

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, EDUCAÇÃO
BÁSICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

MARCELI GONÇALVES PIRES

**PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE
ALEGRE/ES SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS**

ALEGRE

2024

MARCELI GONÇALVES PIRES

**PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DE UMA
ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ALEGRE/ES SOBRE IMPACTOS
AMBIENTAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores do Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores, na área de concentração Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Luceli de Souza

ALEGRE

2024

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

P667p Pires, Marcell Gonçalves, 1976-
Percepção dos estudantes da 3ª série do ensino médio de uma escola pública do município de Alegre/ES sobre impactos ambientais / Marcell Gonçalves Pires. - 2024.
102 f. : il.

Orientadora: Luceli de Souza.
Dissertação (Mestrado em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde.

1. Educação não formal. 2. Aprendizagem. 3. Degradação ambiental. I. Souza, Luceli de. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde. III. Título.

CDU: 37


MARCELI GONÇALVES PIRES

**PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DE UMA
ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE ALEGRE/ES SOBRE IMPACTOS
AMBIENTAIS**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores do Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores na área de concentração Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Aprovada em 1º de agosto de 2024.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 LUCELI DE SOUZA
Data: 17/10/2024 18:59:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Drª. Luceli de Souza
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 ANDERSON LOPES PECANHA
Data: 22/10/2024 21:50:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Anderson Lopes Peçanha
Universidade Federal do Espírito Santo

Documento assinado digitalmente
 ARNALDO HENRIQUE DE OLIVEIRA CARVALHO
Data: 21/10/2024 18:13:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho
Instituto Federal do Espírito Santo

Dedico este trabalho a Deus

e à minha família, meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por me guiar e sustentar durante essa etapa de formação que exigiu sabedoria, decisões, paciência e inspiração para superar diversas situações durante essa jornada.

À minha família, especialmente minha mãe Marli Pires Gonçalves, que sempre esteve ao meu lado, apoiando-me em todos os momentos e sempre acreditando em mim. Ao meu filho, Mikhael Gonçalves Abreu, pelo amor e carinho, por compreender e saber dividir a atenção com as atividades e com tantas leituras do mestrado. Aos irmãos Nilsilene Gonçalves Pires e Dioener Gonçalves Pires, por sempre estar ao meu lado e por compreender algumas ausências. O apoio incondicional e a compreensão de vocês foram pilares essenciais ao longo desta trajetória. Obrigada por acreditarem e confiarem que eu posso fazer tudo diferente.

Aos meus sobrinhos, Nayra e Breno, que tanto amo e que fazem parte da minha vida.

À professora doutora Luceli de Souza, minha orientadora, pela paciência e dedicação, auxiliando-me neste trabalho. A sua orientação contribuiu muito para o meu aprendizado.

Agradeço a todos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores (PPGEEDUC) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), campus de Alegre, pelo apoio e dedicação ao longo do meu percurso acadêmico nesse programa.

Agradeço também aos membros da banca examinadora, o professor doutor Anderson Lopes Peçanha e o professor doutor Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho, por terem aceitado o convite para participar da Banca de Qualificação e de Defesa desta dissertação e por dedicarem seu tempo para avaliar este trabalho e fornecer importantes contribuições.

Gostaria de expressar minha gratidão aos meus amigos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José Corrente”, pelo apoio inabalável e pelo incentivo constante ao longo desta jornada.

Aos coordenadores, o professor doutor Marcos Antônio Sattler (Tuim) e o professor doutor Aramis Cortes de Araújo Júnior, que nos recepcionou no Polo de Educação

Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA), no Instituto Federal de Ensino Superior (IFES), campus de Alegre, para a atividade no espaço não formal. Obrigada pela parceria e contribuições.

Aos meus alunos que participaram da pesquisa, meu sincero agradecimento. Sem a colaboração e o comprometimento de vocês, esta dissertação não teria sido possível. Agradeço por sua disposição em aprender, participar das atividades educativas, e por compartilharem seus conhecimentos e experiências.

Aos motoristas do transporte escolar Alexandre Pinto Cardoso e Diego Rodrigues Pontes, pelo apoio no transporte dos alunos da escola para o Peama/Ifes. Obrigada pela parceria e colaboração.

Agradeço aos colegas da turma do PPGCEEDUC 2022/2, pelo apoio constante e incentivo nos momentos de incerteza e dúvida que enfrentamos juntos. Vocês foram fundamentais para manter nossa motivação e reanimar nossa jornada acadêmica.

Às amigas de caminhada Márcia de Souza Oliveira e Euza Alves de Souza Tesch, pela amizade, convivência e parceria.

Às amigas do grupo de estudo “Quarteto Alegrense”, Poliana Boone dos Santos, Jane de Oliveira Rezende e Vanusia Azevedo Aguiar de Oliveira, pela amizade e o companheirismo que foram fortalecidos ao longo do mestrado.

Às amigas e irmãs de orientação, Fernanda Correa Souza Rodrigues e Fabiane Lima Carlos, pela amizade, companheirismo e parceria.

A todos os mencionados e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para esta pesquisa, meu profundo agradecimento.

Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, sem aprender a refazer, a retocar o sonho por causa do qual a gente se pôs a caminhar.

Paulo Freire (2018)

RESUMO

Os diferentes eventos degradantes, como enchentes, aquecimento global e as ondas de calor, que têm assolado o ambiente, noticiados em diversas mídias, expressam cotidianamente as preocupações com as variadas formas de “impactos ambientais”. Esse tema é indicado na BNCC para ser abordado em disciplinas como a Biologia, a fim de relacionar o entendimento dos educandos sobre o tema para a formação do cidadão conectado com a importância da sustentabilidade ambiental. Dessa forma, surgiu a questão norteadora a ser explorada nesta pesquisa: A disciplina de biologia colabora com a formação do indivíduo ao promover, entre os discentes da 3ª série, um olhar mais crítico sobre os eventos antrópicos que influenciam o ambiente, em especial, os impactos ambientais? A presente pesquisa teve por objetivo analisar a percepção de estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola do município de Alegre/ES, sobre tema “impactos ambientais”. Os objetivos específicos foram: a) relacionar a percepção dos estudantes sobre os tipos de impactos ambientais antes e após uma atividade prática em espaço não formal de ensino; b) correlacionar o conteúdo ministrado com as competências específicas da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Foi realizada uma pesquisa qualitativa participante, com observações diretas e sistemáticas sobre a percepção de 16 alunos da 3ª Série do Ensino Médio de uma escola do município de Alegre/ES. E, como instrumentos de produção de dados, foram realizadas rodas de conversas com questionário semiestruturado e uma atividade em um espaço não formal de ensino, o Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica, do Ifes/Alegre/ES. Para interpretar os dados coletados, recorreu-se à análise de conteúdo. Os estudantes demonstraram conhecimento sobre impactos ambientais comuns às áreas tanto urbanas quanto rurais, sendo que poluição da água, desmatamento e perda da biodiversidade foram os impactos mais citados. Após intervenção no espaço não formal, os estudantes ampliaram a percepção sobre a importância da preservação ambiental, inferindo que atividades em espaços não formais de ensino colaboram para uma aprendizagem significativa de conceitos abordados na disciplina de Biologia, foco da pesquisa. Os conteúdos curriculares do ensino de Biologia, associados com o tema “impacto ambiental” e suas consequências, potencializam o

entendimento dos estudantes e, dessa forma, contribuem com a formação de cidadãos mais críticos e ativos na preservação do meio ambiente.

Palavras-chaves: educação não formal; aprendizagem; degradação ambiental.

ABSTRACT

A range of degrading events, such as floods, global warming, and heat waves, which have been affecting the environment and are frequently reported in various media, daily reflects concerns about the many forms of “environmental impacts”. This theme is indicated in the National Common Curricular Base (BNCC) to be addressed in subjects such as Biology, with the aim of fostering students’ understanding of the topic for the development of environmentally conscious citizens who recognize the importance of sustainability. Thus, the guiding question explored in this research arose: Does the subject of Biology contribute to the development of individuals by promoting, among 3rd-year students, a more critical perspective on anthropogenic events that affect the environment, particularly environmental impacts? This research aimed to analyze the perceptions of 3rd-year high school students from a school in the municipality of Alegre, Espírito Santo, on the theme of “environmental impacts”. The specific objectives were: a) to compare students’ perceptions of different types of environmental impacts before and after a practical activity in a non-formal educational setting; b) to correlate the content taught with the specific competencies of the BNCC. A participatory qualitative research approach was adopted, with direct and systematic observations of the perceptions of sixteen 3rd-year high school students from a school in Alegre/ES. Data collection instruments included conversation circles with semi-structured questionnaires and an activity in a non-formal educational space, the Atlantic Forest Environmental Education Center (PEAMA) at Ifes/Alegre/ES. Content analysis was employed to interpret the collected data. Students demonstrated knowledge of environmental impacts common to both urban and rural areas, with water pollution, deforestation, and biodiversity loss being the most frequently mentioned impacts. After the intervention in the non-formal space, students expanded their understanding of the importance of environmental preservation, suggesting that activities in non-formal educational settings contribute to meaningful learning of concepts addressed in Biology, the focus of this study. The Biology curriculum content related to the theme of “environmental impact” and its consequences enhances students’ understanding and, thus, contributes to the formation of more critical and active citizens in the preservation of the environment.

Keywords: non-formal education; learning; environmental degradation.

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
IA	Impacto Ambiental
EAC	Educação Ambiental Crítica
ONGs	Organizações Não-Governamentais
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
EIA	Estudo de Impactos Ambientais
RIMA	Relatório de Impactos Ambientais
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PNES	Plano Nacional de Assistência Estudantil
PEAMA	Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
CEP	Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos
PDS	Plano de Desenvolvimento Sustentável
MMA	Ministério do Meio Ambiente
UC	Unidade de Conservação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fachada da escola e mapa de localização da EEEFM “José Corrente”, Café, Alegre/ES.....	48
Figura 2 - Portal do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica e Mapa de localização do Peama/lfes, campus de Alegre/ES	49
Figura 3 - Primeira roda de conversa com os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente” sobre o tema de Impactos Ambientais 2023	55
Figura 4 Imagem da chegada da sede do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA), lfes, campus de Alegre/ES	65
Figura 5 - Imagem do lago na frente da sede do Peama, lfes, campus de Alegre/ES	65
Figura 6 - Roda de conversa com os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente”, com os responsáveis do Peama/lfes.....	66
Figura 7 - Início do percurso com os responsáveis do Peama, lfes, campus de Alegre/ES	67
Figura 8 - Alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente” fazendo o percurso das trilhas no Peama, lfes, campus de Alegre/ES	67
Figura 9 - Alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente”, retornando do percurso das trilhas no Peama, lfes, campus de Alegre/ES	68
Figura 10 - Diálogo entre os responsáveis do Peama/lfes e os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente” durante o percurso da trilha	69
Figura 11 - Roda de conversa após atividade desenvolvida no Peama com os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente”	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação das pesquisas encontradas e escolhidas na área relacionada .	18
Quadro 2 - Relação entre degradação ambiental, ensino de biologia e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	29
Quadro 3 - Orientações Curriculares para a 2º série do Ensino Médio da disciplina de Biologia para o 3º trimestre letivo	31
Quadro 4 - Diferenças entre educação formal, educação informal e educação não formal	39
Quadro 5 - Número de alunos matriculados no ano letivo de 2023 por etapa de ensino na EEEFM “José Corrente”, Distrito do Café, Alegre/ES	49
Quadro 6 - Etapas do processo de coleta de dados	50
Quadro 7 - Categorias e subcategorias que emergiram após a análise das rodas de conversa.....	54
Quadro 8 - Respostas do roteiro dos estudantes durante a primeira roda de conversa	55
Quadro 9 - Percepção dos estudantes da 3ª série do EM da EEEFM “José Corrente” sobre exemplos de impactos ambientais	60
Quadro 10 - Respostas dos estudantes da 3ª série da EEEFM “José Corrente” sobre a percepção de impacto ambiental após atividade desenvolvida no Peama/lfes.....	71

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	INICIANDO O CAMINHO DA PESQUISA.....	17
3	OS IMPACTOS AMBIENTAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	19
4	O ENSINO DE BIOLOGIA E O IMPACTO AMBIENTAL	27
4.1	CURRÍCULO DO ESPÍRITO SANTO E O ENSINO DE BIOLOGIA: O OBJETO DE ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL	30
5	O ENSINO DE BIOLOGIA E AS CONTRIBUIÇÕES DE FREIRE	35
6	A IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA.....	38
7	O AMBIENTE NATURAL E IMPACTO AMBIENTAL EM ALEGRE/ES: RETROSPECTO HISTÓRICO E MOMENTO ATUAL	44
8	METODOLOGIA.....	47
8.1	FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	47
8.2	PRODUÇÃO DOS DADOS	47
8.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	47
8.3.1	Caracterização dos locais da pesquisa	48
8.3.1.1	<i>Caracterização da Escola.....</i>	48
8.3.1.2	<i>Caracterização do PEAMA.....</i>	49
8.4	COLETAS DE DADOS	49
8.4.1	Rodas de conversa	50
8.4.1.1	<i>Primeira roda de conversa</i>	50
8.4.1.2	<i>Segunda roda de conversa</i>	51
8.4.1.3	<i>Roda de conversa sobre impacto ambiental.....</i>	51
8.5	ANÁLISE DOS DADOS.....	52
8.6	ASPECTOS ÉTICOS.....	52
9	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54

9.1	PRIMEIRA RODA DE CONVERSA.....	54
9.1.1	Categoria – Percepções e exemplos sobre impactos ambientais.	54
9.2	SEGUNDA RODA DE CONVERSA NUM ESPAÇO NÃO FORMAL – MOMENTO NO PEAMA.....	64
9.2.1	Categoria – Compreensão dos impactos ambientais e os espaços não formais	64
9.3	TERCEIRA RODA DE CONVERSA APÓS ATIVIDADE DESENVOLVIDA NO PEAMA/IFES.....	69
9.3.1	Categoria – Relação da compreensão dos impactos ambientais e os espaços não formais	69
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
	REFERÊNCIAS.....	76
	APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA DA SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO (SEDU).....	89
	APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA DESTINADO À DIRETORA DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO “JOSÉ CORRENTE”	91
	APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA DESTINADA AO COORDENADOR DO PEAMA/IFES	93
	APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO DESTINADO AOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS	95
	APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO PARA OS ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	98
	APÊNDICE F – SUGESTÃO DE TEMAS A SEREM ESTUDADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL OU ENSINO DE BIOLOGIA.....	100
	ANEXO A – ROTEIRO DE QUESTIONAMENTOS FEITOS NA PRIMEIRA RODA DE CONVERSA	101
	ANEXO B – ROTEIRO DE QUESTIONAMENTOS FEITOS NA RODA DE CONVERSA APÓS A VISITAÇÃO AO PEAMA.....	102

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia, como espaço privilegiado para o estudo dos fenômenos ambientais, contribui para o entendimento sobre os impactos que diferentes práticas não sustentáveis têm sobre o meio e de como isso pode refletir na formação de indivíduos ecologicamente conscientes de seu papel na proteção ambiental (TEIXEIRA *et al.*, 2017).

O entendimento que os discentes assimilam sobre impactos ambientais é construído, na maioria das vezes, no ambiente escolar, durante o ensino de Biologia e de Geografia no Ensino Médio (BRASIL, 2018).

A identificação dos agentes causadores dos impactos permite a proposição de soluções para mitigar os danos e promover a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida da população.

Ao estudar temas como “ecologia”, “biodiversidade”, “ciclos biogeoquímicos” e “conservação ambiental”, os alunos são expostos a conhecimentos que revelam as consequências das práticas não sustentáveis, como o desmatamento, a poluição, a exploração excessiva dos recursos naturais e as mudanças climáticas. Compreender esses impactos é essencial para que os estudantes possam reconhecer a importância de adotar práticas mais sustentáveis e se tornar cidadãos conscientes e ativos na proteção do meio ambiente. A ênfase está na formação de indivíduos conscientes de seu papel na proteção do meio ambiente e no desenvolvimento sustentável.

Devido à sua relevância, a pauta ambiental passou a fazer parte da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, tendo como finalidade avançar além das propostas de conteúdos e permitir ao discente obter uma contextualização não somente cultural, social e histórica, mas também ambiental (BRASIL, 2018). Essa integração tem como objetivo não apenas a transmissão de conhecimentos científicos, mas também a formação integral dos estudantes, proporcionando uma compreensão ampla e contextualizada dos fenômenos naturais e de seu impacto na sociedade.

Meu interesse pela temática se deu em razão da minha formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, com especialização em Agroecologia e outra especialização

em Ciências Biológicas. Dessa forma, em minha experiência de quase 20 anos explicando e dialogando com os discentes sobre impactos ambientais nas aulas de Biologia, considero importantes as percepções que eles possuem sobre o ambiente que os cercam e o seu entendimento sobre os Impactos Ambientais, buscando relacionar o entendimento sobre o tema com as experiências que possuem em razão de sua vivência. Dessa forma, a escola cumpre seu papel na formação do cidadão conectado com a importância da sustentabilidade ambiental, conforme citado pela BNCC.

Assim, surge a questão norteadora a ser explorada nesta pesquisa: A disciplina de Biologia colabora com a formação do indivíduo ao promover, entre os discentes da 3ª série, um olhar mais crítico sobre os eventos antrópicos que influenciam o ambiente, em especial, os impactos ambientais?

Diante desse problema de pesquisa, o **objetivo geral** desta pesquisa foi:

- Analisar qual é a percepção de estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola no município de Alegre/ES sobre o tema “Impacto Ambiental”.

E tem por **objetivos específicos**:

- Relacionar a percepção dos estudantes sobre os tipos de impactos ambientais antes e após uma atividade prática em espaço não formal de ensino.
- Correlacionar o conteúdo ministrado com as competências específicas BNCC.

O texto do trabalho está organizado em seções. Na **Seção 1**, Introdução, são destacadas a motivação para o trabalho, as questões de pesquisa, os objetivos geral e específicos da pesquisa; a **Seção 2** apresenta “Iniciando o caminho da pesquisa, com as palavras-chave (para nortear a busca nas bases de textos acadêmicos) e locais de pesquisa; a **Seção 3** descreve os impactos ambientais e a educação ambiental; a **Seção 4** refere-se ao ensino de Biologia e ao impacto ambiental; a **Seção 5** aborda o ensino de Biologia e as contribuições de Freire; na **Seção 6**, é explicada a importância dos espaços não formais para o ensino de Biologia; a **Seção 7** descreve o ambiente natural e o impacto ambiental em Alegre/ES: retrospecto histórico e momento atual; na **Seção 8**, encontra-se a Metodologia utilizada para a produção de dados; a **Seção 9** apresenta os resultados obtidos e as discussões; e, na **Seção 10**, as Considerações Finais.

2 INICIANDO O CAMINHO DA PESQUISA

Para contextualizar o tema, foram realizadas buscas nas bases no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹, na biblioteca virtual da Scientific Electronic Library Online (SCIELO)², Science Research³, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁴ e nos jornais científicos Revista Brasileira de Educação⁵, Revista Científica de Educação⁶, Revista Brasileira de Educação Ambiental⁷, entre outras, tendo como critério de inclusão as seguintes palavras-chaves: “impacto ambiental e ensino na 3ª série do ensino médio”; “impacto ambiental e espaço não formal”; “ensino em espaço não formal e ensino na 3ª série do ensino médio”; “impacto ambiental e ensino médio”; “impacto ambiental e livro didático”; “impacto ambiental no município de alegre”; “degradação ambiental no município de alegre”.

As buscas foram delimitadas entre os anos de 2013 e 2023. Nessa etapa, realizou-se uma análise dos estudos encontrados, selecionando aqueles que mais se aproximam do objeto de pesquisa, que foram organizados no Quadro 1, posteriormente à análise e seleção dos textos pesquisados.

Porém, após o início da leitura, por entender que nem todos os resultados se encaixavam ao tema proposto nesta pesquisa, após a seleção dos títulos, os resumos foram analisados e elegemos as pesquisas pertinentes dentro do objetivo. Buscando sistematizar a revisão, foram analisadas 15 pesquisas, sendo 11 artigos, 03 dissertações e 01 tese.

¹ <https://www.periodicos.capes.gov.br/#>.

² <https://www.scielo.br/#>.

³ <https://www.scienceresearch.com/scienceresearch/desktop/en/search.html>.

⁴ <https://bdtb.ibict.br/vufind/>.

⁵ <https://www.scielo.br/j/rbedu/>.

⁶ <https://seer.facmais.edu.br/rc/index.php/RCE>.

⁷ <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/index>

Quadro 1 - Relação das pesquisas encontradas e escolhidas na área relacionada

	COD.	ANO	AUTOR	TÍTULO
TESE	T1	2015	Rafaela dos Santos Facchetti Vinhaes Assumpção	Petrópolis: um histórico de desastres sem solução?
DISSERTAÇÃO	D1	2018	Flávia Pirovani Arial Bernardo	Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica: um espaço não formal para o ensino de ciências.
	D2	2019	Geraldo José Alves Dutra	A relação socioambiental no Alegre-microrregião do Caparaó a partir do século XIX e no projeto plantadores de água
	D3	2020	Tatiana Moulin	Uso do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus Alegre como espaço não formal por professores de biologia.
ARTIGOS – TEMA: EDUCAÇÃO E ENSINO	A1	2014	Aiany Ruth Silva Assis e Manoel Rodrigues Chaves	A Educação Ambiental e o ensino de biologia para a prática social.
	A2	2017	Rosana Franzen Leite, Olga Maria Schmidt Ritter	Algumas representações de ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza
	A3	2018	Thamara Lins Bravo, Anderson Lopes Peçanha, Elias Terra Werner, Alexandre Augusto Oliveira Santos	Educação ambiental e percepção da implantação de coleta seletiva de lixo urbano em de Alegre, ES
	A4	2021	Natana da Silva Lins, Osiel César da Trindade Junior, Antonia Gomes do Nascimento	Educação ambiental na introdução à química no ensino fundamental
ARTIGO – TEMA: IMPACTOS AMBIENTAIS	A5	2016	Vidica Bianchi e Vanessa Ribeiro da Rocha	Sobre impactos ambientais em livro didáticos de biologia do ensino médio.
	A6	2017	Roger Francisco Ferreira de Campos, Darleila Damasceno Costa	Análise do impacto ambiental pela dispersão de poluentes atmosféricos, através da queima de resíduos.
ARTIGO – TEMA: ESPAÇO NÃO FORMAL	A7	2005	Moacir Gadotti	A questão da educação formal/não-formal
	A8	2013	Saulo Santos, Augusto Terán	O uso da expressão espaços não formais no Ensino de Ciências
	A9	2019	Aluizio Andrade de Castro Junior, Monica Feitosa da Costa Sousa, Sandra Kariny Saldanha de Oliveira, Ivanise Maria Rizzatti, Wellington Leocádio da Silva	Sequência didática para abordar a poluição ambiental em espaço não formal com estudantes do 1º ano do ensino fundamental em Boa Vista – Roraima
	A10	2020	Venicio Favoretti, Viviane Vidal da Silva, Renato Abreu Lima	O ensino de Ecologia em espaços não formais: percepções de alunos do Ensino Médio Técnico no Sul do Amazonas
	A11	2021	Karla Maria Moraes Carneiro, Beatriz Silva Quaresma, Bianca Almeida Matos, Alexia Sena da Costa, Paulo Weslem Portal Gomes, Ronilson Freitas de Souza, João da Silva Carneiro	Trilha ecológica em espaço não formal como estratégia de ensino-aprendizagem no município de Abaetetuba, Pará

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

3 OS IMPACTOS AMBIENTAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Discutir o impacto ambiental exige uma reflexão sobre o estado do ambiente a que temos direito, considerando que um ambiente ideal é aquele em que todas as características naturais se preservam com qualidade. Esse ambiente inclui ar puro, água limpa, solo fértil, e uma abundância da fauna e flora. A Constituição Federal Brasileira, de 1988, estabelece em seu Art. 225 que:

[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2016, p. 131).

A compreensão sobre os danos causados ao ambiente em decorrência da atividade humana exige uma reflexão sobre diferentes termos e também um olhar atento sobre a realidade social e ambiental onde ocorre a ação realizada pelo homem (SÁNCHEZ, 2020).

A percepção do ambiente exige do observador um olhar diferenciado, amplo e flexível, já que obter um entendimento único acerca do ambiente não é uma tarefa simples, por envolver insolúveis controvérsias filosóficas e demandar discussões de diferentes áreas profissionais. Neste sentido, de acordo com Sánchez (2020, p. 16), tratando-se do conceito de “ambiente”, “[...] muitos livros textos de ciência ambiental sabiamente passam longe de qualquer tentativa de definição do termo”.

A educação ambiental deve ser compreendida de forma mais ampla, como “[...] uma dimensão essencial da educação fundamental, que diz respeito a uma esfera de interações que está na base do desenvolvimento pessoal e social: a da relação com o meio em que vivemos, com essa “casa de vida” compartilhada” (SAUVÉ, 2005, p. 317).

A Educação Ambiental promove a conscientização e esta se dá na relação entre o “eu” e o “outro”, pela prática social reflexiva e fundamentada teoricamente. A ação de conscientizadora é mútua, envolve capacidade crítica, diálogo, a assimilação de diferentes saberes, e a transformação ativa da realidade e das condições de vida (LOUREIRO, 2009, p. 29).

Dessa forma,

A educação ambiental visa a induzir dinâmicas sociais, de início na comunidade local e, posteriormente, em redes mais amplas de solidariedade, promovendo a abordagem colaborativa e crítica das realidades socioambientais e uma compreensão autônoma e criativa dos problemas que se apresentam e das soluções possíveis para eles (SAUVÉ, 2005, p. 317).

Em vez de buscar uma definição única e rígida, a educação ambiental adota uma abordagem holística que enfatize a interconectividade dos sistemas naturais e sociais. Isso ajuda os estudantes no entendimento da complexidade e da importância de considerar múltiplas perspectivas ao abordar questões ambientais (ALVES; ALVES, 2013).

A abordagem dialógica para os impactos ambientais, conforme discutida por Sánchez (2020), enfatiza a importância de um diálogo horizontal e a participação ativa das comunidades afetadas nas decisões relacionadas ao meio ambiente. Essa abordagem é baseada em princípios de equidade, inclusão e respeito mútuo, em que todas as partes envolvidas têm a oportunidade de expressar suas preocupações, opiniões e conhecimentos.

Freire (2017) propõe uma educação que vá além da sala de aula e busque transformar a realidade socioambiental através da exposição crítica, ou seja, uma educação que busque deixar essa realidade compreensível de forma a possibilitar nos alunos uma ação transformadora. Essa abordagem é fundamental para a formação de indivíduos conscientes e ativos, capazes de enfrentar e superar as injustiças sociais e ambientais que caracterizam a sociedade capitalista. A educação, segundo Freire (2017), deve ser um ato político de emancipação, capacitando os educandos a lutar por um mundo mais justo e sustentável, como propõe a seguinte reflexão:

Por que não aproveitar a experiência que têm os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir, por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, os lixões e os riscos que oferecem à saúde das gentes. Por que não há lixões no coração dos bairros ricos e mesmo puramente remediados dos centros urbanos? (FREIRE, 2017, p. 31).

A abordagem de Freire (2017) pode inspirar práticas de educação ambiental que

busquem envolver as comunidades de maneira participativa e crítica na resolução de problemas ambientais locais. Isso consiste em considerar os conhecimentos prévios das pessoas e promover uma educação que seja relevante para suas realidades. O pensamento de Freire, portanto, é um lugar seguro para desenvolver uma abordagem crítica à educação ambiental.

A educação ambiental crítica se define como uma abordagem que desafia a educação ambiental conservadora, que tende a sustentar os interesses dominantes e a lógica do capital. Enquanto a educação ambiental conservadora muitas vezes atua como um mecanismo de reprodução do sistema vigente, sem questionar ou transformar suas estruturas fundamentais, a educação ambiental crítica busca uma transformação profunda da sociedade (GUIMARÃES, 2004). Isso envolveria não apenas fornecer informações sobre questões ambientais, mas também capacitar as pessoas a analisar criticamente as causas subjacentes aos fenômenos e conseqüentemente a agir de maneira eficaz.

A Educação Ambiental Crítica, por sua vez, aplica os princípios da Educação Crítica ao campo da educação ambiental. Enfatiza a necessidade de compreender e transformar as relações entre humanos e o ambiente de forma sustentável e justa. Nesse sentido, a Educação Ambiental Crítica “[...] deveria fornecer os elementos para a formação de um sujeito capaz tanto de identificar a dimensão conflituosa das relações sociais que se expressam em torno da questão ambiental quanto se posicionar diante dela” (CARVALHO, 2012, p. 165).

Ao retratar as contribuições da Pedagogia Crítica de Paulo Freire para as questões ambientais, Pernambuco e Silva (2006) explicitam a necessidade de construir

[...] práticas sociais educativas que permitam, aos sujeitos, se apropriarem de conhecimento crítico que lhes possibilitem fazer uma nova leitura da realidade, resgatando o agir coletivo como processo de criação de novos conhecimentos, olhares e ações (PERNAMBUCO; SILVA, 2006, p. 212).

As práticas educativas devem ir além da transmissão de informações e promover a capacidade dos indivíduos de analisar criticamente suas realidades. Isso envolve desenvolver habilidades de pensamento crítico, questionamento e reflexão sobre as causas e conseqüências das ações humanas no ambiente.

Em poucas palavras, a pedagogia crítica tem envolvido um esforço complexo, de ligação entre a teoria crítica e as práticas educativas tal como entendidas por Freire: a relação entre reprodução societal e educação; uma sociologia estrutural do currículo; uma compreensão interacionista das atividades da sala de aula e do papel do professor, isso em termos de relações de poder que definem a educação em relação à constituição do pacto democrático de determinadas sociedades (TORRES; MURROW, 1998 p. 140).

Para Freire (2007, p. 17), “[...] uma educação que pretendesse adaptar o homem estaria matando suas possibilidades de ação [...]. A educação deve estimular a opção e afirmar o homem como homem. Adaptar é acomodar, não transformar”.

A capacidade de observar, de comparar, de avaliar para decidir, escolher, com o que, intervindo na vida da cidade, exercemos nossa cidadania, se erige então como uma competência fundamental. Se a minha não é uma presença neutra na história, devo assumir tão criticamente quanto possível sua politicidade (FREIRE, 2000, p. 17).

Portanto, entender que as ações humanas têm impacto na comunidade e no ambiente torna-nos todos responsáveis por promover práticas sustentáveis e justas, sendo necessário a compreensão do que são impactos ambientais.

O conceito de “impacto ambiental” reflete a complexidade e a dinâmica do ambiente em constante mudança. Em muitas discussões, as influências humanas sobre o ambiente são analisadas quanto à capacidade de afetar aspectos econômicos, sociais e culturais. No entanto, embora a atuação dos indivíduos possa promover a degradação ambiental, não se pode afirmar que essa degradação seja exclusivamente causada por ações humanas. Eventos naturais também podem gerar impactos ambientais negativos. Portanto, o *impacto ambiental negativo* pode ser resultado tanto de atividades humanas quanto de fenômenos naturais (SILVA, 2004).

Sob o ponto de vista legal, o conceito de “impacto ambiental” indica a atuação humana sobre o ambiente que resulta em sua modificação (LIMA *et al.*, 2023).

O impacto ambiental negativo é uma condição resultante das ações humanas que contribuem para a degradação ambiental. Por decorrer da ação humana, deveria ser uma política de Estado desenvolver a sensibilização e a consciência ambiental nos indivíduos, para que fossem incapazes de afetar o ambiente negativamente. E mais, essa política deveria transformar essas ações em impactos positivos, que é quando

o impacto ambiental é resultado de uma ação que ajuda a reverter ou a melhorar as condições ambientais. Essa mudança de paradigma visa proteger a garantia que todos os brasileiros possuem de viver em um ambiente ecologicamente equilibrado.

Impactos ambientais positivos referem-se a ações que resultam na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental. Essas ações são geralmente incentivadas pelas autoridades governamentais como forma de promover práticas sustentáveis e mitigar os impactos ambientais negativos. É importante que políticas e práticas sejam implementadas para encorajar e apoiar iniciativas que tenham impactos ambientais positivos, contribuindo assim para a preservação e a melhoria do meio ambiente (SILVA, 2004).

Impactos degradantes do solo, da água e da atmosfera sempre existiram na natureza. É esse o caso, por exemplo, dos desastres naturais (ou seja, de fenômenos que degradam o ambiente natural) originados de questões hidrometeorológica, climatológica, geofísica ou biológica (GUHA-SAPIR *et al.*, 2012; ALCÁNTARA-AYALA, 2002). Algumas dessas degradações do ambiente, segundo Guha-Sapir *et al.* (2012), se dão por conta de ações resultantes de queimadas naturais, abundância de pragas de ocorrência espontânea nas vegetações, entre outras.

As ações antrópicas têm provocado ao longo das décadas uma variedade de danos ao ambiente. A alteração presente na natureza sob a forma de degradação está presente em todos os lugares, o que fez com que a sociedade se organizasse e criasse leis visando a sua proteção. Na Educação, o impacto ambiental é um conteúdo abordado nos PCNs como um tema transversal dentro da Educação Ambiental, em que as agressões ao ambiente são relacionadas a um processo de mudanças sociais e ecológicas (SILVEIRA; MOREIRA; BARBA, 2022).

As perturbações no ambiente devido à poluição ou alteração da natureza passaram a ser percebidas com maior intensidade após a Revolução Industrial. Até essa época, o modo de consumo do homem não esgotava os recursos naturais, pois esses se recuperavam naturalmente. Contudo, o surgimento das indústrias, com suas máquinas elevando a capacidade de produção dos trabalhadores e com uma cultura de consumo excessivo, fez com que o ambiente passasse a ter de suportar uma quantidade crescente de materiais poluidores, reduzindo assim a capacidade

de depuração⁸ da natureza. No Brasil, os problemas ambientais passaram a ser mais percebidos após da década de 1930, em decorrência da grande urbanização e industrialização (SILVEIRA; MOREIRA; BARBA, 2022).

Historicamente, o Brasil se desenvolveu a partir do uso de subprodutos extraídos do solo, como é o caso do ouro e minério de ferro, e do desmatamento, inicialmente com a exploração do pau-brasil e posteriormente com outras árvores nativas para o uso comercial da madeira e, também, ou para abrir novas áreas de cultivo de plantas e criação de animais. Na agricultura e na pecuária brasileira, a adoção de práticas tradicionais de cultivo como queimada, aração morro abaixo, uso abusivo de inseticidas e adubos nitrogenados culminou numa sequência de danos ao ambiente, como a contaminação do lençol freático por moléculas químicas e a presença de resíduos nos alimentos (LIMA *et al.*, 2023).

Diante desse cenário, os legisladores brasileiros criaram uma série de leis e resoluções que visam impedir o uso de práticas degradantes ao ambiente. A primeira norma jurídica com o objetivo de proteger o ambiente nacional foi a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e que tem como finalidade:

[...] regulamentar as várias atividades que envolvam o meio ambiente, para que haja preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental. As suas diretrizes e instrumentos buscam a proteção ambiental e asseguram à população condições propícias para seu desenvolvimento social e econômico (VERTOWN, c2024).

Posteriormente, o Art. 225 da Constituição Federal (CF) de 1988, já citado anteriormente, estabelece que o ambiente saudável é direito de todos. Assim, a CF afirma que:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2016, p. 131).

A regulação ambiental por agentes poluidores se dá sob formas de princípios, a saber: a) Padrões ambientais: através do estabelecimento de padrões, órgãos de

⁸ Segundo o dicionário Oxford Languages, “depuração” significa purificação moral; correção, expurgação, sublimação ou ainda, atividade de limpeza ou exclusão de substâncias indesejáveis (OXFORD, c2024).

fiscalização conseguem estabelecer um limite quanto ao uso de manejo dos recursos naturais. Para isto, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece diferentes resoluções, como a Resolução nº 490/2018 (CONAMA, 2018a), que regula a poluição provocada por veículos automotores através da emissão de gases poluentes, e a Resolução nº 491/208 (CONAMA, 2018b) que dispõe sobre os padrões de qualidade do ar; b) Zoneamento ambiental: se refere ao uso do solo, e seu planejamento se dá de modo eficiente por meio da Gestão Ambiental, sendo regulado em nível Federal, Estadual e Municipal (BRASIL, 2016).

Por sua vez, a execução de qualquer atividade poluidora com potencial de causar Impacto Ambiental deve ser regulada por algumas ferramentas previstas no Conama. Primeiramente, antes de se instalarem atividades com potencial de degradar o ambiente, é necessário a empresa realizar uma Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), que consiste num estudo prévio sobre como determinado empreendimento é capaz de gerar impacto ambiental no local em que será realizado, conforme Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (CONAMA, 1997). Nesse mesmo sentido, também deve ser feito o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que consistem em avaliação e proposição de medidas mitigadoras de potencial danos causados ao ambiente, conforme Resolução nº 1, de 23 janeiro de 1986 (CONAMA, 1986).

A especulação imobiliária, fenômeno observado em muitas áreas urbanas, tem provocado mudanças significativas no espaço urbano, com a construção de edifícios, a pavimentação e aplainamento de ruas e terrenos, o aterramento de recursos hídricos superficiais, a ocupação de forma desordenada do solo, a erradicação da vegetação primitiva, a alteração de ecossistemas e paisagens naturais. Tudo isso, em parte, é consequência do adensamento populacional e da má utilização dos recursos naturais. Para Saboya (2008, p. 1), a especulação imobiliária, “[...] caracteriza-se pela distribuição coletiva dos custos de melhoria das localizações, ao mesmo tempo em que há uma apropriação privada dos lucros provenientes dessas melhorias”.

No meio rural, os principais impactos ambientais estão relacionados à produção agrícola e pecuária, com o uso dos recursos naturais como a produção de plantas e animais, fatos que ocasionam danos à água, ao solo e ao ar. Os principais reflexos de ações de impacto sobre o ambiente se dão sob a forma de desmatamento e

queimadas, erosão e compactação do solo, e poluição da água, do solo e do ar (SILVEIRA; MOREIRA; BARBA, 2022).

A poluição da água se dá através do processo de eutrofização, em que, devido ao escoamento superficial do solo, partículas minerais formadas por moléculas químicas como inseticidas e adubos químicos atingem corpos d'água, ocasionando a reprodução abundante de algas, que consomem o oxigênio disponível e podem ocasionar a morte dos peixes. O processo de preparo do solo também ocasiona o desprendimento das partículas da sua camada mais superficial que, por força da erosão hídrica causada pelas chuvas, escoam até os rios e podem causar seu assoreamento. Além disto, a cor barrenta da água impede que diferentes espécies de peixes se reproduzam, além de aumentar os custos de seu tratamento para consumo humano, animal e para irrigação (SIMONETTI; SILVA; ROSA, 2019).

A poluição do solo se dá por meio do uso de moléculas químicas encontradas em fertilizantes químicos, herbicidas, nematicidas, e pela ação das queimadas sobre a biota do solo, que pode gerar a sua esterilização e posterior desertificação. Além disto, também é importante destacar que a desagregação do solo e sua posterior contaminação pode ocasionar a contaminação do lençol freático e de mananciais (SIMONETTI; SILVA; ROSA, 2019).

A poluição do ar se dá por meio das pulverizações aéreas realizadas por espaçonaves agrícolas ou por grandes tratores, que dispersam no ambiente diferentes partículas químicas com ação inseticida, acaricida, fungicida, entre outras. A poeira gerada durante o processo de aração e gradagem também possui grande potencial danoso à saúde da população, podendo causar doenças ao sistema respiratório (CAMPOS; COSTA, 2017). Da mesma forma, as queimadas também são responsáveis por lançar poluentes ao ar, causadores de doenças respiratórias.

De acordo com Bianchi e Rocha (2016), a escola desempenha um papel crucial na formação da consciência ecológica entre os jovens, incentivando o pensamento crítico e a participação ativa na sociedade para transformar a realidade socioambiental em que vivem. Nesse contexto, o ensino de Biologia destaca a influência dos seres vivos no ambiente, com um enfoque especial no impacto do homem nos ecossistemas. Essa abordagem permite visualizar a destruição dos ecossistemas como um fator prejudicial às cadeias alimentares, resultando em danos ao meio ambiente (ASSIS; CHAVES, 2014).

4 O ENSINO DE BIOLOGIA E O IMPACTO AMBIENTAL

Ao avançar pela Educação Básica, o estudante chega ao Ensino Médio com um conhecimento de Ciências que lhe permite uma variação conceitual sobre essa disciplina, mas que, contudo, necessita ser aprofundado e ampliado, fato que é obtido através do ensino de Biologia. Nessa etapa da vida escolar do discente, sua capacidade cognitiva, associada às diferentes informações, lhe permite construir novos conhecimentos. Para isso, o aluno utiliza o repertório cognitivo que possui: a percepção da realidade, a capacidade de observar, elaborar raciocínios complexos, domínios de diferentes linguagens, entre outros (BRASIL, 2018).

Ao final do Ensino Médio, espera-se que os alunos sejam capazes de recorrer a diferentes competências humanas e sociais para formar um pensamento crítico em relação à preservação de valores como liberdade, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade. Neste sentido, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) estabelece 6 competências específicas por meio do BNCC:

1. Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir de procedimentos epistemológicos e científicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente com relação a esses processos e às possíveis relações entre eles.
2. Analisar a formação de territórios e fronteiras em diferentes tempos e espaços, mediante a compreensão dos processos sociais, políticos, econômicos e culturais geradores de conflito e negociação, desigualdade e igualdade, exclusão e inclusão e de situações que envolvam o exercício arbitrário do poder.
3. Contextualizar, analisar e avaliar criticamente as relações das sociedades com a natureza e seus impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de soluções que respeitem e promovam a consciência e a ética socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.
4. Analisar as relações de produção, capital e trabalho em diferentes territórios, contextos e culturas, discutindo o papel dessas relações na construção, consolidação e transformação das sociedades.
5. Reconhecer e combater as diversas formas de desigualdade e violência, adotando princípios éticos, democráticos, inclusivos e solidários, e respeitando os Direitos Humanos.
6. Participar, pessoal e coletivamente, do debate público de forma consciente e qualificada, respeitando diferentes posições, com vistas a possibilitar escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2018, p. 558).

Segundo Lima *et al.* (2023), o estudo sobre o impacto ambiental se dá com aprofundamento no Ensino Médio, uma vez que seu conteúdo é obrigatório dentro da base nacional estabelecida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (LDBEN). É nessa etapa que o conteúdo estudado busca abordar a importância que as mudanças sociais e ecológicas têm na perturbação do ambiente. De acordo com Lins, Trindade Júnior e Nascimento (2021), estudar os impactos ambientais permite ao professor desenvolver um importante papel formativo no discente sobre as questões relacionadas às causas da degradação ao ambiente.

Os diferentes temas ambientais abordados no Ensino Médio têm se tornado uma preocupação para a sociedade, sendo invariavelmente referidos como “degradação ambiental” e/ou “impacto ambiental” (PIMENTEL; CARVALHO, 2019). A expressão “degradação ambiental” tem sido utilizada de maneira que as ações antrópicas sejam associadas a fatos pouco compreendidos, mas que possui relação direta com a percepção de danos causados ao ambiente. A forma superficial com que o dano ao ambiente é muitas vezes retratado pelas pessoas reflete a falta de uma compreensão mais profunda de algumas comunidades, decorrente de uma experiência prática e direta com a realidade (FAVORETTI; SILVA; LIMA, 2020).

O ensino de Ciências e Biologia permite ao discente estabelecer uma correlação entre a realidade ambiental e uma visão integrada do mundo (SILVA; MIRANDA; MAGALHÃES, 2017). Nesse sentido, a escola deve, desde os primeiros anos escolares, fomentar o estudo da sustentabilidade ambiental e da otimização da relação sociedade/ambiente. Destaca-se, contudo, que o ensino de modo desarticulado com a realidade pode dificultar a aprendizagem sobre temas diversos. Nesse sentido, incentivar o estudo de Ciências e Biologia em espaços não formais de ensino pode adicionar, de maneira complementar ao ambiente escolar, a articulação necessária para a compreensão da realidade.

A relação entre degradação ambiental, ensino de Biologia e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no contexto brasileiro é crucial para promover uma compreensão ampla e profunda dos impactos humanos no meio ambiente e das soluções sustentáveis (Quadro 2).

O ensino de Biologia no contexto da BNCC enfrenta desafios, como a formação de professores, a adequação de materiais didáticos e a necessidade de atualização constante frente aos avanços científicos e às mudanças ambientais. No entanto,

também oferece oportunidades significativas para conscientizar e capacitar os estudantes a serem agentes de mudança positiva em relação ao meio ambiente.

Quadro 2 - Relação entre degradação ambiental, ensino de biologia e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Degradação Ambiental e Impacto Ambiental	<p>A degradação ambiental refere-se à deterioração da qualidade ambiental devido a ações humanas, como poluição, desmatamento, mudanças climáticas, entre outras.</p> <p>O impacto ambiental são as consequências diretas dessas ações sobre os ecossistemas, biodiversidade, recursos hídricos, atmosfera, entre outros. Esses temas são fundamentais para entender a urgência da conservação e uso sustentável dos recursos naturais.</p>
Ensino de Biologia	<p>A disciplina de Biologia desempenha um papel central no ensino sobre os ecossistemas, biodiversidade, ciclo da água, mudanças climáticas, entre outros aspectos relacionados ao ambiente. Ao compreender os processos biológicos e as interações entre os seres vivos e o ambiente, os alunos são capacitados para entender melhor os impactos das ações humanas e desenvolver soluções sustentáveis.</p>
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	<p>A BNCC é um documento que estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que todos os alunos brasileiros devem desenvolver ao longo da educação básica. No contexto ambiental, ela inclui a abordagem de temas como sustentabilidade, educação ambiental, ética e cidadania, conectando esses temas aos conteúdos específicos de Biologia. A BNCC busca promover uma formação integral dos estudantes, preparando-os para entender e agir frente aos desafios ambientais contemporâneos.</p>
Integração dos Temas Ambientais na BNCC	<p>A BNCC propõe a integração de temas ambientais de forma transversal, ou seja, não apenas na disciplina de Ciências/Biologia, mas também em outras áreas do conhecimento, como Geografia, História e até mesmo em disciplinas como Matemática e Linguagens. Isso visa uma compreensão holística dos desafios ambientais e a promoção de uma cidadania ativa e responsável em relação ao meio ambiente.</p>

Fonte: Brasil (2018) e Espírito Santo (2018).

Nota: Adaptado pela pesquisadora (2024).

A BNCC não só legitima como também fortalece a importância do ensino de Biologia na formação dos alunos, integrando conhecimentos científicos e promovendo uma educação ambiental crítica e transformadora, essencial para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

4.1 CURRÍCULO DO ESPÍRITO SANTO E O ENSINO DE BIOLOGIA: O OBJETO DE ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que estabelece as diretrizes educacionais para todas as escolas do Brasil, tanto públicas quanto particulares. Ela define os conhecimentos, competências e habilidades que todos os estudantes brasileiros devem desenvolver ao longo da Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. A BNCC serve como um guia para a elaboração dos currículos escolares em todo o país, garantindo uma base comum de aprendizagem e permitindo uma maior equidade e qualidade na Educação e defende “[...] que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes” (BRASIL, 2018, p. 8).

A BNCC estabelece que a Educação Básica deve garantir o desenvolvimento de dez competências gerais, as quais são fundamentais para a formação integral dos estudantes. Essas competências englobam não apenas conhecimentos conceituais, mas também habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais, além de atitudes e valores importantes para a vida, cidadania e inserção no mundo do trabalho. Essa abordagem ampla busca preparar os estudantes não apenas para o domínio de conteúdos específicos, mas também para enfrentar os desafios e demandas da sociedade contemporânea de forma mais abrangente e adaptativa, definindo assim competência “[...] como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais)” (ALMEIDA, 2019).

Os currículos na educação brasileira podem ser denominados de várias maneiras, como propostas, parâmetros, diretrizes, matrizes curriculares, ou simplesmente orientações curriculares (ESPÍRITO SANTO, 2018). Estes documentos são estabelecidos pelo Estado, seja em nível federal, estadual ou municipal, e fornecem uma estrutura para o planejamento e a organização do ensino nas escolas. Eles definem os conteúdos a serem abordados, os objetivos de aprendizagem, os métodos de ensino e avaliação, entre outros aspectos.

Nos Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2018), assim como em outros estados brasileiros, o currículo é regulamentado pelas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece os objetivos de aprendizagem e o

desenvolvimento para todas as etapas da Educação Básica. Sua finalidade é oferecer uma educação de qualidade, valorizando a formação integral dos estudantes, a interdisciplinaridade, os temas transversais e a educação ambiental.

Os objetos de conhecimento “ecologia” e “impactos ambientais” são parte integrante das orientações curriculares do Espírito Santo, principalmente nas disciplinas de Ciências, Biologia e Geografia. Esses temas também são abordados em diferentes etapas da Educação Básica, sendo reforçados no Ensino Médio, com o objetivo de promover a conscientização e a compreensão dos estudantes sobre a importância da preservação ambiental e os impactos das ações humanas no meio ambiente (Quadro 3).

Quadro 3 - Orientações Curriculares para a 2º série do Ensino Médio da disciplina de Biologia para o 3º trimestre letivo

(continua)

ENSINO MÉDIO – FORMAÇÃO GERAL BÁSICA		
Unidades temáticas/ Categorias ou Campos de atuação social	Habilidades do Currículo do ES	Objeto de conhecimento (Detalhamento)
Terra e Universo	<p>EM13CNT109BIO/ES - Aplicar os conceitos básicos de ecologia a situações cotidianas como a construção de terrários, hortas, ou mesmo as interações da espécie humana com as demais espécies de seu convívio diário, visando o desenvolvimento de interações mais saudáveis tanto em seu caráter alimentar como em outras formas de interação.</p> <p>EM13CNT105 - Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.</p> <p>EM13CNT106BIO/ES - Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando o tipo de matriz utilizada, a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais, levando em conta as particularidades no território capixaba.</p>	<p>Ecologia</p> <p>1. Abordar conceitos fundamentais que permitem aos estudantes compreenderem os princípios ecológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos: Organismo, população, comunidade, Ecossistema, Biosfera. • Nicho Ecológico. • Cadeia Alimentar: Representação linear da transferência de energia através dos diferentes níveis tróficos (produtores, consumidores primários, consumidores secundários, etc.) em um ecossistema. • Teia Alimentar: Representação mais complexa das relações alimentares em um ecossistema, mostrando múltiplos caminhos para a transferência de energia. • Pirâmide Trófica: Representação gráfica da estrutura trófica de um ecossistema, onde os produtores formam a base e os consumidores ocupam níveis superiores. • Bioma: Grandes regiões geográficas com características climáticas, geológicas e biológicas distintas, resultando em tipos específicos de ecossistemas.

Quadro 3 - Orientações Curriculares para a 2ª série do Ensino Médio da disciplina de Biologia para o 3º trimestre letivo

(conclusão)

<p>EM13CNT110BIO/ES - Analisar e interpretar as interações ecológicas e a sua importância para a sobrevivência e o equilíbrio das populações e comunidades, sem esquecer que os seres humanos fazem parte do ambiente e se relacionam com outras espécies, para que assim possa propor formas mais harmônicas de interação da espécie humana com os demais seres vivos.</p>	<p>2- Ciclo Biogeoquímico: Movimento de elementos químicos através de componentes bióticos e abióticos de um ecossistema, como o ciclo da água, carbono, nitrogênio, entre outros.</p>
<p>EM13CNT203 - Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>3- Sucessão Ecológica: Processo de mudança gradual na composição de espécies em um ecossistema ao longo do tempo.</p>
<p>EM13CNT102BIOc/ES - Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos, como a exemplo dos Biomas e Ecossistemas, que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p>	<p>4- Biodiversidade: Variedade de vida em todos os níveis de organização biológica, incluindo diversidade genética, de espécies e de ecossistemas.</p>
<p>EM13CNT112BIO/ES - Compreender e analisar como diferentes contextos culturais influenciam e geram relações com o meio, para identificação de vantagens e desvantagens de ações que vão desde a agricultura de subsistência até a exploração do meio em larga escala, como a exemplo do plantio de eucalipto no ES, discutindo os componentes históricos sociais e políticos de problemas ambientais, tais como a destruição de ambientes naturais.</p>	<p>5- Sustentabilidade: Capacidade de um ecossistema ou comunidade de se manter ao longo do tempo, mantendo suas funções, diversidade e capacidade de regeneração.</p>
	<p>6- Impactos Ambientais: Alterações causadas por atividades humanas no meio ambiente, incluindo poluição, desmatamento, mudanças climáticas, entre outros.</p>
	<p>7- Ciclo de Vida de uma Espécie: Sequência de estágios que um organismo passa desde o nascimento até a reprodução.</p>
	<p>8- Mudanças Climáticas: Alterações a longo prazo nos padrões climáticos globais, frequentemente associadas ao aumento das emissões de gases de efeito estufa.</p>

Fonte: Gerência de Currículo da Educação Básica/ES (GECEB) – 2024.

Tanto a Biologia quanto a Geografia e outras disciplinas relacionadas abordam questões ambientais de maneiras diferentes, mas complementares. Essas disciplinas oferecem uma perspectiva ampla e interdisciplinar sobre a relação entre os seres humanos, a sociedade e a natureza. Ao estudar temas como ecologia,

biomas, impactos ambientais, mudanças climáticas, entre outros, os educadores e alunos podem compreender melhor como as ações humanas afetam o meio ambiente e vice-versa.

Os conhecimentos biológicos relacionados à questão ambiental fornecem informações sobre a natureza e os ecossistemas, e promovem uma reflexão sobre os valores e atitudes dos indivíduos em relação ao meio ambiente. Ao abordar temas como biodiversidade, conservação, poluição, desmatamento, entre outros, os educadores podem estimular nos alunos uma consciência crítica sobre os impactos das ações humanas no ambiente e nas demais formas de vida.

Essa sensibilização pode levar a mudanças de valores e comportamentos, incentivando os alunos a adotar práticas mais sustentáveis em suas vidas cotidianas e a se engajarem em ações de preservação ambiental em suas comunidades, divulgando as informações recebidas. Segundo Sterling (2010), a Educação para a Sustentabilidade visa desenvolver nos alunos uma consciência crítica sobre as questões ambientais, incentivando-os a refletir sobre seus próprios valores e a transformar suas práticas em prol da sustentabilidade. A sensibilização ambiental, quando bem trabalhada, pode catalisar processos de mudança, onde os alunos começam a perceber a interconexão entre suas ações diárias e o impacto no meio ambiente. Além disso, ao discutir alternativas para resolver os problemas ambientais, os estudantes desenvolvem habilidades de pensamento crítico, criatividade e trabalho em equipe, essenciais para encontrar soluções eficazes e colaborativas.

Ao realizar estudos de campo ou análises de dados, os estudantes podem identificar e entender os problemas ambientais locais, como a poluição da água, o desmatamento, a perda de biodiversidade, entre outros. Com esse conhecimento, torna-se possível propor medidas de mitigação e soluções para melhorar a qualidade ambiental da região.

A disciplina de Biologia contribui para a compreensão dos problemas ambientais e capacita os alunos a agir de forma proativa na busca por soluções sustentáveis e na promoção da conservação dos recursos naturais. É somente através do conhecimento detalhado dos problemas que se torna possível desenvolver estratégias eficazes para enfrentá-los e garantir um ambiente saudável e sustentável para as gerações presentes e futuras. Segundo Carvalho (2004), a Educação

Ambiental deve ser integrada ao currículo escolar, e disciplinas como a Biologia têm um papel central nesse processo, proporcionando aos estudantes, através das aulas de Biologia, a compreensão dos processos ecológicos, dos impactos das atividades humanas no meio ambiente e a consciência sobre a importância da conservação dos recursos naturais.

5 O ENSINO DE BIOLOGIA E AS CONTRIBUIÇÕES DE FREIRE

Santos, Vanalle e Costa (2020) sugerem que a ocorrência de danos ambientais degradantes, que pela ação humana afetam negativamente o espaço ambiental natural, se dá devido à falta de sensibilidade e de compreensão das pessoas sobre o quão delicado é o equilíbrio dos ecossistemas. Para isso, é preciso que o ensino de Biologia seja efetivo na promoção da sensibilização ambiental, tornando-se pauta central na busca pela sustentabilidade do ambiente. Pimentel e Carvalho (2019) apontam que, através de uma prática pedagógica contextualizada, é possível, durante o ensino de Biologia, apresentar aos alunos temas como lixo urbano, reciclagem, poluição do ar e das águas, importância dos recursos hídricos, entre outros.

Freire (2017) enfatizou a importância do diálogo como um meio de construção do conhecimento. No ensino de Biologia, os professores podem promover, divulgar e debater sobre conceitos científicos, incentivando os alunos a questionar, explorar e contextualizar o conhecimento biológico em suas vidas cotidianas. Os professores de Biologia podem não apenas transmitir conhecimento, mas também inspirar os alunos a se tornarem críticos, curiosos e bem-informados, capazes de aplicar os conceitos biológicos em suas vidas cotidianas e de contribuir para a sociedade com uma compreensão sólida da ciência.

Segundo Menezes e Santiago (2014):

O diálogo, em Paulo Freire, favorece o pensar crítico-problematizador das condições existenciais e implica uma práxis social na qual ação e reflexão estão dialeticamente constituídas. A liberdade de homens e mulheres expressarem as suas ideias, o que pensam e por que pensam, junto com o outro, provoca a interação e a partilha de diferentes concepções que impulsionam um pensar crítico-problematizador da realidade. Esse movimento gera a necessidade de intervenção no nível das ações, visto que, na perspectiva freireana, a palavra verdadeira é práxis social comprometida com a ação transformadora (MENEZES; SANTIAGO, 2014, p. 52).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) afirmam que: “O conhecimento da Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas [...]” (BRASIL, 2000, p. 14). Essa afirmação indica que o estudo da Biologia não deve se limitar à compreensão dos processos biológicos e fisiológicos, mas também deve

capacitar os alunos a refletir criticamente sobre questões controversas que envolvem conhecimentos biológicos. Isso inclui temas como bioética, biotecnologia, mudanças climáticas, biodiversidade, saúde pública, entre outros.

Ao incorporar esses princípios de Freire no ensino de Biologia, os educadores podem criar um ambiente de aprendizagem que não apenas transmita conhecimentos, mas também promova a participação ativa dos alunos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a construção de um entendimento significativo e contextualizado dos conceitos biológicos.

No ensino de Biologia, isso pode envolver atividades práticas, experimentos e projetos que permitem aos alunos aplicar conceitos biológicos de maneira prática, tornando o aprendizado mais envolvente e relevante.

Na pedagogia freireana, a prática pedagógica dá-se através de um processo de relação demonstrando que o processo de ensinar faz parte do processo de aprender, da mesma forma que o processo de aprender é parte do processo de ensinar, e, nessa relação dialógica e dialética, o conhecimento se constrói. Para Freire (1993), o conhecer exige a relação dialógica entre o sujeito e o objeto do conhecimento, sendo por meio da observação do outro e na interação que se estabelece na prática pedagógica que se constrói, desconstrói e reconstrói o conhecimento.

Saul e Saul (2013) ressaltam:

A leitura da realidade permite penetrar, desvendar, chegar à intimidade de um objeto de estudo ou de pesquisa, no caso, a escola. A aproximação da realidade concreta possibilita a apreensão de seu contexto. Compreendido na sua relação parte-todo, seus condicionantes, limites e avanços. Ler a realidade da escola implica conhecer a comunidade escolar, suas práticas e necessidades (SAUL; SAUL, 2013, p. 111).

Freire estava preocupado com a conscientização crítica dos alunos em relação às estruturas de poder. No ensino de Biologia, os professores podem abordar estereótipos relacionados a gênero, raça e outras categorias, promovendo uma compreensão mais ampla e inclusiva da diversidade na ciência. “Um diálogo não pode existir, entretanto, na ausência de um amor profundo pelo mundo e pelas pessoas [...]. Porque o amor é um ato de coragem, não de medo, amor é compromisso com os outros” (FREIRE, 1970, p. 45).

Freire estabelece o diálogo como:

[...] uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE, 1970, p. 109).

A abordagem de Freire valorizou a colaboração. No ensino de Biologia, atividades em grupo, projetos colaborativos e divulgação em sala de aula podem ser promovidas para incentivos à construção coletiva do conhecimento.

Freire (2018) busca uma educação libertadora, que capacite os alunos a compreender e transformar sua realidade. Argumenta que a educação tradicional muitas vezes perpetua estruturas opressivas e desequilíbrios de poder ao tratar os alunos como recipientes passivos de conhecimento. Em vez disso, defende uma “pedagogia de libertação”, em que professores e alunos se envolvam em um processo colaborativo de aprendizagem que promova a consciência crítica, o empoderamento e a transformação social.

Freire (2018) afirma que a educação como prática da liberdade é aquela que:

[...] tem que ser forjada com ele (oprimido) e não para ele, enquanto homens e povos, na luta incessante de recuperação de sua humanidade. Pedagogia que faça da opressão e de suas causas objeto de reflexão dos oprimidos, de que resultará o seu engajamento necessário na luta por sua libertação, em que esta pedagogia se fará e re fará. O grande problema está em como poderão os oprimidos, que “hospedam” o opressor em si, participar da elaboração, como seres duplos, inautênticos, da pedagogia de sua libertação (FREIRE, 2018, p. 43).

No contexto da Biologia, isso pode envolver a promoção da consciência ambiental, ética na pesquisa científica e a compreensão das implicações éticas das descobertas biológicas. Paz (2020, p. 60) enfatiza que não é possível pensar em situações de desenvolvimento ou aprendizagem sem pensar no contexto em que elas ocorrem.

6 A IMPORTÂNCIA DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Moreira e Oliveira (2022) diferenciam, da seguinte forma, o espaço formal de ensino do espaço não formal de ensino: enquanto o ambiente formal pode ser entendido como aquele que atua no processo de ensino de maneira institucionalizada, o ambiente não formal desenvolve atividades de ensino fora da escola, de onde ocorre a ação educativa. No Quadro 4, são apresentadas as diferenças entre educação formal, educação informal e educação não formal, segundo Gohn (2006).

Cabe salientar a definição utilizada para educação formal e educação informal. Gohn (2009) assim destaca:

A educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – ocorrendo em espaços da família, bairro, rua, cidade, clube, espaços de lazer e entretenimento; nas igrejas; e até na escola entre os grupos de amigos; ou em espaços delimitados por referências de nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia, sempre carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados (GOHN, 2009, p. 40).

Segundo Jacobucci (2008), o espaço não formal compreende o espaço distinto da escola, onde é possível ocorrer a aprendizagem dos alunos. Vieira, Bianconi e Dias (2005, p. 21) trazem a educação não formal como a que acontece fora da escola, sendo desenvolvido o aprendizado em distintos espaços, formais e não formais. Marandino (2009) fala do papel do professor como mediador entre o ambiente e os estudantes, sendo ele o responsável por realizar a transposição desses conhecimentos para que sejam compreendidos pelos visitantes e alunos.

Quadro 4 - Diferenças entre educação formal, educação informal e educação não formal

DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS GERAIS	AGENTE EDUCADOR DO PROCESSO	LOCAL ONDE OCORRE A EDUCAÇÃO	OBJETIVOS DO PROCESSO EDUCATIVO
Educação formal	É aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados.	Educadores do processo são os professores.	Acontece nos espaços do território das escolas, são instituições regulamentadas por lei, certificadoras, organizadas segundo diretrizes nacionais.	Entre seus objetivos, destaca-se o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos historicamente sistematizados, normatizados por leis, dentre os quais destacam-se o de formar o indivíduo como um cidadão ativo, desenvolver habilidades e competências várias, desenvolver a criatividade, percepção, motricidade etc.
Educação informal	Os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados.	Os educadores são os pais, a família em geral, os amigos, os vizinhos, colegas de escola, a igreja paroquial, os meios de comunicação de massa etc.	Ocorre de forma espontânea, acontecendo na casa onde se mora, a rua, o bairro, o condomínio, o clube que se frequenta, a igreja ou o local de culto a que se vincula sua crença religiosa, o local onde se nasceu etc. Onde as relações sociais se desenvolvem.	Possui como objetivo socializar os indivíduos, desenvolve hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem, segundo valores e crenças de grupos que se frequenta ou que pertence por herança, desde o nascimento. Trata-se do processo de socialização dos indivíduos.
Educação não formal	É aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas.	O educador é o “outro”, aquele com quem interagimos ou nos integramos.	Os espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora das escolas, em locais informais, locais onde há processos interativos intencionais, existindo uma intencionalidade em aprender.	A educação não formal capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais. Seus objetivos não são dados <i>a priori</i> , eles se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo.

Fonte: Gohn (2006).

Os espaços não formais desempenham um papel crucial no ensino de biologia, complementando e enriquecendo a educação formal que ocorre dentro das salas de aula. Esses espaços incluem ambientes como museus, jardins botânicos, zoológicos, benefícios, trilhas naturais e outros locais fora do ambiente escolar tradicional, conforme apresenta Carvalho (2023):

Percebe-se que a utilização de diferentes metodologias e espaços educativos complementam a educação formal, abordando os conteúdos programáticos presentes no currículo de forma contextualizada, sendo que essas atividades precisam ser bem planejadas para que não ocorra um processo de educação formal fora da sala de aula. Dessa forma, as atividades educativas em espaços não formais de ensino, quando bem planejadas e executadas, podem favorecer a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais em Ciências da Natureza (CARVALHO, 2023, p. 29).

Esses espaços oferecem oportunidades para experiências práticas e interativas que vão além do que é possível realizar em uma sala de aula. Os alunos observam, tocam, cheiram e, em alguns casos, até podem interagir diretamente com organismos vivos, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos biológicos. Nesses espaços o professor, de acordo com Marandino (2009), é o mediador entre o ambiente e os estudantes, fazendo com que os conhecimentos possam transpor e serem compreendidos por eles.

Para Freire (1991, p. 28), “[...] a natureza da prática educativa, a sua necessária diretividade, os objetivos, os sonhos, que se perseguem na prática não permitem que ela seja neutra, mas política sempre”. Em outras palavras, Freire (2013, p. 45) argumenta que não existe “[...] educação neutra nem qualidade por que lutar no sentido de reorientar a educação que não implique uma opção política e não demande uma decisão, também política de materializá-la”.

Pressuposto existente desde a LDBEN, os PCNs e o BNCC, o ensino de Biologia, através do uso de espaços não formais de ensino, deve ser praticado de modo a dialogar com a realidade do aluno, valorizando as questões ambientais e dando a ele condições de refletir sobre as relações presentes na natureza ao seu redor. Desta forma, a partir do uso de espaços não formais de ensino, é possível fazer com que os discentes tenham uma visão crítica sobre como a ecologia articula-se com os diferentes temas ambientais (TRINDADE *et al.*, 2017).

Trindade *et al.* (2017) argumentam que, ao utilizar espaços não formais de ensino, como parques, museus, zoológicos e outros ambientes fora da sala de aula tradicional, é possível fomentar uma visão crítica nos estudantes. Essa abordagem educativa auxilia os alunos a compreender como a ecologia se inter-relaciona com diversos temas ambientais, promovendo uma aprendizagem significativa e engajada com as questões ecológicas e ambientais. Portanto, o ensino de Biologia deve ser planejado de forma a utilizar esses espaços para ampliar a percepção e o entendimento dos alunos sobre o meio ambiente e suas complexas interações.

O uso de espaços não formais de ensino durante o ensino de ecologia pode munir o professor de estratégias capazes de aumentar a percepção do aluno sobre como a ocorrência de uma determinada ação antrópica se articula com diferentes temas ambientais (TEIXEIRA *et al.*, 2017). Concordante com essa percepção, Castro Júnior *et al.*, (2019) afirmam que o uso de espaços não formais de ensino, mediado por procedimentos metodológicos, é capaz de aguçar os sentidos dos alunos, fazendo com que os discentes entrem em contato direto com o objeto de estudo, favorecendo, dessa maneira, a construção do conhecimento e conseqüentemente a sua aprendizagem.

Podem ser variados os espaços não formais para o ensino de Ciências e Biologia. O contato com a natureza em seu estado nativo ou degradado possibilita aos estudantes estabelecer uma relação de vínculo cognitivo entre o conteúdo ensinado em sala de aula e a realidade observada. Nesse sentido, Freire (1975) aponta que o meio em que o indivíduo está inserido e seu contexto histórico-social deve interagir com o conteúdo pedagógico, estando mais próximo de sua realidade, tornando-se possibilidade concreta de construção de conhecimento.

A adoção de práticas pedagógicas em ambientes não formais de ensino pode relacionar as ações antrópicas degradantes que tipificam o ensino de impacto ambiental com a percepção da realidade do aluno, ou ainda, ao levar os alunos em um espaço com a natureza preservada, observar as mudanças que existem comparativamente em sua realidade. Desse modo, esses espaços podem ser explorados por meio de metodologias e estratégias. Dessa maneira, os espaços não formais são capazes de ampliar o conhecimento discente sobre o fenômeno do impacto ambiental, tornando-se ferramentas com grande potencial para contribuir para a formação humana dos sujeitos (MÜLLER; GOLDSCHMIDT, 2022).

Chaves *et al.* (2016) aponta:

Para promover o ensino em espaços não formais, [...], os educadores precisam conhecer, compreender, operacionalizar atividades escolares em diferentes espaços de forma a complementar e a enriquecer a dinâmica do processo de ensino e de aprendizagem dos indivíduos (CHAVES *et al.*, 2016).

Ao observar organismos vivos em seus habitats naturais ou em ambientes simulados, os alunos podem entender melhor como os conceitos biológicos se aplicam no mundo real e isso ajuda a contextualizar a teoria aprendida na sala de aula, tornando-a mais relevante e aplicável.

Ao explorar ambientes naturais, os alunos podem desenvolver uma apreciação mais profunda pela biodiversidade e uma consciência ambiental. Isso contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis em relação à conservação da natureza.

Pensando nas possibilidades de ensino e aprendizagem de Biologia em espaços não formais, Santos e Terán (2013) afirmam ser necessária a busca por parcerias com outras instituições e espaços que possam servir de suporte às aulas de Biologia.

Integrar esses espaços ao currículo escolar pode proporcionar uma educação biológica mais completa e significativa.

Entretanto, Queiroz *et al.* (2011) destacam:

Todo e qualquer espaço pode ser utilizado para uma prática educativa de grande significação para professores e estudantes. Contudo, antes da prática é necessário construir um planejamento criterioso para atender ambos os objetivos – professores e estudantes. No planejamento, deve-se ter atenção, principalmente, com a segurança dos estudantes neste ambiente, para evitar imprevistos e também saber quais os recursos ali existentes que poderão ser utilizados durante a prática de campo com os estudantes (QUEIROZ *et al.*, 2011, p. 7).

Os espaços não formais oferecem oportunidade para sensibilizar o público sobre questões ambientais. Exibições e programas educativos nesses locais podem destacar os desafios enfrentados pelos ecossistemas, a perda de biodiversidade, as mudanças climáticas e outros problemas ambientais relevantes. Muitos espaços não formais também servem como modelos de práticas sustentáveis. Eles podem adotar

tecnologias verdes, gestão eficiente de resíduos, conservação de energia e outras iniciativas que mostram aos visitantes como é possível minimizar o impacto ambiental em diversas atividades.

De acordo com Carneiro *et al.* (2021), ambientes como o Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA), localizado no Instituto Federal do Espírito Santo, no campus Alegre, apresentam grande potencial para uso como espaço não formal de aprendizagem por permitir que alunos e professores, com finalidade pedagógica, recorram ao ambiente natural para o desenvolvimento de diversas atividades educativas, conforme foi observado por Carneiro *et al.* (2021).

Vê-se, portanto, que os espaços não formais de ensino são um rico contexto de aprendizagem a céu aberto que oportuniza o desenvolvimento de diferentes conteúdos de Ciências e Biologia e que, apesar de seu aspecto não formal, também é capaz de fornecer variados recursos com potencial de ensino (MOREIRA; OLIVEIRA, 2022). Nesse sentido, Carneiro *et al.* (2021) afirmam que, ao lecionar num ambiente em consonância com o conteúdo, o professor oportuniza que os alunos percebam as interrelações existentes entre as informações dispostas e a realidade observada, impedindo que a falta de vínculo com a realidade seja um empecilho à aprendizagem.

São inúmeras as experiências que podem ser obtidas em espaços não formais de ensino, ricos em possibilidades de observação da paisagem em diferentes aspectos do ambiente, como tipo de vegetação, aspectos gerais da fauna, geomorfologia, regeneração e sucessão, ação antrópica, água e problemas correlatos, entre outros (INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2015). Nesse mesmo sentido, pensadores como Freire (2007) e Gadotti (2000) afirmam que associar o conteúdo pedagógico a possibilidades concretas de ensino potencializa a capacidade dos jovens em desenvolver um posicionamento mais crítico e reflexivo sobre o ambiente que os cerca.

7 O AMBIENTE NATURAL E IMPACTO AMBIENTAL EM ALEGRE/ES: RETROSPECTO HISTÓRICO E MOMENTO ATUAL

A comunidade de Alegre caracteriza-se pelo distrito sede e região circunvizinha do então município de Alegre, localizado ao sul do Estado do Espírito Santo. O município abrange uma área de aproximadamente 778,6 km². Segundo dados do IBGE (2022), a população do município é de 29.177 habitantes. Desses, um pouco mais de 18.000 residem na sede, e os demais em 7 distritos: Araraí, Café, Rive, Celina, Santa Angélica, Anutiba e São João do Norte.

Esta subseção examina a caracterização, a ocupação e o uso do solo na área de Mata Atlântica no Espírito Santo, focalizando especificamente a Microrregião do Caparaó Capixaba e o Município de Alegre. A análise começa no início do século XIX, período em que teve início o povoamento desse município. A Microrregião do Caparaó inclui tanto municípios capixabas quanto mineiros, que juntos formam a Serra do Caparaó. A Serra do Caparaó é considerada uma das áreas mais significativas para a preservação da Mata Atlântica no Espírito Santo (GOBBO; GARCIA, 2016).

O primeiro registro documentado sobre o meio ambiente alegreense foi feito em 1815, descrito pelo Alferes João do Monte da Fonseca, que, ao realizar o alinhamento da trilha que ligava Mariana a Itapemirim, anotou em seu diário que a região de Alegre possuía abundância de pescado, de caça de onça e veado, palmito, amêndoas de sapucaia. Destaca-se, contudo, que a colonização do território alegreense teve início em 1820, com a chegada de uma nova expedição mineira, comandada pelo desbravador João Teixeira da Conceição, que partiu de Mariana com sentido a Itapemirim (SENNA *et al.*, 2018).

As matas que cobriam o solo alegreense abrigavam um solo rico nutricionalmente. À medida que as áreas de florestas eram desmatadas, as terras férteis e o clima do município propiciaram o desenvolvimento econômico de Alegre nas primeiras décadas do século XX através da cultura do café. Posteriormente, essa cultura foi substituída pela pastagem (DUTRA, 2019). Cerca de 90% dos solos degradados resultam de práticas inadequadas de manejo na agricultura e pecuária (pastagens).

Contemporaneamente, os trabalhos que descrevem os reflexos de atividades antrópicas em Alegre que acarretam impactos ambientais foram publicados na última

década. Vargas, Breda e Preto (2020), estudando a sub-bacia do Córrego Horizonte, localizado em Rive, distrito de Alegre, verificaram que as consequências do excesso de uso da ocupação do solo são as principais causas de impacto ambiental que afetam esse recurso hídrico.

No Estado do Espírito Santo, as divisões administrativas e de planejamento são estruturadas em macrorregiões e microrregiões, conforme estabelecido pela Lei nº 9.768, de 26 de dezembro de 2011. Existem quatro Macrorregiões de Planejamento: Metropolitana, Norte, Central e Sul, e dentro dessas, há 10 Microrregiões de Planejamento (ESPÍRITO SANTO, 2011).

Uma dessas microrregiões é a Microrregião do Caparaó, situada a Sudoeste do Estado, na Macrorregião Sul. A Microrregião do Caparaó cobre uma área de 3.920,70 km², representando 8,5% da área total do estado. Essa microrregião é composta pelos municípios de Alegre, Bom Jesus do Norte, Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Iúna, Irupi, Muniz Freire e São José do Calçado (ESPÍRITO SANTO, 2011).

A Microrregião do Caparaó é importante também do ponto de vista hidrográfico, abrigando três bacias hidrográficas significativas: Rio Itabapoana, Rio Doce e Rio Itapemirim. Essas bacias desempenham um papel crucial no fornecimento de água e na manutenção dos ecossistemas locais (PLANO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2006).

Além do Parque Nacional do Caparaó, o Município de Alegre abriga outras importantes Unidades de Conservação (UC), que têm como objetivo a manutenção de áreas naturais com menor alteração possível, importantes para qualquer estratégia na conservação da biodiversidade. Elas asseguram às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional e propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis (BRASIL, [c2024?]), além de áreas que, apesar de não serem consideradas UC, são espaços que proporcionam uma relação harmoniosa entre o ser humano e a natureza, interação a que se dedica a História Ambiental, como remanescentes da Mata Atlântica.

A degradação ambiental no sul do Espírito Santo, conforme descrito por Freitas e Cani (2016), é resultado da transição de cafezais para áreas de pastagem, onde o

gado de leite se tornou predominante. Essa mudança levou à destruição de áreas de mata nativa para a formação de pastagens que são frequentemente queimadas para permitir a rebrotagem. Tal prática, ao longo do tempo, exaure o solo, causando sua degradação.

Além disso, Senna *et al.* (2015) destacam que a história de uso do solo em Alegre, voltada para a bovinocultura extensiva, é marcada por uma significativa fragmentação florestal. A presença do gado nas áreas de nascentes e córregos, juntamente com o pisoteio, contribui ainda mais para a degradação ambiental. A busca incessante por aumento de produção e lucro, quando realizada dessa maneira, entra em conflito direto com a necessidade de conservação ambiental. A pressão exercida sobre os recursos naturais e o desrespeito às áreas sensíveis, como as matas ciliares e nascentes, comprometem a sustentabilidade e a saúde dos ecossistemas locais.

A ocupação e o uso do solo pelos canaviais, cafezais e pela locomotiva no Município de Alegre, realizados de forma degradante, e o desmatamento para fins agropecuários e/ou para agilizar deslocamento de cargas e pessoas, são fatores que, apesar de significativa contribuição para a economia local, colaboraram para o agravamento da degradação ambiental na Microrregião do Caparaó e no Município de Alegre.

As atividades econômicas na região têm impactado negativamente a qualidade das águas, e esse impacto tem aumentado rapidamente em razão da ocupação desordenada do solo, principalmente pela atividade agropecuária. O cultivo predominante do café Arábica e a pecuária extensiva de baixa tecnificação são mencionados como influências significativas nesse processo (PLANO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2006). O autor ressalta como a busca pelo desenvolvimento econômico, através dessas atividades, tem um custo ambiental elevado, destacando a necessidade de políticas e práticas sustentáveis para mitigar os impactos ambientais na região.

8 METODOLOGIA

8.1 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

A pesquisa é considerada qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) por pautar-se em observações diretas e sistemáticas sobre a percepção dos alunos da 3ª série do Ensino Médio sobre o tema “impactos ambientais”. Nesse tipo de pesquisa, os “[...] objetos não são reduzidos a simples variáveis, mas sim, representados em sua totalidade, dentro de seus contextos cotidianos” (FLICK, 2009, p. 24).

Trata-se também de uma pesquisa participante, o que, de acordo com Gil (2002, p. 55), “[...] caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas”. A pesquisa participante não se esgota na figura do pesquisador. Dela tomam parte pessoas implicadas no problema sob investigação, fazendo que a fronteira pesquisador/pesquisado, ao contrário do que ocorre na pesquisa tradicional, seja tênue.

8.2 PRODUÇÃO DOS DADOS

Foram realizados 3 momentos para a produção de dados: Roda de conversa como análise pré-teste (Anexo A); Roda de conversa na Peama/lfes; e Roda de conversa após a atividade no Peama/lfes (Anexo B).

8.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes da pesquisa foram 16 alunos da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José Corrente”, localizada no Distrito do Café, pertencente ao município de Alegre.

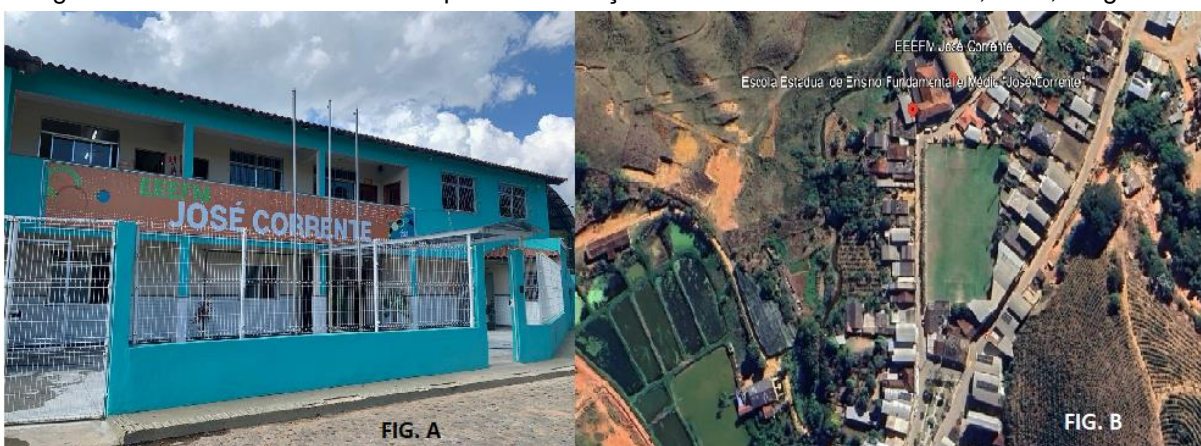
Para preservar a identidade dos educandos, mas identificá-los por suas narrativas, foram atribuídos, a cada um, a letra A e uma sequência de números (A1 até A16).

8.3.1 Caracterização dos locais da pesquisa

8.3.1.1 Caracterização da Escola

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José Corrente”, localizada na Rua Lucindo Rodrigues Pinto, 183, Distrito do Café, Alegre/ES. O Distrito do Café está localizado à latitude Sul de 20° 52’ 16”, e longitude Oeste de Greenwich, de 41° 34’ 18”, na região sul do Estado do Espírito Santo. Sua economia é voltada principalmente para a produção de café, leite e gado de corte, estando na zona rural do Município de Alegre (Figura 1) (IBGE, 2022).

Figura 1 - Fachada da escola e mapa de localização da EEEFM “José Corrente”, Café, Alegre/ES



Fonte: Fig. A – Acervo da pesquisadora (2024); e Fig. B – Google Earth⁹.

A EEEFM “José Corrente” oferece Ensino fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio, com oferta de turmas entre o 2º do Ensino Fundamental e a 3ª série do Ensino Médio, nos períodos matutino e vespertino (Quadro 5). A escola conta com as seguintes dependências: laboratório de Ciências, biblioteca, sala de recursos multifuncionais para atendimento educacional especializado, diferentes equipamentos de mídia digital, 8 salas de aula, área administrativa, refeitório para 80 pessoas e 4 banheiros.

⁹ Disponível em: <https://earth.google.com>. Acesso em: 23 jun. 2024.

Quadro 5 - Número de alunos matriculados no ano letivo de 2023 por etapa de ensino na EEEFM “José Corrente”, Distrito do Café, Alegre/ES

NÚMERO DE MATRÍCULAS POR ETAPAS			
Anos Iniciais	Anos Finais	Ensino Médio	Total de Alunos
89	140	76	305

Fonte: Qedu (c2024).

8.3.1.2 Caracterização do PEAMA

O Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA) pertence ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus de Alegre, localizado à Rodovia BR 482, Km 47, no Distrito de Rive, a 12 km do Município de Alegre (Figura 2).

Figura 2 - Portal do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica e Mapa de localização do Peama/lfes, campus de Alegre/ES



Fonte: Fig. A – Acervo da pesquisadora (2024); Fig. B – Google Earth¹⁰.

O Peama possui diferentes trilhas ecológicas. A Trilha da Cachoeira Seca, a Trilha das Pedras e a Trilha da Figueira permitem aos visitantes observar na paisagem diferentes aspectos do ambiente, como tipo de vegetação, fauna, geomorfologia, regeneração e sucessão, ação antrópica, água (fontes ou riachos) e problemas correlatos, entre outros (INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2015).

8.4 COLETAS DE DADOS

A coleta de dados foi realizada no período de setembro a novembro de 2023 (Quadro 6).

¹⁰ Disponível em: <https://earth.google.com>. Acesso em: 23 jun. 2024.

Quadro 6 - Etapas do processo de coleta de dados

DATA	ATIVIDADES	TEMPO	MÉTODO
20/09/2023	Primeira roda de conversa	3h	Utilização de um roteiro de perguntas (Anexo A)
05/10/2023	Segunda roda de conversa	4h	Atividade realizada ao Peama (roda de conversa e trilha)
14/11/2023	Terceira roda de conversa	2h	Utilização de um roteiro após atividade no Peama (Anexo B)

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

8.4.1 Rodas de conversa

8.4.1.1 Primeira roda de conversa

A primeira roda de conversa foi realizada com os alunos da 3ª série do Ensino Médio da Escola “José Corrente” sobre suas percepções sobre o fenômeno “impactos ambientais”. Foi utilizado um roteiro para direcionar a conversa (Anexo A).

A roda de conversa durou 3 horas (14h as 17h) e foi realizada no horário de aula, no miniauditório da escola. Essa etapa foi gravada para posterior análise do conteúdo das respostas e transcrição das falas.

De acordo, Queiroz *et al.* (2011) destacam:

Todo e qualquer espaço pode ser utilizado para uma prática educativa de grande significação para professores e estudantes. Contudo, antes da prática é necessário construir um planejamento criterioso para atender ambos os objetivos – professores e estudantes. No planejamento, deve-se ter atenção, principalmente, com a segurança dos estudantes neste ambiente, para evitar imprevistos e também saber quais os recursos ali existentes que poderão ser utilizados durante a prática de campo com os estudantes (QUEIROZ *et al.*, 2011, p. 7).

A etapa a seguir foi uma roda de conversa, antes do deslocamento dos alunos até o Peama, foram passadas informações gerais relacionadas a vestimenta (uniforme da escola, calça e sapato fechado), uso de repelentes, medicamentos e sobre o lanche comunitário. A pesquisadora também verificou junto aos alunos a ocorrência de alergias e/ou intolerância alimentar. Esse momento teve duração de 30 minutos, no horário de aula, na própria sala de aula.

8.4.1.2 *Segunda roda de conversa*

A atividade no Peama foi realizada no dia 5 de outubro de 2023, com início às 8h e término às 12h. Os estudantes e a pesquisadora foram recebidos pelos responsáveis pelo Peama, os professores Dr. Aramis Cortes de Araújo Júnior e Dr. Marcos Antônio Sattler (Tuim), que apresentaram o histórico sobre a formação do polo, a infraestrutura, os objetivos e os trabalhos realizados. Nessa etapa foram feitos registros em vídeos e fotografias, preservando o anonimato dos estudantes.

O objetivo da atividade no Peama foi propiciar aos estudantes o aprofundamento do conhecimento sobre impactos ambientais, possíveis de serem observadas no Peama, através de conversas e trilhas.

Para demonstrar os temas apresentados pelos responsáveis sobre impactos ambientais, os alunos foram conduzidos com auxílio de monitores pelas trilhas ecológicas existentes no Peama. Ao longo do percurso, foram sendo elucidados os efeitos de impactos ambientais sobre assoreamento, desertificação do solo, enchentes, desmatamento, bem como aspectos de regeneração ambiental.

Os espaços não formais, conforme definidos por Marandino (2009) e Jacobucci (2008), oferecem um ambiente rico para o desenvolvimento de práticas investigativas entre os estudantes. Esses ambientes são especialmente propícios para que os alunos possam elaborar hipóteses e analisar resultados em resposta a problemas propostos pelo professor. Esse tipo de abordagem encoraja os estudantes a enfrentar questões-problemas de forma mais autônoma, comparando suas concepções espontâneas com os conhecimentos científicos estabelecidos.

8.4.1.3 *Roda de conversa sobre impacto ambiental*

A roda de conversa teve por objetivo detectar a alteração ou não sobre o entendimento dos estudantes sobre impactos ambientais, e, para isso, foi utilizado um roteiro contendo quatro (04) questões (Anexo B), que foram respondidas durante a conversa. Todo o conteúdo foi gravado em áudio para posterior análise.

Ressalta-se que a roda de conversa aconteceu após 39 dias transcorridos da atividade realizada no espaço não formal (Peama), com os participantes reunidos na própria escola e com 2 horas de duração.

8.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados das rodas de conversa e o conteúdo foram analisados conforme proposto por Bardin (2016). Dessa forma, a análise dos resultados seguiu as seguintes fases procedimentais:

- a) Organização da análise: Nessa fase, os dados brutos das rodas de conversa foram organizados de maneira sistemática para facilitar a análise. Isso pode envolver a transcrição das gravações e a preparação para a próxima etapa de codificação.
- b) Codificação: Durante a codificação, os dados foram examinados detalhadamente para identificar unidades de significado relevantes. Essas unidades podem ser palavras, frases ou segmentos maiores que capturam conceitos ou temas importantes, emergentes dos dados. A codificação foi realizada com categorias predefinidas.
- c) Categorização: Na fase de categorização, as unidades de significado codificadas foram agrupadas em categorias. Essas categorias foram criadas para organizar e sintetizar os dados de uma maneira que facilitasse a interpretação e a extração de conclusões significativas.

Após a categorização das definições de “impacto ambiental”, elas foram confrontadas com a literatura para detectar o grau de profundidade de entendimento dos impactos ambientais citados pelos estudantes e com os conteúdos propostos pela BNCC – objetos de conhecimento e tema integrador “educação ambiental”.

As análises foram apresentadas em quadros, tabelas e descrição de falas.

8.6 ASPECTOS ÉTICOS

A Resolução CNS nº 466/12 (BRASIL, 2013) estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Em decorrência dessa exigência, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos (CEP) que, após análises, foi aprovado sob nº 6.193.530, em 20 de julho de 2023. O projeto teve também anuência da Secretaria de Educação Estadual (SEDU) (Apêndice A), da direção escolar da unidade de ensino (Apêndice B) e do Peama/IFES (Apêndice C), por meio do Termo de Anuência, autorizando a pesquisa.

Após a aprovação do CEP, foi solicitada a permissão dos representantes legais dos alunos mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D) e do Termo de Assentimento, assinado pelos alunos menores de 18 anos (Apêndice E), no qual manifestaram a livre concordância com a participação na pesquisa.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da pesquisa realizada, seguidos de uma análise detalhada desses dados à luz da literatura existente. Inicialmente, os resultados são expostos de forma clara e organizada, utilizando tabelas/quadros e descrições textuais. Posteriormente, os resultados são discutidos em termos de suas implicações teóricas e práticas, comparando-os com estudos anteriores e destacando suas contribuições para o campo de estudo.

Após a transcrição, leitura e análise das respostas dadas pelos estudantes, percebemos as categorias e subcategorias apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7 - Categorias e subcategorias que emergiram após a análise das rodas de conversa

1. Percepções e exemplos sobre Impactos Ambientais

- Conceituação sobre impactos ambientais
- Exemplos relacionados aos impactos ambientais
- Importância do ensino de Biologia para a conceituação de impactos ambientais

2. Compreensão dos Impactos Ambientais e os espaços não formais

- Importância da Educação Ambiental para a melhoria dos Impactos Ambientais
- Atividades de Educação Ambiental para melhoria dos Impactos Ambientais em espaços não formais.

3. Relação da compreensão dos Impactos Ambientais e os espaços não formais

- Espaços não formais de ensino e a visualização dos impactos na comunidade entorno da escola
 - Possibilidades de trabalhar os Impactos Ambientais e a Educação Ambiental em espaços não formais de ensino.
-

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

9.1 PRIMEIRA RODA DE CONVERSA

9.1.1 Categoria – Percepções e exemplos sobre impactos ambientais

Nessa categoria surgiu as subcategorias “conceituação sobre impactos ambientais” e “exemplos relacionados aos impactos ambientais”, apresentadas no Quadro 7, de forma a verificar as falas dos estudantes sobre a conceituação, na percepção dos estudantes, e os exemplos que foram apontados por eles, por observação dos conhecimentos prévios, das aulas e da visualização do entorno da escola.

Com a participação ativa e reflexiva, os estudantes podem desenvolver um entendimento mais profundo dos desafios ambientais e se sentir motivados a agir em prol da sustentabilidade (Figura 3).

Figura 3 - Primeira roda de conversa com os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente” sobre o tema de Impactos Ambientais 2023



Fonte: Arquivo da pesquisadora, dados síntese da pesquisa (2024).

As respostas da primeira roda de conversa dos alunos da 3ª série do Ensino Médio sobre o conhecimento ou a diagnose a respeito de impacto ambiental, foram transcritos, e observou-se um conhecimento genérico sobre o tema (Quadro 8).

Quadro 8 - Respostas do roteiro dos estudantes durante a primeira roda de conversa

(continua)

QUESTÃO	RESPOSTAS
1 – Para você o que é Impacto Ambiental?	<p>A1: Ação e reação no Meio Ambiente</p> <p>A2, A14: Poluição Ambiental</p> <p>A3: Devastação do Meio Ambiente</p> <p>A4: Efeito causado pelo mal uso do Meio Ambiente</p> <p>A5: Tudo aquilo que altera o Meio Ambiente</p> <p>A6, A12: Desmatamento</p> <p>A7: Devastação ambiental através da ação humana</p> <p>A8: O que impacta o meio ambiente</p> <p>A9, A15: Devastação ambiental</p> <p>A10, A13: Redução de plantas e animais</p> <p>A11: Consequências do desmatamento</p> <p>A16: Contaminação do solo e da água</p>

Quadro 8 - Respostas do roteiro dos estudantes durante a primeira roda de conversa

(continuação)

QUESTÃO	RESPOSTAS
2 – Quais são os exemplos de Impactos Ambientais que você poderia citar?	A1: Desmatamento A2: Efeito estufa A3: Poluição urbana A4: Queimadas A5: Poluição atmosférica A6: Aquecimento global A7: Lixo em lugares proibidos A8: Poluição das águas A9: Extinção de animais A10: Erosão do solo A11: Lixo jogado nos rios A12: Enchente A13: Assoreamento dos rios A14: Poluição de lixo no solo A15: Seca dos rios
3 – Na sua percepção onde/em qual local/região que mais acontecem impactos ambientais?	A1: “Não tem um certo local, já que ocorrem em vários lugares” -1 A2: “Em todos os locais, sendo uns visíveis, outros não” – 1 A3: “Centros urbanos, onde mais ocorre poluição” – 2 A4: “Cidades, todos os lugares” – 2 A5: “Locais urbanos e em florestas” – 1 A6: “Centros urbanos, onde se encontra a maior concentração da população” – 1 A7: “Zonas rurais” – 1 A8: “Cidades, indústrias e Amazônia” – 1 A9: “Grandes cidades” – 5 A10: “Tanto na área rural, quanto na área urbana, independente de lugares, o lixo e a poluição predominam na nossa atmosfera” – 1
4. Na sua opinião, quem são os causadores de IA?	Seres humanos e as Indústrias – 2 Seres Humanos – 12 Seres humanos e grande quantidade de animais ruminantes – 1 Animais, o próprio meio ambiente, mas na maioria das vezes os seres humanos – 1
5. Qual disciplina / matéria que você estudou sobre impactos ambientais?	Biologia e Geografia – 16 Química – 8 Ciências – 1 História – 1
6. Qual Impacto Ambiental você mais se recorda das suas aulas?	Desmatamento – 13 Assoreamento – 6 Poluição – 12 Queimadas – 6 Erosão – 6

Quadro 8 - Respostas do roteiro dos estudantes durante a primeira roda de conversa

(conclusão)

QUESTÃO	RESPOSTAS
7. Você tem o costume / hábito de observar quais os Impactos Ambientais ao seu redor? (Comunidade / Localidade)	<p>A1: Sim, o que tiver ao meu alcance. A2: Evitar queimar as plantações A3: Vou tentar ajudar e fazer a diferença A4: Sim, só não faço nada para ajudar A5: Sim, evitar jogar lixo no chão. A6: Catar o lixo do chão quando vejo. A7: Não, só quando dá enchente. A8, A12, A16: Às vezes. A9: Sim, observo. A10, A11, A13, A14, A15: Não faço nada.</p>
8. Para você quais são as principais consequências dos Impactos Ambientais?	<p>A1: Enchentes deixando pessoas sem moradia A2: Excesso de lixo A3: Ondas de calor intenso A4: Enchentes A5: Queimadas A6: Aquecimento global A7: Doenças respiratórias A8: Ar poluído A9: Efeito estufa A10: Queimadas deixando os animais sem habitat A11: Desfalques da fauna e flora</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Discutir sobre as disciplinas dentro do contexto da BNCC, educação ambiental e o currículo do Espírito Santo (ES) envolve a interseção de várias diretrizes e práticas educativas.

A BNCC é um documento normativo que define os direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para os estudantes da Educação Básica no Brasil. Foi elaborada para garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, independentemente de onde vivem ou estudam. A educação ambiental é tratada como um tema transversal na BNCC. Isso significa que ela não é uma disciplina isolada, mas um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que devem ser incorporados em todas as áreas do conhecimento e etapas da Educação Básica.

O currículo do ES é baseado na BNCC, mas adaptado às particularidades culturais, sociais e econômicas do estado. O Espírito Santo, assim como outros estados

brasileiros, desenvolveu um currículo próprio que busca respeitar e valorizar as especificidades regionais enquanto cumpre as diretrizes nacionais.

A integração das disciplinas com base na BNCC e no currículo do ES pode ser enriquecida através de uma abordagem interdisciplinar e transversal, em que a educação ambiental desempenha um papel central.

A percepção das questões de impacto ambiental pode variar significativamente, a depender do contexto e das fontes de informação a que as pessoas têm acesso. Quando se trata de comunidades específicas, como Café e Alegre, é importante considerar vários fatores que influenciam essa percepção.

De acordo com as respostas da Pergunta 1, do Quadro 8, podemos perceber que alguns alunos conseguem definir em poucas palavras “impacto ambiental”, porém tem alunos que exemplificam e não explicam a definição.

Com base nas respostas dos alunos à pergunta “Na sua percepção onde/em qual local/região que mais acontecem impactos ambientais?”, constatou-se que, em muitas áreas, a percepção dos impactos ambientais locais pode ser obscurecida por narrativas regionais ou nacionais amplamente divulgadas pela mídia. Isso significa que os moradores estão mais cientes de problemas ambientais discutidos nos meios de comunicação de massa, que frequentemente destacam questões de grande escala como o desmatamento na Amazônia ou a poluição dos oceanos, em vez de problemas locais como a erosão do solo ou a poluição de um rio específico, como pode ser percebido nas respostas à Pergunta 3, do Quadro 8.

As comunidades que possuem uma forte coesão social, e onde há um engajamento ativo dos moradores, tendem a estar mais cientes e envolvidas nas questões ambientais locais. Grupos comunitários, ONGs locais e iniciativas de educação ambiental podem desempenhar um papel crucial na conscientização e na ação frente aos problemas ambientais que afetam diretamente a área.

A educação ambiental, tanto formal quanto informal, é vital para ajudar as pessoas a reconhecer e entender os impactos ambientais locais. Programas escolares, workshops comunitários e campanhas de sensibilização podem aumentar a percepção sobre como atividades diárias e decisões locais afetam o meio ambiente.

O acesso a informações precisas e relevantes sobre questões ambientais locais é fundamental. Isso pode incluir relatórios de impacto ambiental, estudos de caso

locais e a presença de especialistas na área que possam fornecer dados e explicações claras sobre os problemas específicos enfrentados pela comunidade.

Em uma comunidade como o Café, distrito de Alegre/ES, se há problemas específicos como a poluição de um rio local ou o desmatamento em áreas adjacentes, esses problemas podem ser mais perceptíveis para os moradores se houver um esforço consciente para documentar e divulgar essas questões. Por outro lado, sem essa ênfase local, os moradores podem estar mais cientes de problemas amplamente discutidos na mídia nacional, como as queimadas na Amazônia, que embora importantes, podem parecer distantes de sua realidade cotidiana.

A BNCC para o ensino de Biologia enfatiza a importância de formar cidadãos críticos e conscientes das questões ambientais e das suas interações com as realidades locais. Ao abordar as consequências dos impactos ambientais no cotidiano dos alunos, a BNCC visa desenvolver uma compreensão abrangente das causas e efeitos dessas questões, promovendo um aprendizado significativo e contextualizado.

Integrar as consequências dos impactos ambientais no cotidiano dos alunos em conformidade com as aprendizagens da BNCC para o ensino de Biologia é crucial para formar cidadãos atentos e engajados com as realidades locais. Ao relacionar esses tópicos diretamente com a vida dos estudantes, é possível estimular uma reflexão crítica e um engajamento ativo na busca por soluções sustentáveis.

Esse enfoque educacional não só enriquece o aprendizado teórico, mas também prepara os alunos para enfrentar com conhecimento e responsabilidade os desafios ambientais presentes e futuros.

As atividades citadas pelos estudantes (Quadro 8) destacam a necessidade de abordagens sustentáveis no desenvolvimento humano, como práticas agrícolas mais sustentáveis, conservação de recursos naturais, utilização de energias renováveis e implementação de tecnologias mais limpas para reduzir o impacto ambiental negativo. A sensibilização e a adoção de práticas ambientalmente responsáveis são cruciais para mitigar esses impactos. Segundo Lopes (2016, p. 121), “Toda e qualquer contaminação do ar, da água ou do solo por quantidades indesejáveis de matéria ou energia, prejudicando a vida, é considerada poluição ambiental”.

Quando os alunos foram questionados (Quadro 8) sobre quais exemplos eles poderiam citar como “impacto ambiental”, suas respostas manifestaram impactos relacionados com o ar, com o solo, com as águas (Quadro 9).

Quadro 9 - Percepção dos estudantes da 3ª série do EM da EEEFM “José Corrente” sobre exemplos de impactos ambientais

IMPACTOS AMBIENTAIS NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES POR CATEGORIA			
EXEMPLOS DADOS PELOS ESTUDANTES	AR	SOLO	ÁGUA
Desmatamento		X	X
Efeito estufa	X		X
Poluição urbana		X	X
Queimadas	X	X	
Poluição atmosférica	X		X
Aquecimento global	X	X	X
Lixo em lugares proibidos		X	X
Poluição das águas			X
Extinção de animais	X	X	X
Erosão do solo		X	
Lixo jogado nos rios			X
Enchente		X	X
Assoreamento dos rios		X	X
Poluição de lixo no solo		X	
Seca dos rios		X	X

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base nos dados síntese da pesquisa (2024).

Essas são algumas das causas principais, que foram citadas pelos estudantes, encaixando nos exemplos relacionados aos impactos ambientais. O entendimento desses impactos e a busca por soluções sustentáveis são cruciais para mitigar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e promover a conservação dos recursos naturais (Quadro 9).

Portanto, pode-se dizer que a consciência ambiental e a adoção de políticas e ações responsáveis são chaves para mitigar esses efeitos e preservar nosso ambiente para as gerações futuras.

Freire (2018) reconheceu os desafios e oportunidades únicos apresentados nesses contextos, enfatizando a importância de integrar o conhecimento, a cultura e o todos os locais no processo educacional. Fazer um diagnóstico permite acessar o aspecto

crítico sobre o tema, pois envolve a análise detalhada de uma situação, identificando problemas, causas e possíveis soluções. Esse processo crítico é essencial para compreender profundamente o contexto e as implicações do tema em questão, possibilitando uma abordagem mais informada e eficaz para lidar com os desafios apresentados.

Ao valorizar as experiências e vivências das comunidades locais, os educadores podem contribuir para uma formação mais relevante e capacitadora, que esteja conectada aos alunos, tornando assim o ensino de Biologia mais concreto, principalmente quando nos voltamos aos impactos ambientais.

Ao analisar as respostas da Questão 3, observa-se que mais da metade dos estudantes (10/16) percebeu que a área/região urbana são as que mais ocorrem impactos ambientais, pois são as mais perceptíveis e sentidas/percebidas nessa área, tais como, enchentes, lixo, calor, poluição (citadas nas respostas da Questão 8, Quadro 8).

A pesquisa de Silva *et al.* (2020) apresenta os resultados de uma investigação que teve por objetivo conhecer as opiniões de estudantes do Ensino Médio acerca dos desafios ambientais atuais, a fim de discutir o papel do ensino de Ciências na formação da consciência ambiental desses estudantes. Os resultados demonstram que os jovens se preocupam com os problemas do ambiente e acreditam que a ciência é capaz de solucionar alguns deles, porém não demonstram otimismo em relação ao futuro do planeta.

A percepção dos estudantes sobre a localização e região dos impactos ambientais é crucial para entender e abordar questões relacionadas à sustentabilidade e conservação, bem como entender que os impactos ambientais ocorrem em diferentes escalas, desde níveis locais até globais.

Esse conhecimento deve “[...] propiciar aos alunos o domínio dos fundamentos das técnicas diversificadas utilizadas na produção e não o mero adestramento em técnicas produtivas” (SAVIANI, 2007, p. 161). Essa visão reforça a importância de uma educação que valorize a compreensão profunda e crítica, em vez de um treinamento superficial e mecanicista.

Saviani (2007) enfatiza que a educação deve ir além do simples treinamento técnico. Em vez de apenas ensinar técnicas produtivas específicas, o objetivo deve ser

fornecer aos alunos uma compreensão aprofundada dos fundamentos subjacentes a essas técnicas. Quando os alunos compreendem os fundamentos das técnicas diversificadas, eles desenvolvem uma compreensão crítica do processo produtivo, o que lhes permite questionar e inovar, em vez de apenas reproduzir procedimentos predeterminados.

A percepção desses impactos, pelos estudantes, muitas vezes varia com base na proximidade das pessoas às fontes de manipulação ambiental, bem como em sua consciência e compreensão dos problemas ambientais. Aulas voltadas a iniciativas de educação ambiental, conscientização pública e esforços de monitoramento são fundamentais para melhorar a percepção e a gestão dos impactos ambientais em todas as escalas, “[...] como uma maneira de organizar e produzir conhecimento, buscando integrar as diferentes dimensões dos fenômenos estudados” (CARVALHO, 2016, p. 9).

Lima *et al.* (2023, p. 4) relatam que “[...] as atividades humanas estão provocando mudanças radicais através da poluição global e destruição ou modificação dos ecossistemas”. Essa percepção de que os seres humanos são os causadores do impacto ambiental foi observada a partir das respostas da Questão 4.

No trabalho de Virno (2019), cujo objetivo era avaliar os impactos ambientais da fase de implantação de linha de transmissão de energia elétrica na região metropolitana de Porto Alegre, percebeu-se que a ação do homem no meio ambiente é a maior causa de impactos ambientais.

Qual disciplina/matéria que você estudou sobre impactos ambientais? Essa foi a Questão 5 (Quadro 8), e ressalta a importância do ensino de Biologia para a conceituação de impactos ambientais. Essa questão obteve mais de uma resposta por estudante, ou seja, todos os 16 estudantes participantes da pesquisa disseram que estudaram sobre impactos ambientais em Biologia e em Geografia, mas também apresentaram outras respostas, como: 8 acrescentaram “Química”, 1 acrescentou “Ciências”, e 1 acrescentou “História”. Dessa forma, demonstra que os conteúdos que envolvem o Meio Ambiente são tidos como transdisciplinares, conforme explica Moraes (2015, p. 196).

No que refere à proposta da BNCC voltada ao Ensino Médio, o documento tem em vista a uniformidade dos conhecimentos, bem como a interdisciplinaridade “[...] como

condição para a atribuição de sentidos aos conceitos e conteúdos estudados nas escolas” (BRASIL, 2018, p. 469).

Essas disciplinas (Biologia, Geologia e Ciências) muitas vezes se sobrepõem e colaboram para fornecer uma compreensão abrangente dos impactos ambientais e soluções sustentáveis, permitindo que os estudantes compreendam assuntos relacionados ao meio ambiente.

Ao abordar questões ambientais, uma abordagem multidisciplinar muitas vezes é necessária para entender completamente os problemas e desenvolver soluções eficazes.

Da mesma forma que a questão anterior, na Questão 6 os estudantes também deram mais de uma resposta à pergunta: Qual impacto ambiental você mais se recorda das suas aulas?

Ao relacionar “desmatamento” e “poluição” como os impactos ambientais mais lembrados, os alunos revelam que entendem que os impactos ambientais provocam desequilíbrio ambiental, podendo prejudicar a vida através da contaminação. Segundo Lopes (2016, p. 121), “Toda e qualquer contaminação do ar, da água ou do solo por quantidades indesejáveis de matéria ou energia, prejudicando a vida, é considerada poluição ambiental”.

Os estudantes foram questionados na Questão 7 (Quadro 8) sobre suas atitudes e sobre a visão de seu entorno (ou seja, da comunidade onde estão inseridos) em relação ao impacto ambiental. A resposta mais frequente foi “Sim, o que tiver ao meu alcance”, seguida de “às vezes”. Dos 16 (dezesesseis) alunos que participaram, 6 (seis) relataram que “não” fazem nada para conservação do meio ambiente.

Percebe-se, nas respostas, que a preocupação com os impactos ambientais tem sido ampliada pelos estudantes. No entanto, apesar do crescente interesse e esforço coletivo, ainda há desafios a enfrentar. Alguns estudantes demonstraram que não estão tão conscientes dos impactos ambientais ou não sabem como podem enfrentar as consequências de modo a adotar práticas mais sustentáveis. É essencial continuar educando e incentivando de forma que haja uma compreensão sobre a necessidade de proteção do meio ambiente.

Pensando nessas atitudes, a Questão 8, do Quadro 8, leva os estudantes a refletir sobre quais, em suas visões, são as principais consequências dos impactos ambientais. Após conversas sobre os principais impactos ambientais, “aquecimento global” e “enchentes” foram as consequências mais lembradas pelos estudantes, seguidas de “doenças respiratórias”. E como estavam vivendo um período de calor intenso, as “ondas de calor” também foram lembradas.

Para aprofundar a reflexão dos estudantes sobre as principais consequências dos impactos ambientais mencionados – aquecimento global, enchentes, doenças respiratórias e ondas de calor –, foi importante explorar cada tema detalhadamente, relacionando-os com causas, efeitos e possíveis soluções (Apêndice F).

As atitudes e a visão dos estudantes em relação aos impactos ambientais podem variar significativamente com base em diversos fatores, incluindo educação, acesso à informação e experiências locais. Lima *et al.* (2023, p. 6), em seu trabalho, argumenta que “[...] pode-se concluir que o Impacto Ambiental assim como tudo [...] está diretamente associado ao comprometimento com o meio ambiente e as questões econômicas sociais e políticas”.

Corroborando com as respostas da primeira roda de conversa com os alunos, pode-se dizer que a percepção dos alunos em relação à temática de impactos ambientais se dá mediante a aplicabilidade nas aulas de Biologia. Para enfrentar esse desafio, é crucial continuar investindo em educação ambiental, proporcionando informações claras e acessíveis sobre os impactos das ações humanas no meio ambiente e incentivando práticas sustentáveis no dia a dia.

9.2 SEGUNDA RODA DE CONVERSA NUM ESPAÇO NÃO FORMAL – MOMENTO NO PEAMA

9.2.1 Categoria – Compreensão dos impactos ambientais e os espaços não formais

Com essa categoria, surgiu as subcategorias “importância da educação ambiental para a melhoria dos impactos ambientais” e “atividades de educação ambiental para melhoria dos impactos ambientais em espaços não formais”. As atividades de campo, em espaços não formais de ensino são uma estratégia para relacionar a

práxis como método de apoio ao trabalho do professor, ajudando os estudantes a visualizar de forma concreta o conhecimento, também de forma prática.

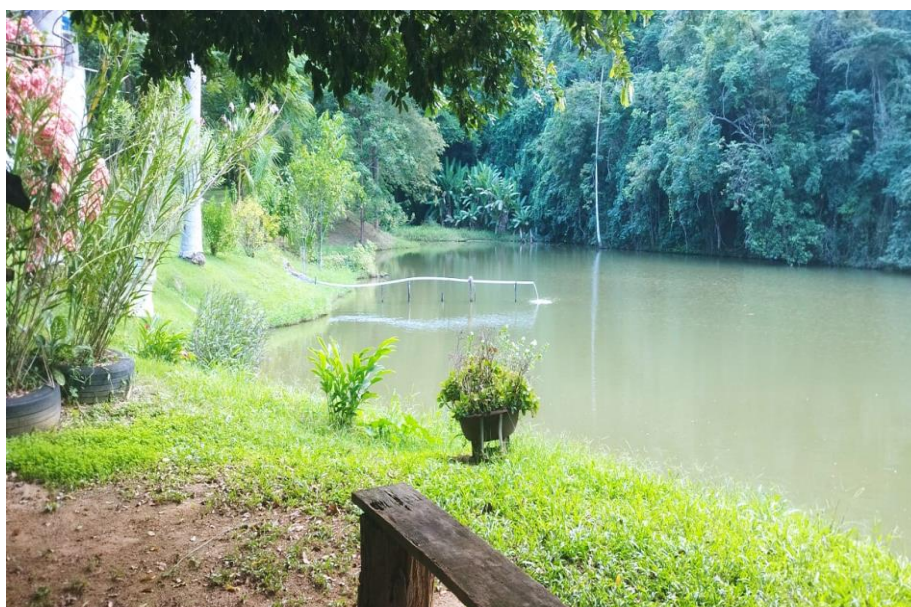
No dia 5 de outubro de 2023, às 8h, teve início um momento de trocas de experiências, vivências e de construção de conhecimentos em espaço não formal com os estudantes da escola, a pesquisadora e os representantes do Peama.

Figura 4 - Imagem da chegada da sede do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA), Ifes, campus de Alegre/ES



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Figura 5 - Imagem do lago na frente da sede do Peama, Ifes, campus de Alegre/ES



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

O grupo de estudantes foi recepcionado pelos gestores do Polo de Educação da Mata Atlântica (PEAMA) (Figura 4), com o objetivo de promover a sensibilização e a

educação sobre questões ambientais, como sustentabilidade, preservação ambiental e uso racional dos recursos naturais (Figura 5). Essa atividade contou com a participação de 12 estudantes (tendo 4 ausências justificadas).

As atividades de campo, em espaços não formais de ensino, são uma estratégia para relacionar a práxis como método de apoio ao trabalho do professor, ajudando os estudantes a visualizar de forma concreta o conhecimento, também de forma prática.

Para a consolidação desse processo educativo proposto por Loureiro (2004), ou seja, uma educação ambiental transformadora, o gestor Prof. Dr. Marcos Antônio Sattler iniciou explicando como foi estruturado o Polo de Educação da Mata Atlântica. Aos estudantes foi explicado, desde a formação inicial do Peama, sua estrutura, os objetivos do local, os estudos ali desenvolvidos de educação ambiental e as trilhas existentes, como a Trilha da Cachoeira Seca, a Trilha das Pedras e a Trilha da Figueira. Foi também explicada a importância da atividade para o estudo do meio ambiente, dos impactos ambientais da nossa região (Figura 6).

Figura 6 - Roda de conversa com os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente”, com os responsáveis do Peama/lfes



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Para Loureiro (2004, p. 70), “[...] a Educação Ambiental como processo educativo amplo, formal ou não, abar[ca] as dimensões políticas, culturais e sociais, sendo capaz de gerar novos valores, atitudes e habilidades compatíveis com a sustentabilidade da vida no planeta”.

Após diálogo com os gestores, iniciou-se o percurso dentro do Peama, acompanhado pelo Prof. Dr. Aramis Cortes de Araújo Júnior (lembrando que todos os alunos estavam usando caneleira, para proteção da perna) (Figura 7).

Figura 7 - Início do percurso com os responsáveis do Peama, Ifes, campus de Alegre/ES



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Figura 8 - Alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente” fazendo o percurso das trilhas no Peama, Ifes, campus de Alegre/ES



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Durante a realização das trilhas, o professor Aramis comentou aos estudantes para aproveitar o momento e observar tudo que fosse possível, e explicou sobre alguns pontos importantes relacionados aos impactos ambientais, como: caixa seca (onde

acontecia o abastecimento do distrito de Rive), porcentagem de água diminuindo na região, seca, aumento da temperatura, falta de chuva, drenagem, assoreamento, desmatamento, corte de árvores, construção de móvel, queimadas e caça ilegal (Figura 8).

As trilhas geralmente se referem a programas extracurriculares ou atividades complementares oferecidas pelas instituições de ensino para enriquecer a experiência educacional dos estudantes. A participação nas trilhas educacionais melhorou a percepção dos alunos em relação à temática “impactos ambientais” ao oferecer atividades práticas que complementam a teoria aprendida em sala de aula, aumentando o engajamento e a motivação dos alunos (Figura 9).

Figura 9 - Alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente”, retornando do percurso das trilhas no Peama, Ifes, campus de Alegre/ES



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

As trilhas da Peama/Ifes estão relacionadas ao tema “impactos ambientais”, sendo utilizadas para educação ambiental, pesquisa e sensibilização sobre a biodiversidade local, conservação ambiental e impactos humanos no ecossistema (Figura 10).

Figura 10 - Diálogo entre os responsáveis do Peama/lfes e os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente” durante o percurso da trilha



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Durante o percurso realizado nas 3 trilhas (da Cachoeira Seca, das Pedras e da Figueira), os alunos encontraram papel de bala no chão e o guardaram no bolso, principalmente na trilha da Figueira. Alguns alunos, por causa do cansaço, tiveram de se apoiar uns nos outros, e, num local de subida na trilha, vendo que poderiam escorregar, um aluno carregou uma aluna que estava exausta (Diário de Campo, 5 out. 2023).

9.3 TERCEIRA RODA DE CONVERSA APÓS ATIVIDADE DESENVOLVIDA NO PEAMA/IFES

9.3.1 Categoria – Relação da compreensão dos impactos ambientais e os espaços não formais

Com essa categoria, foram destacadas as subcategorias “espaços não formais de ensino e visualização dos impactos na comunidade no entorno da escola” e “possibilidades de trabalhar os impactos ambientais e a educação ambiental em espaços não formais de ensino”.

A percepção dos estudantes após uma aula de campo pode ser bastante

enriquecida e variada, dependendo do conteúdo e das atividades realizadas durante a experiência (Figura 11).

Figura 11 - Roda de conversa após atividade desenvolvida no Peama com os alunos da 3ª série da EEEFM “José Corrente”



Fonte: Acervo da pesquisadora (2023).

Buscando desvendar se os estudantes, após a atividade desenvolvida no Peama/lfes, mudaram ou ampliaram seu conhecimento sobre impacto ambiental, a pesquisadora utilizou-se de um roteiro (Anexo B) para aguçar as respostas dos alunos que foram gravadas e transcritas após a roda de conversa (Quadro 10).

Nas respostas à Pergunta 1 (Quadro 10) “Após a atividade desenvolvida no Peama, como você define impacto ambiental?”, observamos que ocorreu uma mudança em relação à definição do que seja impacto ambiental, pois nesse momento todos definiram de uma forma clara, não exemplificando como no início da pesquisa.

Quadro 10 - Respostas dos estudantes da 3ª série da EEEFM “José Corrente” sobre a percepção de impacto ambiental após atividade desenvolvida no Peama/lfes

PERGUNTAS	RESPOSTAS
01 – Após a atividade desenvolvida no Peama, como você define impacto ambiental?	A1, A13, A15: Ação e reação no Meio Ambiente A2, A3, A4, A14: Efeito causado pelo mal uso do Meio Ambiente A5, A6, A7, A8: Tudo aquilo que altera o Meio Ambiente A9, A10, A16: Destruição ambiental através da ação humana A11, A12: O que impacta o meio ambiente
02 – A atividade desenvolvida no Peama modificou a sua percepção sobre os impactos ambientais que você presencia em seu dia a dia?	A1, A2 e A3: “Sim, porque aprendemos na prática sobre os impactos ambientais” A4, A5, A6, A7 e A8: “Sim, pois contribui para a conscientização e aprendizado” A9 e A10: “Sim, porque temos uma visão mais ampla e mais conhecimento” A11 e A12: “Contribui, porque ajuda a sensibilizar e conscientizar os alunos” A13 e A14: “Sim, porque facilita na observação dos impactos fora do ambiente escolar” A15 e A16: “Contribui sim, pois nos faz mais interessados”
03 – Após a conversa no Peama você classifica alguma situação, na sua localidade, que antes não era percebido como impacto ambiental?	A1 e A2: “Lixo, jogado na natureza” A3, A4, A5, A6 e A7: “Desmatamento” A8: “Aração do solo com trator” A9 e A10: “Assoreamento” A11 e A12: “Queimadas” A13 e A14: “Erosão do solo” A15: “Drenagem” A16: “Impactos que os pastos causam”
04 – Qual é a importância de uma atividade em espaço não formal para a sua compreensão sobre impactos ambientais?	A1: “Contribui para a conscientização e sensibilização” A2: “Poder visitar o Ifes fez com que pudesse compreender melhor sobre os impactos ambientais” A3, A4 e A5: “Contribui com a aprendizagem prática” A6: “A visita foi maravilhosa e ajuda a melhorar o que aprendemos na sala de aula com a explicação da professora” A7: “Foi importante aprender mais e refletir que podemos fazer algo para mudar a situação” A8: “Ampliar melhor o conhecimento” A9 e A10: “Melhora na percepção dos alunos” A11 e A12: “Uma atividade dinâmica faz com que nós alunos olhemos diferente para o meio ambiente” A13: “Ajuda a ver o que a professora falou na sala de forma prática” A14: “É muito bom ver atividades que ajudam a melhor os impactos que vemos onde moramos” A15: “Podemos falar com as pessoas sobre o que estudamos e o que vemos na aula de campo” A16: “Foi muito legal poder ver que as coisas podem mudar se fizermos nossa parte”

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, com base nos dados-síntese da pesquisa (2024).

Barbosa *et al.* (2017), em pesquisa com uma turma de Ensino Médio (com 35 estudantes) e outra de Ensino Fundamental II (com 30 estudantes), buscou avaliar a concepção ambiental dos estudantes de uma escola da cidade de Riacho de Santana, analisando através de questionários e palestras a percepção dos estudantes sobre como se dá o conhecimento e as práticas desses estudantes em relação à preservação do meio ambiente, indo ao encontro da pesquisa realizada no Peama/lfes.

Gohn (2006, p. 3) explica que “[...] os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados”. A autora destaca a importância do processo de socialização para o aprendizado dos indivíduos, sublinhando como contextos como família, bairro, clubes e amizades influenciam na formação de valores, culturas e identidades. Isso mostra como a educação não se limita ao ambiente escolar, mas é moldada por diversas interações sociais ao longo da vida.

Complementando a questão anterior, a Questão 2 perguntava aos estudantes se, após a visita ao Peama/lfes, a sua percepção sobre os impactos ambientais que presenciavam no dia a dia modificou, foi possível perceber que o contato direto com um ambiente diferente proporcionou aprendizados que vão além do que os livros e as aulas teóricas podem oferecer. Ver, tocar, ouvir e interagir com o ambiente criou uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Favoretti, Silva e Lima (2000, p. 6) relatou em sua pesquisa que “[...] um ponto importante a ser destacado diante da manifestação dos sujeitos refere-se a um ensino pautado na contextualização, isto é, permitir que o aluno perceba a necessidade dessa aprendizagem no contexto de seu cotidiano”. Os autores explicam sobre a importância da contextualização no ensino, enfatizando que é crucial para os alunos perceber a relevância da aprendizagem no contexto de seu cotidiano. Essa abordagem busca tornar o aprendizado mais significativo e aplicável à vida dos estudantes.

Os espaços não formais de ensino, como a Peama/lfes, fornecem um contexto específico para entender os impactos ambientais locais. No Peama/lfes, as atividades são desenvolvidas fora da sala de aula tradicional, muitas vezes em ambientes naturais ou comunitários, onde os participantes podem observar e interagir diretamente com o meio ambiente. Isso facilita a compreensão dos

problemas ambientais, pois os alunos não estão apenas recebendo informações teóricas, mas também vivenciando os efeitos e causas dos impactos ambientais. Além disso, o foco nos impactos ambientais locais torna o aprendizado mais relevante para os participantes, pois eles conseguem ver como as questões globais de sustentabilidade se manifestam em sua própria região.

Em sua pesquisa, Pimentel e Carvalho (2019) explicam que

[...] nas escolas estão em formação os futuros cidadãos, dotados com senso crítico sobre a realidade em que vivem e que possam mudar a forma que tratam o meio ambiente. [E afirmam que] [...] com a parceria que essas [escolas] estabelecem com essas associações, elas poderão ter uma visão na prática sobre as consequências desses problemas ambientais (PIMENTEL; CARVALHO, 2019, p. 5).

Assim, aulas de campo, como a visita ao Peama/lfes, fazem com que os estudantes consigam ter uma maior abrangência do seu conhecimento, lapidando tudo que já foi ouvido em sala de aula, fazendo com que passem a perceber situações que antes não eram visualizadas.

Nas respostas à Pergunta 4 (Quadro 10) “Qual é a importância de uma atividade em espaço não formal para a sua compreensão sobre impactos ambientais?”, constata-se que, ao proporcionar experiências imersivas, os espaços não formais, como o Peama/lfes, tiveram o potencial de ampliar a visão do estudante, gerando atitudes e comportamentos diferentes em relação ao meio ambiente. Isso é importante para motivar ações sustentáveis e sensibilizadas, como demonstram as respostas de: A3, A4 e A5: “Contribui com a aprendizagem prática”; A6: “A visita foi maravilhosa e ajuda a melhorar o que aprendemos na sala de aula com a explicação da professora”; A8: “Ampliar melhor o conhecimento”; A9 e A10: “Melhora na percepção dos alunos”; A11 e A12: “Uma atividade dinâmica faz com que nós alunos olhemos diferente para o meio ambiente”; e A13: “Ajuda a ver o que a professora falou na sala de forma prática”.

Moreira e Oliveira (2022) argumentam, através de seus estudos sobre aprendizagem em ambientes não escolares, que

[...] é muito importante entender que a formação do indivíduo não acontece somente nos ambientes escolares. O espaço de educação não formal auxilia no processo formativo de diferentes grupos sociais, como: instituições, [...] entre outras (MOREIRA; OLIVEIRA, 2022, p. 4).

As autoras enfatizam que a aprendizagem não se limita apenas aos ambientes escolares formais, mas também ocorre de maneira significativa em contextos não formais, como museus, bibliotecas, organizações comunitárias, entre outros. Esses espaços oferecem oportunidades ricas para o desenvolvimento educacional e formativo de diferentes grupos sociais, complementando e ampliando as experiências de aprendizagem dos indivíduos (MOREIRA; OLIVEIRA, 2022).

Os espaços não-formais desempenham um papel importante na compreensão dos impactos ambientais, muitas vezes complementando a educação formal. Eles oferecem experiências práticas e imersivas que podem enriquecer e contextualizar o conhecimento teórico adquirido em sala de aula. Portanto, a Pergunta 4 leva o estudante a refletir sobre a importância de atividade em espaço não-formal para a compreensão dos impactos ambientais.

Os espaços não formais oferecem uma abordagem mais prática, interativa e multidimensional para compreender os impactos ambientais, ajudando as pessoas a se tornarem cidadãos mais informados e ativos na busca por soluções sustentáveis. Esses ambientes não formais proporcionam oportunidades para a aprendizagem prática, permitindo aos alunos ver de perto consequências dos impactos ambientais, além de outras questões ambientais.

A complementaridade entre o espaço formal e não-formal é essencial para uma compreensão abrangente e eficaz dos impactos ambientais. A combinação de conhecimentos teóricos adquiridos no ambiente formal com experiências práticas oferecidas pelo espaço não-formal pode inspirar ações significativas para a conservação ambiental e a sustentabilidade.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes da 3ª série do Ensino Médio da escola pesquisada possuem percepção dos impactos ambientais relacionados com a vivência local do entorno, abrangendo tanto o ambiente urbano quanto o ambiente rural.

Ao realizar estudos de campo ou análises de dados, os estudantes podem identificar e entender os problemas ambientais locais, e com esse conhecimento torna-se possível propor medidas de mitigação e soluções para melhorar a qualidade ambiental da região.

Como contribuições práticas, a pesquisa proporcionou reflexão sobre atividades práticas em espaços não formais de ensino, voltadas para uma aprendizagem mais significativa dos conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, associando a teoria com a prática, e a atividade realizada no espaço não formal do Pema/lfes contribuiu para a melhoria da percepção ambiental.

Para melhor aproveitamento das atividades em espaços não formais de ensino, como o realizado no Pema/lfes, se faz necessário um bom planejamento, a orientação do educador e o estabelecimento de conexões com os conceitos estudados, para contribuir com a percepção dos estudantes. E o ensino de Biologia contribui para a formação do conhecimento sobre os processos biológicos, os ecossistemas e as interações entre os organismos, além de destacar a importância de práticas sustentáveis para a preservação do meio ambiente.

A utilização dos espaços não formais de ensino, a formação continuada dos professores e o uso de metodologias diferenciadas de ensino, são sugestões para pesquisas futuras, pois contribuem para o processo de formação dos educandos como cidadãos participantes e envolvidos com as questões cotidianas da sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. **Geomorphology**, [s. l.], v. 47, n. 2-4, p. 107-124, out. 2002. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169555X02000831?__cf_chl_tk=RbFsakwPRS0V7LI8zPkyKGgBA4XyCikrpiGIAPkLS1c-1728412934-0.0.1.1-6399. Acesso em: 19 nov. 2022.
- ALMEIDA, Fabiana. Entendendo melhor a BNCC – Base Nacional Comum Curricular. **Colégio Palavra Viva**, São Paulo, 22 out. 2019. Disponível em: <https://colegiopalavraviva.com.br/blog/entendendo-melhor-a-bncc-base-nacional-comum-curricular/#:~:text=Compet%C3%Aancia%20%C3%A9%20definida%20como%20a,e%20do%20mundo%20do%20trabalho>. Acesso em: 8 jan. 2023.
- ALVES, M. A.; ALVES, C. R. R. A temática ambiental no contexto escolar: concepções de professores dos anos iniciais. **Educação Ambiental em Ação**, [s. l.], v. 44, p. 1-15, 2013. Disponível em: <https://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=1526>. Acesso em: 20 ago. 2024.
- ANTONI, R.; FOFONKA, L. Impactos ambientais negativos a sociedade contemporânea. **Educação Ambiental em Ação**, [s. l.], v. 45, set. 2018. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1557>. Acesso em: 10 maio 2023.
- ASSIS, A. R. S.; CHAVES, M. R. A Educação Ambiental e o ensino de Biologia para a prática social. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 16, n. 1, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5216/er.v16i1.31094>. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco/article/view/31094>. Acesso em: 3 set. 2022.
- ASSUMPÇÃO, R. S. F. V. **Petrópolis – um histórico de desastres sem solução?**: do Plano Köeller ao Programa Cidades Resilientes. 2015. 246 f. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/40233>. Acesso em: 10 out. 2022.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARBOSA, F. L. *et al.* Análise da percepção ambiental de alunos do Ensino Fundamental e Médio de Riacho de Santana/RN, Brasil. *In*: MIRANDA, A. M. *et al.* (org.). **Percepção ambiental na ecopedagogia formal**. Mossoró: Eduern, 2017. p. 27-37. Disponível em: <http://www.ppggeografia.ufc.br/images/documentos/C6T1.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERNARDO, F. P. A. **Polo de educação ambiental da Mata Atlântica: um espaço não formal para o ensino de Ciências**. 2018. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2018. Disponível em: https://sappg.ufes.br/tese_drupal//tese_12229_FlaviaPirovaniArialBernardo_disserta%E7ao.pdf. Acesso em: 27 set. 2022.

BIANCHI, V.; ROCHA, V. R. Sobre impactos ambientais em livro didáticos de biologia do ensino médio. **Revista da SBEnBio**, Maringá, n. 9, p. 1834-1844, 2016.

BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 15 set. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição [da] República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos. 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos. 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo nº 186/2008. Brasília: Senado Federal, 2016. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 25 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 2 set. 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 1. ed. rev. Brasília, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Brasília, [c2024?]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRAVO, T. L. *et al.* Educação ambiental e percepção da implantação de coleta seletiva de lixo urbano em Alegre, ES. **Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça, v. 7, n. 1, p. 375-396, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e12018375-396>. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6003. Acesso em: 28 set. 2022.

CAMPOS, R. F. F.; COSTA, D. D. Análise do Impacto Ambiental pela dispersão de poluentes atmosféricos, através da queima de resíduos. **Revista InterfacEHS – Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 182-191, jun. 2017. Disponível em: https://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2017/06/13-192_InterfacEHS_ArtigoRevisado.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.

CARNEIRO, K. M. M. *et al.* Trilha ecológica em espaço não formal como estratégia de ensino-aprendizagem no município de Abaetetuba, Pará. **Educação Ambiental em Ação**, [s. l.], v. 20, n. 76, set./nov. 2021. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3580>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, S. S. A utilização da Área Diretamente Afetada – ADA na avaliação de impacto ambiental e sua importância para a sociedade. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO, 1., 2012, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo, 2012. Disponível em: <https://avaliacaodeimpacto.org.br/anais-do-congresso-brasileiro-de-avaliacao-de-impacto-cbai12-trabalhos-completos/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CARVALHO, A. V. Educação ambiental no desenvolvimento sustentável municipal. **Desafios – Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, Palmas, v. 2, n.1, p. 97-108, 2016. DOI: <https://doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2015v2n1p97>. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/1609>. Acesso em: 10 nov. 2023.

CARVALHO, E. J. C. **Educação ambiental em espaços não formais de ensino em Ibatiba-ES**: contribuições para a assimilação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais por alunos do ensino médio. 2023. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/a44ae6ff-185f-4319-b941-034791482906/content>. Acesso em: 18 maio 2024.

CASTRO JUNIOR, A. A. *et al.* Sequência didática para abordar a poluição ambiental em espaço não formal com estudantes do 1º ano do Ensino Fundamental em Boa Vista-Roraima. **Revista Reamec**, Cuiabá, v. 7, n. 2, jul/dez 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/8122>. Acesso em: 4 jan. 2023.

CHAVES, R. C. C. *et al.* A Percepção dos professores de uma escola municipal de Boa Vista-Roraima, sobre a utilização dos espaços não formais de ensino na Educação Infantil. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**, Boa Vista, v. 10, n. 1, p. 20-27, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/780>. Acesso em: 4 jan. 2024.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 fev. 1986. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 15 out. 2022.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 22 dez. 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso em: 15 out. 2022.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 490, de 16 de novembro de 2018a. Estabelece a Fase PROCONVE P8 de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE para o controle das emissões de gases poluentes e de ruído para veículos automotores pesados novos de uso rodoviário e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 nov. 2018. Seção 1, p. 153-155. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=767. Acesso em: 18 out. 2022.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 491, de 21 de novembro de 2018b. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 21 nov. 2018. Seção 1, p. 155-156. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-21-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603. Acesso em: 18 out. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução nº 466, de 12 dezembro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 jun. 2013. Seção 1. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//resolucao-cns-466-12.pdf>. Acesso em: 5 out. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 24 maio 2016. Seção 1, p. 44-46. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 5 out. 2022.

DICKMANN, I.; CARNEIRO, S. M. M. Paulo Freire e Educação Ambiental: contribuições a partir da obra *Pedagogia da autonomia*. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 21, n. 45, 87-102, 2012. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v21i45.334>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/334>. Acesso em: 21 jan. 2024.

DORIGO, G.; VITIELLO, M. **Caminhar e construir**: projetos Integradores: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. São Paulo: Saraiva, 2020.

DUTRA, G. J. A. **A Relação socioambiental no município de Alegre-Microrregião do Caparaó capixaba a partir do século XIX e no projeto Plantadores de Água (2013-2015): uma análise no âmbito de História Ambiental. 2019.** 118 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2223>. Acesso em: 2 nov. 2022.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Lei nº 9.768, de 26 de dezembro de 2011. Dispõe sobre a definição das Microrregiões e Macrorregiões de Planejamento no Estado do Espírito Santo. **Diário Oficial [do] Estado do Espírito Santo**, Vitória, 28 dez. 2011. Disponível em: <https://www3.al.es.gov.br/arquivo/documents/legislacao/html/lei97682011.html>. Acesso em: 22 nov. 2022.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria de Educação. **Currículo do Espírito Santo**. Vitória: Sedu, 2018. Disponível em: <https://sedu.es.gov.br/curriculo-do-espírito-santo>. Acesso em: 21 nov. 2022.

FAVORETTI, V; SILVA, V. V.; LIMA, R. A. O ensino de Ecologia: uma análise de sua abordagem em escolas de Ensino Médio entre 2008-2018. **Actio – Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 1-18, jan./abr. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v5n1.10077>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10077>. Acesso em: 10 jul. 2024.

FLICK, U. Pesquisa qualitativa e quantitativa. *In*: FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 39-49.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREIRE, P. **Política e educação**. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

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

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. **Cartas a Cristina: reflexões sobre minha vida e minha práxis**. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FREITAS, L. A. L.; CANI, P. C. A trajetória da pecuária capixaba. *In*: DADALTO, G. G. *et al.* **Transformação da agricultura capixaba: 50 anos**. Vitória: Raiz Comunica, 2016. p. 38-41.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não-formal**. Versão em português de texto publicado originalmente em francês. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5633199/mod_resource/content/1/eudca%C3%A7%C3%A3o%20n%C3%A3o%20formal_formal_Gadotti.pdf. Acesso em: 22 dez. 2022.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Editora, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOHN, M. G. **Educação não-formal na pedagogia social**. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA SOCIAL, 1., 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2006. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000092006000100034&lng=en&nrm=abn. Acesso em: 21 dez. 2023.

GOHN, M. G. **Movimentos sociais e Educação**. São Paulo: Cortez, 2009.

GODEFROID, R. S. **O ensino de Biologia e o cotidiano**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

GOBBO, S. D. A.; GARCIA, R. F. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Região do Caparaó: um relato de experiências. *In*: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR, 4., 2016, São José dos Campos. **Anais [...]**. São José dos Campos, 2016. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2010/anais/arquivos/0730_0584_02.pdf. Acesso em: 4 fev. 2024.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papyrus, 2004.

GUIMARÃES, M.; VASCONCELLOS, M. M. N. Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 27, p. 147-162, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/p8y9Hr36xKxzYYLhGn4rG3q/?lang=pt#>. Acesso em: 10 nov. 2023.

GUHA-SAPIR, D. *et al.* **Annual Disaster Statistical Review 2011**: the numbers and trends. Brussels: CRED, 2012.

HARTWIG, M. E; ALVES, J. P. I. Análise espaço temporal de voçorocas e fatores ambientais controladores no município de Alegre (Estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil). **Geologia USP – Série Científica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 29-42, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v22-194316>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/guspssc/article/view/199577>. Acesso em: 15 nov. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Área do município de Alegre**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/alegre/panorama>. Acesso em: 10 ago. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9127-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios.html?=&t=destaques>. Disponível em: 4 fev. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). PPM 2010: Rebanho bovino nacional cresce 2,1% e chega a 209,5 milhões de cabeças. **Agência IBGE Notícias**, Brasília, 26 out. 2011. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14111-asi-ppm-2010-rebanho-bovino-nacional-cresce-21-e-chega-a-2095-milhoes-de-cabecas#:~:text=muares%20permanecem%20est%C3%A1veis,O%20efetivo%20nacional%20de%20bovinos%20em%202010%20chegou%20a%20209,Sudeste%20\(0%2C6%25\)](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/14111-asi-ppm-2010-rebanho-bovino-nacional-cresce-21-e-chega-a-2095-milhoes-de-cabecas#:~:text=muares%20permanecem%20est%C3%A1veis,O%20efetivo%20nacional%20de%20bovinos%20em%202010%20chegou%20a%20209,Sudeste%20(0%2C6%25).). Acesso em: 23 jun. 2024.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (Espírito Santo). **Reserva Particular do Patrimônio Natural**. Vitória, 2005. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/reserva-particular-do-patrimonio-natural>. Acesso em: 23 jun. 2024.

IEMA – INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (Espírito Santo). **Avaliação e análise dos impactos ambientais**: relatório técnico. Vitória, jul. 2017. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/Relatorios_Tecnicos/2017.10.26%2520-%25209.%2520Avalia%25C3%25A7%25C3%25A3o%2520dos%2520Impactos%2520Ambientais_Final.pdf&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 4 fev. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica**. Alegre, 2015. Disponível: <https://alegre.ifes.edu.br/index.php/biblioteca/250-institucional/nuppe/16881-Polo-de-educacao-ambiental-da-mata-atlantica>. Acesso em: 10 fev. 2022.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008. DOI: <https://doi.org/10.14393/REE-v7n12008-20390>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 10 abr. 2024.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, out./dez. 1998. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.7i40.1723>. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2044>. Acesso em: 6 jun. 2023.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.

LEITE, R. F.; RITTER, O. M. S. Algumas representações de Ciência na BNCC – Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 11, n. 20, p. 1-7, jan./jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.48075/rtm.v11i20.15801>. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/15801>. Acesso em: 30 set. 2022.

LIMA, R. V. *et al.* Impactos ambientais e o ensino de Biologia para a prática social. **Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, Rio Largo, v. 5, p. 107-120, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/79>. Acesso em: 11 set. 2023.

LINS, N. S.; TRINDADE JUNIOR, O. C.; NASCIMENTO, A. G. Educação ambiental na Introdução à Química no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.16, n.1, p.220-239, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10934>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10934>. Acesso em: 15 jan. 2023.

LOPES, L. M. N. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**, Betim, v. 5, n. 1, p. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/sinapsemultipla/article/view/11377>. Acesso em: 10 nov. 2023.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. *In*: LAYRARGUES, Philippe Pomier (org.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: MMA, 2004. p. 65-84.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. **Ambiente & Educação – Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 8, n. 1, p. 37-54, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/897>. Acesso em: 10 jul. 2024.

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

MARANDINO, M. Museus de ciências, coleções e educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2009. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/63/68>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MENEZES, M. G. D.; SANTIAGO, M. E. Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório. **Pro-Posições**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 45- 62, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-7307201407503>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/QJxGZXzMDX4Qjpkxd5jRfFD/?lang=pt>. Acesso em: 19 jan. 2024.

MORAES, M. C.; NAVAS, J. M. B. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: Fundamentos odontológicos e epistemológicos. Campinas: Papirus, 2015. Resenha de: OLIVEIRA, Z. M. F. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 290-293, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/8705/5238>. Acesso em: 16 abr. 2023.

MOREIRA, J. L.; OLIVEIRA, J. F. A. C. A Educação em ambientes não escolares: um relato de experiência. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 31, 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/31/a-educacao-em-ambientes-nao-escolares-um-relato-de-experiencia>. Acesso em: 2 maio 2024.

MOULIN, T. **Uso do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - campus de Alegre como espaço não formal por professores de Biologia**. 2020. 74 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/1616/Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MÜLLER, D. D. R.; GOLDSCHMIDT, A. I. Uso de espaços não formais no ensino de Ciências: valorização do meio rural e transformação da matéria prima – cultura do arroz. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 5, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.28772>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28772/24831>. Acesso em: 8 maio 2024.

NASCIMENTO, P. M. P. **Desastres Socioambientais de ampla magnitude no Sudeste Brasileiro (2011-2021): Educação Ambiental Crítica aplicada no curso Técnico em Segurança do Trabalho**. 2023. 200 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12083/726>. Acesso em: 18 dez. 2023.

OLIVEIRA, R. C. M. (Entre)linhas de uma pesquisa: o Diário de Campo como dispositivo de (in)formação na/da abordagem (auto)biográfica. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, Salvador, v. 2, n. 4, p. 69-87, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/educajovenseadultos/article/view/1059>. Acesso em: 18 set. 2022.

OXFORD LANGUAGES AND GOOGLE. Oxford University Press, Oxford, c2024. Disponível em: <https://languages.oup.com/contact-us/>. Acesso em: 18 jan. 2024.

PAZ, A. O. R. **A formação permanente de supervisores escolares inspirada na pedagogia de Paulo Freire: desafios e possibilidades.** 2020. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/23232>. Acesso em: 4 abr. 2023.

PEAMA – POLO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA. **Sobre o Peama.** Galeria Quem Somos. Alegre: Ifes, [2015?]. Disponível em: <https://peamaifes.wixsite.com/peama/quem-somos>. Acesso em: 30 dez. 2022.

PERNAMBUCO, M. M.; SILVA, A. F. G. Paulo Freire: a educação e a transformação do mundo. *In*: CARVALHO, I. C. M.; GRÜN, M.; TRAJBER, R. **Pensar o ambiente: bases filosóficas para a Educação Ambiental.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, Unesco, 2006.

PIMENTEL, Q. F.; CARVALHO, E. T. A Contribuição de uma associação ecológica e ambientalista ao ensino de Ciências em de Jaciara: limites e possibilidade. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 8, n. 8, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i8.1219>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1219/991>. Acesso em: 30 set. 2023.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (PDS). **Programa Vale Mais:** Caparaó Capixaba 2006-2016. Vitória: Agência 21. 2006.

QEDU. [Portal de dados educacionais.]. [S. l.]: Meritt/Fundação Lemann, c2024. Disponível em: <https://qedu.org.br/escola/32046022-eeefm-jose-corrente>. Acesso em: 12 maio 2024.

QUEIROZ, R. M. *et al.* A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de Ciências. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 4, n. 7, p.12-23, 2011. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SABOYA, R. O que é especulação imobiliária? **Urbanidades – Urbanismo, Planejamento Urbano e Planos Diretores**, Florianópolis, 21 set. 2008.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** 3ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. O uso da expressão não formais no ensino de ciências. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 6, n. 11, jul./dez. 2013. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/68>. Acesso em: 3 jan. 2023.

SANTOS, R. A. R.; VANALLE, R. M.; COSTA, I. Análise dos impactos ambientais de atividades relacionadas à área de Tecnologia de Informação. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 8.; CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DO CYK, 8., 2020, Água Branca. **Anais [...]**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://submissao.singep.org.br/8singep/arquivos/115.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2023.

SARDINHA, D. D. S.; GODOY, L. H. O Crescimento urbano e o impacto nos recursos hídricos superficiais de Uberaba (MG). **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v. 4, n. 23, p. 1-20, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/306361293>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SAUL, A. M.; SAUL, A. Mudar é difícil, mas é possível e urgente: um novo sentido para o Projeto Político Pedagógico da escola. **Revista Teias**, Niterói, v. 14, n. 33, p. 102-120. 2013. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/24367/17345>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (org.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 17-45.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 152-165, jan./abr. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/wBnPGNkvstzMTLYkmXdrkWP/>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2011.

SENNA, D. S. *et al.* Projeto Plantadores de Água. *In*: BOLDRINI, E. B.; LACERDA, L.; CASSILHA, M. F. (org.). **Floresta, água e clima: boas práticas nos biomas brasileiros**. Curitiba: Ademadan, 2015. p. 128-131. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30410811.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2024.

SENNA, D. S. *et al.* Análise da estrutura do sistema agroflorestal no Sítio Jaqueira, Alegre-ES. *In*: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 10., CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 10., SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DO DISTRITO FEDERAL E DO ENTORNO, 5., 2017, Brasília. **Cadernos de Agroecologia**, [s. l.], v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1810/164>. Acesso em: 14 jan. 2023.

SILVA, C. S. S. *et al.* Pesquisa de percepções de estudantes do Ensino Médio sobre os desafios ambientais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200020>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8Z4QTypDyLGSn9sGwZJNryB/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SILVA, P. J. **Estrutura para identificação e avaliação de impactos ambientais em obras hidroviárias**. 2004. 552 f. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. DOI: <https://doi.org/10.11606/T.3.2004.tde-29062004-233707>. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-29062004-233707/pt-br.php>. Acesso em: 1 jun. 2024.

SILVA, S. G. D. Educação ambiental escolar: estudando teorias e visualizando iniciativas realizadas no Colégio Módulo em Juazeiro do Norte, CE. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 6, n. 3, p. 16-26, jul. 2015. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/452>. Acesso em: 20 jan. 2024.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SILVA, A. L. G.; VASCONCELOS, J. S. Ecologia e implicações da BNCC na atuação docente dos professores do campus Uberaba do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM). *In*: ENCONTRO NACIONAL DE LICENCIATURAS, 8.; SEMINÁRIO DO PIBID, 7.; SEMINÁRIO NACIONAL DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, 2., 2021, [Online]. **Anais [...]**. Campina Grande: Editora Realize, 2022. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/84705>. Acesso em: 14 abr. 2024.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, Santarém, v. 7, n. 2, p. 283-304, maio/ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2ID314>. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/314>. Acesso em: 18 abr. 2024.

SILVA, M. F. S.; MIRANDA, M. B. S.; MAGALHÃES, F. C. S. Ecopedagogia: como ferramenta pedagógica para promover a sensibilização ambiental. *In*: MIRANDA, A. M. *et al.* (org.). **Percepção ambiental na ecopedagogia formal**. Mossoró: Eduern, 2017.

SILVEIRA, N. L.; MOREIRA, A. M.; BARBA, C. H. Educação Ambiental: história, tendências e perspectivas. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL EDUCA PPGE/UNIR, 10., 2021, Porto Velho. **Anais [...]**. Porto Velho, UNIR, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xseminarioeduca/430942-educacao-ambiental--historia-tendencias-e-perspectivas---environmental-education--history-trends-and-perspecti>. Acesso em: 27 nov. 2023.

SIMONETTI, V. C.; SILVA, D. C. C.; ROSA, A. H. Proposta metodológica para identificação de riscos associados ao relevo e antropização em áreas marginais aos recursos hídricos. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 15, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2019.025301>. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/4437>. Acesso em: 10 jan. 2024.

SOARES, R. G.; COPETTI, J. Formação profissional docente: perfil e compreensão de professores de uma escola pública do RS. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 16, n. 40, p. 573-591, jul. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.22481/praxisedu.v16i40.6446>. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6446>. Acesso em: 10 out. 2023.

STERLING, S. Learning for resilience, or the resilient learner: towards a necessary reconciliation in a paradigm of sustainable education. **Environmental Education Research**, [s. l.], v. 16, n. 5-6, p. 511-528, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.505427>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2010.505427>. Acesso em: 16 ago. 2024.

TEIXEIRA, N. F. F. *et al.* Percepção ambiental na ecopedagogia formal. *In*: MIRANDA, A. M. *et al.* (org.). **Percepção ambiental na ecopedagogia formal**. Mossoró: Eduern, 2017. p. 7-11. Disponível em: <http://www.ppggeografia.ufc.br/images/documentos/C6T1.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

TORRES, C. A.; MORROW, R. Paulo Freire e pedagogia crítica: novas orientações para a educação comparada. **Educação, Sociedade e Culturas**, Porto, n. 10, p. 123-155, 1998.

TRINDADE, A. B. *et al.* A conservação da água como um valor para educação ambiental no ensino de geografia. *In*: MIRANDA, A. M. *et al.* (org.). **Percepção ambiental na ecopedagogia formal**. Mossoró: Eduern, 2017.

VARGAS, L. G.; BRENDA, V. S. M.; M.; PRETO, B. DE L. Levantamento dos impactos ambientais sobre o Córrego Horizonte, Rive, Alegre, ES. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 11., 2019, São Cristóvão. **Cadernos de Agroecologia**, [s. l.], v. 15, n. 2, 2020. Disponível em <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/3855/4397>. Acesso em: 12 maio 2023.

VERTOWN – GESTÃO DE RESÍDUOS. Lei 6.938/81: quais os princípios e principais aspectos do PNMA? Belo Horizonte, c2024. Disponível em: <https://www.vertown.com/blog/lei-6.938-81/#:~:text=A%20lei%206.938%2F81%20de,e%20recupera%C3%A7%C3%A3o%20da%20qualidade%20ambiental>. Acesso em: 27 out. 2022.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não formais de ensino e o currículo de Ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, out./dez. 2005. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014. Acesso em: 10 out. 2022.

VIRNO, M. M. **Avaliação de Impactos Ambientais na fase e implantação de linhas de transmissão de energia elétrica** – estudo de caso da linha de transmissão da região metropolitana de Porto Alegre/RS. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2019. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/b74caf7f-4842-4a50-938e-86e20b9b3835>. Acesso em: 11 nov. 2022.

APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA DA SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO (SEDU)



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA PRÉVIA

Eu, **VITOR AMORIM DE ANGELO**, na qualidade de responsável pela **SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO – SEDU/ES**, autorizo a realização da pesquisa intitulada **"Percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do município de Alegre sobre impactos ambientais"**, a ser conduzida sob a responsabilidade da pesquisadora **Marceli Gonçalves Pires**, sendo orientada pela professora **Luceli de Souza**. Declaro, ainda, que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa.

Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa.

Vitória, 06 de junho de 2023.

VITOR AMORIM DE ANGELO
Secretário de Estado da Educação

ASSINATURA

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

VITOR AMORIM DE ANGELO
SECRETARIO DE ESTADO
SEDU - SEDU - GOVES
assinado em 06/06/2023 17:21:24 -03:00

**INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO**

Documento capturado em 06/06/2023 17:21:24 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por VITOR AMORIM DE ANGELO (SECRETARIO DE ESTADO - SEDU - SEDU - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/3/2023-9PH13N>

**APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA
DESTINADO À DIRETORA DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO
FUNDAMENTAL E MÉDIO “JOSÉ CORRENTE”**

CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

À Sra. Débora Gonçalves da Silva Pirovani
Diretora da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José
Corrente” – Café – Alegre/ES.

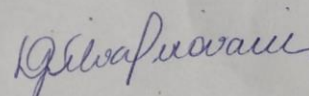
Por meio desta Carta de Anuência solicitamos autorização para a Mestranda Marceli Gonçalves Pires, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de professores (PPGEEDUC), da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, matrícula 2022230183, sob a orientação da Profa. Dra. Luceli de Souza, realizar a pesquisa de Mestrado intitulada “Percepção de estudantes do ensino médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais”, na unidade de ensino EEEFM “José Corrente”, localizada na Rua Lucindo Rodrigues Pinto, 183 - Café, Alegre - ES, 29515-000, no município de Alegre/ES.

A pesquisa tem expectativa de início no segundo semestre do ano de 2023, de agosto a novembro, após autorização do CEP/UFES/Alegre, sendo que serão realizados encontros quinzenais, no espaço escolar.

A pesquisa será realizada com alunos da 3ª série do Ensino Médio e para a coleta dos dados serão realizadas rodas de conversa com o apoio de questionário semiestruturado, sobre o tema “Impactos ambientais” na escola, no mesmo turno dos sujeitos e em um espaço disponível. Uma etapa da pesquisa será realizada no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica – Peama – IFES – Rive – Alegre/ES, por meio uma visita no local e uma roda de conversa sobre impactos ambientais regionais, utilizando uma trilha interpretativa com acompanhamento dos monitores do PEAMA e da pesquisadora.

Salientamos que todos os dados coletados serão utilizados somente para a realização deste estudo, posterior publicação em congressos, seminários e afins e/ou serão mantidos em bancos de dados de pesquisa, e não serão divulgados nomes dos sujeitos envolvidos na pesquisa e nem da instituição.

É importante mencionar que em cumprimento às prescrições legais e éticas em pesquisa envolvendo seres humanos esse projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), da UFES/Alegre. Antes do início da coleta de dados, que será após a aprovação pelo CEP, os responsáveis pelos estudantes convidados para participar da pesquisa assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Da mesma forma os estudantes participantes da pesquisa assinarão o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) por serem menores de idade.




É garantido a confidencialidade das suas informações pessoais, proteção de sua identidade, o resguardo das informações dadas em confiança e a proteção contra a sua revelação não autorizada, inclusive do uso de sua imagem e voz, de acordo com a RESOLUÇÃO Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016.


Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa "Percepção de estudantes do ensino médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais", eu, Marceli Gonçalves Pires, declaro ter cumprido as exigências do item IV.3, da Resolução CNS 466/2012, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa a Sra. poderá contatar a pesquisadora Marceli Gonçalves Pires, no telefone (28) 99905-7187, ou no endereço eletrônico marceligpires@gmail.com ou marceli.pires@edu.ufes.br. A Sra. também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa do Campus de Alegre da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/Alegre/UFES) através do telefone (28) 3552-8771, e-mail cep.alegre.ufes@gmail.com ou correio: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Prédio Administrativo do Campus de Alegre, Alto Universitário, s/n, caixa postal 16, Bairro Guararema, CEP 29.500-000, Alegre - ES, Brasil. O CEP/Alegre/UFES tem a função de analisar projetos de pesquisa visando à proteção dos participantes dentro de padrões éticos nacionais e internacionais. Seu horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira, das 8h às 11h.

Na certeza de contarmos com a colaboração dessa unidade de ensino, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando a disposição para quaisquer esclarecimentos e, se estiver de acordo solicitamos assinar a presente Carta de Anuência.

Documento assinado digitalmente
 MARCELI GONCALVES PIRES
 Data: 01/05/2023 20:11:46-0300
 Verifique em <https://validar.jb.gov.br>

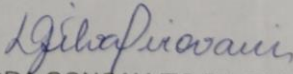
Marceli Gonçalves Pires
 Mestranda

Alegre-ES, 02 de maio de 2023.
 Documento assinado digitalmente
 LUCELI DE SOUZA
 Data: 05/05/2023 07:41:54-0300
 Verifique em <https://validar.jb.gov.br>

Luceli de Souza
 Orientadora

De acordo:

E.E.E.F.M. "JOSÉ CORRENTE"
 Rua Lucindo R. Pinto, 183 - Vila do Café - Alegre/ES
 Etidade Mant. - Governo do Estado do Espírito Santo
 Ens. Fund. Séries Iniciais de 30/11/1961 a Aprov. Res. CEE 41/75 de 28/11/1975
 D.O. 31/12/1975.
 Ens. Fund. Séries Finais - Ato Criação: Port. 905
 de 24/05/1978.
 Aprov.: Res. CEE 20/81 de 07/04/1981
 Ens. Médio: Ato de Criação Port. 047-R de 05/07/2005
 D.O. 06/07/2005
 e Aprov. Res. CEE 2,910/2011 de 03/11/2011
 L. 17/11/2011


 DÉBORA GONÇALVES DA SILVA PIROVANI
 Diretora da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "José Corrente"

Débora Gonçalves da Silva Pirovani
 Diretora Escolar
 Nº Funcional 2896141
 Portaria Nº 136-S de 01/02/2021

APÊNDICE C – CARTA DE ANUÊNCIA DESTINADA AO COORDENADOR DO PEAMA/IFES

CARTA DE ANUÊNCIA PARA AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Ao Sr. Marcos Antônio Sattler

Coordenador do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica – Peama – IFES – Rive – Alegre/ES.

Por meio desta Carta de Anuência pedimos a autorização para a Mestranda Marcella Gonçalves Pires, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de professores (PPGEEDUC), da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, matrícula: 2022230183, sob a orientação da Profa. Dra. Luceli de Souza, realizar a pesquisa de Mestrado intitulada "Percepção de estudantes do ensino médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais", na unidade de ensino EEEFM "José Corrente", localizada na Rua Lucindo Rodrigues Pinto, 183 - Café, Alegre - ES, 29515-000, no município de Alegre/ES e com uma etapa no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica – Peama – Rive, Alegre – ES.

A pesquisa tem expectativa de início no segundo semestre do ano de 2023, de agosto a novembro, após autorização do CEP/UFES/Alegre, sendo encontros quinzenais na Escola e um encontro no Peama.

A pesquisa será realizada com alunos da 3ª série do Ensino Médio e para a coleta dos dados serão realizadas rodas de conversa sobre o tema "Impactos ambientais" na escola. Uma etapa da pesquisa será realizada no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica – Peama – IFES – Rive, Alegre/ES, por meio de uma visita no local e uma roda de conversa sobre impactos ambientais regionais, utilizando uma trilha interpretativa com acompanhamento dos monitores do PEAMA e da pesquisadora.

Salientamos que todos os dados coletados serão utilizados somente para a realização deste estudo, publicação em congressos, seminários e afins e/ou serão mantidos em bancos de dados de pesquisa, mantendo sigilo sobre o nome dos participantes.

A pesquisa tem como proposta metodológica a roda de conversa com o auxílio de um questionário semiestruturado sobre o tema "Impactos ambientais" e uma visita ao Peama – IFES – Rive – Alegre/ES com o objetivo de, com auxílio dos monitores do PEAMA, conhecer um ambiente natural e instigar a comparação com ambientes degradados durante a visita à Sede e a uma Trilha Interpretativa.

É importante mencionar que em cumprimento às prescrições legais e éticas em pesquisa envolvendo seres humanos esse projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), da UFES/Alegre. Antes do início da coleta de dados, que será após a aprovação pelo CEP, os responsáveis pelos estudantes convidados para participar da pesquisa assinarão o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Da mesma forma os estudantes participantes da pesquisa assinarão o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) por serem menores de idade.

É garantido ao (a) participante a confidencialidade das suas informações pessoais, proteção de sua identidade, o resguardo das informações dadas em confiança e a proteção contra a sua revelação não autorizada, inclusive do uso de sua imagem e voz, de acordo com a RESOLUÇÃO Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016.

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa "Percepção de estudantes do ensino médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais", eu, Marcella Gonçalves Pires, declaro ter cumprido as exigências do item IV.3, da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa a Sra. poderá contatar a pesquisadora Marcella Gonçalves Pires, no telefone (28) 99905-7187 ou no endereço eletrônico:

marceligpires@gmail.com ou marceli.pires@edu.ufes.br. O (A) Sr.(a) também pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa do Campus de Alegre da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/Alegre/UFES) através do telefone (28) 3552-8771, e-mail cep.alegre.ufes@gmail.com ou correio: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Prédio Administrativo do Campus de Alegre, Alto Universitário, s/n, caixa postal 16, Bairro Guararema, CEP 29.500-000, Alegre - ES, Brasil. O CEP/Alegre/UFES tem a função de analisar projetos de pesquisa visando à proteção dos participantes dentro de padrões éticos nacionais e internacionais. Seu horário de funcionamento é de segunda a sexta-feira, das 8h às 11h.

Na certeza de contarmos com a colaboração dessa Unidade, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando a disposição para quaisquer esclarecimentos e, se estiver de acordo, solicitamos para assinar a presente Carta de Anuência.

Alegre-ES, 05 de maio de 2023.

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCELI GONCALVES PIRES
 Data: 07/05/2023 20:11:46-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Marceli Gonçalves Pires
 Mestranda

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCELI DE SOUZA
 Data: 05/05/2023 07:41:54-0300
 Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Luceli de Souza
 Orientadora

De acordo:



Marcos Antônio Sattler

**COORDENADOR DO POLO DE
 EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA MATA ATLÂNTICA – PEAMA – IFES**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CAMPUS DE ALEGRE
 Rod. Cachoeiro-Alegre - Distrito de Rive / Alegre-ES
 CEP: 29500-000 - CNPJ: 10.838.653/0012-50
 Criação Decreto Lei 11.892, de 29/12/2008

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO DESTINADO AOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, _____, idade: _____ anos, responsável pelo(a) estudante _____, na qualidade de _____, fui esclarecido(a) sobre o trabalho de pesquisa intitulada **“Percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais”**, sob a responsabilidade da pesquisadora Marcella Gonçalves Pires, a qual está sob a orientação da Profa. Dra. Luceli de Souza.

JUSTIFICATIVA

A justificativa deste trabalho se pauta na análise da percepção que alunos do Ensino Médio de uma escola rural tem a respeito do Impacto Ambiental. Identificar essa percepção é importante, pois os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências Naturais visa, colaborar com a formação integral do indivíduo, tornando-o mais crítico, participante da vida social e política, e consciente, o que favorece um posicionamento construtivo perante a sociedade.

OBJETIVOS DA PESQUISA

Este projeto propõe analisar qual é a percepção de estudantes da 3ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José Corrente” sobre o tema “impacto ambiental”.

PROCEDIMENTOS

A pesquisa será dividida em dois locais: na escola será realizada, no primeiro momento, uma roda de conversa com os alunos por meio de um roteiro com questionário semiestruturado para coletar as percepções sobre impactos ambientais, com duração de 2 horas, na área verde da escola. O segundo encontro, com duração de 30 minutos, será uma reunião de organização e esclarecimento da atividade a ser desenvolvida em espaço não formal, antes do deslocamento dos alunos até o Peama/Ifes/Rive. Após a vivência no espaço do Peama, será realizada uma nova roda de conversa com os estudantes visando encontrar se houve ou não mudança de entendimento sobre o impacto ambiental, relacionando os impactos e o ensino de Biologia, com um questionário semiestruturado, com duração de 2 horas. Em seguida, será realizado um momento de socialização dos resultados obtidos na pesquisa para os alunos, com duração de 40 minutos.

No Peama, será realizada uma visitação, e, durante o momento, os responsáveis do Peama conduzirá um diálogo com os alunos, levando aos discentes algumas questões relacionadas ao impacto ambiental, principalmente aquelas de sua região. Após o diálogo, todos participarão de uma trilha onde vivenciarão a prática do que foi discutido. Essa etapa terá previsão de 4 horas de duração.

Durante esses momentos poderá haver gravação de som e imagens para fins de publicação em periódicos e eventos científicos. Assim, ao se candidatar a participar das atividades propostas sobre percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais, o/a menor sob sua responsabilidade foi escolhido(a) para participar desta pesquisa.

DURAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa será feita durante o período de setembro a dezembro de 2023, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José Corrente” e no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA), instalado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus de Alegre.

RISCOS E DESCONFORTOS

Há risco em relação ao transporte dos alunos da escola até o Peama. Para evitar qualquer eventualidade, será alugado um ônibus da Cooperativa de Transporte e que já presta serviços em transporte escolar, amenizando todo o transtorno no trajeto para a visita ao Peama, e não acarretando gastos para os participantes da pesquisa. Outro risco é o desconforto que poderá ocorrer nas rodas de conversa e na visita ao Peama. Caso aconteça, o aluno deverá procurar a professora regente ou Marcella Gonçalves Pires (pesquisadora). Serão adotados todos os procedimentos para a garantia da confidencialidade e sigilo absoluto dos dados coletados, e em nenhuma hipótese serão divulgados seus dados pessoais. Evitaremos descrever informações que possam comprometer a confidencialidade sobre sua participação, assim você não será identificado(a) em nenhuma publicação resultante desse estudo. Em relação às produções dessas rodas de conversas, envolvendo vídeos/fotografias e a gravação de sons e imagens do projeto, pode haver o risco de vazamento de informações ou de imagens ou áudios que identifiquem você dentro e fora do contexto escolar, entretanto, esse risco será minimizado pelo fato de os materiais estarem sob a guarda da pesquisadora.

BENEFÍCIOS

Como benefícios, esperamos o aprimoramento quanto ao conceito de “impacto ambiental” por parte dos alunos, o reconhecimento de um ambiente natural como o observado no Peama e a reflexão sobre o ambiente.

ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

Durante a pesquisa o(a) participante será acompanhado pela professora regente e pela pesquisadora Marcella Gonçalves Pires, podendo o(a) Sr.(a) entrar em contato a qualquer momento para obter maiores esclarecimentos.

GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO

O(A) menor sob sua responsabilidade não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento de sua execução, sem que haja penalidades ou prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, o(a) Sr.(a) ou o(a) menor não mais serão contatados(as) pela pesquisadora.

GARANTIA A CONFIDENCIALIDADE E PRIVACIDADE

É garantida ao/à participante a confidencialidade das suas informações pessoais, proteção de sua identidade, o resguardo das informações dadas em confiança e a proteção contra a sua revelação não autorizada, inclusive do uso de sua imagem e voz, de acordo com a Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.

GARANTIA DE RESSARCIMENTO FINANCEIRO

Essa pesquisa não prevê nenhum tipo de despesas pelos(as) participantes da pesquisa. Entretanto, caso ocorra alguma despesa, haverá ressarcimento.

GARANTIA DE INDENIZAÇÃO

É assegurado ao participante o direito de acionar a justiça quanto à indenização diante de quaisquer danos aos direitos individuais que possam ser provocados pela presente pesquisa.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode contatar a pesquisadora Marcella Gonçalves Pires, no telefone (28) 99905-7187 ou no endereço eletrônico: marcelli.pires@edu.ufes.br ou marcellapires@gmail.com. Para o caso de denúncias ou intercorrências com a pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos no telefone (28) 3552-8771, no endereço eletrônico: cep.alegre.ufes@gmail.com, ou no endereço físico: Alto Universitário s/nº, Guararema, Alegre/ ES, 29500-000.

CONSENTIMENTO

Declaro que fui verbalmente informado(a) e esclarecido(a) sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito que o(a) menor sob minha responsabilidade possa participar deste estudo, permitindo que a pesquisadora Marcella Gonçalves Pires, relacionada neste documento, obtenha fotografia, filmagem ou gravação de voz dele(a) para fins de pesquisa científica/educacional. Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a ele(a) possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal, rubricada em todas as páginas.

Café – Alegre/ES, ___/___/2023

Participante da pesquisa/Responsável legal

**IMPRESSÃO
DACTILOSCÓPICA**

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa **“Percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais”**, eu, Marcella Gonçalves Pires, declaro ter cumprido as exigências do item IV.3, da Resolução CNS nº 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

_____ Alegre, (ES), _____ de _____ de 2023.

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO PARA OS ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE PROFESSOR

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa **“Percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais”**, sob a responsabilidade da pesquisadora Marceli Gonçalves Pires, a qual está sob a orientação da Profa. Dra. Luceli de Souza.

Queremos saber qual é a percepção que vocês, estudantes da terceira série do Ensino Médio, têm sobre o tema “impacto ambiental”. Os alunos que irão participar dessa pesquisa têm de 15 a 17 anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. Basta apenas me avisar.

A pesquisa será feita durante o período de setembro a dezembro de 2023, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “José Corrente” e no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica (PEAMA) instalado no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus de Alegre.

Na escola será realizada, no primeiro momento, uma roda de conversa com os alunos, por meio de um roteiro com questionário semiestruturado para coletar as percepções sobre impactos ambientais, com duração de 2 horas, na área verde da escola. O segundo encontro será uma reunião, de 30 minutos, para organização e esclarecimento da atividade a ser desenvolvida em espaço não formal, antes do deslocamento dos alunos até o Peama/lfes/Rive. Após a vivência no espaço do Peama, será realizada uma nova roda de conversa com os estudantes, visando encontrar se houve ou não mudança do entendimento sobre o impacto ambiental, relacionando os impactos e o ensino de Biologia, por meio de um questionário semiestruturado, com duração de 2 horas. Após a análise dos dados coletados, será realizado um momento de socialização dos resultados obtidos na pesquisa, para os sujeitos da pesquisa, com duração de 40 minutos.

No Peama, será realizada uma visita supervisionada pela equipe técnica do local, que conduzirá um diálogo com os alunos sobre questões relacionadas ao impacto ambiental. Após essa apresentação, todos participarão de uma trilha. Essa etapa terá previsão de 4 horas de duração.

Durante essas atividades, haverá gravação de som e imagens para fins de publicação em periódicos e eventos científicos, porém sempre será preservada a identificação dos(as) participantes, ou seja, o seu nome não será divulgado. Pode haver risco de vazamento de informações, ou de imagens ou áudios, que identifiquem você dentro e fora do contexto escolar; entretanto, esse risco será minimizado pelo fato de os materiais estarem sob a guarda da pesquisadora.

Ao participar dessa pesquisa você estará exposto(a) ao risco em relação ao transporte da escola até o Peama e vice-versa, mas o ônibus que fará esse trajeto é da Cooperativa de Transporte, a mesma que já presta serviços em transporte escolar, e você não terá gastos com o transporte. Outro risco em participar dessa pesquisa é quanto ao desconforto que você poderá sentir nas rodas de conversa e na visitação ao Peama. Mas, caso aconteça, você deverá procurar a professora regente ou Marceli

Gonçalves Pires (pesquisadora), e se recusar a continuar participando da pesquisa, a qualquer momento que sentir desconfortável.

Mas há coisas boas que podem acontecer com a sua participação nessa pesquisa, tais como o aprimoramento quanto ao conceito de “impacto ambiental”, a vivência em um espaço não formal de ensino que mantém um fragmento de Mata Atlântica preservada como o observado no Peama e a reflexão sobre o ambiente.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar participantes da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa, as informações coletadas serão analisadas e interpretadas de forma qualitativa e serão guardadas em arquivo físico e digital, e divulgadas através da Dissertação e de artigos científicos que dela decorrerem. Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar à pesquisadora Marcell Gonçalves Pires. Quando terminarmos a pesquisa, os resultados serão publicados em revistas sobre Educação e a escola receberá uma cópia eletrônica do trabalho publicado.

Caso aconteça algo errado ou tenha alguma dúvida, você pode nos procurar pelo telefone (28) 99905-7187 da pesquisadora Marcell Gonçalves Pires ou através do e-mail marcelli.pires@edu.ufes.br ou marcellpires@gmail.com.

Eu _____ aceito participar da pesquisa **“Percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais”**, que tem o objetivo de saber, através do uso de espaços formais e não formais de ensino, qual é a percepção de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio sobre o tema “impacto ambiental”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. A pesquisadora tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Café – Alegre/ES, ____ de _____ de 2023.

Assinatura do(a) menor

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa **“Percepção de estudantes do Ensino Médio em uma escola do Município de Alegre sobre impactos ambientais”**, eu, Marcell Gonçalves Pires, declaro ter cumprido as exigências do item IV.3, da Resolução CNS nº 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Alegre, (ES), ____ de _____ de 2023.

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE F – SUGESTÃO DE TEMAS A SEREM ESTUDADOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL OU ENSINO DE BIOLOGIA

CONSEQUÊNCIAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES	CAUSAS	EFEITOS	SOLUÇÕES
1. Aquecimento Global	<p>Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE): Queima de combustíveis fósseis, desmatamento, atividades industriais.</p> <p>Desmatamento: Redução da capacidade das florestas de absorver CO₂.</p>	<p>Derretimento das Calotas Polares: Aumento do nível do mar e perda de habitat para espécies polares.</p> <p>Alterações Climáticas: Mudanças nos padrões de precipitação, aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos.</p>	<p>Redução das Emissões: Promoção de energias renováveis, eficiência energética, políticas de carbono.</p> <p>Reflorestamento e Conservação: Projetos de reflorestamento e proteção de florestas existentes.</p>
2. Enchentes	<p>Mudanças Climáticas: Aumento da intensidade das chuvas devido ao aquecimento global.</p> <p>Urbanização: Impermeabilização do solo e inadequada gestão dos recursos hídricos.</p>	<p>Destruição de Infraestrutura: Danos a edifícios, estradas e sistemas de saneamento.</p> <p>Impactos Socioeconômicos: Deslocamento de pessoas, perdas econômicas e aumento da vulnerabilidade de populações carentes.</p>	<p>Planejamento Urbano Sustentável: Construção de infraestruturas de drenagem eficientes, criação de áreas verdes urbanas.</p> <p>Sistemas de Alerta e Resposta: Implementação de sistemas de monitoramento e alerta precoce para enchentes.</p>
3. Doenças respiratórias	<p>Poluição do Ar: Emissões de veículos, indústrias, queimadas.</p> <p>Mudanças Climáticas: Alterações na qualidade do ar devido ao aumento das temperaturas e concentração de poluentes.</p>	<p>Problemas de Saúde: Aumento de casos de asma, bronquite, alergias e outras doenças respiratórias.</p> <p>Impactos Econômicos: Custos elevados para o sistema de saúde e perda de produtividade.</p>	<p>Redução da Poluição: Implementação de normas mais rigorosas para emissões industriais e veiculares.</p> <p>Educação e Conscientização: Campanhas de conscientização sobre os riscos da poluição do ar e medidas preventivas.</p>
4. Ondas de Calor	<p>Aquecimento Global: Aumento das temperaturas médias globais.</p> <p>Urbanização: Ilhas de calor urbanas devido à concentração de concreto e asfalto.</p>	<p>Saúde Humana: Aumento de casos de desidratação, insolação, problemas cardiovasculares e mortalidade.</p> <p>Impactos nos Ecossistemas: Estresse térmico em plantas e animais, afetando a biodiversidade.</p>	<p>Adaptação Urbana: Criação de áreas verdes, telhados verdes, redução da impermeabilização do solo.</p> <p>Preparação e Resposta: Planos de contingência para ondas de calor, incluindo centros de resfriamento e campanhas de hidratação.</p>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

ANEXO A – ROTEIRO DE QUESTIONAMENTOS FEITOS NA PRIMEIRA RODA DE CONVERSA

- 1 – Para você o que é Impacto Ambiental (IA)?
- 2 – Quais são os exemplos de Impactos Ambientais que você poderia citar?
- 3 – Na sua percepção onde/em qual local/região que mais acontecem impactos ambientais?
4. Na sua opinião, quem são os causadores de IA?
5. Qual disciplina/matéria que você estudou sobre impactos ambientais?
6. Qual Impacto Ambiental você mais se recorda das suas aulas?
7. Você tem o costume/hábito de observar quais os Impactos Ambientais ao seu redor? (Comunidade/Localidade)
8. Pra você, quais são as principais consequências dos Impactos Ambientais?

ANEXO B – ROTEIRO DE QUESTIONAMENTOS FEITOS NA RODA DE CONVERSA APÓS A VISITAÇÃO AO PEAMA

- 1 – Após a atividade desenvolvida no Peama, como você define Impacto Ambiental?
- 2 – A atividade desenvolvida no Peama modificou a sua percepção sobre os impactos ambientais que você presencia em seu dia a dia?
- 3 – Após as conversas no Peama, você classifica alguma situação, na sua localidade, que antes não era percebido como Impacto Ambiental?
- 4 – Qual é a importância de uma atividade em espaço não-formal para a sua compreensão sobre Impactos Ambientais?