esse documento até a Secretaria, que considerou o pedido válido, simples de resolver. Infelizmente, mesmo com o compromisso verbal da Secretaria, o contêiner não foi instalado até o fim da eletiva. E isso nos fez refletir que não adianta conscientizar os feirantes sobre o descarte correto do lixo se não há um local adequado para isso. Além dessas ações, realizamos também uma pesquisa de opinião na escola, com o objetivo de identificar os principais problemas dentro da própria unidade escolar, a partir da perspectiva dos estudantes. Queríamos ouvir não só os participantes da eletiva, mas também os alunos das outras turmas. Colocamos uma caixa no pátio da escola, e os alunos puderam escrever, de forma anônima, os problemas mais visíveis da Escola Luiz Sérgio. A resposta foi surpreendente. Recebemos muitos bilhetes alguns alunos até escreveram cartas, demonstrando que tinham muito a dizer. Isso mostrou que há uma demanda reprimida de escuta: os estudantes observam muitas coisas, mas nem sempre têm espaço para se expressar. Depois, uma equipe da turma ficou responsável por ler e tabular os dados. Identificamos muitos pontos em comum problemas que se repetiam nas falas dos alunos, mostrando que não eram casos isolados. Também percebemos o quanto os estudantes querem participar, querem ser ouvidos. Guardei esses papezinhos porque considero que ali há um conteúdo muito sério, muito importante. Seria ótimo se pudéssemos dar resposta a todas as demandas que foram colocadas. E o mais impressionante é que a caixa ficou disponível apenas por um dia colocamos pela manhã e recolhemos no final da tarde. Mesmo assim, no intervalo, na hora do almoço, os alunos se engajaram, escreveram e contribuíram com o nosso questionamento. Foi uma resposta muito positiva. E ficou evidente que há muito o que transformar — e que os alunos têm muito a dizer sobre isso.

Entrevistadora:

Certo. Para finalizar esse bloco, gostaria que você sintetizasse os impactos gerados pelas estratégias e práticas pedagógicas desenvolvidas ao longo do projeto. De maneira geral, quais foram os efeitos percebidos na comunidade escolar como um todo incluindo estudantes, professores e pais? Como essas ações repercutiram no cotidiano e nas relações dentro da escola?

ITAPERA:

Bom, sobre os pais, eu não posso afirmar com certeza qual foi o impacto. A menos que o aluno tenha chegado em casa e comentado: “Hoje a gente saiu da escola, andou pelas ruas...” ou tenha compartilhado algo com a família. Mas, diretamente, os pais não tiveram acesso ao material, então não consigo medir esse impacto de forma precisa. Agora, no que diz respeito à escola, um exemplo claro foi a pesquisa de opinião. A tabulação dos principais problemas apontados pelos alunos foi uma surpresa até para quem participou, porque surgiram muitas demandas. O cartaz que montamos com os resultados ficou muito

cheio havia uma variedade grande de problemas relatados, mostrando que os estudantes estavam realmente atentos ao cotidiano da escola e tinham muito a dizer.

ENTREVISTADORA:

Agora vamos para a sessão “Contribuições à Formação Científica e ao Engajamento Ambiental.” Como você acredita que o projeto contribuiu para a formação científica dos estudantes nas diferentes áreas do conhecimento abordadas? E de que maneira você percebe que o projeto colaborou para o desenvolvimento integral dos alunos, especialmente no que diz respeito à construção de um conhecimento científico e crítico sobre o meio ambiente?

ITAPERÁ:

Bom, ao ler esse roteiro, eu me lembrei de uma falha que a minha eletiva teve: na nossa última aula, fizemos uma avaliação do que havíamos construído durante os encontros, mas essa avaliação foi oral. Apesar disso, foi um momento muito rico. Lembro da Angélica, uma aluna muito caladinha, mas com um olhar crítico e atento. Quando ela começou a falar, todos os colegas ficaram impressionados. Ela fez uma análise sobre como tudo começou no feirão e como o trabalho foi se transformando até a culminância final. Foi interessante perceber que, no início, alguns alunos entraram na eletiva só por causa do nome *Eliminando Fronteiras*. Nem prestaram atenção no que eu havia explicado no dia do feirão apenas se sentiram atraídos pelo título. Mas esse nome ficou na cabeça deles. Durante todo o processo, sempre que propunha uma nova atividade fosse fotografia, vídeo, poesia, eles faziam relação com o nome do projeto. Diziam: “Entendi, *Eliminando Fronteiras*... pode isso também, né? Porque aqui a gente não faz só uma coisa, a gente tem que viajar, usar a criatividade.” O nome da eletiva virou um símbolo, foi repetido em quase todas as aulas. Tem eletiva que o aluno nem lembra o nome, mas essa ficou marcada. Eles relataram que, a partir do projeto, começaram a olhar o ambiente de outra forma. Antes, muitos viam o “ambiente” apenas como planta, rio, natureza. Mas não se percebiam como parte dele se colocavam como observadores, não como participantes ativos. Logo nas primeiras atividades, quando estudamos os ODS e fizemos o levantamento de problemas da comunidade, os alunos começaram a perceber que o ambiente também é o lugar onde vivem, suas ruas, seus bairros, seus acessos à saúde, educação, moradia. Um aluno comentou: “Lá na minha comunidade, na Vila do Povo, não tem posto de saúde. A população é grande, deveria ter, mas ninguém cobra. O certo seria ter um posto ali. A gente anda quilômetros com o bebê para vacinar. Mas, se ninguém falar nada, nunca vai ter. Porque ninguém dá nada de graça só se tiver algum interesse.” Esses comentários mostraram que eles passaram a compreender que transformar o ambiente exige ação. É preciso falar, se mexer, cobrar. Trabalhamos muito com fotografia, e eles disseram que o ambiente muda todo dia mas a gente só percebe essa mudança quando tem um ponto de comparação. Eles diziam: “A gente só percebe quando vê como o rio era antes e como está hoje. Aí é que notamos que mudou demais. Mas a gente estava lá esse tempo todo e não fez nada, porque a mudança foi acontecendo aos poucos, e a gente não foi acompanhando.” Então, acredito que esse novo olhar sobre o ambiente foi uma das maiores contribuições do projeto. Quase todos os alunos que participaram da

avaliação final falaram sobre isso. Eles passaram a se perceber como parte ativa do ambiente e entenderam que a mudança depende também da ação de cada um.

ENTREVISTADORA:

E os alunos conseguiram fazer associações entre o que estavam trabalhando na eletiva *Eliminando Fronteiras* e outros componentes curriculares? Conseguiram estabelecer relações com conteúdos da BNCC, de outras disciplinas ou até mesmo com outras eletivas e o Pré-IF? Eles demonstraram essa capacidade de transferir e aplicar o que aprenderam em diferentes contextos?

ITAPERÁ:

Como eu comentei antes, durante a eletiva, os alunos faziam associações com outras experiências, como o que viam no Pré-IF. Houve, por exemplo, momentos em que eles relacionaram os conteúdos com a disciplina de História. Na época, a escola ainda não contava com aulas de Sociologia, mas mesmo assim eles traziam reflexões relacionadas a temas como desigualdade social, trabalho, miséria e fome. Eles discutiam como cada pessoa poderia contribuir para que determinado ODS fosse alcançado. Então, sim, eles conseguiram fazer essas relações estabelecer conexões entre o que estavam aprendendo na eletiva e outros componentes curriculares. Isso demonstrou uma compreensão mais ampla e crítica dos conteúdos trabalhados.

ENTREVISTADORA:

No início da eletiva, quando você apresentou todos os ODS, havia algum aluno que já conhecia um ou outro? Ou todos passaram a ter contato com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável pela primeira vez naquele momento?

ITAPERÁ:

Um ou outro aluno já conhecia alguma coisa sobre os ODS. Por exemplo, a Angélica, que participou da eletiva *Eliminando Fronteiras*, já tinha estado comigo na eletiva anterior, O que eu tenho a ver com isso?. O Helicardo também ele é um aluno que me acompanha nas eletivas e já havia participado da anterior. A Juliana foi outra que participou das duas. Mas, no geral, os demais alunos não tinham tido contato prévio com os ODS. Para eles, foi a primeira vez que ouviram falar sobre isso. Pelo menos foi isso que relataram nas nossas conversas ao longo do projeto.

ENTREVISTADORA:

Como o projeto promoveu o engajamento dos estudantes com as questões ambientais, o bem-estar, a saúde ambiental, a segurança alimentar e a relação entre ser humano, natureza e sociedade? Além disso, quais foram os desafios que você enfrentou ao integrar a Educação Ambiental como parte do projeto educativo? Considerando que, em geral, as eletivas são conduzidas por dois professores, mas você atuou sozinha nessa, foi tranquilo desenvolver o trabalho sozinha ou você sentiu que, com o apoio de um segundo professor, teria sido possível realizar mais ações?

ITAPERÁ:

Foi tranquilo no sentido de que fui eu quem elaborou o projeto, então já planejei atividades que eu acreditava que daria tempo de fazer, considerando os materiais disponíveis e as condições da escola. No entanto, é claro que, se tivesse tido um segundo

professor como, por exemplo, alguém da Sociologia, isso teria somado bastante. Esse outro professor poderia trazer conteúdos da BNCC da área dele, o que enriqueceria ainda mais o trabalho, já que os próprios ODS abordam temas bastante diversos e interdisciplinares. Mas não posso dizer que foi um desafio trabalhar sozinha. Como comentei antes, os alunos foram muito receptivos à proposta desde o início. No primeiro encontro, já deixei claro o que a gente faria ao longo da eletiva, e eles se empolgaram. Às vezes, pode até acontecer de não realizarem tudo depois, mas naquele momento eles se engajam, propõem, se animam: “Professora, vamos fazer isso, vamos fazer aquilo!” Então, apesar de estar sozinha como docente, não foi um grupo difícil de conduzir. Pelo contrário os encontros não foram maçantes nem cansativos. E eu também sei que eles gostam de colocar a mão na massa. As atividades em grupo funcionaram muito bem. Eles sabiam que tinham que participar, apresentar, e que a frequência era registrada com foto. Quem não estivesse presente, não aparecia na documentação. Isso ajudou a manter o comprometimento, e a eletiva fluiu de forma muito tranquila. Em relação ao engajamento com as questões ambientais, percebi alguns momentos marcantes. Um deles foi quando um aluno trouxe, por conta própria, uma foto de um balde cheio de restos de comida, tirada na hora do almoço. Quando estávamos montando o vídeo de encerramento da eletiva, ele disse: “Professora, eu tenho uma imagem que pode entrar no vídeo.” Quando ele mostrou, eu até perguntei: “Isso aqui é o quê?” Ele respondeu: “É um balde, professora. Olha o tanto de comida que está sendo desperdiçada. A gente está aqui falando de fome, de miséria, de segurança alimentar... e isso aqui é comida jogada fora.” Aquilo me impactou. Mostrou que eles estavam pensando na eletiva fora do horário da eletiva, refletindo durante a semana, atentos às contradições da realidade ao redor. Outro momento importante foi quando discutimos a questão do contêiner de lixo. O desejo deles era terminar a eletiva com o contêiner instalado no local correto. Durante uma conversa, um dos alunos disse: “Já pensou, professora? A gente andou no sol, tirou foto, fez tudo isso, entregou o documento... e aí, um dia, a gente passa por lá com um amigo, com a mãe ou com o pai, e diz: ‘Tá vendo esse contêiner? Ele está aqui por causa do nosso trabalho na escola. A prefeitura não ia colocar. A gente fez isso acontecer.’” A fala deles demonstrava que entenderam que a transformação é possível. Que não é porque as coisas estão de uma forma há muito tempo que precisam continuar assim. Que pequenas ações, mesmo que simples, podem gerar mudança real. Eles diziam: “A gente não pode mudar tudo, mas pode mudar um tiquinho aqui, outro ali.” E eu senti que isso não era só discurso eles realmente entenderam o que estavam dizendo. Confesso que fiquei encantada durante toda essa eletiva. Em vários momentos, eu disse para mim mesma: “Eu não estou sozinha.” Mesmo sendo a única professora à frente, eu me sentia acompanhada por eles os alunos estavam engajados, atentos, presentes. Estavam comigo no tempo e no processo.

ENTREVISTADORA:

Agora, para finalizarmos, vamos para o bloco “Reflexões Finais e Direções Futuras.” Com base na sua experiência, como você avalia o sucesso do projeto? Quais melhorias você sugere para aprimorar e dar continuidade às ações realizadas?

E, por fim, qual é a sua visão para o futuro da Educação Ambiental e da sustentabilidade nas escolas?

ITAPERÁ:

Então, quando a eletiva terminou, ficou aquele sentimento de que o projeto foi bom, mas não completo. Eu não consegui realizar tudo o que havia planejado. Não posso dizer que obtive 100% de sucesso, especialmente porque uma das ações a instalação do contêiner para o lixo não dependia de nós. Se a prefeitura tivesse colocado o contêiner, como solicitamos, acho que o projeto teria se encerrado com chave de ouro. Mas isso não aconteceu. Uma melhoria que eu identifico seria o equilíbrio entre teoria e prática. Acredito que eu poderia ter dosado melhor esses dois aspectos, especialmente considerando o tempo que tivemos. Durante o período da eletiva, enfrentamos uma greve, que interrompeu o andamento e nos fez perder um mês inteiro. Isso impactou diretamente no planejamento e execução de várias atividades. Se tivéssemos tido esse tempo, talvez conseguíssemos desenvolver ainda mais ações. Então, essa questão do equilíbrio entre o conteúdo teórico e a vivência prática é algo que, numa próxima edição, eu gostaria de aprimorar. Sobre a Educação Ambiental nas escolas, acredito que ela é absolutamente necessária. Trata-se de uma questão essencial para a vida. E se a escola não abordar esse tema, onde mais ele será tratado de forma consistente? A escola é o espaço ideal para discutir essas questões, e os alunos respondem muito bem. Eles têm ótimas ideias, gostam de participar, gostam de “colocar a mão na massa”. A gente precisa entender que, muitas vezes, o aproveitamento é muito maior quando o aluno participa ativamente do processo, do que quando o professor toma a frente de tudo. Na minha experiência, trabalhei a Educação Ambiental em duas eletivas. Outros professores também abordam a temática, de forma pontual, por meio da BNCC ou em outras atividades. Mas, pela importância que esse tema tem, eu defendo que a Educação Ambiental seja um componente curricular fixo, e não apenas um tema transversal. Hoje, depende muito da iniciativa e da boa vontade do professor e isso não garante que o tema será, de fato, trabalhado. Se queremos uma mudança real, a Educação Ambiental precisa ser tratada como prioridade, com espaço garantido no currículo. Só assim teremos, senão uma garantia total, ao menos uma maior oportunidade de formar estudantes conscientes, críticos e engajados com a sustentabilidade e com o futuro do planeta.

ENTREVISTADORA:

Antes da reforma curricular, a Educação Ambiental era tratada como um tema transversal, o que significava que ficava a critério do professor abordá-la ou não, dependendo de sua visão de mundo, formação ou interesse pessoal. Com a nova reforma do Ensino Médio, surgiram as eletivas, que possibilitam o desenvolvimento de projetos com maior flexibilidade e abertura temática. Como você avalia essa mudança? Você considera que as eletivas oferecem uma oportunidade real de trabalhar a Educação Ambiental de forma mais estruturada e significativa? Acha positivo ter dois horários por semestre dedicados a essas disciplinas, mesmo que ainda dependa da escolha do professor o tema a ser abordado? Na sua opinião, houve uma diferença concreta em relação ao que acontecia antes da reforma? Essa mudança representou um avanço?

ITAPERÁ:

Sim, há diferença. Por exemplo, eu, como professora de Arte, sempre me interessei pelo tema da Educação Ambiental. Mas, durante as aulas regulares da minha disciplina, não há tempo suficiente para aprofundar um tema como esse da maneira que ele merece. O conteúdo curricular já é muito denso, e as demandas são outras. Por isso, vejo a eletiva como um avanço significativo. Ela oferece dois horários específicos por semana que permitem trabalhar o tema com mais calma, com mais profundidade. É um espaço muito prático e valioso, porque permite diversificar metodologias, explorar outras linguagens e trabalhar com alunos que têm interesse genuíno naquele assunto. Então, sim, eu considero que foi uma mudança para melhor. A eletiva possibilita um ambiente mais engajado, tanto para o professor quanto para o aluno. Entra quem tem interesse, e isso faz toda a diferença. O resultado é uma produção mais rica, mais significativa, com mais envolvimento dos dois lados.

ENTREVISTADORA:

Para finalizar, eu gostaria de agradecer por sua participação, por compartilhar seu trabalho e todo o percurso do projeto. Desde o início, eu sempre fui encantada especialmente pelo nome da eletiva Eliminando Fronteiras, que achei muito criativo e significativo. Esse nome me remete a várias reflexões, porque ele traz a ideia de romper barreiras não só físicas, mas sociais, culturais, ambientais, educacionais. E, para encerrar, gostaria que você fizesse uma síntese de como foi a culminância final do projeto. Como foi a participação dos alunos nesse momento? Eles se mostraram engajados e comprometidos? O que esse momento representou dentro de todo o processo vivido durante a eletiva?

ITAPERÁ:

A nossa culminância foi muito positiva, porque foi o momento de mostrar para os outros alunos e turmas tudo o que tínhamos feito ao longo do projeto. Como realizamos uma pesquisa de opinião durante a eletiva, queríamos explicar como ela se encaixava dentro do nosso tema Eliminando Fronteiras. Os alunos não apenas participaram da pesquisa, mas também precisavam entender qual era o propósito dela dentro do contexto do projeto. Então, durante a culminância, fizemos uma apresentação mostrando um pouco de todo o percurso vivenciado. Montamos uma aula prática, expusemos fotos das atividades realizadas, organizamos uma oficina de escrita poética e exibimos exemplos concretos para os visitantes verem o que foi produzido. Também mostramos o registro da campanha de conscientização: “Olha, a gente foi lá, entregou os folders, conversou com os feirantes...” muitos que não sabiam que esse trabalho tinha sido feito, tomaram conhecimento ali, na culminância, de todo o processo, desde o início até aquele momento final. Os alunos estavam muito empolgados em apresentar. Eles mesmos se dividiram espontaneamente: “Eu quero falar disso”, “Eu fico com a pesquisa”, “Eu apresento o vídeo”, “Eu explico a parte da oficina”... Cada um se reconheceu em uma parte do trabalho, e isso foi muito bonito de ver como cada contribuição fazia parte de um todo coletivo.

ENTREVISTADORA:

Mais uma vez, agradeço imensamente pela sua participação e por compartilhar com tanta generosidade todo o percurso e as experiências vividas durante a eletiva.