

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
PROGRAMA NACIONAL DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE BIOLOGIA (PROFBIO)

Adriano Yamaguti

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM AULAS DE BIOLOGIA A PARTIR DE
ATIVIDADES SOBRE AGROECOLOGIA

Governador Valadares

2025

Adriano Yamaguti

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA EM AULAS DE BIOLOGIA A PARTIR DE
ATIVIDADES SOBRE AGROECOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) da Universidade Federal de Juiz de Fora *campus* Governador Valadares, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira

Coorientador: Prof. Me. Thiago Martins Santos

Governador Valadares

2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Yamaguti, Adriano.

Educação ambiental crítica em aulas de Biologia a partir de atividades sobre Agroecologia / Adriano Yamaguti. - 2025.

101 p. : il.

Orientador: Marcelo Nagem Valério de Oliveira

Coorientador: Thiago Martins Santos

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2025.

1. Educação ambiental crítica. 2. Ensino de Biologia. 3. Agroecologia. 4. Sequência didática. I. Oliveira, Marcelo Nagem Valério de, orient. II. Santos, Thiago Martins,

Adriano Yamaguti

Educação ambiental crítica em aulas de biologia a partir de atividades sobre agroecologia

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em 25 de agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Nagem Valério de Oliveira - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Bruno Rangel Capilé de Souza

UNIVALE

Prof. Me. Thiago Martins Santos - Coorientador

UNIVALE

Juiz de Fora, 25/08/2025.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Nagem Valério de Oliveira, Coordenador(a)**, em 25/08/2025, às 18:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thiago Martins Santos, Usuário Externo**, em 25/08/2025, às 18:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Rangel Capilé de Souza, Usuário Externo**, em 26/08/2025, às 20:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira, Professor(a)**, em 27/08/2025, às 11:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2576321** e o código CRC **13ACBB94**.

Dedico este trabalho à minha mãe, que sempre esteve do meu lado, me ouviu e me apoiou durante toda a sua vida. Sua lembrança me acompanhará eternamente.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido o sopro da vida e por me permitir chegar até aqui, por todas as Suas bênçãos e lições que Ele me ensina.

À minha família, por todo o amor, compreensão e apoio incondicional. Minha companheira de vida, Adriana, e meus filhos, Adrian e Adriel, foram a minha base e força em momentos de desafios. Sem o suporte emocional e a confiança deles, essa conquista não teria sido possível.

Aos meus pais, Rita (*in memoriam*) e Tuguto, por todo o amor, suporte e incentivo para alcançar meus objetivos.

Ao meu orientador, Marcelo Nagem Valério de Oliveira, e coorientador, Thiago Martins Santos, cujos ensinamentos, esforços, paciência e generosidade foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho. As suas experiências e conselhos foram fundamentais em cada etapa deste processo.

Aos meus colegas de curso Alexandre, Alzimere, Andréia, Celho, Elaine, Geilson, Karla, Jairo, Joyce, Marlene e Roseane, que compartilharam momentos de estudo, troca de ideias, cansaço e descontração. Meu agradecimento pela amizade e incentivo em todos os momentos.

Aos professores e colaboradores do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), que contribuíram com suas aulas, conhecimentos e dicas. Um sincero reconhecimento pelo enriquecimento acadêmico que me proporcionaram.

Aos professores Renata Bernardes Faria Campos e Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira pela participação na banca de qualificação, cujas observações e sugestões foram fundamentais para elevar a qualidade da pesquisa e expandir minha compreensão sobre o tema.

Aos professores da banca de defesa Bruno Rangel Capilé de Souza e Reinaldo Duque Brasil Landulfo Teixeira, agradeço sinceramente pela generosidade em compartilhar seu tempo, conhecimento e experiência, bem como pelas contribuições valiosas que enriqueceram significativamente este trabalho.

À Escola Estadual Fernão Dias, representada pelo diretor Heron Carlos Ferreira de Almeida, por permitir a realização deste trabalho, e aos estudantes que participaram das atividades desenvolvidas.

A todas as pessoas que ajudaram, direta ou indiretamente, nessa trajetória e na realização deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

RELATO DO MESTRANDO

Terminei a graduação em Ciências Biológicas em 2005. No entanto, as dificuldades e circunstâncias da vida não permitiram que eu pudesse continuar os estudos. Trabalhei em empresas fora da minha área de formação e, inclusive, passei 5 anos como imigrante no Japão. Retornei para o Brasil e, desde 2013, atuo como professor de Ciências e Biologia na cidade de São José da Safira/MG. Acabei encontrando na docência a realização profissional que buscava. Infelizmente, não no sentido financeiro, mas na esperança de poder contribuir com a melhoria da sociedade a partir da educação de crianças e adolescentes.

Há quase duas décadas distante do ambiente acadêmico, tive a incrível oportunidade de ingressar no PROFBIO, em 2023. Foi uma grata surpresa conseguir ser aprovado, tendo em vista a oportunidade de continuar me capacitando. cursar um mestrado neste nível de exigência enquanto atuava em dois cargos pelo Estado de Minas Gerais foi muito desafiador. Ler inúmeros artigos, realizar diversos trabalhos, levantar antes de amanhecer e viajar cerca de 90km toda semana para as aulas presenciais em Governador Valadares/MG exigiu muita dedicação, esforço e força de vontade.

Ao longo da minha jornada no PROFBIO, pude perceber uma grande mudança na minha prática pedagógica e na própria compreensão do processo ensino-aprendizagem. O conhecimento e experiência dos professores, aliados às colaborações dos colegas de turma e profissão ampliaram minha visão de mundo sobre a educação. Além disso, o enfoque investigativo da metodologia de ensino do mestrado trouxe um caminho cheio de novas possibilidades e despertou em mim a necessidade de repensar o papel do professor como mediador na produção do conhecimento. As discussões teóricas e as práticas vivenciadas durante o curso me instigaram a adotar metodologias investigativas, promovendo uma aprendizagem mais significativa e contextualizada em minhas aulas. Percebi que, ao valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e ao incentivá-los a serem protagonistas de sua própria aprendizagem, o processo educativo se torna mais dinâmico e eficaz.

Com o desenvolvimento desta dissertação, pude concretizar o sonho de contribuir para a pesquisa científica na área do ensino de Biologia. Elaborei uma sequência didática que integra conceitos de Biologia a questões socioambientais locais, utilizando a metodologia da problematização para fomentar o pensamento

crítico e a consciência ecológica dos estudantes. “Essa experiência não apenas enriqueceu minha prática docente, como também reforçou meu compromisso com uma educação ambiental e agroecológica de caráter transformador e socialmente relevante.

Em retrospectiva, o PROFBIO foi mais do que uma formação acadêmica; foi um processo de autodescoberta e crescimento profissional. Concluo este mestrado convicto de que a educação é uma ferramenta poderosa para a construção de uma sociedade mais justa e consciente. Reafirmo, assim, meu compromisso de continuar aprendendo e ensinando Ciências e Biologia com paixão e propósito.

"Ecologia sem lutas de classes é jardinagem" (Chico Mendes)

RESUMO

Esta dissertação analisou como os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Fernão Dias constroem conhecimentos sobre Agroecologia a partir de uma sequência didática de Educação Ambiental Crítica (EAC) em aulas de Biologia. O referencial teórico fundamentou-se em autores da EAC que defendem a superação de práticas conservacionistas e pragmáticas por práticas críticas, que promovem a problematização de questões socioambientais e a formação de sujeitos críticos. O trabalho empírico foi desenvolvido com 50 estudantes da Escola Estadual Fernão Dias, situada no município de São José da Safira/MG, utilizando como estratégia metodológica uma sequência didática composta por questionário, aula dialogada, estudo de caso e roda de conversa. Os primeiros resultados revelaram um conhecimento superficial sobre Agroecologia, bem como uma compreensão limitada dos impactos ambientais no contexto local. No entanto, após os momentos formativos, os estudantes demonstraram avanços na compreensão dos princípios agroecológicos, na valorização de práticas sustentáveis e na crítica ao modelo de agronegócio predominante. Destacam-se, ainda, o fortalecimento do pensamento crítico, a apropriação de conceitos como agrobiodiversidade e soberania alimentar, e a proposição de soluções contextualizadas para os problemas ambientais identificados na região. Os resultados mostram que a sequência didática respondeu à pergunta de pesquisa ao promover, nos estudantes, a passagem de concepções limitadas para uma compreensão crítica e contextualizada da Agroecologia e dos problemas ambientais locais. Favoreceu a apropriação de conceitos como agrobiodiversidade, soberania alimentar e práticas agroecológicas, além de estimular a reflexão sobre os impactos do agronegócio e a proposição de soluções condizentes com a realidade local, articulando dimensões sociais, econômicas, culturais e ecológicas do ambiente.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; Ensino de Biologia; Agroecologia; Sequência didática.

ABSTRACT

This dissertation analyzed how first-year high school students at Escola Estadual Fernão Dias construct knowledge about Agroecology through a Critical Environmental Education (CEE) teaching sequence in Biology classes. The theoretical framework was based on CEE authors who advocate overcoming conservationist and pragmatic practices in favor of critical practices that foster the problematization of socio-environmental issues and the formation of critical subjects. The empirical work was conducted with 50 students from Escola Estadual Fernão Dias, located in the municipality of São José da Safira, Minas Gerais, using as a methodological strategy a teaching sequence composed of a questionnaire, dialogued lesson, case study, and discussion circle. The initial results revealed a superficial knowledge of Agroecology, as well as a limited understanding of environmental impacts in the local context. However, after the formative activities, students showed progress in understanding agroecological principles, valuing sustainable practices, and critiquing the predominant agribusiness model. Noteworthy outcomes include the strengthening of critical thinking, the appropriation of concepts such as agrobiodiversity and food sovereignty, and the proposal of contextualized solutions to environmental problems identified in the region. The results show that the teaching sequence effectively addressed the research question by promoting students' transition from limited conceptions to a critical and contextualized understanding of Agroecology and local environmental issues. It fostered the appropriation of concepts such as agrobiodiversity, food sovereignty, and agroecological practices, while encouraging reflection on the impacts of agribusiness and the formulation of solutions aligned with the local reality, articulating social, economic, cultural, and ecological dimensions of the environment.

Keywords: Critical Environmental Education; Biology Teaching; Agroecology; Didactic Sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–	Localização da cidade de São José da Safira	36
Quadro 1	–	Estudo de caso: “O recomeço da terra”	41
Figura 2	–	Exemplo de imagem gerada por IA para o e-book	43
Figura 3	–	Aplicação dos questionários de conhecimentos prévios	45
Figura 4	–	Realização do da aula expositiva e dialogada sobre Agroecologia	49
Figura 5	–	Realização do estudo de caso com os estudantes	50
Figura 6	–	Realização da roda de conversa com os estudantes	53
Quadro 2	–	Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre o entendimento da Agroecologia	54
Quadro 3	–	Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre as práticas agroecológicas aprendidas	56
Quadro 4	–	Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre os problemas socioambientais relacionados ao agronegócio local	58
Quadro 5	–	Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre agrobiodiversidade e conservação de sementes crioulas	59
Quadro 6	–	Síntese da análise da roda de conversa: temas e observações .	61
Quadro 7	–	Síntese comparativa da aprendizagem antes e depois das atividades	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CMMAD	Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CRMG	Currículo Referência de Minas Gerais
EA	Educação ambiental
EAC	Educação ambiental crítica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU	Organização das Nações Unidas
PBL	Problem Based Learning
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Projeto Político Pedagógico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	19
2.1	OBJETIVO GERAL	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3	REFERENCIAL TEÓRICO	20
3.1	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	20
3.2	EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	24
3.3	AGROECOLOGIA EM INTERFACE COM A EA CRÍTICA	27
3.4	EA CRÍTICA, AGROECOLOGIA E ENSINO DE BIOLOGIA	29
3.5	MÉTODO DE ENSINO POR ESTUDO DE CASO	33
4	METODOLOGIA	36
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO INVESTIGADO	36
4.2	IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS	39
4.3	PRODUÇÃO DOS DADOS	40
4.3.1	Questionário de conhecimentos prévios – 1ª Etapa	40
4.3.2	Momentos formativos – 2ª Etapa	40
4.3.3	Roda de conversa – 3ª Etapa	42
4.4	ANÁLISE DOS DADOS	42
4.5	CONSTRUÇÃO DO E-BOOK	43
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	PRIMEIRA ETAPA – CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ESTUDANTES ..	45
5.2	SEGUNDA ETAPA – MOMENTOS FORMATIVOS	47
5.2.1	Aula dialogada e excertos do documentário “Guardiões da Terra” ..	48
5.2.2	Estudo de caso “O recomeço da Terra”	50
5.3	TERCEIRA ETAPA – RODA DE CONVERSA	53
5.3.1	Entendimento da Agroecologia	54
5.3.2	Práticas agroecológicas aprendidas	56
5.3.3	Problemas socioambientais relacionados à agricultura convencional e ao agronegócio local	57
5.3.4	Agrobiodiversidade e conservação de sementes crioulas	59
5.3.5	Análise final das observações dos estudantes	61
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	65

7	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE I – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) ...	73
	APÊNDICE II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	
	/ Responsáveis	75
	APÊNDICE III – Questionário para avaliação dos conhecimentos	
	prévios dos estudantes	76
	APÊNDICE IV – Questões para a roda de conversa	78
	APÊNDICE V – <i>E-book</i> “Agroecologia na escola: repensando os im-	
	pactos da agricultura no nosso futuro	79

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época marcada pelo individualismo exacerbado e pela busca incessante do lucro, na qual a natureza e seus recursos são explorados de forma predatória, levando a humanidade a uma situação insustentável. Ao longo das últimas décadas, tem havido uma crescente preocupação com a conservação de recursos naturais em busca da sustentabilidade, visando meios de produção que preservem o meio ambiente como um patrimônio a ser legado às futuras gerações (LIMA; ALVES, 2022).

As discussões sobre os impactos ambientais e sociais da agricultura convencional ou industrial uniram-se às questões ambientais globais, como a destruição de florestas, as chuvas ácidas, os desastres socioambientais e o efeito estufa. Esse modelo agrícola tem causado significativos danos ambientais, como a degradação do solo, a poluição hídrica por agrotóxicos, a redução da biodiversidade e a emissão de gases causadores do efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global e tornando os ecossistemas mais vulneráveis (ALTIERI, 1998; GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2014).

Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) é um campo de conhecimento que pode sensibilizar e comprometer a população em relação aos problemas ambientais e sociais. Além disso, favorece o desenvolvimento de uma compreensão crítica das questões socioambientais, incentivando uma mudança de atitudes e comportamentos que contribua para a construção de uma sociedade mais sustentável e comprometida com a preservação do meio ambiente (MARCATTO, 2002).

Diante das demandas da sociedade contemporânea, que exigem uma educação capaz de integrar o cotidiano do estudante e promover uma vida ecológica e socialmente sustentável, a escola consolida-se como um espaço central para debates e projetos que visem à construção da consciência cidadã e à formação ética, favorecendo o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes. Como instituição social, a escola desempenha um papel essencial na formação de cidadãos e na preparação para a vida, no campo e na cidade. Ela deve dialogar com as necessidades do mundo atual e responder à urgência das questões ambientais. Mais do que incluir a sustentabilidade como temática no currículo, é necessário que a escola adote práticas que incentivem a consciência cidadã, contribuindo para a

construção de uma sociedade mais justa e equilibrada, tanto para as gerações presentes quanto futuras (SOARES, 2020; LIMA; ALVES, 2022).

No entanto, a escola não pode assumir sozinha a responsabilidade de reverter a crise socioambiental que se apresenta na sociedade atual. A formação dos valores não depende apenas da escola, pois está ligada a ações políticas, sociais e econômicas que vislumbrem a garantia dos direitos aos cidadãos (LIMA; ALVES, 2022).

A Educação Ambiental apresenta-se atualmente como um dos muitos desafios enfrentados pelos educadores nas escolas brasileiras. Longe de ser um modismo ou um mero adjetivo agregado à educação, a EA constitui uma dimensão essencial do pensamento contemporâneo e um componente central da prática educativa. Ela demanda a reconstrução das inter-relações entre indivíduos, sociedade e ambiente natural. Para os educadores, é essencial desenvolver uma compreensão cada vez mais profunda sobre o papel político da educação (ZAKRZEVSKI, 2003).

Para integrar a EA de maneira efetiva na escola, é fundamental apresentar e dialogar com os estudantes sobre os conceitos essenciais para a compreensão da crise ambiental global. Isso inclui abordar temas como globalização, capitalismo, meio ambiente e sociedade, além de refletir sobre o modelo de desenvolvimento atual e os problemas ambientais locais, que resultam da exploração desenfreada dos recursos naturais e da relação entre o ser humano e a natureza (TEIXEIRA *et al.*, 2016).

A crise ambiental engloba diversos problemas que, à primeira vista, podem parecer de ordem estritamente ecológica. No entanto, é fundamental reconhecer que as consequências ambientais estão intrinsecamente ligadas às questões sociais e não podem mais ser tratadas de forma isolada (MENEZES, 2021). Nesse sentido, a Educação Ambiental Crítica no contexto escolar tem se fortalecido por meio de um coletivo de ideias que defende a inclusão de aspectos sociais, políticos, éticos, estéticos, econômicos e culturais no debate sobre questões ambientais. Essa abordagem vai além de uma perspectiva meramente naturalista, biológica ou conservadora (GOMES; AGUIAR, 2019).

A EAC dialoga diretamente com a Agroecologia, pois propõe uma transformação das relações de produção agrícola e de consumo, respeitando o meio ambiente, a biodiversidade, os saberes tradicionais e a justiça social. Para Madeira *et al.* (2019) a Agroecologia, enquanto ciência e prática, se apresenta como uma alternativa viável ao modelo insustentável e excludente da agricultura convencional

ou industrial. Ela busca integrar práticas que valorizem a cultura e os saberes tradicionais dos agricultores locais, aliando-os à base científica. Seu objetivo é promover uma produção de alimentos mais sustentável e inclusiva, preservando a diversidade biológica e cultural, e contribuindo para a construção de um novo saber socioambiental.

Diante de problemas ambientais que aparentam ser irreversíveis, é essencial que o enfrentamento seja conduzido com urgência e de forma global. Embora as iniciativas devam ser coordenadas em nível mundial, as ações locais desempenham um papel crucial, contribuindo com soluções que gerem resultados positivos e promovam benefícios para toda a humanidade (SILVA, 2017). Marcatto (2002) reforça a ideia de que os grupos locais, por sua convivência direta com os problemas, têm melhores condições de diagnosticá-los, maior interesse em resolvê-los e podem ser mais eficientes que o Estado na fiscalização e controle dos recursos naturais. O engajamento da população local é essencial para a solução de muitos problemas ambientais. Desse modo, a EAC deve ser envolvente e promover a participação dos atores locais na identificação e no questionamento dos problemas cotidianos.

Assim, esta pesquisa buscou responder a seguinte questão: Como estudantes de Biologia, do primeiro ano do ensino médio, constroem conhecimentos sobre Agroecologia a partir de uma sequência didática de Educação Ambiental Crítica?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar como os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Fernão Dias constroem conhecimentos sobre Agroecologia a partir de uma sequência didática de Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre Agroecologia, bem como a relação que eles estabelecem entre os impactos da agricultura e a conservação ambiental.

- Relacionar questões da Educação Ambiental Crítica e da Agroecologia, como os impactos ambientais da agricultura convencional, uso de sementes transgênicas, agrotóxicos e a importância da agrobiodiversidade, buscando entender como os princípios e práticas agroecológicas estão enraizados em fundamentos ecológicos.

- Analisar os principais impactos socioambientais vivenciados no município de São José da Safira/MG à luz da Educação Ambiental Crítica, promovendo a reflexão sobre a problemática ambiental local, no processo ensino-aprendizagem de Biologia.

- Analisar a contribuição de uma sequência didática com estudo de caso, para o engajamento dos estudantes e para a implementação da Educação Ambiental Crítica no ensino de Biologia, considerando seus benefícios e desafios pedagógicos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta alguns conceitos fundamentais para o entendimento da Educação Ambiental, evidenciando a abordagem da Educação Ambiental Crítica, sua interface com a Agroecologia e suas implicações no ensino de Biologia. Também discute o método do estudo de caso como estratégia pedagógica para promover uma aprendizagem crítica e contextualizada.

3.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Existem diversas concepções de EA, pois trata-se de um campo multidimensional que avança ao longo de décadas e abrange diferentes perspectivas. A tentativa de exprimir o seu significado depende do momento histórico em que está inserida, além dos contextos sociais, culturais e políticos em que foi concebida.

Uma definição de EA é apresentada pela Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA):

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p.1).

Concomitantemente, os objetivos da EA também se modificam de acordo com o contexto e a perspectiva de quem os elabora. Para uma melhor compreensão dos objetivos propostos para a EA no cenário da educação básica, faz-se necessário apresentar previamente um breve histórico da EA em âmbito global e nacional, com o intuito de contextualizar seus avanços e retrocessos.

A EA surgiu como uma resposta às crescentes preocupações com os impactos ambientais causados pelo modelo de desenvolvimento industrial e pelo uso insustentável dos recursos naturais. Para muitos autores, o marco inicial do movimento ambientalista moderno é a publicação do livro “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, em 1962. A partir daí, a EA começou a ganhar força como um movimento global, embora ainda estivesse em seus estágios iniciais de formulação e reconhecimento (MARCATTO, 2002; MENEZES, 2021).

A década de 1970 é reconhecida como um período marcante para a consolidação da EA como campo de estudo e prática, sendo impulsionada por eventos, conferências e publicações significativas. Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou em Estocolmo, na Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano. Nessa conferência foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Este foi o ponto de partida para a criação dos primeiros programas formais de EA em diversos países. Em 1975, durante o Seminário Internacional sobre Educação Ambiental, realizado em Belgrado, na Iugoslávia, foi publicada a Carta de Belgrado, que estabeleceu os objetivos, metas e princípios da EA. Em 1977, ocorreu um dos eventos mais importantes para a EA em nível mundial: a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, em Tbilisi, ex-União Soviética, que consolidou as diretrizes globais para a EA, definindo princípios básicos como interdisciplinaridade, participação ativa e desenvolvimento de um senso crítico sobre as questões ambientais (MARCATTO, 2002).

Na década de 1980, a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada pela ONU, lançou o relatório "Nosso Futuro Comum", definindo desenvolvimento sustentável como aquele modelo que deve atender às necessidades do presente sem comprometer as futuras gerações. O relatório destacou que esse modelo visa equilibrar crescimento econômico, justiça social e preservação ambiental. Nesse período, a Educação Ambiental consolidou-se como campo estratégico, promovendo reflexões sobre os desafios ambientais globais (HOLMER, 2020).

No entanto, Silva (2008) defende que o desenvolvimento sustentável atua como um instrumento ideológico do capitalismo, ao tentar compatibilizar crescimento econômico com preservação ambiental sem romper com a lógica da acumulação. Para a autora, essa proposta reforça a desigualdade social ao transformar a sustentabilidade ambiental em um recurso funcional à manutenção do sistema, esvaziando o debate sobre as verdadeiras causas da crise socioambiental.

Os anos 1990 foram marcados pelo crescimento das discussões sobre sustentabilidade em âmbito global, em grande parte influenciadas pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em 1992, que deu origem ao documento orientador chamado Agenda 21. Essa conferência colocou o Brasil no centro do debate ambiental mundial, promovendo a integração da Educação Ambiental como estratégia para enfrentar os desafios socioambientais (MARCATTO, 2002). A EA foi incorporada pela Agenda 21

como pilar central do desenvolvimento sustentável, desde os documentos internacionais até a implementação prática nas escolas brasileiras. O processo envolveu reorientação curricular, legislação, formação docente e participação da comunidade, consolidando a educação como meio de transformação socioambiental.

No cenário nacional, o primeiro passo para a incorporação da EA no sistema educacional foi a Constituição Federal – de 1988 – que estabeleceu em seu artigo 225 a obrigatoriedade de promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Esse dispositivo garantiu as bases legais para a conscientização pública sobre a conservação do meio ambiente, criando um compromisso formal do poder público com a Educação Ambiental (BRASIL, 1988).

A partir dessa base constitucional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – de 1996 – avançou ao assegurar aos cidadãos uma formação básica que lhes permita a compreensão do ambiente natural e social, onde os currículos do ensino fundamental e médio devem, obrigatoriamente, abranger o conhecimento do mundo natural e físico (BRASIL, 1996). Nesse sentido, foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que foram implementados por meio de uma série de documentos normativos publicados entre 1997 e 1999. Os PCNs orientaram o trabalho dos educadores e propuseram uma visão interdisciplinar na abordagem da EA na educação básica, integrando diferentes áreas do conhecimento para proporcionar aos estudantes uma visão abrangente sobre as questões ambientais (LIMA; ALVES, 2022).

Em sequência, a PNEA, instituída em 1999, estruturou as políticas públicas para a implementação da Educação Ambiental, garantindo sua presença de forma articulada em todos os níveis e modalidades do ensino, tanto formal quanto não formal. A PNEA reafirmou que a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, fortalecendo o compromisso das instituições educacionais com a formação de cidadãos conscientes e atuantes em questões ambientais (BRASIL, 1999).

O Decreto nº 4.281, de 2002, é uma peça importante na consolidação da Educação Ambiental como uma política pública efetiva no Brasil. Ele complementa a PNEA ao definir responsabilidades, formas de implementação e diretrizes específicas, fortalecendo o caráter transversal e interdisciplinar da EA e estabelecendo uma conexão direta entre as práticas educativas e o princípio do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2002).

A Resolução nº 2 do Conselho Nacional de Educação (CNE), de 2012, também desempenhou um papel importante, regulamentando a EA e corroborando a necessidade de integrá-la aos currículos escolares. Ela consolidou as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, enfatizando a abordagem transversal e orientando o desenvolvimento de uma conscientização crítica sobre sustentabilidade e problemas ambientais globais (BRASIL, 2012).

Finalmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de 2017 e 2018, definiu as competências e habilidades que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da educação básica. A EA na BNCC é abordada de forma transversal, integrando-se aos componentes curriculares como um tema que visa o desenvolvimento de competências relacionadas à sustentabilidade, à valorização do meio ambiente e à consciência ecológica. (BRASIL, 2018).

No entanto, é importante destacar que a BNCC vem sendo bastante questionada e criticada por sua superficialidade na abordagem da temática ambiental, com foco no viés comportamentalista e ausência de uma abordagem crítica que questione as causas estruturais das crises ambientais, como as desigualdades sociais e o modelo econômico vigente, resumindo-a num mero instrumento para gestão de recursos naturais dentro de uma perspectiva a favor do desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA; ROYER, 2019). Um exemplo é a ausência do termo Educação Ambiental das páginas do documento, sendo mencionado apenas em uma nota de rodapé (AQUINO; IARED, 2023). Silva e Loureiro (2019) argumentam que a EA foi esvaziada na BNCC, da forma como foi configurada na legislação brasileira, para atender a uma perspectiva educacional que favorece estratégias nacionais de desenvolvimento capitalista e transfere a responsabilidade pelos problemas ambientais para o indivíduo, eximindo da responsabilidade o Estado e as corporações.

Nesse contexto, a BNCC se distancia dos objetivos da Educação Ambiental estabelecidos pela PNEA, que busca promover uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas dimensões, incluindo os aspectos ecológicos, sociais, econômicos, culturais e éticos. A PNEA enfatiza a importância de estimular a conscientização crítica acerca das questões ambientais e sociais, além de incentivar a participação individual e coletiva em ações responsáveis que favoreçam a sustentabilidade e a justiça social.

A formação de sujeitos ambientalmente responsáveis, comprometidos com a construção de sociedades sustentáveis, fundamento filosófico-político e teórico-

metodológico da EA, é uma ação política intencional, um processo educacional intencional e que, portanto, necessita de sistematização pedagógica e metodológica (TOZONI-REIS, 2006). Nesse sentido, torna-se essencial distinguir as diferentes concepções e correntes da EA, bem como suas intencionalidades, não apenas para promover a conscientização ambiental, mas também para desenvolver práticas pedagógicas problematizadoras e contextualizadas, que fomentem ações transformadoras em direção à sustentabilidade e à justiça ambiental. Esse exercício será feito na próxima seção.

3.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Layrargues e Lima (2014), observando a multiplicidade de atores, concepções, práticas e posições político-pedagógicas e o dinamismo que articula esses elementos, identificam três macrotendências da EA convivendo e disputando a hegemonia simbólica e objetiva do campo no Brasil: a conservacionista, a pragmática e a crítica.

A macrotendência conservacionista valoriza a ecologia, a afetividade com a natureza e a mudança de comportamento individual, defendendo uma transformação cultural que relativize o antropocentrismo. A macrotendência pragmática foca na Educação para o desenvolvimento sustentável e consumo sustentável, marcada pela lógica de mercado, consumo como utopia, gestão de resíduos, tecnologia como progresso, e valoriza termos como economia verde, responsabilidade socioambiental e mecanismos de desenvolvimento limpo (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

As macrotendências conservacionista e pragmática representam duas tendências e dois momentos de uma mesma linhagem de pensamento que foi se ajustando às demandas econômicas e políticas do momento até ganhar uma face modernizada, marcada pelo neoliberalismo e pelo pragmatismo. A macrotendência pragmática representa uma evolução da conservacionista, adaptando-se ao contexto social, econômico e tecnológico contemporâneo, enquanto ambas compartilham a omissão dos processos de desigualdade e injustiça social, sendo, por isso, consideradas conservadoras (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A macrotendência crítica, em contraste, baseia-se na análise crítica dos fundamentos que sustentam a dominação humana e os mecanismos de acumulação de capital, com o objetivo de enfrentar politicamente as desigualdades e a injustiça socioambiental. Essa abordagem desenvolve-se em oposição às tendências

conservadoras, buscando contextualizar e politizar o debate ambiental, além de problematizar as contradições inerentes aos modelos de desenvolvimento e organização social (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Layrargues e Lima (2014) explicitam que a EA foi, em sua fase inicial, concebida como uma prática fundamentalmente conservacionista, orientada pela conscientização ecológica, que tinha como horizonte o despertar da sensibilidade humana para com a natureza. Foi somente na consolidação do campo da EA que se percebeu a multiplicidade de propostas conceituais que ele possui.

Assim, as distinções entre EA conservacionista, EA pragmática e EA crítica residem em seus propósitos e abordagens socioambientais. É crucial que se compreenda a perspectiva emancipatória e a integração entre as dimensões sociais, culturais, históricas, políticas e ecológicas nessa análise, visando uma compreensão mais abrangente do mundo. Diante disto, a EA crítica pode ressignificar as práticas educativas desenvolvidas nas escolas, promovendo assim a compreensão dos problemas socioambientais em suas devidas dimensões. Dessa forma, pode contribuir muito mais para a emancipação dos sujeitos, potencializando-os para uma ação integradora e transformadora (LIMA, 2015).

Portanto, falar simplesmente EA pode não ser suficiente para se entender o que se pretende com a prática educativa ambiental (LOUREIRO, 2007). Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012), fica claro que esta deve adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista, ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino. Segundo as diretrizes, em seu artigo 5º:

A Educação Ambiental não é atividade neutra, pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica.

Por este motivo, em seu artigo 6º, preconiza que a EA deve adotar:

[...] uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino.

Portanto, o atributo "ambiental" na EA brasileira não se refere a um tipo específico de educação, mas sim a um elemento estruturante que define um campo político baseado em valores e práticas. Esse campo mobiliza atores sociais comprometidos com uma educação transformadora e emancipatória, que visa promover ética e cidadania ambiental. O papel transformador da EA se torna mais evidente no contexto atual, marcado pela crescente preocupação com as mudanças climáticas, degradação ambiental, perda de biodiversidade e riscos socioambientais globais (BRASIL, 2012).

A missão central da EAC é promover tanto o anúncio dos modos de vida sustentáveis quanto a denúncia dos modos de vida insustentáveis. Isso implica defender ativamente a via alternativa da sustentabilidade enquanto se combate o caminho hegemônico da insustentabilidade. É necessário apoiar algo e, ao mesmo tempo, posicionar-se em oposição ao seu antagonista, em vez de ignorá-lo ou subestimá-lo. Não basta nutrir o ecologismo pragmático sem também impedir o avanço do antiecológico. Não basta incentivar o ecocentrismo sem ao mesmo tempo combater a face capitalista do antropocentrismo (LAYRARGUES, 2018).

Segundo Loureiro (2007), a essência da EAC está na análise aprofundada da realidade, dos valores, das atitudes e dos comportamentos por meio de diálogos construtivos. Aqui, a conscientização adquire sentido no contexto proposto por Paulo Freire (1996), como um processo de aprendizagem mútua através do diálogo, reflexão e ação no mundo. Trata-se de um movimento coletivo de ampliação do conhecimento das relações que moldam a realidade, de uma leitura do mundo com o intuito de conhecê-lo para transformá-lo e, ao transformá-lo, conhecê-lo ainda mais.

A EAC enfatiza a conexão entre o ambiente, as relações sociais e a mediação nos processos educativos. Os problemas abordados emergem do cotidiano dos educandos e do entorno escolar, sendo tratados com base em uma leitura atenta da realidade. Essa abordagem visa promover a sustentabilidade e formar sujeitos emancipados, capazes de exercer sua cidadania de maneira consciente e transformadora. A EAC considera o meio ambiente em sua complexidade, englobando dimensões políticas, econômicas, culturais, ecológicas, históricas e filosóficas. Ao debater o conceito de meio ambiente, torna-se essencial reconhecer que ele vai além do aspecto natural, incluindo as relações sociais e de classe em que os indivíduos estão inseridos, no campo e na cidade. Assim, a EA busca construir condições para uma sociedade mais justa e solidária (SILVA *et al.*, 2021).

Questionar nossas interpretações do mundo é fundamental para ampliar horizontes e evitar reducionismos que frequentemente resultam em visões simplistas sobre as relações ao nosso redor. Essas perspectivas, moldadas por nossa formação e prática pedagógica, podem levar a uma compreensão do meio ambiente limitada ao seu aspecto naturalista, ignorando os importantes elementos socioculturais a ele relacionados (FRIGO, 2010).

A inclusão da EA nos currículos da educação básica é uma questão desafiadora, especialmente no contexto da abordagem crítica. É fundamental qualificá-la como uma prática crítica e transformadora para enfrentar os desafios de uma sociedade marcada por injustiças e desigualdades resultantes do modelo capitalista de produção, promovendo, assim, mudanças significativas na educação e na própria organização social. (TOZONI-REIS; CAMPOS, 2014).

Nesse sentido, a Agroecologia pode ser uma temática favorável à promoção da EAC, pois ambas se complementam na busca pela sustentabilidade, politicamente referenciada, pela defesa dos territórios e saberes locais, dos direitos humanos e de um modelo de agricultura ecologicamente equilibrada, socialmente justa, culturalmente respeitosa e economicamente viável. Neste sentido, ambas se configuram como ciência, prática e movimento. Agroecologia e EAC convergem ao desafiar paradigmas tradicionais, defendendo práticas sustentáveis e justas, e inserindo as questões ambientais em um contexto político, com o objetivo de transformar as relações de poder e combater as desigualdades sociais e ambientais. Discutiremos isso a seguir.

3.3 AGROECOLOGIA EM INTERFACE COM A EA CRÍTICA

A Agroecologia é uma abordagem que integra os princípios agrônômicos, ecológicos e socioeconômicos para entender como as tecnologias afetam tanto os sistemas agrícolas quanto a sociedade. Uma abordagem agroecológica incentiva os pesquisadores a adentrarem no conhecimento e nas técnicas dos agricultores e a desenvolver agroecossistemas com uma dependência mínima de insumos agroquímicos e energéticos externos. O objetivo é manter sistemas agrícolas complexos onde as interações ecológicas e sinergismos entre os componentes

biológicos promovam a fertilidade do solo, aumentem a produtividade e proporcionem a proteção das culturas (ALTIERI, 1987 *apud* ALTIERI, 1998).

A razão da escolha pela Agroecologia para fomentar o debate em EAC é devido ao fato de que esta é vista como o paradigma emergente que se coloca como alternativa à agricultura industrial ou convencional, pois acredita-se que o processo de construção desse paradigma possa representar a agricultura dominante no futuro, verdadeiramente sustentável, democrática, participativa e com a perspectiva de inclusão social e econômica, além da busca da máxima preservação possível dos recursos naturais visando garantir a sobrevivência das gerações futuras (JESUS, 2012). A Agroecologia defende o direito de cada nação ou região de preservar e aprimorar sua capacidade de cultivar alimentos básicos com uma diversidade equivalente de cultivos, fundamentando-se no princípio da soberania alimentar. Esse conceito prioriza o acesso dos agricultores à terra, sementes e água, promovendo a autonomia dos mercados locais, dos ciclos de consumo e produção regionais, bem como a soberania energética, tecnológica e o fortalecimento das redes de agricultores (COSENZA, 2021).

Uma agricultura fundamentada em bases ecológicas visa não apenas à produção sustentável de alimentos, mas também à preservação e recuperação dos recursos naturais, promovendo uma reconexão entre o ser humano e a natureza. Além disso, busca contribuir para a transformação das relações sociais e a melhoria da qualidade de vida. Os sistemas de produção agroecológicos, ao integrarem princípios ecológicos, agronômicos e socioeconômicos, representam uma alternativa concreta para o desenvolvimento rural justo e democrático (FERREIRA *et al.*, 2016). Segundo esta autora, por estar vinculada aos movimentos de resistência e de mobilização da sociedade em defesa de uma agricultura sustentável, a Agroecologia assume também uma dimensão de movimento social. Assim, como ciência, prática ou movimento social, é referência central na questão da sustentabilidade.

Se, por um lado, a Agroecologia é capaz de dar suporte a uma transição a estilos de agriculturas sustentáveis, por outro lado, a EAC incorpora o debate sobre o papel da interdisciplinaridade e do diálogo de saberes na construção do conhecimento e de uma nova relação entre ser humano e natureza em todos os espaços, rurais e urbanos. Além disso, tanto a vertente agroecológica quanto a EAC preconizam a necessária conexão entre os diferentes saberes, não só no que diz respeito às diferentes áreas do conhecimento científico, como também em relação à valorização

dos saberes tradicionais, às suas interfaces e às suas contribuições para o conhecimento acadêmico (FERREIRA *et al.*, 2016).

Essa discussão acerca da Agroecologia vem ao encontro do que se concebe enquanto uma EA crítica e transformadora. Nota-se que ambos os campos se cruzam, mantêm interrelações e contatos. Isso se deve ao fato de essas discussões sociológicas serem provenientes de um mesmo contexto histórico em contraposição a uma concepção de sociedade ancorada no pilar do progresso e do desenvolvimento. A EAC serve como um meio para promover a Agroecologia, enquanto esta, por sua vez, é fundamental para fomentar um pensamento ecológico (MADEIRA *et al.*, 2019).

A Agroecologia pode contribuir para ações transformadoras, onde as atividades educativas devem partir da realidade dos estudantes e que contribua para expor limites da compreensão dos estudantes expandindo suas leituras de mundo. Nesse momento, a escola contribui para mediar o processo de ensino e aprendizagem, que vai ampliar a compreensão do mundo do estudante e fazê-lo pensar e construir as reflexões necessárias para as mudanças em sua realidade (TEIXEIRA *et al.*, 2024).

Além de contribuir no processo de ensino-aprendizagem de alguns conteúdos da Biologia, a abordagem agroecológica desperta nos discentes a curiosidade de investigar e conhecer mais a fundo esse eixo científico que é tão importante na atualidade. A utilização de conceitos agroecológicos torna-se uma ferramenta de grande eficácia no ensino da Biologia, pois estimula os estudantes a desenvolverem a criticidade e a curiosidade em relação aos assuntos de Biologia, além de contribuir diretamente para a percepção da importância dos temas transversais para auxiliar os docentes no ensino da Biologia para a preservação dos recursos que podem ser encontrados nos ambientes naturais (LUZ *et al.*, 2020).

Assim, a Agroecologia e a EAC se complementam, formando uma escola, tanto rural quanto urbana, engajada no movimento agroecológico, que valoriza práticas pedagógicas interdisciplinares, incentiva a produção e o consumo de alimentos saudáveis e promove relações equilibradas entre seres humanos e entre a sociedade e a natureza (TEIXEIRA *et al.*, 2024).

3.4 EA CRÍTICA, AGROECOLOGIA E ENSINO DE BIOLOGIA

O componente curricular de Biologia, por ser a ciência que estuda a vida em todas as suas formas e interações, oferece um contexto ideal para promover a reflexão

sobre os impactos socioambientais e as possíveis soluções para garantir a sustentabilidade. No ensino de Biologia, a EA tem um grande potencial para formar cidadãos críticos, conscientes e engajados com a sustentabilidade, contudo, sua implementação eficaz depende de um esforço conjunto de todos os atores envolvidos no processo educacional. Para que essas estratégias pedagógicas cumpram seu papel transformador, é fundamental investir em recursos, melhores condições de trabalho e formação continuada para os professores, no intuito de que esses possuam um suporte teórico-metodológico adequado (SILVA, 2024; AGUDO; TOZONI-REIS, 2014).

Os principais desafios para que EAC seja integrada ao currículo e ao cotidiano escolar são a falta de conhecimento dos próprios educadores acerca do tema, que constantemente desconsideram a dimensão socioambiental e seus aspectos norteadores, como os econômicos, culturais, sociais e políticos, e a insistência em métodos tradicionais de ensino relacionados a uma perspectiva puramente contemplativa da natureza. É necessário romper com práticas isoladas e pontuais e ir além da educação mecanicista e conservadora, aprofundando a reflexão sobre as questões ambientais e contextualizando o conhecimento para possibilitar o ensino efetivo dos conteúdos, independentemente da natureza das atividades em si (COSTA; COSTA, 2024; LIMA, 2015; LIMA, 2019). Segundo Lima (2015) e Lima (2019), frequentemente, os docentes desenvolvem atividades limitadas ao âmbito conservacionista, abordando temas como lixo, água e hortas, geralmente em datas comemorativas. No entanto, essas ações não implicam necessariamente uma reflexão crítica sobre consumo e desperdício ou, tampouco, integrada ao currículo escolar, de forma transversal e multidisciplinar, como a EAC propõe.

Diante disso, é crucial que a EA no ensino de Biologia seja constantemente aprimorada, incorporando novas estratégias pedagógicas e abordagens interdisciplinares que promovam uma compreensão profunda e integrada dos desafios ambientais. Para isso, é necessário analisar as metodologias e práticas pedagógicas aplicadas, com o objetivo de identificar as estratégias mais eficazes para formar cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade (SILVA, 2024).

Para Mourão e Sales (2018), é importante promover discussões sobre as metodologias de ensino, de forma a evitar esses cenários de práticas de ensino com aulas conteudistas e meramente expositivas, onde o estudante é tido como um sujeito passivo no processo de ensino-aprendizagem. Isso não significa dizer que essa

abordagem deva ser completamente abolida, mas que pode ser melhorada com a agregação de outras metodologias mais dinâmicas. Ribeiro *et al.* (2019) afirmam que é necessário conhecer os fatores que mais geram dificuldades na prática docente, no sentido de possibilitar aos professores modificarem suas estratégias de ensino para promover uma melhoria em suas aulas, propiciando então um ensino mais didático para os estudantes.

Reigota (2009) amplia essa perspectiva, ao afirmar que a EA vai além da simples transmissão de informações sobre o meio ambiente. Trata-se de um processo educativo que visa promover a formação de uma cidadania crítica e ativa, que vai além da simples conscientização. O autor defende que a EA deve estimular reflexões sobre as interações entre sociedade e natureza, e enfatizando a importância de um aprendizado que considere as dimensões sociais, culturais e políticas das questões ambientais, promovendo uma visão holística e interdisciplinar.

Segundo Sommerfeld e Stolf (2021), é inegável que a escola tradicional já está ultrapassada há algum tempo em certos aspectos. Os autores afirmam que é perceptível que, em todos os níveis da educação, quando se trata da busca pelo conhecimento, os estudantes frequentemente não se sentem motivados, inspirados ou engajados durante a maior parte do tempo dentro da sala de aula. Da mesma forma, muitos professores expressam insatisfação com a falta de interesse e participação dos alunos nas atividades.

Chagas e Andrade (2014) afirmam que a EA, quando inserida no processo de ensino-aprendizagem de Biologia, enfrenta também dificuldades relacionadas à compreensão dos conhecimentos científicos, o que impede uma aprendizagem significativa dos estudantes. Como resultado, a EA acaba perdendo sua valorização prática, sendo tratada como mais um conteúdo do livro didático. Nesse cenário, a formação crítica, que possibilita o desenvolvimento de atitudes preservacionistas e ações sociais, fica restrita aos referenciais teóricos e à legislação.

Assim, cresce a cada dia a necessidade de diversificar as aulas, em contraposição à tradicional aula expositiva onde o estudante apenas recebe as informações, promovendo atividades que envolvam o aluno, incentivem a reflexão e a solução de problemas, melhorando a qualidade de sua aprendizagem. Desse modo, o estudante assume um papel ativo na aprendizagem, pois tem suas experiências, saberes e opiniões valorizadas na construção do conhecimento (KOSWOSKI, 2022).

O rompimento do ensino tradicional e aplicação de novos métodos de ensino que atendam às necessidades dos novos alunos é fundamental para a formação escolar e profissional, pois o estudante aprende a aplicar os conteúdos abordados em sala de aula nas atividades do seu cotidiano, tornando o ensino mais atrativo e prazeroso (KOSWOSKI, 2022). Além disso, na busca por novos formatos de ensino para tornar a Educação Ambiental mais engajadora para os estudantes, também é necessário considerar a diversidade cultural e socioeconômica do país, criando estratégias que sejam efetivas para todas as comunidades, independentemente de sua localização ou condição social (GONDIM, 2023).

Dentre as estratégias metodológicas que têm sido investigadas, o ensino baseado em atividades investigativas e problematização dos conteúdos têm se configurado como uma estratégia pedagógica eficaz para desenvolver habilidades específicas no ensino de Biologia. Ao adotar essa abordagem, os educadores podem atrair a atenção dos estudantes para questões científicas e proporcionar uma aprendizagem que favoreça o desenvolvimento da autonomia e tomada de decisões (MOREIRA; SOUZA, 2016).

Portanto, a prática pedagógica no ensino de Biologia deve ocorrer de modo que os estudantes possam compreendê-la e visualizá-la na vida cotidiana, despertando nele o interesse por esta área de conhecimento. É necessária uma boa prática no ensino para que os docentes despertem nos discentes a ação investigativa da pesquisa durante seu processo formativo, desenvolvendo competências e habilidades de forma contextualizada na construção dos saberes (PORTO; CAVALCANTE, 2020).

Levando em conta esses fatores, o método de ensino por estudo de caso pode ser uma alternativa didática para enfrentar as dificuldades existentes no ensino de Biologia, como muitas nomenclaturas e conceitos complexos, que fazem com que a aprendizagem se torne cansativa na perspectiva do estudante. Esse método de ensino estimula os estudantes a fazer questionamentos, elaborar hipóteses e solucionar problemas, além de aumentar a participação dos estudantes na aula, deixando de lado a posição de serem apenas ouvintes (RICO; ELIAS, 2020), como veremos a seguir.

3.5 MÉTODO DE ENSINO POR ESTUDO DE CASO

O método de ensino por estudo de caso é uma variação do método de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), da língua inglesa Problem Based Learning (PBL) (SÁ, QUEIROZ, 2010). Sua origem remonta ao final do século XIX e início do século XX, com raízes na Escola de Negócios de Harvard, onde foi pioneiramente adotado pelo professor Christopher Langdell. Esse professor introduziu a ideia de que o ensino do direito poderia ser aprimorado pela análise de decisões judiciais como “casos”, permitindo o aprendizado de princípios jurídicos e jurisprudência (HERREID, 2006 *apud* SANTOS, 2024).

O método de ensino por estudo de caso baseia-se na utilização de narrativas que apresentam dilemas vivenciados por indivíduos que necessitam solucionar os problemas que enfrentam. Portanto, o estudante é incentivado a familiarizar-se com personagens e circunstâncias mencionados em um caso, de modo a compreender os fatos, valores e contextos nele presentes, com o intuito de solucioná-lo (SÁ; QUEIROZ, 2010).

Os casos são elaborados com base em objetivos de aprendizagem específicos, focados no desenvolvimento de habilidades e competências almejadas, e são acompanhados de questões orientadoras que devem ser respondidas pelos estudantes. A inclusão dessas questões torna o estudo de caso uma abordagem de ensino guiada, promovendo um processo de aprendizagem estruturado. Os estudantes inicialmente analisam os conhecimentos necessários para a resolução do caso, realizam pesquisas e discutem as informações em pequenos grupos. Em seguida, os resultados são compartilhados em uma discussão ampla com toda a turma, conduzida pelo professor, que finaliza o processo avaliando o desempenho geral e retomando pontos importantes que possam ter sido deixados em aberto (SPRICIGO, 2014).

Para que um caso possa ser utilizado de forma eficaz como ferramenta pedagógica, é necessário observar certas características em sua produção. Nesta pesquisa de mestrado, foram seguidas as recomendações de Herreid (1998), para quem um bom caso deve apresentar os seguintes elementos: contar uma história; focar em um assunto interessante; ser atual; criar empatia pelos personagens principais; incluir diálogos; ser relevante ao leitor; possuir utilidade pedagógica;

provocar um conflito; forçar uma tomada de decisão; possuir generalizações; e, ser curto.

Ao envolver-se em um caso que desperte empatia, abrem-se diversas possibilidades no ambiente de sala de aula. A conexão emocional com os personagens, a imaginação e a busca por soluções fundamentadas em conceitos científicos podem auxiliar os estudantes na construção de novas realidades, influenciando sua percepção do mundo ao seu redor. Assim, um caso, seja real ou fictício, quando bem elaborado e desenvolvido junto aos estudantes, pode proporcionar contribuições significativas para a formação dos sujeitos em aprendizagem (QUADROS, 2010).

No método de estudo de caso o foco da atenção desloca-se do professor para os estudantes, que se tornam o centro do processo de aprendizagem. O professor assume o papel de facilitador, compartilhando a condução do processo educativo com os alunos, mas sem abdicar de sua orientação. Suas responsabilidades incluem despertar o interesse dos estudantes, estimular sua participação ativa e incentivá-los a contribuir com ideias, análises e conclusões. Por sua vez, espera-se que os estudantes assumam a responsabilidade por sua própria aprendizagem, engajando-se na elaboração de respostas, contribuindo para o diálogo, assumindo riscos intelectuais e expressando suas próprias ideias (GRAHAM, 2010).

Esse método, embora exija maior esforço de professores e estudantes, também oferece mais satisfação. Ela contribui para o desenvolvimento de habilidades de argumentação, manejo de perguntas inesperadas e experimentação de novas ideias. A preparação para essas discussões exige abertura e disposição para ouvir, respeitar e aprender com o outro. O processo é dinâmico, sem uma estrutura completamente previsível, o que o torna único em cada situação. Inicialmente, essa abordagem pode parecer desordenada, mas, uma vez ajustadas as expectativas, os debates se tornam enriquecedores e recompensadores (GRAHAM, 2010).

A discussão de estudos de caso configura-se, portanto, como uma prática de aprendizagem ativa, cujo objetivo é desenvolver a competência e a confiança dos estudantes no pensamento crítico e analítico, bem como nas habilidades de argumentação e persuasão. O professor atua como guia, incentivando os estudantes a avançarem no processo de reflexão, geralmente partindo da análise de fatos e detalhes específicos para a construção de ideias e conclusões gerais. O planejamento

e a organização cuidadosa da discussão são elementos essenciais para assegurar a eficácia do ensino por meio de estudos de caso (GRAHAM, 2010).

Nesse sentido, a aprendizagem através de estudos de casos possui um papel crucial na formação de um ensino que promova a melhoria das relações entre estudantes e métodos científicos, um ensino que possibilite a melhor tomada de decisões em possíveis problemas que reflitam o contexto social dos estudantes e, sobretudo, liberte a educação dos modelos bancários, que não contribuem para a formação de estudantes ativos e conscientes de seu entorno (BAIAK *et al.*, 2022).

De acordo com Queiroz e Sacchi (2020), os estudos de caso oferecem aos estudantes a oportunidade de compreender a natureza da ciência, além de desenvolver habilidades de pensamento crítico, verbalização e argumentação. Para Aguiar *et al.* (2021), essa abordagem não se limita apenas ao trabalho com os conteúdos das disciplinas, mas também abrange a formação de posturas éticas, humanísticas e empáticas.

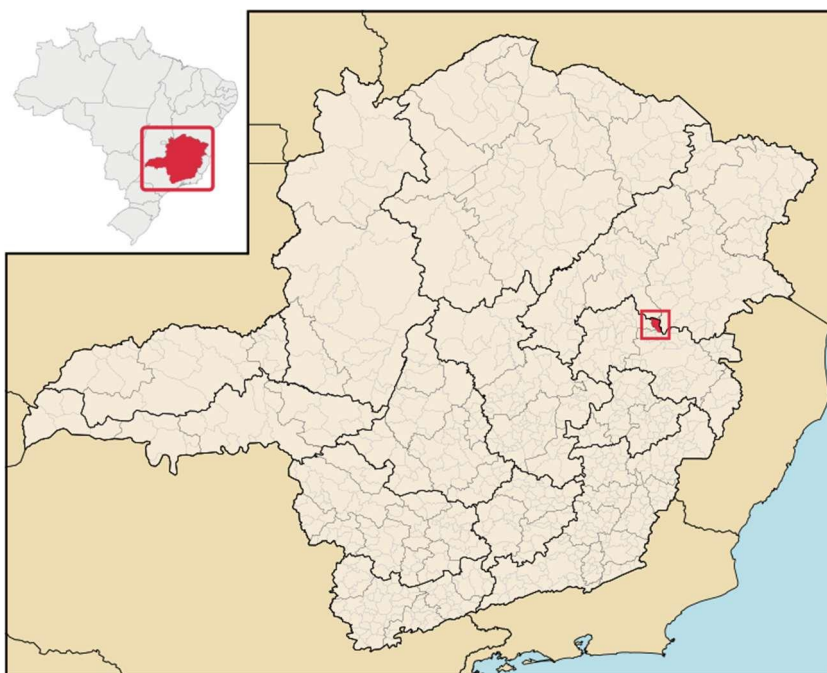
4 METODOLOGIA

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos da pesquisa, incluindo a caracterização do campo investigado, a identificação dos sujeitos e os métodos utilizados para a produção e análise dos dados, com base em uma abordagem qualitativa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO INVESTIGADO

São José da Safira é um município brasileiro no interior do estado de Minas Gerais, da região Sudeste do país. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2024, a área do município é de 213,8 km², sendo que 0,75 km² constituem zona urbanizada. Os municípios limítrofes de São José da Safira são: Água Boa, Santa Maria do Suaçuí, Nacip Raydan, Marilac e Itambacuri. Ainda de acordo com o órgão, o município é constituído apenas do distrito sede, embora, na realidade, seja constituído por mais dois povoados, Cruzeiro e Bom Jesus do Rosendo, além do assentamento Formosa-Urupuca. A figura abaixo mostra a localização geográfica de São José da Safira no estado de Minas Gerais.

Figura 1 – Localização da cidade de São José da Safira.



Fonte: Wikimedia Commons (2024).

Originalmente, a região fazia parte do território da nação Borum, indígenas que habitavam a região e foram praticamente dizimados em um dos mais violentos processos de repressão por parte do homem branco (SEKI, 1992).

A ocupação por povos não indígenas remonta ao final do século XIX e começo do século XX, em terras então pertencentes ao Município de Peçanha e ao Distrito de Santa Maria do São Félix, hoje Santa Maria do Suaçuí. Esses primeiros colonizadores chegaram ao local em 1895, atraídos pelas terras férteis e pela riqueza das pedras preciosas. Dez anos depois, em 1905, fizeram as demarcações do futuro povoado, e ergueram uma Casa de Oração. O primeiro nome do povoado foi Colosso, devido à fertilidade e riqueza das terras. O nome São José da Safira foi uma homenagem ao Santo Padroeiro do lugar e à serra onde foi descoberta uma grande quantidade destas pedras preciosas. O povoado de Colosso foi elevado à categoria de distrito de Santa Maria do Suaçuí em 1953 e alcançou sua emancipação em 1962, quando foi elevado à condição de município com o topônimo de São José da Safira (IBGE, 2024).

A área que abrange o município de São José da Safira está inteiramente inserida no Bioma da Mata Atlântica. O território do município não contempla Unidades de Conservação, tão importantes no que tange à preservação de espécies e a manutenção dos corpos hídricos. O município de São José da Safira é drenado pela bacia do Rio Suaçuí Grande e outras bacias hidrográficas de menor extensão territorial, tais como os Córregos Safirinha e Safirão, importantes mananciais para a cidade, povoados e comunidades de São José da Safira. O aumento das áreas alteradas ao longo de décadas, oriundas da retirada da cobertura vegetal para a agricultura e manejo bovino em extensas áreas, prejudicam não somente a qualidade e quantidade das águas, mas, contribuem e muito para a erosão do solo e o assoreamento dos cursos d'água (PMSJS, 2016).

O solo da região é predominantemente fértil, favorecendo as atividades agrícolas. Embora a agricultura no município seja subdesenvolvida, ela é fundamental para o autoconsumo e segurança alimentar, especialmente para a comunidade do assentamento Formosa Urupuca, onde se destacam o cultivo de milho, feijão, banana e outras culturas. Embora existam relatos sobre o uso de herbicidas e outros agrotóxicos pelos produtores, a falta de informação sobre o assunto dificulta a análise dos impactos dessas substâncias na saúde e no meio ambiente. Além disso, segundo relatos dos próprios moradores, muitas residências da localidade ainda não possuem

fossas sépticas e lançam o esgoto diretamente no rio Urupuca. Isso nos leva à reflexão de que, embora tenham conseguido o acesso à terra, as famílias assentadas ainda necessitam de estratégias e infraestruturas essenciais para seu pleno estabelecimento. Elas devem ser assistidas de forma contínua e permanente pelo Estado, a fim de permitir o desenvolvimento de suas atividades com segurança e em consonância com a preservação ambiental.

Sendo assim, é crucial reavaliar os modelos de gestão dos recursos naturais que garantam a sustentabilidade de qualquer modelo econômico e da própria permanência humana no município. Faz-se necessária uma política que priorize a preservação, tanto quantitativa quanto qualitativa, desses recursos, visando minimizar os impactos gerados ao longo de décadas pela ação antrópica. Os ambientes naturais do município foram, e continuam sendo, gradualmente substituídos por atividades como pecuária, agricultura, reflorestamento, expansão urbana e outras formas de intervenção humana (PMSJS, 2016).

No contexto educacional, a Escola Estadual Fernão Dias é uma escola urbana, criada pelo Decreto nº 12.799, de 25 de junho de 1964, que desempenha um papel crucial na formação dos estudantes da cidade. Essa escola atende a todos os alunos do Ensino Médio do município, incluindo a sede e outros povoados, sendo a única instituição a contemplar essa etapa da educação básica. No primeiro semestre de 2025, a escola contava com 324 alunos matriculados, distribuídos entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola demonstra atenção às questões sociais e ambientais por meio de ações integradas entre projetos e disciplinas. Há iniciativas como o Projeto Horta Escolar, que visa promover hábitos alimentares saudáveis e a valorização da agricultura sustentável, e o Programa de Coleta Seletiva, voltado à conscientização sobre resíduos e reciclagem. Essas temáticas são articuladas aos conteúdos curriculares, especialmente nas disciplinas de Ciências, Geografia e Biologia, que abordam de forma transversal temas como preservação ambiental, uso consciente dos recursos naturais e cidadania socioambiental. Dessa forma, a escola busca relacionar o ensino às necessidades e características da comunidade local, incentivando o protagonismo dos estudantes na busca por soluções para os problemas ambientais identificados.

Sou professor da Escola Estadual Fernão Dias. Minha trajetória profissional na instituição iniciou-se em 2018, atuando como professor de Ciências no Ensino

Fundamental. A partir de 2022 passei a lecionar Biologia para todas as turmas do Ensino Médio. Desde o princípio, tenho assumido o compromisso de oferecer aos estudantes uma formação alinhada aos princípios e à visão da escola, considerando o contexto social e ambiental em que está inserida. Nesse sentido, procuro promover em todas as etapas da educação básica o desenvolvimento de atividades que proporcionem momentos de reflexão essenciais à formação de sujeitos críticos e atuantes, preparando-os para o exercício da cidadania.

Portanto, diante das problemáticas socioambientais apresentadas sobre o município de São José da Safira, dos princípios norteadores da Escola Estadual Fernão Dias e do meu compromisso como professor, considero relevante a realização deste estudo para analisar como os estudantes constroem conhecimentos sobre Agroecologia a partir de uma sequência didática de Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DOS SUJEITOS

A pesquisa foi realizada com meus estudantes de Biologia de duas turmas do 1º ano do Ensino Médio, totalizando 50 jovens matriculados em 2025. O projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAAE: 83786224.4.0000.5147, parecer número: 7.290.061).

Optou-se por realizar as atividades com turmas do 1º ano do Ensino Médio, em razão da proximidade entre os conteúdos trabalhados e os previstos no Plano de Curso do Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) para essa etapa da educação básica, de modo que sua aplicação não causasse atraso ou prejuízo ao desenvolvimento regular das aulas.

Fui eu quem convidou os estudantes a participarem da pesquisa durante o horário regular das aulas de Biologia. Eles foram informados de que, caso aceitassem, participariam de momentos formativos para discutir, junto a mim e aos colegas de classe, temas recorrentes da Educação Ambiental Crítica, com ênfase em Agroecologia. Esclareceu-se que a participação seria voluntária e que a recusa não acarretaria penalidade ou alteração no tratamento dispensado aos alunos. Os critérios de inclusão limitaram-se aos estudantes que demonstrassem interesse, que expressassem concordância em participar e, no caso dos menores de 18 anos, que apresentassem autorização dos pais ou responsáveis.

Como a Escola Estadual Fernão Dias é a única a contemplar a etapa do Ensino Médio no município, ela concentra todos os estudantes do local. Assim, os discentes selecionados formam uma população bastante heterogênea com relação às suas condições socioeconômicas e contextos culturais, incluindo filhos de agricultores, garimpeiros, políticos e professores, entre outras tantas outras ocupações e diversidade de culturas das famílias que aqui residem.

Foram selecionados 50 estudantes, sendo 28 do gênero masculino e 22 do gênero feminino. Todos eles eram menores de 18 anos e assinaram o termo de assentimento (TALE) após seus respectivos responsáveis assinarem o termo de consentimento (TCLE) antes do início das atividades. Esses termos estão disponíveis no Apêndice I e Apêndice II, respectivamente. Os dados desta pesquisa foram produzidos em etapas distintas e complementares: aplicação de questionário, momentos formativos e roda de conversa.

4.3 PRODUÇÃO DOS DADOS

4.3.1 Questionário de conhecimentos prévios – 1ª Etapa

Questionários com questões abertas foram aplicados anteriormente aos momentos formativos, no intuito de identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre Agroecologia e os entendimentos e expectativas sobre o método de ensino deste projeto. Os dados obtidos foram analisados de forma preliminar, buscando identificar os conhecimentos preliminares desses estudantes. O questionário de conhecimentos prévios está disponível no Apêndice III.

4.3.2 Momentos formativos – 2ª Etapa

Os momentos formativos compreenderam duas subetapas, que aconteceram em instantes diferentes, porém articulados entre si. Cada momento teve a duração de uma hora-aula. O primeiro momento consistiu na realização de uma aula expositiva e dialogada, organizada a partir do documentário “Guardiões da Terra – Agroecologia em evolução”, produzido por Vallente Filmes (2009). O referido documentário conta a história da Agroecologia no Brasil, desde seu surgimento na década de 1970, abordando-a como um movimento social contra hegemônico, alternativo à agricultura

convencional, até a sua transformação em ciência, promovendo discussões sobre a quebra da segurança alimentar, o discurso enganoso do agro *pop* sobre acabar com a fome no mundo, a contaminação ambiental, entre outros assuntos. Foram discutidos excertos do vídeo relacionados aos princípios da Agroecologia e aos impactos ambientais causados pela agricultura convencional e agronegócio predatório, em especial sobre o uso de sementes transgênicas e de agrotóxicos.

No segundo momento, foi realizada a aplicação do estudo de caso “O recomeço da terra”, para discutir a necessidade de promoção de práticas agroecológicas em sistemas agrícolas. O estudo de caso está integralmente mostrado no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Estudo de caso: “O recomeço da terra”

O recomeço da terra

Na pequena cidade de Santa Esperança, a monocultura de soja e milho devastava o meio ambiente, esgotando o solo e contaminando as águas. Pedro, um jovem agricultor, e sua avó, Dona Rita, observavam as consequências.

– Você percebe como a terra está doente, meu neto? Olhe para a cor das folhas, o cheiro do ar. Não era assim quando eu era jovem – disse Dona Rita.

– Eu sei, vó. Mas o senhor Antunes diz que não há outro jeito. Ele precisa garantir a colheita e alimentar a cidade – respondeu Pedro.

– Mas já estamos todos perdendo. A terra está se esgotando, os rios estão morrendo... – retrucou Dona Rita. Após uma tempestade que destruiu as plantações, a comunidade se reuniu para discutir soluções.

– Perdemos quase tudo. As plantações se foram, e a previsão de colheita é desastrosa – lamentou Senhor Antunes.

– Talvez seja hora de pensarmos em outro jeito de cultivar! – sugeriu Pedro.

– E o que você sugere, garoto? Parar de produzir? – respondeu Senhor Antunes.

Dona Rita interveio:

– Não precisamos parar. A Agroecologia é a solução. Diversificar as plantações, usar adubos naturais e respeitar o ciclo da natureza pode trazer a terra de volta à vida.

Convencido, Senhor Antunes iniciou a transição, com Pedro e jovens da comunidade aprendendo as técnicas. Meses depois, a terra começou a se regenerar, e o fazendeiro reconheceu:

– Sabe, Pedro, eu não acreditava que isso funcionaria. Mas a terra parece mais viva.

– Agora entendo que, com a Agroecologia, estamos trabalhando com a natureza, não contra ela – respondeu Pedro.

Dona Rita, sorrindo ao longe, viu a esperança renascer e sabia que esse conhecimento precisava se espalhar antes que fosse tarde demais.

Vocês são responsáveis por difundir a Agroecologia no município de São José da Safira, no intuito de modificar as práticas predatórias do agronegócio. Elaborem uma campanha para convencer os produtores, relacionando as práticas agroecológicas que eles poderiam implementar em suas propriedades e as vantagens da adoção desse modelo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os participantes foram separados em grupos e receberam o referido caso impresso, estabelecendo-se um tempo de 1 hora/aula para que pudessem ler, refletir e elaborar reflexões, buscando, assim, estimular o seu protagonismo. No dia seguinte, outra 1 hora/aula foi utilizada para a socialização das respostas de forma oral e aprofundadas pela mediação que fizemos. Todos esses momentos foram gravados em vídeo e transcritos para posterior análise.

4.3.3 Roda de conversa – 3ª Etapa

Como atividade de encerramento, foi realizada uma roda de conversa com a turma, quando foram trazidos para o debate os dados dos questionários prévios e dos momentos formativos. Os estudantes foram incentivados a contar o que aprenderam, como avaliaram a prática de estudo por casos, quais os pontos positivos e negativos desta atividade e quais foram as lições mais importantes que aprenderam nesse processo de ensino-aprendizagem. As questões empregadas na roda de conversa estão disponíveis no Apêndice IV.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos nas diferentes etapas da pesquisa foram analisados por temas e categorizados para a construção de uma narrativa que apresentasse os aspectos qualitativos dos resultados obtidos, por meio da análise de conteúdos de Bardin (2009). Ela foi conduzida em três etapas principais: pré-análise (leitura flutuante do material, escolha dos documentos analisados, definição dos objetivos e a formulação das hipóteses ou questões), exploração do material (codificação dos dados, organizando em categorias temáticas) e tratamento dos resultados, inferência e interpretação (dados categorizados foram analisados e interpretados para extrair significados e construir a narrativa que representasse os aspectos qualitativos dos

resultados). A intenção foi obter uma compreensão mais profunda e detalhada dos dados, identificando padrões, temas recorrentes e aspectos significativos que emergiram do material estudado.

4.5 CONSTRUÇÃO DO E-BOOK

Um *e-book* foi elaborado a partir deste trabalho, no intuito provocar a reflexão sobre os impactos da agricultura convencional e inspirar outros educadores no percurso da Educação Ambiental Crítica no ensino de Biologia. Voltado para o contexto escolar, o *e-book* mostra como a Agroecologia pode substituir os impactos negativos da agricultura convencional por práticas sustentáveis e transformadoras, especialmente a partir da escola. Para a ilustração desse *e-book* foram utilizadas imagens geradas por inteligência artificial na plataforma da OpenAI – ChatGPT. Os *prompts* de comando foram elaborados solicitando imagens sobre o assunto de cada seção, com estilo desenho em aquarela e no formato paisagem, com exceção da capa, que foi solicitada em formato retrato e passou por um editor de imagens de licença gratuita – GIMP – para a inserção dos textos. Estes recursos podem ser interessantes para aqueles que estão necessitando ilustrar publicações ou outros materiais e não podem ou não querem ter custos com isso. Um exemplo desses *prompts* foi “elabore uma imagem com uma roda de conversa com estudantes no estilo desenho em aquarela e formato paisagem”. A imagem gerada por esse *prompt* está disponível a seguir.

Figura 2 – Exemplo de imagem gerada por IA para o e-book.



Fonte: OpenAI (2025).

O referido *e-book* foi intitulado “Agroecologia na escola: repensando os impactos da agricultura em nosso futuro”, e está disponível gratuitamente no site de produtos do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) da UFJF – Campus GV, no endereço eletrônico: <https://www2.ufjf.br/profbiogv/publicacoes/produtos/>. O *e-book* também está disponível no Apêndice V.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo discutimos os resultados obtidos a partir dos diversos momentos da pesquisa, que compreendem o questionário aplicado antes dos momentos formativos, a aula expositiva e dialogada, o estudo de caso e a roda de conversa.

5.1 PRIMEIRA ETAPA – CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ESTUDANTES

Responderam ao questionário de levantamento de conhecimentos prévios 34 estudantes, de ambas as turmas pesquisadas, que estavam presentes em 03/04/2025, dia de sua aplicação. De modo geral, podemos dizer que a análise das respostas indicou um conhecimento ainda incipiente sobre Agroecologia e seus princípios. A maioria dos estudantes apresentou respostas vagas ou demonstrou desconhecimento sobre o tema. A imagem abaixo mostra o momento da realização dessa etapa.

Figura 3 – Aplicação dos questionários de conhecimentos prévios.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com relação a primeira questão, sobre o que é Agroecologia, a maioria dos estudantes demonstrou desconhecimento, limitando-se a responder “não sei” ou “nunca ouvi falar”. Alguns conseguiram apontar a relação do termo com a agricultura, elaborando respostas pouco precisas como “acho que tem a ver com o Agro” ou “acho

que tem a ver com a agricultura”. Somente quatro estudantes demonstraram alguma aproximação conceitual mais elaborada:

“Eu acredito que seja algum estudo sobre a natureza, ou plantações, florestas e etc. que engloba a Ecologia e o Agro.” (Estudante J. P.)

“A natureza e a sustentabilidade na produção de alimentos.” (Estudante I. C.)

“Eu nunca ouvi falar de Agroecologia, mas acho que tem a ver com a Ecologia no agronegócio/agricultura, relacionado a problemas ambientais e socioambientais.” (Estudante O. L.)

“Eu sei que é a ciência que estuda e aplica princípios ecológicos na agricultura.” (Estudante V. S.)

Quando perguntados sobre quais seriam os principais objetivos da Agroecologia, dois estudantes elaboraram respostas que, ainda que sem uma compreensão mais consolidada, se mostraram condizentes com a literatura:

“Promover a sustentabilidade de alimentos.” (Estudante I. C.)

“Conciliar a produção de alimentos com a proteção ambiental.” (Estudante V. S.)

Esses objetivos estão de acordo com de Altieri (1998) para quem a Agroecologia busca uma produção sustentável de alimentos promovendo a proteção ambiental. Para esse autor, o equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes, torna os agroecossistemas mais resilientes, e a preservação e ampliação de sua biodiversidade permite produzir autorregulação e sustentabilidade.

Na questão que investigava quais práticas agroecológicas os estudantes conheciam, nenhum deles conseguiu citar exemplos. Esse dado revela o afastamento entre o cotidiano dos alunos e as práticas agrícolas sustentáveis, evidenciando a necessidade de a escola promover ações educativas que ressignifiquem e valorizem as relações com o meio ambiente e a biodiversidade. Para Luz *et al.* (2020) é fundamental que tais ações educativas incentivem uma abordagem agroecológica, pois ela permite articular conteúdos de Biologia a conceitos agroecológicos voltados à conservação ambiental, fomentando reflexões que contribuem para o desenvolvimento de um pensamento crítico sobre as práticas agrícolas da atualidade.

Na questão sobre quais impactos socioambientais eles conseguiam identificar no seu município, nove estudantes relacionaram impactos como “poluição”, “lixo”, “queimadas”, “degradação do solo” e “desmatamento”, embora estas palavras tenham aparecido quase isoladamente em cada um dos questionários. Essas concepções, por não evidenciarem a relação do agronegócio predatório com os impactos ambientais identificados, podem significar uma compreensão superficial e fragmentada da realidade socioambiental, que não considera a interface e a interdependência entre os aspectos naturais e sociais do ambiente. Para Silva *et al.* (2021), a EA precisa levar em conta aspectos socioeconômicos, políticos e culturais, para que realmente possa promover a mudança de compreensão e de posicionamentos. Buscar essa transformação, significa adquirir o sentido dos valores sociais, embasado na concepção de que meio ambiente não é apenas a natureza, mas sim o lugar onde vivemos.

Em relação às questões sobre o ensino por estudo de caso e como ele poderia auxiliar no aprendizado deles sobre Biologia nenhum estudante conseguiu elaborar respostas, mostrando desconhecimento sobre esse método e seus objetivos.

Os resultados dos questionários de conhecimentos prévios indicam que, inicialmente, os estudantes possuíam uma compreensão limitada dos problemas ambientais locais e do papel da Agroecologia, o que sugere a necessidade de tais questões serem trabalhadas com a turma. Tozoni-Reis e Campos (2014) destacam que, para aproximar os educandos de uma Educação Ambiental comprometida com a transformação social diante das injustiças e desigualdades geradas pelo modelo capitalista de produção, é essencial que essa abordagem esteja presente nos currículos da educação básica alinhada aos princípios da Educação Ambiental Crítica — ou seja, de forma reflexiva, crítica e transformadora.

5.2 SEGUNDA ETAPA – MOMENTOS FORMATIVOS

Durante os momentos formativos, buscou-se explorar as lacunas observadas na etapa anterior, abordando conceitos agroecológicos ainda não compreendidos pelos estudantes.

5.2.1 Aula dialogada e excertos do documentário “Guardiões da Terra”

As aulas expositivas e dialogadas foram realizadas nas duas turmas, separadamente, cada aula com 1 hora/aula. Essas aulas aconteceram no dia 04/04/2025. Estiveram presentes nessas aulas um total de 35 estudantes. Foi elaborada uma apresentação em *PowerPoint* sobre os principais conceitos relacionados à Agroecologia, utilizando como recurso o *Datashow* que já existe na sala de aula. Buscou-se ilustrar todo o conteúdo dessa apresentação com imagens obtidas na internet e excertos do vídeo “Guardiões da terra – Agroecologia em evolução” (2009). Os trechos do documentário selecionados foram adicionados aos slides referentes aos conteúdos explorados em determinado momento da aula. Por exemplo, para explicar aos estudantes a definição e os objetivos da Agroecologia foi selecionado o trecho encontrado nos 03min05s aos 04min44s do documentário original, que contém uma série de entrevistas com as concepções de acadêmicos, agricultores familiares, militantes e estudiosos sobre a Agroecologia. Para explicar sobre os impactos socioambientais causados pela Revolução Verde e a agricultura convencional foi selecionado o momento encontrado nos 09min06s aos 14min44s, pois apresenta um breve histórico ilustrado desse movimento no Brasil. Para demonstrar exemplos de práticas agroecológicas e suas vantagens utilizou-se o momento dos 05min30s aos 08min00s, que contém o depoimento de um agricultor sobre a sua experiência na transição agroecológica e suas vantagens. Por fim, para explicar o papel dos transgênicos e a importância da conservação da agrobiodiversidade utilizou-se o momento dos 49min23s aos 53min20s, com as explicações de acadêmicos e um político brasileiro sobre a introdução dos alimentos transgênicos na alimentação humana e as implicações ambientais e sociais de sua produção. Outras informações importantes foram adicionadas a essa apresentação, como outros exemplos de práticas agroecológicas e alguns dos impactos socioambientais de São José da Safira previamente identificados por nós, como o garimpo e a pecuária extensiva, permitindo que os estudantes elaborassem conhecimentos necessários para as próximas etapas. Uma imagem desse momento está disponível a seguir.

Figura 4 – Realização do da aula expositiva e dialogada sobre Agroecologia.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os estudantes ouviram atentamente as informações da aula e dialogando-se de modo a estimular sua participação, surgiram diversas dúvidas e colaborações dos discentes durante esse momento.

Os estudantes comentaram sobre alguns impactos ambientais do município, como as queimadas, que são frequentes em determinada época do ano. Criticaram a fiscalização das autoridades, comentando que “... eles só vêm na cidade quando não estão acontecendo as queimadas...” (Estudante G. T.), e também reconheceram os problemas de saúde causados pela inalação da fumaça, como em “... principalmente as pessoas que têm asma, ou crianças e idosos...” (Estudante O. L.).

Um estudante analisou outro problema socioambiental de São José da Safira, que é dependência econômica da população da atividade ilegal de mineração de cristais de quartzo. Comentou que “... por mais que seja proibido, as pessoas encontram um jeito de continuar retirando o cristal... mesmo que tenham que invadir outras terras ...” (Estudante J. P.), indicando a noção de que a atividade envolve não somente o impacto ambiental que ela causa, mas também o sustento de famílias que dependem dessa exploração deste recurso natural.

Um momento de destaque desta aula foi o relato de uma estudante que comentou “... depois que plantamos eucaliptos em nosso sítio, um córrego e sua nascente secou e desapareceu...” (Estudante M. I.). Outros estudantes concordaram com ela, parecendo também já terem conhecimento deste fato. Essa observação

indicou que os estudantes relacionaram o monocultivo de eucaliptos, um braço do agronegócio importante da região, ao impacto ambiental que ele causou. Como demonstra Camargo (2019), essa atividade afeta as nascentes e o regime hídrico das áreas envolvidas, tanto pela promoção do desmatamento próximo as áreas das nascentes quanto em áreas de recarga do lençol freático. Segundo essa autora, além dos prejuízos ambientais, esse modelo de agronegócio pode trazer impactos socioeconômicos às comunidades rurais locais, promovendo o desemprego e propiciando a falta de acesso à água que, conseqüentemente, prejudica o cultivo de alimentos que garantem sua segurança alimentar.

5.2.2 Estudo de caso “O recomeço da Terra”

A proposta deste estudo de caso foi discutir a relação entre a agricultura e a sustentabilidade, refletindo sobre o conhecimento dos estudantes sobre os princípios e práticas agroecológicas. A contextualização do tema para a resolução do caso proposto foi realizada com a aula da etapa anterior. A imagem abaixo mostra a realização dessa etapa com os estudantes.

Figura 5 – Realização do estudo de caso com os estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Estiveram presentes no dia 10/04/2025 o total 32 estudantes que foram divididos em oito grupos. Os estudantes receberam as orientações para a realização

da atividade e tiveram 1 hora/aula para a sua resolução. Na aula seguinte, os estudantes tiveram outra 1 hora/aula para comunicarem oralmente suas respostas aos outros grupos e ao professor. Dos oito grupos participantes, seis grupos produziram respostas e participaram ativamente, enquanto dois grupos não realizaram a atividade proposta. Algumas respostas dos grupos de estudantes estão relacionadas abaixo:

“Adote a agroecologia e dispense a agricultura convencional, porque a agroecologia é melhor em todos os aspectos: usam adubos naturais em vez de usar fertilizantes de laboratório; parem de usar agrotóxicos, temos o nome já diz, eles são tóxicos. Cuide das suas terras com a agroecologia, porque se continuar usando a agricultura convencional sua terra vai continuar morrendo. Se começar a praticar a agroecologia, sua terra vai se renovar. Agroecologia é tudo. Agroecologia é renovação. Agroecologia sim, agricultura convencional não.” (Grupo 1)

“O agrotóxico prejudica o solo e contamina os alimentos e, como consequência, diminui a qualidade do alimento, que faz com que as vendas diminuam. Para que isso não aconteça, é importante o uso da agroecologia, utilizando de adubos naturais como esterco, casca de ovo, composto orgânico, cinzas, farinha óssea etc., mantendo assim a qualidade de vida, dos alimentos e qualidade financeira, aumentando as demandas.” (Grupo 2)

“A utilização de fertilizantes agroecológicos como: esterco, casca de ovos, restos de vegetais, casca de banana, fertilizantes naturais. Também podemos usar a rotação de plantas para enriquecer o solo e impedir que pragas bote e multiplique dele. Inseticidas naturais como: caldo de fumo, extrato de ervas naturais. Isso por prevenir as plantas contra pragas. A agroecologia é uma das melhores formas para você utilizar os recursos da natureza de modo fácil e saudável sem prejudicar a saúde dos seres humanos.” (Grupo 3)

A partir da análise dessas produções pode-se inferir que os estudantes demonstram uma compreensão crítica dos impactos do agronegócio, especialmente no que diz respeito ao uso de agrotóxicos, evidenciando a aprendizagem mediada pela experiência local e pela sequência didática. Essa percepção se alinha à proposta da Educação Ambiental Crítica, que busca não apenas informar, mas formar sujeitos capazes de questionar e transformar a realidade (LOUREIRO, 2004).

As sugestões de práticas — como o uso de adubo natural, a rotação de culturas e as caldas naturais — indicaram que os estudantes não apenas compreendem conceitualmente a Agroecologia, mas também conseguem transpor esses saberes para um contexto aplicado e propositivo, cumprindo um dos objetivos centrais da EAC: a práxis transformadora.

As respostas dos estudantes revelam uma apropriação dos conceitos centrais da Agroecologia e da crítica ao modelo de agronegócio. A análise qualitativa indica um movimento de construção de saberes ancorados no contexto local, articulados a práticas sustentáveis e visões de futuro mais justas e colaborativas. Tais manifestações se aproximam da proposta da Educação Ambiental Crítica, ao enfatizarem o papel ativo do sujeito na transformação da realidade, articulando saberes populares, experiências vividas e o conhecimento científico (TEIXEIRA *et al.*, 2024). Ao proporem estratégias para convencer os produtores locais, os estudantes exercem um papel de mediação, típico das práxis freiriana, onde o aprender está intimamente ligado ao incomodar-se para intervir no mundo (FREIRE, 1996).

A avaliação do processo formativo pelo método de estudo de caso foi baseada nas respostas dos estudantes no Apêndice V. A maioria dos estudantes considerou a experiência positiva e que o método possibilitou maior reflexão sobre os impactos da agricultura convencional. Algumas respostas dos estudantes sobre a avaliação do método de ensino por estudo de caso estão relacionadas abaixo:

“Achei uma ótima e interessante ideia. Me condicionou muita interação para todos nós e algumas dinâmicas.” (Estudante J. P.)

“É bom para aprender sobre a agroecologia e aplicar as técnicas que aprendemos.” (Estudante N. R.)

“É ótimo para conscientizar os alunos para que no futuro eles tomem atitudes melhores para o planeta.” (Estudante O. L.)

“Achei bacana e interessante, mas os alunos não têm muito interesse...” (Estudante S. L.)

Apesar dos avanços, também se identificaram desafios importantes. A falta de familiaridade prévia dos estudantes com o método de estudo de caso, o desinteresse de alguns grupos e a dificuldade de acesso a recursos para a pesquisa, como celulares ou textos complementares sobre Agroecologia, evidenciam limitações que precisam ser consideradas na construção de práticas pedagógicas emancipadoras, como Mourão e Sales (2018) preconizam.

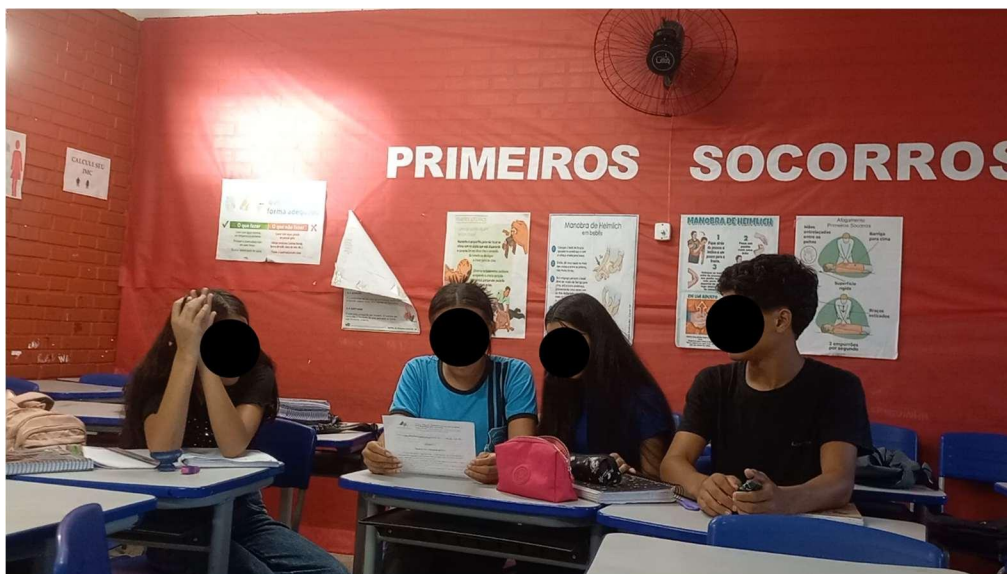
Apesar disso, um ponto relevante observado foi a mudança na compreensão dos estudantes em relação ao próprio processo de ensino-aprendizagem. Isso pode ser evidenciado pela fala do estudante J. P., que achou “uma ótima e interessante ideia” e proporcionou uma aula dinâmica e interativa. O método de ensino por estudo

de caso, ao incentivar o protagonismo estudantil, possibilita a mobilização do pensamento crítico, da capacidade de análise e da construção coletiva do conhecimento, em consonância com os pressupostos freirianos de uma educação problematizadora (FREIRE, 1996; GRAHAM, 2010).

5.3 TERCEIRA ETAPA – RODA DE CONVERSA

A terceira etapa da pesquisa, a roda de conversa, teve como objetivo identificar os conhecimentos aprendidos pelos estudantes por meio da sequência didática, ampliando a reflexão crítica a partir de suas próprias falas e experiências. Participaram da terceira etapa 25 estudantes que estavam presentes no dia 11/04/2025. Inicialmente, foram distribuídos os roteiros de questões, apresentados do Apêndice IV, para que os estudantes pudessem elaborar suas respostas. Em seguida, iniciamos a discussão coletiva com os estudantes, em busca de melhor entender os conceitos ainda não bem compreendidos. A imagem abaixo mostra a realização dessa etapa.

Figura 6 – Realização da roda de conversa com os estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As respostas a essas questões escritas, juntamente com as falas dos estudantes capturadas em vídeo, foram separadas em quatro seções que correspondem às questões aplicadas sobre a Educação Ambiental Crítica e a Agroecologia antes e depois dos momentos formativos: entendimento da

Agroecologia; práticas agroecológicas aprendidas; problemas socioambientais relacionados ao agronegócio local; e agrobiodiversidade e conservação de sementes crioulas.

5.3.1 Entendimento da Agroecologia

Quando perguntados após os momentos formativos, nas questões 1 e 2, sobre “O que você entende por Agroecologia?” e “Quais são os principais objetivos da Agroecologia?”, os estudantes manifestaram concepções que foram agrupadas em diferentes categorias temáticas para serem analisadas. A análise das respostas dos estudantes às questões que abordam os conceitos e os objetivos da Agroecologia revelam não apenas o grau de compreensão sobre o tema, mas também os significados atribuídos à prática agroecológica no contexto local. O Quadro 2 relaciona as categorias temáticas que emergiram dessas respostas e exemplos de respostas dos estudantes que evidenciam o entendimento sobre Agroecologia:

Quadro 2 – Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre o entendimento da Agroecologia.

Categorias temáticas	Exemplos de respostas
Sustentabilidade e preservação ambiental	“É um modelo de produção agrícola que visa a sustentabilidade e a harmonia entre o meio e a natureza.” (Estudante C. A.) “... uma agricultura sustentável que usa diversos métodos para a saúde da terra.” (Estudante N. R.) “... um método de plantio que não causa impactos para o meio ambiente.” (Estudante E. J.)
Produção de alimentos saudáveis / sem uso de agrotóxicos	“Ensina a cultivar alimentos mais saudáveis.” (Estudante E. J.) “Não estragar o solo com produtos químicos que também faz mal pra nossa saúde...” (Estudante S. M.) “Manter o meio natural sem agrotóxicos...” (Estudante J. P.)
Práticas alternativas ao modelo convencional	“... um conjunto de práticas que não prejudicam o meio ambiente.” (Estudante M. I.) “...tornar o agro mais sustentável, sem o uso de fertilizantes industriais.” (Estudante J. P.) “... produção sustentável das culturas sem utilização de insumos químicos.” (Estudante C. A.)
Segurança alimentar e valorização da agricultura familiar	“...dar mais segurança para os produtores.” (Estudante M. I.) “...além de criar fonte de renda. Proporcionando segurança alimentar...” (Estudante O. L.)

	“Ajudar as pessoas, a agricultura familiar com alimento agrícola” (Estudante E. R.)
Crítica ao agronegócio / monocultura / desmatamento	“...é a luta contra o monocultivo e os agrotóxicos, por um solo mais saudável, e um estilo de vida melhor...” (Estudante O. L.) “... tentar reverter tudo de mal que a agricultura convencional fez para a terra.” (Estudante N. R.) “... acabar com as queimadas e o desmatamento causado pelo monocultivo.” (Estudante O. L.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A concepção de Agroecologia expressa pelos estudantes demonstra uma apropriação significativa dos princípios discutidos nos momentos formativos. Os dados analisados revelam que os estudantes demonstram, em sua maioria, uma compreensão basal consistente sobre a Agroecologia, que articula três dimensões centrais: a ecológica, expressa pela valorização da sustentabilidade e do cuidado com o solo, a água e o meio ambiente; a sanitária, centrada na produção de alimentos livres de venenos e agrotóxicos; e, por fim, a social, voltada à valorização da agricultura familiar, à autonomia produtiva e à segurança alimentar.

As falas que relacionam a Agroecologia à produção de alimentos saudáveis, à proteção do solo e ao combate aos agrotóxicos, como em “Ensina a cultivar alimentos mais saudáveis” (Estudante E. J.) e “Não estragar o solo com produtos químicos que também faz mal pra nossa saúde...” (Estudante S. M.), revelam uma compreensão crítica que converge com o desafio apresentado por Altieri (1998) para o avanço de uma nova agricultura, com a necessidade urgente de desenvolver processos produtivos que sejam mais sustentáveis e menos agressivos ao meio ambiente.

Os estudantes também demonstram crítica ao modelo hegemônico de produção agrícola, ao mencionarem a monocultura, o uso excessivo de químicos e o desmatamento, especialmente nas respostas mais elaboradas. Essa compreensão evidencia a superação de uma visão meramente técnica da Agroecologia, apontando para sua dimensão política e ética, como destaca Madeira *et al.* (2019), ao reconhecer na Agroecologia uma proposta de resistência ao modelo hegemônico do agronegócio. Ao perceberem a Agroecologia como uma “... luta contra o monocultivo e os agrotóxicos...” (Estudante O. L.), os estudantes demonstram ter incorporado a crítica estrutural ao modelo de produção capitalista ao defenderem um posicionamento de enfrentamento ao monocultivo, proposta da EAC. Há, portanto, uma aproximação com o pensamento agroecológico enquanto campo contra-hegemônico em relação ao agronegócio.

Além disso, ao reconhecerem os impactos gerados pela agricultura convencional, como aparece em “... tentar reverter tudo de mal que a agricultura convencional fez para a terra” (Estudante N. R.), indica que os estudantes consideram a Agroecologia como um modelo capaz de reverter os prejuízos desse modelo de agricultura capitalista e predatória, que transforma o alimento em mera mercadoria voltada ao lucro e à exportação, o que dialoga com Diogo e Cosenza (2021). Para esses autores, como o objetivo final não é a produção de alimentos, mas sim de *commodities* para exportação, predomina a lógica perversa de um modelo voltado ao lucro em detrimento da vida. Por outro lado, a Agroecologia contribui para enfrentar a crise ambiental, demonstrando que a produção de alimentos pode promover saúde e empoderar comunidades, ao mesmo tempo em que estabelece relações mais justas entre campo e cidade, valorizando a produção local e a vida em oposição ao lucro.

5.3.2 Práticas agroecológicas aprendidas

A questão 3 do questionário investigou quais práticas agroecológicas os estudantes reconheceram como aprendidas a partir da sequência didática. A análise buscou identificar não apenas os conteúdos assimilados, mas também a internalização de saberes técnico-culturais associados à produção sustentável de alimentos. O Quadro 3 mostra as categorias temáticas que emergiram das respostas dos estudantes:

Quadro 3 – Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre as práticas agroecológicas aprendidas.

Categorias temáticas	Exemplos de respostas
Uso de adubos naturais / fertilizantes orgânicos	“... plantar comida com o uso de adubos naturais” (Estudante V. E.) “Usar fertilizantes naturais como: cinza, resto de vegetais, casca de ovos...” (Estudante G. T.) “Usar fertilizantes orgânicos como por ex: esterco, compostagem, farinha de osso e etc.” (Estudante O. L.)
Diversificação de culturas / consórcio / rotação	“Rotação de culturas, consórcio de culturas, controle alternativo de pragas.” (Estudante C. A.) “... plantar tipos diferentes de vegetação no mesmo lugar.” (Estudante N. R.) “... não plantar a mesma coisa toda vez pra não prejudicar o solo.” (Estudante S. M.)

	“... evitar o monocultivo plantando mais variedades de plantas e alimentos.” (Estudante O. L.) “... plantar outras plantas para proteger o solo.” (Estudante E. J.)
Não utilizar agrotóxicos / evitar produtos químicos	“Que para ter uma plantação bonita, forte e saudável não precisa de agrotóxico...” (Estudante V. R.) “Defensivos naturais...” (Estudante R. M.) “... usar remédios naturais para insetos, como fumo, sabão, entre outros.” (Estudante G. T.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As práticas mais citadas pelos estudantes se concentram em três núcleos: substituição de insumos químicos por naturais, evidenciada pela valorização de adubos orgânicos; diversificação das culturas, por meio do consórcio, rotação de cultivos; e, a eliminação do uso de agrotóxicos, substituindo-os por defensivos naturais ou alternativos.

Essas práticas estão diretamente relacionadas aos princípios fundamentais da Agroecologia, conforme sistematizados por Altieri (1998), como a manutenção da fertilidade do solo, o aumento da biodiversidade e o uso eficiente dos recursos naturais. A ênfase no uso de adubos orgânicos e na não utilização de venenos demonstra que os estudantes compreenderam aspectos essenciais das técnicas agroecológicas. Essa compreensão é fundamental para a formação de sujeitos críticos e atuantes, conforme defende Silva *et al.* (2021), pois promove uma relação ativa e transformadora com o meio ambiente.

Além disso, a ênfase na proteção do solo e no uso de fertilizantes naturais indica uma compreensão integrada dos processos ecológicos, o que dialoga com a proposta de Altieri (1998) de sistemas agrícolas baseados em interações ecológicas e na redução da dependência de insumos externos. Tal compreensão revela o sucesso da abordagem metodológica adotada, que, ao partir da realidade local e dos saberes tradicionais, potencializou a construção de um conhecimento transdisciplinar, conforme sugerido por Ferreira *et al.* (2016).

5.3.3 Problemas socioambientais relacionados à agricultura convencional e ao agronegócio local

A questão 4 foi abordou quais problemas socioambientais o estudante conseguia identificar em seu município e como eles se relacionavam com a agricultura

convencional e o agronegócio. Essa pergunta foi essencial para verificar a capacidade crítica dos estudantes de relacionar teoria e realidade local. O Quadro 4 mostra as categorias temáticas que emergiram das respostas dos estudantes:

Quadro 4 – Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre os problemas socioambientais relacionados ao agronegócio local.

Categorias temáticas	Exemplos de respostas
Queimadas	“Queimadas se relacionam à agricultura para a realização dos plantios.” (Estudante J. P.) “... muitas queimadas que acontecem no nosso município são por causa deles...” (Estudante R. M.) “As queimadas são feitas para limpar o pasto para o próximo plantio.” (Estudante V. R.)
Desmatamento / supressão da vegetação nativa	“Queimadas, desmatamento, agropecuária, e daí por diante, eles são os principais perigos ambientais que tem no meu município.” (Estudante V. E.) “... para plantar o eucalipto eles desmatam o lugar matando as plantas e árvores do lugar.” (Estudante O. L.)
Uso de agrotóxicos / contaminação do solo	“... usar produtos químicos que fazem mal.” (Estudante S. M.) “Eles podia para de fica colocando coisa tóxica pois pode prejudicar as vida das pessoas...” (Estudante N. K.)
Monocultura (especialmente de eucalipto) / impactos nas nascentes	“Plantar e cultivar a mesma coisa todo ano...” (Estudante S. M.) “A plantação de eucaliptos pode levar a seca de córregos e nascentes de água.” (Estudante L. E.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As respostas revelam que os estudantes identificaram problemas socioambientais reais e recorrentes no município de São José da Safira, muitos dos quais estão diretamente ligados a práticas do agronegócio e da agricultura convencional. As falas sobre os impactos ambientais locais demonstram a capacidade de estabelecer relações críticas entre o modelo de produção agrícola e a degradação ambiental, como pode ser visto em “Queimadas se relacionam à agricultura para a realização dos plantios”.

Ao associarem as queimadas e o monocultivo como problemas relacionados ao agronegócio, os estudantes realizam uma leitura crítica da realidade socioambiental, superando a visão conservacionista ainda predominante em muitas práticas escolares, como afirmam Layrargues e Lima (2014). Essa postura crítica aproxima-se da concepção de meio ambiente defendida por Silva *et al.* (2021), que

ênfatiza a articulação das dimensões físicas às dimensões políticas, econômicas e sociais dos problemas ambientais.

A diversidade de problemas mencionados evidencia que a formação proposta favoreceu a ampliação do repertório ambiental dos estudantes, mesmo que ainda haja limitações em termos de articulação conceitual e profundidade analítica. Também, a identificação das práticas insustentáveis do território mostra o conhecimento construído durante as atividades. Conforme defendido por Tozoni-Reis (2006) a EAC deve partir da realidade concreta dos estudantes.

5.3.4 Agrobiodiversidade e conservação de sementes crioulas

A questão 5 foi importante para compreender como os estudantes articulam os conceitos de agrobiodiversidade, sementes crioulas e soberania alimentar, pilares da Agroecologia enquanto proposta técnica, política e cultural.

A agrobiodiversidade abrange não apenas a variedade de espécies agrícolas, a diversidade genética dentro delas e os ecossistemas, mas também as diferentes práticas de manejo dos agroecossistemas e os conhecimentos agrícolas tradicionais, refletindo, assim, a própria diversidade humana e cultural (MACHADO *et al.*, 2008). Nesse sentido, as chamadas sementes crioulas, variedades que não passaram por melhoramento genético industrial e que, muitas vezes, resultam da seleção de características desejadas realizada ao longo de gerações por agricultores familiares e comunidades tradicionais, são fundamentais para a preservação da agrobiodiversidade, segurança alimentar e manutenção da cultura local.

O Quadro 5 mostra as categorias temáticas que emergiram das respostas dos estudantes:

Quadro 5 – Categorias temáticas e exemplos de respostas sobre agrobiodiversidade e conservação de sementes crioulas.

Categorias temáticas	Exemplos de respostas
Importância da conservação da agrobiodiversidade	“... acho muito importante a conservação de plantas...” (Estudante M. I.) “... cada país tem um tipo de plantação de arroz, feijão, etc.” (Estudante E. R.) “... acho muito importante preservar as sementes por que vai que mais para frente elas param de existir...” (Estudante K. V.)

Reconhecimento da Agroecologia como estratégia de conservação	“... com os guardiões de sementes é possível ter mais segurança para que no futuro possamos resgatar o plantio dessas sementes” (Estudante O. L.) “Para não perder nossas sementes naturais...” (Estudante S. A.) “... por que a agroecologia luta por essas causas.” (Estudante N. R.)
Valorização das sementes crioulas e práticas tradicionais	“É muito importante para proteger sementes nativas.” (Estudante E. J.) “É importante a agrobiodiversidade e as variedades crioulas para não extinguir as plantas.” (Estudante N. R.) “São pessoas que tem sementes original.” (Estudante P. L.)
Associação com soberania alimentar e autonomia produtiva	“... a conservação das plantas e sementes nos dá mais segurança alimentar e aumento de renda.” (Estudante O. L.) “... as pessoas têm o direito de plantar e cuidar como quiser.” (Estudante K. S.) “... replantando as sementes que eles quiserem sem ninguém mandar neles.” (Estudante V. R.) “Além de ter um certo lucro, eles têm alimentos diversos o ano todo.” (Estudante R. M.)

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As respostas revelam que a maioria dos estudantes compreendeu a importância de conservar a agrobiodiversidade como estratégia de resistência ao modelo agroindustrial e de proteção ambiental. A noção de que a Agroecologia contribui para manter sementes nativas, bem como as variedades tradicionais, e evitar a erosão genética das espécies cultivadas aparece com frequência, indicando que o projeto conseguiu sensibilizar os alunos para a relevância ecológica e cultural das sementes crioulas. Essa valorização da biodiversidade agrícola está alinhada aos princípios da soberania alimentar defendidos por Diogo e Cosenza (2021), que pressupõem garantir aos povos o direito de escolher o que irão consumir, assegurando as condições estruturais e tecnológicas necessárias para a produção desses alimentos. Além disso, reforçam a importância de resistir à padronização e à homogeneização impostas pela agricultura industrial.

Ao se referirem à preservação das sementes e à importância da diversidade de cultivos, como em “... com os guardiões de sementes é possível ter mais segurança para que no futuro possamos resgatar o plantio dessas sementes” (Estudante O. L.) e “É importante a agrobiodiversidade e as variedades crioulas para não extinguir as plantas.” (Estudante N. R.), os estudantes demonstram ter compreendido que a

Agroecologia não se limita à técnica agrícola, mas representa uma proposta de reorganização social e econômica baseada no respeito à natureza e aos saberes populares, conforme propõem Ferreira *et al.* (2016) e Madeira *et al.* (2019).

O reconhecimento da Agroecologia como prática que permite alcançar a segurança e soberania alimentar, como visto em “... a conservação das plantas e sementes nos dá mais segurança alimentar e aumento de renda.” (Estudante O. L.) e “... replantando as sementes que eles quiserem sem ninguém mandar neles.” (Estudante V. R.), demonstra que os estudantes também se apropriaram de conceitos fundamentais como a autonomia produtiva para a transformação do paradigma alimentar e produtivo capitalista identificado por Diogo e Cosenza (2021). Segundo os autores, diante dos diversos desafios econômicos, ambientais e sociais gerados pela fragilidade do sistema alimentar globalizado, a soberania alimentar mostra-se fundamental para restabelecer o acesso justo à terra, à água e às sementes, garantindo a autonomia dos agricultores.

5.3.5 Análise final das observações dos estudantes

Com o objetivo de sistematizar o aprendizado dos estudantes a partir dos questionários finais e da roda de conversa, elaborou-se o Quadro 6. Nela, estão sintetizados os temas explorados nas questões e as principais observações manifestadas pelos estudantes:

Quadro 6 – Síntese da análise da roda de conversa: temas e observações.

Temas explorados	Principais Observações dos Estudantes
Entendimento da Agroecologia	Compreensão da Agroecologia como alternativa ao agronegócio; relação com a produção de alimentos saudáveis, proteção do solo e combate aos agrotóxicos.
Práticas agroecológicas aprendidas	Valorização de práticas como uso de adubos naturais, rotação de culturas e preservação das nascentes; reconhecimento do papel dos saberes tradicionais.
Problemas socioambientais relacionados ao agronegócio	Identificação de queimadas, desmatamento, monocultura de eucalipto e poluição hídrica como consequências da agricultura convencional.
Agrobiodiversidade e conservação de sementes crioulas	Reconhecimento da importância da diversidade de cultivos, da preservação de sementes crioulas e da resistência à padronização agrícola.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise das respostas às questões 1 a 5 permitiu compreender como os estudantes envolvidos nas atividades de Educação Ambiental Crítica e Agroecologia constroem conhecimentos em torno de temas como sustentabilidade, agricultura ecológica, impactos socioambientais locais e conservação da agrobiodiversidade. Os resultados obtidos revelam elementos importantes para a reflexão sobre os efeitos formativos da proposta pedagógica, especialmente no que se refere à articulação entre conhecimento científico, saberes locais e consciência crítica.

De modo geral, os dados analisados apontam que a sequência didática alcançou seus objetivos formativos ao estimular nos estudantes uma compreensão crítica da Agroecologia e de seus desdobramentos ambientais, sociais e políticos. A compreensão de conceitos fundamentais, como sustentabilidade, diversidade de cultivos, práticas ecológicas e impactos socioambientais, indica que a atividade contribuiu para o desenvolvimento de uma aprendizagem ecológica com base territorial, assim como sugerido por Silva *et al.* (2021).

As respostas dos estudantes revelaram pontuações críticas sobre os impactos do agronegócio local, frequentemente associado à degradação dos recursos hídricos, ao uso indiscriminado de agrotóxicos e ao esgotamento dos solos. Essas falas evidenciam que os discentes, ao serem expostos a atividades formativas de caráter crítico, conseguiram estabelecer conexões entre o modelo agrícola hegemônico e os problemas socioambientais vivenciados em seu cotidiano. Ao analisar tais respostas à luz de autores da EAC, nota-se que os estudantes assumem uma postura de denúncia das práticas predatórias do agronegócio e, simultaneamente, de anúncio de alternativas viáveis, como a diversificação das culturas e a conservação das sementes crioulas, alinhando esse movimento à missão da EAC proposta por Layranguês (2018).

O Quadro 7 mostra uma síntese que compara a aprendizagem dos estudantes antes e depois das atividades de Educação Ambiental Crítica e Agroecologia:

Quadro 7 – Síntese comparativa da aprendizagem antes e depois das atividades.

Aspecto investigado	Antes das atividades	Após as atividades
Compreensão de Agroecologia	Desconhecimento ou respostas vagas	Conceito claro e contextualizado
Práticas agroecológicas conhecidas	Nenhuma citada	Compostagem, adubo natural, rotação de culturas

Impactos do agronegócio identificados	Poucas menções (genéricas)	Impactos locais citados (eucalipto)
Compreensão da agrobiodiversidade	Inexistente	Valorização de sementes crioulas
Envolvimento e protagonismo	Passivo	Participação crítica e propositiva

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os resultados obtidos evidenciam que a sequência didática promoveu aprendizagens, pois possibilitou que os estudantes participantes, inicialmente com concepções limitadas e fragmentadas sobre a Agroecologia e os problemas ambientais locais, avançassem para uma compreensão mais crítica, integrada e contextualizada de sua relação com o ambiente. Favoreceu a apropriação de conceitos como agrobiodiversidade, soberania alimentar e práticas agroecológicas, além de estimular a reflexão sobre os impactos do agronegócio predatório no município e a proposição de soluções alinhadas à realidade local. Dessa forma, contribuiu para que os estudantes construíssem conhecimentos que articulam dimensões físicas e sociais do meio ambiente local.

Os limites observados quanto ao amplo reconhecimento dos problemas ambientais e sua relação com o agronegócio local, como a pecuária extensiva e as monoculturas de eucalipto, além do garimpo e mineração, e quanto à apropriação de termos políticos e agroecológicos, como segurança alimentar, justiça ambiental, sementes crioulas e saberes tradicionais, reforçam a necessidade de continuidade e aprofundamento do processo educativo. Assim, observa-se que a sequência didática foi potente e formadora, mas que os estudantes envolvidos necessitam de espaços permanentes de debate, reflexão e ação para se consolidarem como agentes transformadores da realidade de São José da Safira.

Assim, aproveitamos a oportunidade para sugerir algumas atividades e perspectivas que não puderam ser concretizadas neste trabalho, mas que podem complementar ou ir além em futuros trabalhos deste escopo.

Uma possibilidade é o planejamento de uma atividade de longo prazo, realizando um acompanhamento longitudinal para verificar a manutenção das mudanças de conceitos e práticas pelos estudantes ao longo do ano letivo.

Integrar espaços multissensoriais como a horta escolar, mapas participativos ou simulações interativas como laboratórios vivos para consolidar técnicas

agroecológicas e tornar o aprendizado mais palpável também pode ser uma opção quando existem os recursos disponíveis para a sua realização.

Uma outra possibilidade seria envolver atores da comunidade, promovendo oficinas ou entrevistas com agricultores familiares, técnicos do meio ambiente e representantes de movimentos agroecológicos para enriquecer o estudo de caso e estreitar o vínculo escola-comunidade.

Por último, mas não menos importante, se faz necessário explorar uma maior integração entre as disciplinas, articulando a sequência didática com Geografia, Química, Artes e outras disciplinas. Uma abordagem interdisciplinar, multidisciplinar ou transdisciplinar, propiciaria aos estudantes ampliar a compreensão dos diferentes aspectos da problemática socioambiental, aprofundando as discussões sobre a hegemonia do agronegócio predatório, a compreensão sobre qualidade do solo, os impactos dos defensivos agrícolas, as expressões culturais ligadas à produção de alimentos, entre muitos outros assuntos. Além disso, reduziria a sobrecarga dos professores de Biologia na abordagem da EAC no ensino básico, compartilhando com eles a responsabilidade do desenvolvimento de estudantes conscientes, críticos e atuantes na sociedade contemporânea.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou como os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Fernão Dias constroem conhecimentos sobre Agroecologia a partir de uma sequência didática de Educação Ambiental Crítica (EAC) em aulas de Biologia. Inicialmente, os alunos demonstravam concepções fragmentadas e pouco críticas sobre a Agroecologia e os impactos ambientais locais, reflexo de uma concepção reducionista e descontextualizada de meio ambiente.

Após atividades formativas (aula dialogada, estudo de caso e roda de conversa), observou-se a identificação e amadurecimento nas análises dos problemas ambientais locais, alinhando-se à perspectiva crítica da Educação Ambiental.

A utilização de estratégias de ensino engajadoras, como exposição dialogada, estudo de caso e roda de conversa, mostrou-se fundamental para promover o protagonismo estudantil e a construção coletiva de conhecimentos. Ao serem desafiados a analisar situações-problema contextualizadas e propor soluções viáveis, os estudantes assumiram um papel ativo no processo de aprendizagem, deixando de ser meros receptores de informações para tornarem-se sujeitos críticos e participativos. Essa abordagem incentivou o diálogo, a troca de experiências e a valorização dos saberes prévios, permitindo que o conhecimento fosse construído de forma colaborativa e significativa. Além disso, o trabalho em grupo favoreceu o desenvolvimento de habilidades como argumentação, cooperação e tomada de decisões, fortalecendo a capacidade dos estudantes de interpretar a realidade socioambiental local e de atuar na busca por transformações concretas.

A escolha da Agroecologia como eixo temático revelou-se profícua, ao articular conhecimentos científicos, saberes tradicionais e práticas sustentáveis. As atividades estimularam a reflexão sobre os impactos ambientais locais e incentivaram os jovens a buscar alternativas mais justas e equilibradas em sua relação com a terra, os alimentos e a comunidade local.

Conclui-se que experiências educativas fundamentadas na EAC e na Agroecologia possuem grande potencial transformador para aulas de Biologia, especialmente quando articuladas aos saberes do território e à realidade dos sujeitos. A construção de conhecimentos pelos estudantes demonstrou ser possível fomentar práticas educativas emancipatórias, comprometidas com a justiça socioambiental e a formação de cidadãos críticos e ecológicos. Entretanto, os dados indicam a

necessidade de aprofundar a dimensão sociopolítica da Agroecologia, especialmente no que tange à justiça ambiental, valorização dos saberes tradicionais e autonomia dos povos do campo. A continuidade de ações formativas nesse sentido é essencial para consolidar uma Educação Ambiental Crítica com os territórios. Isso se coloca como desafio para a prática na Escola Estadual Fernão Dias e em tantas outras escolas no Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGUDO, M. M.; TOZONI-REIS, M. F. C. Educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental a partir do conto “A maior flor do mundo” de José Saramago. *In*: TOZONI-REIS, M. F. C.; MAIA, J. S. S. (org.). **Educação ambiental a várias mãos: educação escolar, currículo e políticas públicas** [recurso eletrônico]. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2014.
- AGUIAR, C. C.; ROCHA, M. B. S.; SOARES, G. O. Metodologias ativas e o Ensino de Ciências Biológicas na educação básica: um mapeamento. **Interterritórios: Revista de Educação Universidade Federal de Pernambuco**, Caruaru, Brasil, v.7, n.15, 2021.
- ALTIERI, M. **Agroecologia a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998.
- AQUINO, B. A. S.; IARED, V. Educação ambiental e BNCC: uma análise dos estudos publicados. **Revista Sergipana de Educação Ambiental (REVISEA)**, São Cristóvão, SE, v. 10, 2023.
- BAIAK, R. J. V.; RIBAS, M. S.; MELEK, J. M. R.; LIMA, M. L. C.; MACHADO, C. J. Aplicação do método de estudo de caso em uma aula sobre síndromes cromossômicas durante o ensino híbrido. *In*: **Anais do VIII ENALIC**. Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/85135>. Acesso em 07 abr. 2024.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 06 fev. 2024.
- _____. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 131, n. 248, p. 27833-27841, 23 dez. 1996.
- _____. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 135, n. 79, p. 1-3, 28 abr. 1999.
- _____. Decreto Nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 121, p. 13, 26 jun. 2002.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 18 jun. 2012. Seção 1, p. 70.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018.

CAMARGO, G. R. **Educação ambiental a partir de um problema local**: estudando ecologia e nascentes por meio de metodologias participativas. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - PROFBIO. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Governador Valadares, 2019.

CHAGAS, F. B.; ANDRADE, V. Z. Compreendendo a educação ambiental: contribuição do processo de ensino-aprendizagem de Biologia na escola. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 59-76, 2014.

COSENZA, A. Agroecologia escolar: quando professoras/es e agricultoras/es se encontram. *In*: COSENZA, A; SILVA, C. N.; REIS, E. (org.). **Agroecologia escolar**: quando professoras/es e agricultoras/es se encontram. Rio das Ostras, RJ: Nupen/UFRJ, 2021.

COSTA, M. S. M.; COSTA, A. P. L. A importância da educação ambiental dentro do ambiente escolar: revisão de literatura. **EmpiricaBR**, v. 4, n. 1, p. 19, jul. 2024.

DIOGO, B; COSENZA, A. Soberania alimentar e alimentação audável: desafios à educação ambiental. *In*: COSENZA, A; SILVA, C. N.; REIS, E. (org.). **Agroecologia escolar**: quando professoras/es e agricultoras/es se encontram. Rio das Ostras, RJ: Nupen/UFRJ, 2021.

FERREIRA, A. G. *et. al.* Agroecologia e Educação Ambiental. *In*: DAL SOLGIO, F.; KUBO, R. R. (coord.). **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. p. 133-143.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25 ed., São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRIGO, M. J. A educação ambiental no ambiente escolar: desafios e ações para a sustentabilidade. *In*: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**: produção didático-pedagógica, 2010. Curitiba: SEED, 2010, v. 11. Disponível em: https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_unioeste_cien_pdp_marileia_jacinto_frigo.pdf. Acesso em: 15 Ago. 2025.

GONDIM, K. M. L. A importância da Lei nº 9.795/99 na promoção da educação ambiental como instrumento para a cidadania. **Revista Brasileira de Filosofia e História**, v. 12, n. 2, p. 771-784, jul./dez. 2023.

GOMES, S. R. R.; AGUIAR, J. V. S. Por uma educação ambiental crítica no contexto escolar: reflexões a partir das representações dos alunos. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 18, e. 12, p. 01-09, 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Agricultura sustentável**. Cadernos de Educação Ambiental, n. 13, 2. reimpr. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2014.

GRAHAM, A. **Como escrever e usar estudos de caso para ensino e aprendizagem no setor público**. Brasília: ENAP, 2010.

HERREID, C. F. What Makes a Good Case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-165, dez. 1997/jan. 1998.

HOLMER, S. A. **Histórico da educação ambiental no Brasil e no mundo**. Salvador: UFBA, Instituto de Biologia; Superintendência de Educação a Distância, 2020. 67 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidade e Estados do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-jose-da-safira/panorama>. Acesso em: 07 jan. 2025.

JESUS, E. L. Diferentes abordagens de agricultura não convencional: história e filosofia. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (ed.). **Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2012.

KOSWOSKI, K. **Utilização de metodologias ativas no Ensino de Biologia**. TCC de Ciências Biológicas. Centro Universitário Internacional Uninter. Curitiba, PR, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1143>. Acesso em: 17 out. 2024.

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

LAYRARGUES, P. P. Subserviência ao capital: educação ambiental sob o signo do antiecológico. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v. 13, n. 1, p. 28-47, 2018.

LIMA, G. P. Educação ambiental crítica: da concepção à prática. **REVISEA - Revista Sergipana de Educação Ambiental**. São Cristóvão – SE, v. 1, n. 2, 2015.

LIMA, I. B.; ALVES, S. C. **Educação ambiental e interdisciplinaridade: da explicitação de conceitos nos PCNs e DCNEM à prática pedagógica no ensino médio.** Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2022.

LIMA, M. J. G. S. Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Biologia: tensões e diálogos. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 12, n. 1, p. 115-131, 2019.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: repensando o espaço da formação.** São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental crítica contribuições e desafios. *In*: MELO, S. S.; TRAJBER, R. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.** Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

LUZ, V. O. *et al.* A agroecologia e educação ambiental como auxílio no ensino da Biologia para a preservação dos recursos naturais. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. XVIII, n. 70, 2020. Disponível em: <https://revistaeea.org/artigo.php?idartigo=3911> Acesso em 07 jan. 2025.

MACHADO, A. T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 98 p., 2008.

MARCATTO, C. **Educação ambiental: conceitos e princípios.** Belo Horizonte: FEAM, 2002. 64 p.

MADEIRA, C. G.; LIMA, C. V.; LIMA, D. V.; OLIVEIRA, P. C. Educação ambiental: a Agroecologia como instrumento de efetivação do pensamento ecológico. *In*: **Anais do Centro de Educação**, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2019.

MENEZES, P. K. **Educação ambiental.** Recife: UFPE, 2021.

MOREIRA, L. C.; SOUZA, G. S. O uso de atividades investigativas como estratégia metodológica no ensino de microbiologia: um relato de experiência com estudantes do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.11, n.3, p.1-17, 2016.

MOURÃO, M. F.; SALES, G. L. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, p. 428-440, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID549/v13_n5_a2018.pdf. Acesso em 07 abr. 2024.

OLIVEIRA, E. T.; ROYER, M. R. A Educação Ambiental no contexto da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 10, n. 30, p. 57-78, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DA SAFIRA (PMSJS). **Plano Municipal de Saneamento Básico**. São José da Safira: PMSJS, 2016.

PORTO, C. & CAVALCANTE, K. Prática pedagógica no processo de ensino de Biologia dos professores do Colégio Estadual de Brumado (Bahia). **Revista Semiárido De Visu**, Petrolina, v. 8, n.2, p. 420-430, 2020.

QUADROS, A. L. Prefácio. *In*: QUEIROZ, S. L.; SACCHI, F. G. **Estudos de caso no ensino de ciências naturais e na educação ambiental**. Universidade de São Paulo. Centro de Divulgação Científica e Cultural, 2020.

QUEIROZ, S. L.; SACCHI, F. G. **Estudos de caso no ensino de ciências naturais e na educação ambiental**. Universidade de São Paulo. Centro de Divulgação Científica e Cultural, 2020.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009. 107 p.

RIBEIRO, F. C. S.; GOMES, L. C. M.; FONTENELLE, R. O. S. Dificuldades à prática docente no ensino de biologia. *In*: **Anais do VI Congresso Nacional da Educação - CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59906>. Acesso em: 30 abr. 2023.

RICO, V.; ELIAS, M. A. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. 2 ed. Campinas: Átomo, 2010. 93 p.

SANTOS, M. S. T. **Estudo de caso**: um guia a partir dos pressupostos de Herreid. TCC. Universidade de Brasília, DF. 2024.

SEKI, L. Notas para a história dos Botocudos (BORUM). *In*: Ministério da Justiça. Fundação Nacional do Índio. **Documentação n. 4**, Botafogo, RJ: Boletim do Museu do Índio, jun. 1992.

SILVA, A. F.; BIANCHI, V.; ARAÚJO, M. C. P. A concepção de educação ambiental dos professores do Ensino Fundamental II: apontando elementos para uma reflexão crítica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 2021.

SILVA, C. K. F. Um breve histórico da educação ambiental e sua importância na escola. *In*: **Anais do IV Congresso Nacional da Educação – CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2017.

SILVA, J. L. Educação Ambiental e Sustentabilidade: Estratégias Pedagógicas para o Ensino de Biologia. **Revista científica COGNITIONIS**. v. 7, n. 2, p.01-17, 2024.

SILVA, M. G. **Capitalismo contemporâneo e “questão ambiental”**: o Desenvolvimento Sustentável e a ação do Serviço Social. 2008. 210 f. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Recife, 2008.

SILVA, S. N.; LOUREIRO, C. F. B. O sequestro da Educação Ambiental na BNCC (Educação Infantil - Ensino Fundamental): os temas Sustentabilidade/Sustentável a partir da Agenda 2030. *In: Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC*, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de jun. 2019.

SOARES, S. C. O papel da escola na construção da sustentabilidade ambiental. *In: Anais do VII Congresso Nacional da Educação – CONEDU*. Campina Grande: Realize Editora, 2020.

SOMMERFELD, E. P.; STOLF, E. J. **Metodologias ativas**: benefícios do PBL como método de ensino para o ensino fundamental e médio. Secretaria de Estado de Educação – SED. Santa Catarina: UNIEDU, 2021. Disponível em: <http://www.ensinosuperior.sed.sc.gov.br/index.php/pos-graduacao/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas/trabalhos-de-conclusao-de-bolsistas-a-partir-de-2018/ciencias-humanas/especializacao-4/1341-metodologias-ativas-beneficios-do-pbl-como-metodo-de-ensino-para-o-ensino-fundamental-e-medio/file> Acesso em: 07 jan. 2025.

SPRICIGO, C. B. **Estudo de caso como abordagem de ensino**. [S.l.], 2014. Disponível em: <https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/estudo-de-caso-como-abordagem-de-ensino.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

TEIXEIRA, A. R.; OLIVEIRA, A. A.; LEMES, A. F. G. Articulando a agroecologia na escola. *In: LEMES, A. F. G.; NUNES, C. E. P. Agroecologia na escola*: planos de aula para o ensino de ciências. São Carlos: Pedro & João Editores, 2024. p. 15-22.

TEIXEIRA, N. F. F.; MOURA, P. E. F.; COELHO, F. A.; MEIRELES, A. J. A. Práticas de educação ambiental e sustentabilidade aplicadas a formação da cidadania. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 10, n. 2, 2016.

TOZONI-REIS, M. F. C. (Re)pensando a educação ambiental. *In: V Congresso IberoAmericano de Educação Ambiental*, Joinville, SC, 2006.

TOZONI-REIS, M. F. C.; CAMPOS, L. M. L. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em Revista**, Curitiba, PR: Editora UFPR, Edição Especial, n. 3, 2014, p. 145-162.

ZAKRZEWSKI, S. B. **A Educação ambiental na escola**: abordagens conceituais. Erechim, RS: Edifapes, 2003. 132 p.

APÊNDICE I

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário(a) da pesquisa “Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia a partir de atividades sobre Agroecologia”, que será realizada na Escola Estadual Fernão Dias, no município de São José da Safira. Nesta pesquisa, pretendemos analisar como os estudantes constroem conhecimentos acerca de sua própria relação com o ambiente no contexto local a partir de uma experiência de Educação Ambiental Crítica, baseada em reflexões agroecológicas e estudo de caso sobre Agroecologia.

Caso você concorde em participar, você participará de momentos formativos no qual serão discutidos, com a presença do pesquisador e de colegas da Escola Estadual Fernão Dias, os temas recorrentes da Educação Ambiental crítica e Agroecologia. As reuniões serão coordenadas pelo professor mestrando Adriano Yamaguti e serão realizadas em sala de aula em seu horário normal, sem, entretanto, trazer prejuízo ao planejamento escolar. Antes dos encontros serão apresentadas as regras de funcionamento, que incluem o respeito aos colegas durante o encontro e a confidencialidade das discussões. Essas aulas serão gravadas, para facilitar o trabalho investigativo dos pesquisadores.

Os riscos para a sua participação são mínimos. Mesmo tomando todos os cuidados, pode haver a consumação do risco. Devido ao fato de que os estudantes adolescentes são considerados grupos vulneráveis, pode haver o risco de se sentir inseguro ou constrangido durante sua participação. Existe também o risco de você se sentir “obrigado(a)” a participar, por ser uma proposta do professor, que representa uma autoridade em sala de aula. Para minimizar estes riscos, o professor atuará como mediador para evitar comentários ou situações que possam ser negativas ou constrangedoras. Conjuntamente a isso, o professor permanecerá à disposição dos participantes durante os encontros e pelo período de 1 (um) mês a partir da conclusão da pesquisa, e poderá ser acionado pelos participantes para atuar sobre situações de desconforto ou constrangimento geradas pela participação na pesquisa. Caso se sinta importunado(a) por ter participado da pesquisa e/ou seja identificada a necessidade de atendimento, os profissionais irão prontamente atendê-lo(a) para mediar e tomar providências para diminuir e combater efeitos das situações

geradas pela sua participação. A pesquisa visa contribuir para o conhecimento sobre a Agroecologia dentro do contexto escolar e inspirar outros educadores no percurso da Educação Ambiental crítica, buscando melhorias no processo ensino-aprendizagem.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos com para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

São José da Safira – MG, ____ de ____ de 2025.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE II

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) / Responsáveis

O(a) menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado a participar como voluntário(a) da pesquisa “Educação Ambiental crítica em aulas de Biologia a partir de atividades sobre Agroecologia”, que será realizada na Escola Estadual Fernão Dias, no município de São José da Safira. Nesta pesquisa, pretendemos analisar como os estudantes constroem conhecimentos acerca de sua própria relação com o ambiente no contexto local a partir de uma experiência de Educação Ambiental crítica, baseada em reflexões agroecológicas e estudo de caso sobre Agroecologia.

Caso você concorde na participação da criança/adolescente, ele(a) participará de momentos formativos no qual serão discutidos, com a presença do pesquisador e de colegas da Escola Estadual Fernão Dias, os temas recorrentes da Educação Ambiental crítica e Agroecologia. As reuniões serão coordenadas pelo professor mestrando Adriano Yamaguti e serão realizadas em sala de aula em seu horário normal, sem, entretanto, trazer prejuízo ao planejamento escolar. Antes dos encontros serão apresentadas as regras de funcionamento, que incluem o respeito aos colegas durante o encontro e a confidencialidade das discussões. Essas aulas serão gravadas, para facilitar o trabalho investigativo dos pesquisadores.

Os riscos para a participação do(a) menor são mínimos. Mesmo tomando todos os cuidados, pode haver a consumação do risco. Devido ao fato de que os estudantes adolescentes são considerados grupos vulneráveis, pode haver o risco de se sentir inseguro ou constrangido pela sua participação. Existe também o risco de o(a) menor se sentir “obrigado(a)” a participar, por ser uma proposta do professor, que representa uma autoridade em sala de aula. Para minimizar estes riscos, o professor atuará como mediador para evitar comentários ou situações que possam ser negativas ou constrangedoras. Conjuntamente a isso, o professor permanecerá à disposição dos participantes durante os encontros e pelo período de 1 (um) mês a partir da conclusão da pesquisa, e poderá ser acionado pelos participantes para atuar sobre situações de desconforto ou constrangimento geradas pela participação na pesquisa. Caso o(a) menor se sinta importunado(a) por ter participado da pesquisa e/ou seja identificada a necessidade de atendimento, os profissionais irão prontamente

atendê-lo(a) para mediar e tomar providências para diminuir e combater efeitos das situações geradas pela sua participação. A pesquisa visa contribuir para o conhecimento sobre a Agroecologia dentro do contexto escolar e inspirar outros educadores no percurso da Educação Ambiental crítica, buscando melhorias no processo ensino-aprendizagem.

Para participar desta pesquisa, a criança/adolescente sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se a criança/adolescente tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a buscar indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pela criança/adolescente poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação da criança/adolescente não será liberado sem a sua permissão. A criança/adolescente não será identificada em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo(a) participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

São José da Safira – MG, ____ de ____ de 2025.

Assinatura do(a) responsável

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE III

Questionário para avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes.

1 – O que você entende por Agroecologia?

2 – Você sabe quais são os principais objetivos da Agroecologia?

3 – Quais exemplos de práticas agroecológicas você conhece?

4 – Quais problemas socioambientais você consegue identificar em seu município?
Como eles se relacionam com a agricultura convencional e o agronegócio?

5 – Você já ouviu falar em ensino por estudos de casos?

6 – Como os estudos de casos podem auxiliar no seu aprendizado sobre Biologia?

APÊNDICE IV

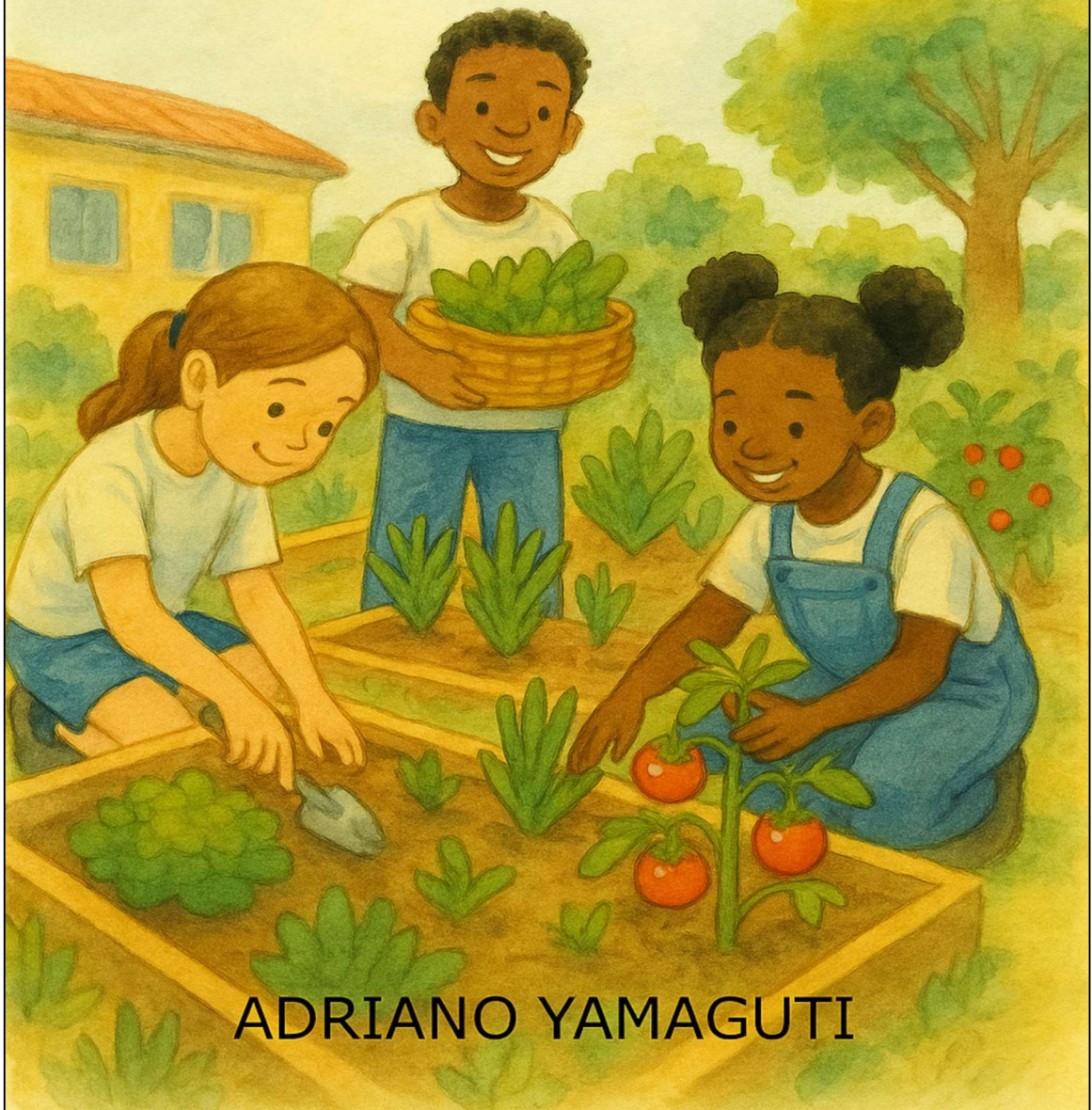
Questões para a roda de conversa.

- 1 – O que você entende por Agroecologia?
- 2 – Quais são os principais objetivos da Agroecologia?
- 3 – Quais práticas agroecológicas você pode aprender com este projeto?
- 4 – Após os momentos formativos e estudo de caso sobre Agroecologia, quais problemas socioambientais você consegue identificar em seu município? Como eles se relacionam com a agricultura convencional e o agronegócio?
- 5 – Como você avalia a importância da conservação da agrobiodiversidade e de variedades crioulas? A Agroecologia é capaz de contribuir para a conservação de espécies e garantir a soberania alimentar? Justifique a sua resposta.
- 6 – Como você avalia o uso dos estudos de caso nas aulas de Biologia?
- 7 – Como você avalia o seu desempenho na compreensão do conteúdo após a conclusão dos estudos de caso sobre Agroecologia?

APÊNDICE V

E-book “Agroecologia na escola: repensando os impactos da agricultura no
nosso futuro”

AGROECOLOGIA NA ESCOLA: Repensando os impactos da agricultura no nosso futuro.



ADRIANO YAMAGUTI

Adriano Yamaguti

AGROECOLOGIA NA ESCOLA:
repensando os impactos da agricultura
no nosso futuro.

Apoio:



UFJF / Governador Valadares

2025

Yamaguti, Adriano.

Agroecologia na escola: repensando os impactos da agricultura no nosso futuro / Adriano Yamaguti. - 2025.
21 p. : il.

Orientador: Marcelo Nagem Valério de Oliveira

Coorientador: Thiago Martins Santos

E-book (Livro eletrônico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, 2025.

1. Educação ambiental crítica. 2. Ensino de Biologia. 3. Agroecologia. 4. Sequência didática. I. Oliveira, Marcelo Nagem Valério de, orient. II. Santos, Thiago Martins,

Ilustrações: imagens geradas por I.A. (OpenAI)

Edição e diagramação: Adriano Yamaguti

SUMÁRIO

Apresentação	04
1 – O que está em jogo? A crise ambiental e o papel da agricultura	05
2 – Agricultura Convencional: riqueza para poucos, prejuízos para muitos	07
3 – Agroecologia: plantar o futuro com respeito e sabedoria	09
4 – Educação Ambiental Crítica: muito além da reciclagem	11
5 – Quando a Escola Planta Ideias: práticas para transformar realidades	13
6 – Reflexões Finais: o que podemos mudar a partir de hoje?	15
7 – Proposta de uma sequência didática para a promoção da Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia por meio de atividades sobre Agroecologia ...	17

Apresentação

Este e-book é fruto de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), da Universidade Federal de Juiz de Fora – *Campus* Governador Valadares. Baseia-se na dissertação intitulada “Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia a partir de atividades sobre Agroecologia”. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Voltado para o contexto escolar, o principal objetivo deste e-book é inspirar os educadores no percurso da Educação Ambiental Crítica no ensino de Biologia, estimulando reflexões sobre os impactos socioambientais da agricultura convencional e apresentando a Agroecologia como uma alternativa sustentável e transformadora. Ao final deste documento, relaciona-se uma proposta para a promoção da Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia por meio de atividades sobre Agroecologia, que foi utilizada na realização dessa dissertação.

Diante das necessidades urgentes de nossa sociedade em busca da sustentabilidade, é necessário agir e transformar. E onde melhor para iniciar essa mudança do que na escola?



1 – O que está em jogo? A crise ambiental e o papel da agricultura.

A crise ambiental que enfrentamos atualmente é resultado de um modelo de desenvolvimento que prioriza o crescimento econômico em detrimento da sustentabilidade ecológica e da justiça social. Nesse contexto, a agricultura desempenha um papel central, tanto como causadora quanto como potencial solucionadora dos problemas ambientais.

O modelo agrícola convencional, baseado na monocultura, no uso intensivo de agrotóxicos e na expansão desenfreada das fronteiras agrícolas, tem contribuído significativamente para a degradação ambiental. Entre os impactos mais evidentes estão o desmatamento de biomas como a Amazônia e o Cerrado, a perda de biodiversidade, a contaminação do solo e da água, e a emissão de gases de efeito estufa.

No entanto, a agricultura também pode ser parte da solução. Modelos alternativos, como a Agroecologia e a agricultura familiar

sustentável, promovem práticas que respeitam os ciclos naturais, preservam os recursos ambientais e fortalecem as comunidades locais. Essas abordagens valorizam os saberes tradicionais, a diversidade de culturas e a autonomia dos agricultores, contribuindo para a construção de sistemas alimentares mais justos e resilientes.

Diante da urgência da crise ambiental, é fundamental repensar o papel da agricultura em nossa sociedade. Isso implica em adotar políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis, promover a educação ambiental crítica nas escolas e fomentar a participação ativa das comunidades na construção de um futuro mais equilibrado entre o ser humano e a natureza.

Para saber mais:

Livro: "Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável"

Autor: Miguel Altieri, 1998.

Disponível em:

<https://livraria.ufrgs.br/agricultura/agroecologia--a-dinamica-produtiva-da-agricultura-sustentavel-15064/p>



2 – Agricultura Convencional: riqueza para poucos, prejuízos para muitos.

A agricultura convencional, predominante no Brasil desde a chamada Revolução Verde, prioriza a alta produtividade por meio de monoculturas extensivas, uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes químicos, mecanização pesada e sementes transgênicas. Embora esse modelo tenha impulsionado a produção agrícola, seus benefícios concentram-se em grandes produtores e corporações, enquanto os prejuízos recaem sobre trabalhadores rurais, comunidades tradicionais e o meio ambiente.

Um dos principais impactos sociais é a concentração fundiária. Grandes propriedades dominam a produção de commodities como soja e eucalipto, muitas vezes às custas da expulsão de pequenos agricultores

e povos tradicionais de suas terras. Essa dinâmica contribui para o êxodo rural e o aumento da desigualdade social no campo.

Ambientalmente, a agricultura convencional tem causado desmatamento de biomas como o Cerrado e a Amazônia, contaminação de solos e recursos hídricos por agrotóxicos, e perda de biodiversidade. O uso indiscriminado de pesticidas não apenas ameaça a saúde dos trabalhadores rurais, mas também afeta a fauna, incluindo polinizadores essenciais para a produção agrícola.

Além disso, a mecanização reduz a necessidade de mão de obra, agravando o desemprego no campo. Os empregos gerados são frequentemente precários, com baixos salários e más condições de trabalho.

Em suma, embora a agricultura convencional tenha aumentado a produção agrícola, seus custos sociais e ambientais são significativos. É necessário repensar esse modelo, buscando alternativas mais sustentáveis e justas para garantir a segurança alimentar e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações.

Para saber mais:

E-book: "O agro não é tech, o agro não é pop e muito menos tudo"

Autor: ABRA – Associação Brasileira de Reforma Agrária, 2021.

Disponível em:

<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/18319-20211027.pdf>



3 – Agroecologia: plantar o futuro com respeito e sabedoria.

Agroecologia é mais do que uma técnica agrícola; é uma filosofia de vida que une ciência, cultura e ética. Ela propõe uma agricultura que respeita os ciclos naturais, valoriza os saberes tradicionais e promove justiça social e ambiental.

Ao contrário do modelo convencional, que muitas vezes degrada o solo e a biodiversidade, a agroecologia busca regenerar os ecossistemas. Práticas como o uso de adubos orgânicos, consórcios de culturas e o manejo ecológico do solo são exemplos de como produzir alimentos saudáveis sem agredir o meio ambiente.

A agroecologia também reconhece a importância dos agricultores familiares e das comunidades tradicionais, resgatando saberes ancestrais e promovendo a soberania alimentar. É uma abordagem que integra conhecimento científico e popular, buscando soluções sustentáveis para os desafios da agricultura moderna.

Plantar o futuro com respeito e sabedoria significa adotar práticas que garantam a produção de alimentos saudáveis hoje, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem às suas necessidades. A agroecologia nos convida a repensar nossa relação com a terra, promovendo uma agricultura mais justa, sustentável e harmoniosa com a natureza.

Para saber mais:

Documentário: "Guardiões da Terra – Agroecologia em evolução"

Autor: Vallente Filmes, 2009.

Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=1WMktpu_SKo&t=3085s



4 – Educação Ambiental Crítica: muito além da reciclagem.

A Educação Ambiental Crítica (EAC) vai além das práticas tradicionais de reciclagem e preservação da natureza. Ela propõe uma abordagem que questiona as causas estruturais dos problemas ambientais, como o consumismo, as desigualdades sociais e o modelo econômico vigente.

Diferente da vertente conservadora, que foca em mudanças individuais de comportamento, a EAC busca formar cidadãos críticos e politicamente atuantes. Ela incentiva a reflexão sobre as relações entre sociedade e meio ambiente, promovendo ações coletivas e transformadoras.

Na prática, isso significa ir além de campanhas de reciclagem e plantio de árvores. É necessário discutir temas como justiça ambiental, acesso equitativo aos recursos naturais e a participação ativa das comunidades na tomada de decisões.

A Educação Ambiental Crítica também valoriza os saberes locais e tradicionais, reconhecendo a importância das culturas indígenas e das comunidades tradicionais na construção de uma sociedade sustentável. Em resumo, a EAC propõe uma educação que não apenas informa, mas transforma. Ela nos convida a repensar nossas práticas e valores, buscando soluções coletivas para os desafios ambientais e sociais do nosso tempo.

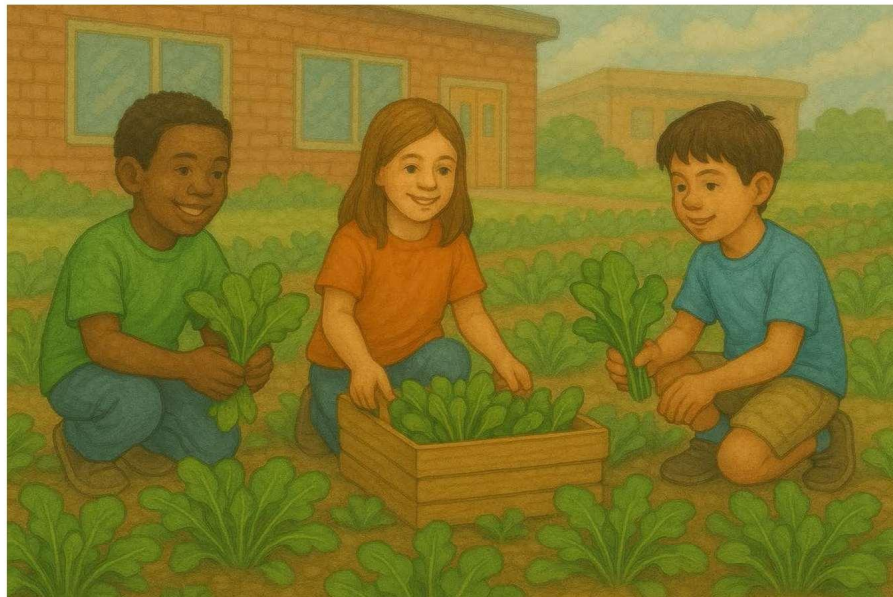
Para saber mais:

Dissertação: "Educação ambiental a partir de um problema local: estudando ecologia e nascentes por meio de metodologias participativas"

Autora: Geralda Ramos Camargo, 2019.

Disponível em:

<https://repositorio.uff.br/jspui/bitstream/uff/11179/1/geraldaramoscamargo.pdf>



5 – Quando a Escola Planta Ideias: práticas para transformar realidades.

A escola é um terreno fértil para semear ideias que florescem em ações transformadoras. Ao adotar a Educação Ambiental Crítica (EAC), o ambiente escolar transcende o ensino tradicional, tornando-se um espaço de reflexão, questionamento e engajamento com as questões socioambientais que permeiam a vida dos estudantes e de suas comunidades.

A EAC propõe uma abordagem que vai além da simples transmissão de conhecimentos sobre o meio ambiente. Ela incentiva a análise crítica das relações entre sociedade e natureza, destacando as causas estruturais dos problemas ambientais, como as desigualdades sociais, o consumismo e os modelos de desenvolvimento insustentáveis.

Na prática, isso se traduz em projetos pedagógicos que envolvem os estudantes em atividades significativas, como a criação de hortas

escolares, a realização de pesquisas sobre a realidade local, a organização de debates e a participação em ações comunitárias. Essas iniciativas promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e do senso de responsabilidade social.

Além disso, a EAC valoriza os saberes locais e tradicionais, reconhecendo a importância das experiências e conhecimentos das comunidades na construção de soluções sustentáveis. Ao integrar esses saberes ao currículo escolar, a escola fortalece os vínculos com a comunidade e contribui para a valorização da cultura local.

Assim, quando a escola planta ideias por meio da Educação Ambiental Crítica, ela cultiva cidadãos conscientes, críticos e comprometidos com a transformação da realidade em busca de uma sociedade mais justa e sustentável.

Para saber mais:

Dissertação: "Educação ambiental crítica em aulas de Biologia por meio de atividades sobre Agroecologia"

Autor: Adriano Yamaguti, 2025.

Disponível em:

<https://repositorio.ufjf.br/jspui/>



6 – Reflexões Finais: o que podemos mudar a partir de hoje?

Ao longo desta jornada pela Educação Ambiental Crítica (EAC), compreendemos que a transformação socioambiental não se limita a ações pontuais, mas exige uma mudança profunda em nossos valores, comportamentos e estruturas sociais. A EAC nos convida a questionar as causas sistêmicas dos problemas ambientais, como o consumismo desenfreado, as desigualdades sociais e os modelos de desenvolvimento insustentáveis.

A partir de hoje, podemos iniciar mudanças significativas em nossas práticas cotidianas e em nossas comunidades. Isso inclui repensar nossos hábitos de consumo, valorizar os saberes locais e tradicionais, e promover a participação ativa em ações coletivas que visem à justiça socioambiental.

Na escola, podemos implementar projetos pedagógicos que envolvam os estudantes em atividades significativas, como a criação de

hortas escolares, a realização de pesquisas sobre a realidade local e a organização de debates sobre questões ambientais. Essas iniciativas promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e do senso de responsabilidade social.

Além disso, é fundamental fortalecer os vínculos entre a escola e a comunidade, reconhecendo a importância das experiências e conhecimentos das comunidades na construção de soluções sustentáveis. Ao integrar esses saberes ao currículo escolar, contribuimos para a valorização da cultura local e para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

Em resumo, a EAC nos desafia a sermos agentes de transformação em nossos contextos, promovendo uma educação que não apenas informa, mas também emancipa e mobiliza para a ação. A mudança começa com cada um de nós, e o momento de agir é agora.

Para saber mais:

E-book: "Agroecologia escolar: quando professores/as e agricultores/as se encontram"

Organizadores: Angélica Cosenza *et al.*, 2009.

Disponível em:

<https://nupem.ufrrj.br/agroecologia-escolar/>

7 – Proposta de uma sequência didática para a promoção da Educação Ambiental Crítica em aulas de Biologia por meio de atividades sobre Agroecologia.

Essa proposta visa estimular a reflexão crítica sobre as relações entre agricultura, meio ambiente e sociedade, promovendo o desenvolvimento de uma consciência ambiental emancipada e comprometida com a transformação da realidade. Ao contextualizar o ensino de Biologia com os desafios enfrentados no território dos próprios estudantes, a proposta contribui para a formação de sujeitos críticos, capazes de reconhecer os impactos do modelo agrícola convencional e de propor alternativas sustentáveis baseadas nos princípios da Agroecologia.

Etapas da Sequência Didática

ETAPA 1 – Diagnóstico Inicial

- Instrumento: Questionário aberto sobre Agroecologia e percepção ambiental.
 - Objetivo: Verificar conhecimentos prévios e concepções iniciais dos estudantes.
 - Duração: 1 aula (50 min).
 - Material necessário: Cópias do questionário (Apêndice I).
-

ETAPA 2 – Momentos Formativos

Dividida em dois encontros formativos com os estudantes:

2.1 Aula dialogada com vídeo

- Conteúdo: Conceitos de Agroecologia, impactos do agronegócio, sementes transgênicas, uso de agrotóxicos, agrobiodiversidade.
- Recurso: Documentário “Guardiões da Terra – Agroecologia em Evolução” (Vallente Filmes, 2009) – com trechos selecionados.

- Duração: 1 aula.
- Material: Slides com imagens e vídeos, projetor multimídia.

2.2 Estudo de caso

- Atividade: Aplicação do caso “O recomeço da Terra” (Apêndice II).
 - Objetivo: Estimular análise crítica e proposição de soluções sustentáveis.
 - Procedimento: Dividir a turma em grupos, fornecer o texto do caso e estimular discussão e apresentação das soluções propostas.
 - Duração: 2 aulas.
-

ETAPA 3 – Roda de Conversa Avaliativa

- Objetivo: Consolidar os aprendizados, identificar mudanças nas concepções dos estudantes e avaliar a sequência didática.
 - Atividade: Discussão orientada com base em perguntas (Apêndice III), reflexões escritas e falas espontâneas.
 - Duração: 1 aula.
 - Material: Roteiro de questões, espaço para discussão em círculo.
-

Avaliação

- Análise qualitativa das respostas dos estudantes antes e depois dos momentos formativos.
- Identificação de mudanças conceituais, apropriação de termos e atitudes críticas.
- Metodologia baseada na Análise de Conteúdo de Bardin.

APÊNDICE I

Questionário para avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes.

- 1 – O que você entende por Agroecologia?
 - 2 – Você sabe quais são os principais objetivos da Agroecologia?
 - 3 – Quais exemplos de práticas agroecológicas você conhece?
 - 4 – Quais problemas socioambientais você consegue identificar em seu município? Como eles se relacionam com a agricultura convencional e o agronegócio?
-

APÊNDICE II

Estudo de caso: O Recomeço da Terra.

Na pequena cidade de Santa Esperança, a monocultura de soja e milho devastava o meio ambiente, esgotando o solo e contaminando as águas. Pedro, um jovem agricultor, e sua avó, Dona Rita, observavam as consequências.

– Você percebe como a terra está doente, meu neto? Olhe para a cor das folhas, o cheiro do ar. Não era assim quando eu era jovem – disse Dona Rita.

– Eu sei, vó. Mas o senhor Antunes diz que não há outro jeito. Ele precisa garantir a colheita e alimentar a cidade – respondeu Pedro.

– Mas já estamos todos perdendo. A terra está se esgotando, os rios estão morrendo... – retrucou Dona Rita.

Após uma tempestade que destruiu as plantações, a comunidade se reuniu para discutir soluções.

– Perdemos quase tudo. As plantações se foram, e a previsão de colheita é desastrosa – lamentou Senhor Antunes.

– Talvez seja hora de pensarmos em outro jeito de cultivar! – sugeriu Pedro.

– E o que você sugere, garoto? Parar de produzir? – respondeu Senhor Antunes.

Dona Rita interveio:

– Não precisamos parar. A Agroecologia é a solução. Diversificar as plantações, usar adubos naturais e respeitar o ciclo da natureza pode trazer a terra de volta à vida.

Convencido, Senhor Antunes iniciou a transição, com Pedro e jovens da comunidade aprendendo as técnicas. Meses depois, a terra começou a se regenerar, e o fazendeiro reconheceu:

– Sabe, Pedro, eu não acreditava que isso funcionaria. Mas a terra parece mais viva.

– Agora entendo que, com a Agroecologia, estamos trabalhando com a natureza, não contra ela – respondeu Pedro.

Dona Rita, sorrindo ao longe, viu a esperança renascer e sabia que esse conhecimento precisava se espalhar antes que fosse tarde demais.

Vocês são responsáveis por difundir a Agroecologia em seu município, no intuito de modificar as práticas predatórias do agronegócio. Elaborem uma campanha para convencer os produtores, relacionando as práticas agroecológicas que eles poderiam implementar em suas propriedades e as vantagens da adoção desse modelo.

APÊNDICE III

Questões para a roda de conversa.

- 1 – O que você entende por Agroecologia?
- 2 – Quais são os principais objetivos da Agroecologia?
- 3 – Quais práticas agroecológicas você pode aprender com este projeto?
- 4 – Após os momentos formativos e estudo de caso sobre Agroecologia, quais problemas socioambientais você consegue identificar em seu

município? Como eles se relacionam com a agricultura convencional e o agronegócio?

5 – Como você avalia a importância da conservação da agrobiodiversidade e de variedades crioulas? A Agroecologia é capaz de contribuir para a conservação de espécies e garantir a soberania alimentar? Justifique a sua resposta.

6 – Como você avalia o uso dos estudos de caso nas aulas de Biologia?

7 – Como você avalia o seu desempenho na compreensão do conteúdo após a conclusão dos estudos de caso sobre Agroecologia?

