

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

CAMILA KÁSSIA MONTEIRO DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS DE MATEMÁTICA
NA FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

JATAÍ
2021



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico/Tecnológico - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Camila Kássia Monteiro de Oliveira

Matrícula: 20182020280033

Título do Trabalho: Contribuição das atividades contextualizadas de matemática na formação em Educação Ambiental

Autorização - Marque uma das opções

- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
- Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/___ (Embargo);
- Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2** ou **3**, marque a justificativa:

- O documento está sujeito a registro de patente.
 O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
 Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí, 08/05/2021.

Camila Karissa Monteiro de Oliveira

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

CAMILA KÁSSIA MONTEIRO DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS DE MATEMÁTICA
NA FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade

Orientadora: Dra.Sandra Regina Longhin

JATAÍ
2021

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Oliveira, Camila Kássia Monteiro de.

Contribuições das atividades contextualizadas de matemática na formação em educação ambiental [manuscrito] / Camila Kássia Monteiro de Oliveira. -- 2021.

138 f.; il.

Orientadora: Prof^a. Dra. Sandra Regina Longhin.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2021.

Bibliografias. Apêndices.

1. Educação ambiental. 2. Atividade contextualizada. 3. Tema transversal. 4. Abordagem crítico-reflexiva. I. Longhin, Sandra Regina. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

CAMILA KÁSSIA MONTEIRO DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS DE MATEMÁTICA NA
FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 16 de março de 2021, pela banca examinadora constituída por: **Profa. Dra. Sandra Regina Longhin** - Presidente da banca / Orientadora - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás; **Profa. Dra. Marlei de Fátima Pereira** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Vanda Domingos Vieira** - Membro externo - Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê da aluna.

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Sandra Regina Longhin

Presidente da banca / Orientadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Sandra Regina Longhin, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 15/04/2021 18:18:31.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/03/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 137282

Código de Autenticação: 04718f907e



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Rua Maria Vieira Cunha, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714

(64) 3632-8624 (ramal: 8624), (64) 3632-8610 (ramal: 8610)

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Nalzira Aparecida, exemplo de vida. A minha filha, Cecília, herança do Senhor. Ao meu esposo, Eder Lopes, amigo, companheiro, meu amor. Aos meus três anjinhos no céu, que a mamãe queria tanto ter pego no colo e cuidado. Eu amo vocês para sempre!

AGRADECIMENTOS

À Deus, aquele que é o centro da minha vida, a razão da minha existência, e que tantas vezes com seu infinito amor, renovou as minhas forças e acalentou meu coração aflito, triste e desanimado.

À Maria Santíssima, por interceder por mim, me guiar e iluminar meus passos.

A minha filha Cecília Monteiro Pacheco, que com seu amor e doçura, mesmo sem compreender muito bem o que estava passando, transmitiu ânimo para seguir em frente.

Ao meu esposo e grande companheiro Eder Lopes de Moura Pacheco, pela compreensão, cuidado e apoio durante essa jornada.

Aos meus pais Nalzira Aparecida Monteiro de Oliveira e Sebastião Rufino de Oliveira, que sempre me incentivaram e nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui. Em especial minha mãe que dedicou seu tempo cuidando da minha família, além de ser minha companheira em todas as viagens para Jataí juntamente com a Cecília.

À toda a minha família que com carinho e apoio me ajudaram na conclusão de mais esta etapa da minha vida.

À minha orientadora Dra. Sandra Regina Longhin, pelos valorosos direcionamentos, e saberes compartilhados, os quais contribuíram para ampliação da minha visão de mundo.

Ao IF Goiano, Campus Iporá, por apoiar a pesquisa, pela liberação do trabalho nos dias de aulas e atividades do mestrado, e por conceder a bolsa do Programa Institucional de Bolsas de Qualificação (PIQ). Sou grata a Deus por fazer parte desta Instituição.

Aos estudantes das duas turmas do primeiro ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do IF Goiano Campus Iporá, participantes da pesquisa, sem eles não seria possível a concretude deste trabalho.

Ao meu diretor espiritual Padre Pablo Henrique, que tantas vezes com seus direcionamentos acalmou meu coração aflito, principalmente no período da escrita deste trabalho, quando vivenciei duas perdas gestacionais.

À professora Maristela Aparecida Dias, sua participação em um dos encontros foi de grande importância, obrigada pela sua disposição.

Aos professores Luiz Fernando Rodrigues Santana e Amarildo de Lima Oliveira Junior que apoiaram a pesquisa e incentivaram os alunos a participarem dos encontros, muito obrigada.

Aos colegas da sétima turma do Programa de Pós-Graduação, obrigada pelo companheirismo, incentivo e suporte nos momentos turbulentos no decorrer desta jornada.

Aos professores e servidores do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, por terem colaborado com a construção do meu conhecimento.

À amiga Valdimara que gentilmente cedeu sua casa para hospedarmos nos dias que estávamos em Jataí. Sua humanidade é um exemplo para todos!

Às professoras integrantes da banca examinadora, Dra. Marlei de Fátima Pereira e Dra. Vanda Domingos Vieira, que aceitaram o convite para participar deste trabalho. Obrigada pelas valiosas contribuições e sugestões, que com toda certeza colaboraram para sua finalização.

À todos os meus professores que me acompanharam ao longo de minha trajetória acadêmica, em especial a Claudimary Moreira Silva Oliveira, Dalmi Alves Alcântara e Weldson Luiz Nascimento. Obrigada por todo incentivo!

Enfim, agradeço a todos que de forma direta ou indireta colaboraram para a realização de mais essa etapa em minha vida.

*No princípio Deus criou o céu e a Terra.
Deus chamou ao elemento árido **terra**, e ao ajuntamento das águas **mar**. E Deus viu
que isso era bom.*

*A terra produziu plantas, ervas que contêm semente segundo a sua espécie, e
árvores que produzem fruto segundo a sua espécie, contendo o fruto a sua semente.*

E Deus viu que isso era bom.

*Deus criou os monstros marinhos e toda a multidão de seres vivos que enchem as
águas, segundo a sua espécie. E Deus viu que isso era bom.*

*Deus fez os animais selvagens segundo a sua espécie, os animais domésticos
igualmente, e da mesma forma todos os animais, que se arrastam sobre a terra. E*

Deus viu que isso era bom.

*Deus criou o homem à sua imagem; criou-o à imagem de Deus, criou o homem e a
mulher.*

*Ora, o Senhor Deus tinha plantado um jardim no Éden, do lado do oriente, e
colocou nele o homem que havia criado. O Senhor Deus fez brotar da terra toda a
sorte de árvores de aspecto agradável, e de frutos bons para comer(...).*

*O Senhor Deus tomou o homem e o colocou no jardim do Éden, para cultivar o solo
e o guardar.*

Gênesis 1:1, 10, 12, 21, 25, 27 e 2:8, 9 e 15

RESUMO

A presente pesquisa foi realizada com estudantes do 1º ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Iporá (IF Goiano), e buscou-se responder à seguinte problemática: “Que contribuição as atividades contextualizadas de Matemática, envolvendo a Educação Ambiental, pode colaborar para a formação crítico-reflexiva dos alunos?”. A proposta da pesquisa surgiu devido às inquietações a respeito da situação socioambiental que o mundo tem vivenciado nos últimos tempos e por ser um tema transversal, que deve ser inserido em todos os níveis de ensino. Assim, o público desta pesquisa foi selecionado por ser alunos de um curso técnico que tem como perfil profissional o manejo sustentável dos recursos naturais e a produção de alimentos. A pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre de 2019, na forma de projeto de ensino na modalidade de grupo de estudo. Para a produção de dados foram utilizados: questionários, caderno de anotações, áudio de aulas, fotografias e atividades contextualizadas, além de análises do PPC do curso Técnico em Agropecuária e plano de ensino da disciplina de Matemática. A pesquisa se delineou como pesquisa participante, caracterizada como qualitativa, permitindo uma participação efetiva na construção do conhecimento e uma maior autonomia de todos os envolvidos. Os resultados mostram que os participantes conseguiram obter uma visão crítico-reflexiva das ações humanas frente aos problemas ambientais (desperdício de água, descarte de resíduos sólidos, reciclagem e destruição do bioma cerrado), além de encontrar mais significância em estudar a Matemática, associando-a a sua realidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Atividade contextualizada. Tema transversal. Abordagem crítico-reflexiva

ABSTRACT

The present research was carried out with students of the 1st year of the Technical course in Agricultural Integrated to High School of the Federal Institute of Education Science and Technology Goiano Campus Iporá (IF Goiano), and sought to answer the following problem: “What contribution do the activities contextualized mathematics involving environmental education can collaborate for the critical-reflexive training of students? ”. The research proposal arose due to concerns about the socio-environmental situation in which the world has been experiencing recently, and because it is a cross-cutting theme, which should be inserted at all levels of education. Thus, the public of this research was selected because they are students of a technical course whose professional profile is the sustainable management of natural resources and food production. The research was developed in the second semester of 2019 in the form of a teaching project in the form of a study group. For the production of data, questionnaires, notebooks, audio of classes, photographs and contextualized activities were used, in addition to analyzes of the PPC of the Technical course in Agriculture and teaching plan of the subject of Mathematics. The research was designed as participatory research, characterized as qualitative, allowing an effective participation in the construction of knowledge and greater autonomy for all involved. The results show that the students were able to obtain a critical-reflexive view of human actions in the face of environmental problems (waste of water, disposal of solid waste, recycling and deforestation of the cerrado biome), in addition to finding more significance in studying mathematics, associating them to your reality.

Keywords: Environmental Education. Contextualized activity. Cross theme. Critical-reflective approach.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aspecto visual da sede do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá	35
Figura 2 - Aspecto visual da visita ao setor de olericultura.....	57
Figura 3 - Jogo da reciclagem.....	61
Figura 4 - Alunos realizando entrevista em estabelecimento de recolhimento de resíduos para reciclagem.....	63
Figura 5 - Atividade no Laboratório de Informática	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cursos ofertados pelo IF Goiano, Campus Iporá, em 2019.....	34
Quadro 2 - Abordagem conceitual sobre Educação Ambiental	38
Quadro 3 - Estrutura organizacional das etapas da pesquisa.....	40
Quadro 4 - Relação entre o curso Técnico em Agropecuária e o meio ambiente	44
Quadro 5 - Definição de meio ambiente.....	46
Quadro 6 - Identificação dos problemas ambientais	48
Quadro 7 - Identificação dos problemas ambientais presentes na escola.....	49
Quadro 8 - Tipos de irrigação presentes no setor de olericultura.....	57
Quadro 9 - Sobre o local de residência.....	130
Quadro 10 - Uso de água potável e como descartam os resíduos	130
Quadro 11 - Forma de descarte dos resíduos.....	131
Quadro 12 - Sobre o curso Técnico Agropecuária	131
Quadro 13 - Você identifica problemas ambientais presentes na sua cidade ou município? Se sim quais?	133
Quadro 14 - Você já se deparou com desperdício de água? Onde você observa maior desperdício?.....	133
Quadro 15 - Você acredita que a água um dia possa faltar? Você acredita que algo possa ser feito para que o consumo seja reduzido? Se sim, quais?.....	134
Quadro 16 - Você tem conhecimento do que seja Educação Ambiental? Em que situação ouviu falar?	134
Quadro 17 - Na sua opinião, as pessoas podem fazer alguma coisa para melhorar as condições do meio ambiente? Se sim, quais?.....	135
Quadro 18 - As suas ações colaboram para melhorar o meio ambiente? Se sim, quais?	135
Quadro 19 - Definição de meio ambiente.....	136
Quadro 20 - O que são problemas ambientais?	136
Quadro 21 - Você identificou algum problema ambiental presente nos locais de seu convívio?	137
Quadro 22 - Você mudou ou mudará algum dos hábitos utilizados nos locais de seu convívio?	137
Quadro 23 - Foi possível relacionar Educação Ambiental com a disciplina de Matemática?.....	138

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A - Produto Educacional.....	83
APÊNDICE B - Questionário perfil dos alunos	109
APÊNDICE C - Questionário sobre questões ambientais.....	111
APÊNDICE D - Questionário final	113
APÊNDICE E - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	114
APÊNDICE F - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)	116
APÊNDICE G - Atividades desenvolvidas	120
APÊNDICE H - Respostas do questionário perfil dos alunos.....	130
APÊNDICE I - Respostas do questionário quanto ao conceito de meio ambiente e a visão dos alunos sobre a problemática ambiental.....	132
APÊNDICE J - Respostas do questionário final	136

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATREC	Associação de trabalhadores em reciclagem de lixo da cidade de Iporá
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF	Constituição da República Federativa do Brasil
CIM-AMMA	Consórcio Intermunicipal Multimodal da Associação dos Municípios do Médio Araguaia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DCNEA	Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental
EA	Educação Ambiental
EAD	Ensino à Distância
IFG	Instituto Federal de Goiás
IF Goiano	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
ONU	Organização das Nações Unidas
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
PME	Programa Mais Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
PNME	Programa Novo Mais Educação
PPC	Projeto Pedagógico do curso
PROEJA	Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletro Eletrônicos
SANEAGO	Companhia de Saneamento de Goiás
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

MEMORIAL.....	15
1. INTRODUÇÃO	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Breve histórico da Educação Ambiental	20
<i>2.1.1 Educação Ambiental no Brasil</i>	<i>22</i>
2.2 Perspectiva da Educação Ambiental.....	24
2.3 A Educação Ambiental na Escola	27
2.4 Matemática como atividade contextualizada	30
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	34
3.1 Local, sujeitos da pesquisa e caracterização do curso Técnico em Agropecuária.....	34
3.2 Tipo da pesquisa e coleta de dados	37
2.3 Etapas da pesquisa	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1 Análises do Questionário Perfil dos Alunos	41
4.2 Análise do questionário quanto ao conceito de meio ambiente e a visão dos alunos sobre a problemática ambiental.....	46
4.3 Análise e descrição das Atividades.....	52
<i>4.3.1 Atividades referentes ao tema água</i>	<i>53</i>
<i>4.3.2 Visita técnica ao setor de olericultura da fazenda escola</i>	<i>56</i>
<i>4.3.3 Atividades com o tema resíduos sólidos</i>	<i>58</i>
<i>4.3.4 Atividades referentes ao tema reciclagem.....</i>	<i>60</i>
<i>4.3.5 Entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá</i>	<i>62</i>
<i>4.3.6 Relatório das entrevistas realizadas</i>	<i>63</i>
<i>4.3.7 Análise de dados e construção dos gráficos</i>	<i>67</i>
<i>4.3.8 Análise do documentário “Lixo extraordinário”</i>	<i>67</i>
<i>4.3.9 Atividades sobre o desmatamento do bioma Cerrado.....</i>	<i>69</i>
<i>4.3.10 O espaço físico do Campus e propostas de ação.....</i>	<i>71</i>
4.4 Análises do questionário final.....	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
REFERÊNCIAS	79
APÊNDICES	83

MEMORIAL

Apresento aqui a motivação que me levou a pesquisar sobre as contribuições das atividades contextualizadas de Matemática, envolvendo a Educação Ambiental para a formação crítica-reflexiva dos alunos. Para isso, faço uma retrospectiva de minha trajetória acadêmica e profissional, abordando fatos que contribuíram para que eu seguisse este caminho.

Ter um olhar para os problemas ambientais foi, de certa forma, construído durante toda minha vida, pois sou filha de lavradores e cresci na zona rural, convivendo com os recursos naturais e observando as transformações que vêm ocorrendo no meio ambiente nos últimos tempos.

Minha trajetória acadêmica sempre foi em escola pública, iniciando em uma escola municipal, na zona rural, município de Amarinópolis, a qual era organizada em classes multisseriadas e localizando, aproximadamente, a dois quilômetros de minha residência, onde estudei até o final da primeira fase do Ensino Fundamental, antiga 4^o série.

Dessa escola me lembro da quantidade de árvores que havia ao seu redor, onde brincávamos de esconde-esconde e de pique pega durante o intervalo, e do percurso que realizávamos a pé para chegar à escola. Para tanto, tínhamos que atravessar um córrego e, para isso, foi construída uma pinguela com arrames de aço e tábuas de madeiras, nossa preocupação era quando chovia forte e o córrego enchia. Hoje, passo perto deste local e vejo o quanto são notórias as mudanças no meio ambiente, sendo possível pular o córrego sem molhar os pés.

Continuei meus estudos até a 7^a série em um Colégio Estadual de Amarinópolis e, posteriormente, até o final do Ensino Médio em um Colégio Estadual da cidade de Iporá, sendo necessário percorrer diariamente 44 quilômetros, utilizando o transporte escolar.

Em 2010 ingressei no curso de licenciatura em Matemática na Universidade Estadual de Goiás (UEG) Unidade de Iporá. Durante esta formação tive a oportunidade de participar de estágios, projetos, além de ser bolsista do programa pró-licenciatura nos anos de 2013 e 2014, o qual permitiu uma aproximação com a docência. Foi neste curso que o interesse em desenvolver trabalhos acadêmicos voltados para os problemas ambientais no ensino de Matemática foi despertado.

Em 2015 fui nomeada no concurso público para ocupar o cargo de Técnico Administrativo em Educação no IF Goiano, Campus Iporá. Mesmo não sendo docente, lido diretamente com os alunos e me vejo responsável pela formação crítica deles. Além do mais, considero fundamental a formação continuada de todos profissionais que desejam construir uma sociedade melhor.

Assim, com o desejo de dar continuidade aos estudos, no ano de 2016 ingressei na primeira turma do curso de pós graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências e Matemática, ofertado pelo IF Goiano, Campus Iporá, momento em que desenvolvi um trabalho pesquisando professores de Matemática da cidade de Iporá, investigando se eles realizam atividades relacionando aos problemas socioambientais.

Foi a partir deste trabalho, com incentivo de professores, e com a permanente inquietação a respeito da situação socioambiental que o mundo tem vivenciado nos últimos tempos que, em 2018, inscrevi-me para o programa de pós-graduação *stricto sensu* em Educação para Ciências e Matemática, com o desejo de aprofundar a pesquisa neste tema e desenvolver projeto que utilizasse a Matemática de forma contextualizada, envolvendo a Educação Ambiental e possibilitasse contribuições na formação crítico-reflexiva dos alunos.

1. INTRODUÇÃO

A problemática ambiental foi observada por pesquisadores e divulgada pelos meios de comunicação com mais ênfase nas últimas décadas do século XX, sendo indicada por Leff (2002) como uma crise de civilização, a qual questiona o modelo econômico e tecnológico dominante, problematiza os paradigmas do conhecimento e necessita de novos métodos para reconstruir o saber.

A Educação Ambiental (EA) se insere neste contexto em que a sociedade passa a ter um olhar mais atento aos problemas ambientais, com vista a mudanças nas ações e em busca de formas mais sustentáveis de os seres humanos se relacionarem com o meio ambiente. Tem-se, dessa forma, um olhar socioambiental (CARVALHO, 2012).

Para Leff (2012a), a EA tem como princípios a construção de um saber interdisciplinar e de novos métodos holísticos. No entanto, ela está sendo reduzida a ações de conscientização dos cidadãos e à inserção de projetos de capacitação de gestão ambiental voltados para a rentabilidade econômica.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, em seu capítulo VI, estabelece que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, tanto para as presentes gerações quanto para as futuras (BRASIL, 1988). Tal prerrogativa possibilitou mais discussões sobre a temática; um marco foi a lei n. 9.795/1999, que estabelece a inclusão da EA em todos os níveis e modalidades de ensino, formal e não formal (BRASIL, 1999).

Em 2018, publicou-se a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio; documento que normatiza a educação no Brasil e propõe, mesmo que de forma superficial, que a EA seja inserida nos Currículos, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, [2018]).

Assim, considerando essa necessidade de integração aos currículos, a presente pesquisa se vale da Matemática contextualizada com a EA, visando à formação de cidadãos mais críticos em face da realidade. Nesse intento, sustenta-se em D'Ambrósio (2009), o qual defende que, para melhor compreensão dos conteúdos, é fundamental a realização de atividades contextualizadas a partir da realidade do aluno, e em Freire (2011), que destaca a importância da leitura do mundo em que sejam proporcionados momentos de experiência significativa aos alunos, possibilitando que se tornem sujeitos observadores e com a curiosidade crítica mais aguçada.

Esta pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano), Campus Iporá, no segundo semestre de 2019, e contou com a participação

de 14 estudantes do Ensino Médio. Tal escolha se deve ao fato de que a Instituição oferece curso Técnico em Agropecuária, em nível médio, cujo público lida diretamente com o manejo dos recursos naturais e com a produção de alimentos de origem vegetal e animal, e dispõe de uma estrutura física que pode contribuir para o desenvolvimento das atividades.

A motivação para o encetamento do presente trabalho se deu pelas inquietações a respeito da situação socioambiental em que o mundo está inserido atualmente, relacionando-a à Matemática, por ser a área de formação da pesquisadora.

A problemática da pesquisa fundamenta-se em Gamboa (2013), o qual ressalta que, para a obtenção de uma pergunta complexa, é necessário que se localize a situação problema da pesquisa e se considerem o local, o momento e o movimento em que se dará a pesquisa.

Assim, buscou-se compreender a seguinte problemática: quais as possíveis contribuições das atividades de Matemática contextualizadas com a EA para a formação crítico-reflexiva dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, do curso Técnico em Agropecuária ofertado pelo IF Goiano, Campus Iporá?

O objetivo geral da pesquisa foi verificar quais contribuições das atividades contextualizadas de Matemática envolvendo a EA, por meio de grupos de estudos, colaboram para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- investigar quais as compreensões que os alunos atribuem ao meio ambiente;
- elaborar e aplicar atividades contextualizadas de Matemática envolvendo meio ambiente;
- identificar mudanças de concepções dos alunos sobre meio ambiente;
- avaliar as contribuições das atividades realizadas segundo critérios definidos;
- elaborar um produto educacional a partir das atividades desenvolvidas.

A pesquisa foi desenvolvida em forma de projeto de ensino, na modalidade de grupo de estudo. Para a coleta de dados, foram utilizados: questionários, caderno de anotações, áudio de aulas, fotografias, lista de atividades contextualizadas e entrevistas. Também foram realizadas análises dos documentos oficiais do curso, como o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), visando a identificar nas ementas conteúdos que poderiam ser relacionados com a EA nas disciplinas obrigatórias do 1º ano, bem como do plano de ensino da disciplina de Matemática, objetivando delimitar os conteúdos que seriam abordados.

Estruturalmente, a dissertação está organizada em três capítulos, quais sejam: Referencial teórico, Aspectos metodológicos da pesquisa e Discussão dos resultados.

O referencial teórico, que fundamenta a pesquisa, apresenta conceitos e a história da EA geral e local e como se deu a sua inserção na escola ao longo do tempo, além de retratar a visão de alguns autores sobre a prática do ensino de Matemática.

Na seção dos aspectos metodológicos, são descritos o local de realização do estudo, uma breve história da Instituição, os sujeitos da pesquisa, as características do curso Técnico em Agropecuária, o tipo de metodologia, os instrumentos utilizados para a coleta e produção dos dados e as etapas da pesquisa.

Na discussão dos resultados, apresentam-se os dados obtidos por meio dos questionários aplicados durante a realização das atividades desenvolvidas ao longo dos encontros, de forma a avaliar se os objetivos foram alcançados.

Desse modo, a presente pesquisa contribui para a formação de sujeitos ecológicos, promovendo uma visão mais ampla das questões ambientais, fomentando o reconhecimento da importância dos cuidados com o meio ambiente, além de possibilitar aos participantes a compreensão de conteúdos matemáticos por meio das atividades contextualizadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura acerca da EA, abordando um breve histórico, a inserção nos currículos escolares, além de retratar a visão de autores sobre a prática do ensino da Matemática, a qual pode ser instrumento para a formação de sujeitos críticos sobre problemas reais.

Para tratar dessa temática, buscou-se analisar obras de referência, como Leff (2002, 2012a e 2012b), Carvalho (2012 e 2013), Dias (2004), Loureiro (2012), D'Ambrósio (2009), Freire (2011 e 2014) e Reigota (2009 e 2010).

2.1 Breve histórico da Educação Ambiental

A EA tem seu desenvolvimento histórico marcado por lutas de movimentos sociais e por ambientalistas que buscavam discutir estratégias para conter as destruições ambientais e mudanças de concepções da sociedade. Esses movimentos promoveram reuniões, conferências e encontros que proporcionaram importantes conquistas nesse campo.

Leff (2012a, p. 15) destaca que os debates sobre a crise ambiental tiveram início nos anos 1960, visando à valorização da natureza: “[...] a crise ambiental se torna evidente nos anos 60, refletindo-se na irracionalidade ecológica dos padrões dominantes de produção e consumo e marcando os limites do crescimento econômico”.

Assim, em 1965, foi realizada, na Universidade de Keele, Grã-Bretanha, uma conferência sobre Educação. Nessa ocasião, de acordo com Loureiro (2009), o termo EA foi colocado nas discussões pela primeira vez.

Posteriormente, no ano de 1968, com o objetivo de promover discussões sobre o futuro da humanidade e a crise ambiental vivenciada na época, foi criado, por um grupo de trinta representantes, o clube de Roma, o qual publicou, em 1972, o relatório chamado “Limites do Crescimento”, denunciando a busca pelo crescimento material e a exploração dos recursos naturais (DIAS, 2004).

Nesse mesmo ano, em decorrência de o clube de Roma ter provocado o debate sobre os problemas ambientais, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu, na cidade de Estocolmo, na Suécia, a conferência sobre o Ambiente Humano, conhecida como conferência de Estocolmo, cujo tema foi a poluição provocada pelas grandes indústrias (REIGOTA, 2009). Uma das resoluções dessa conferência, apontada por Reigota (2010), estava relacionada à

necessidade de envolver a participação dos cidadãos na busca por soluções dos problemas ambientais.

Em 1975, na Sérvia, realizou-se um encontro que ficou conhecido como a Conferência de Belgrado, promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO); ocasião em que elaboraram uma carta sobre questões ambientais, conhecida como Carta de Belgrado (REIGOTA, 2010).

Loureiro (2009) assinala que nessa conferência, em virtude de se ter discutido a necessidade de uma nova ética com vista à eliminação dos problemas sociais, econômicos e políticos, a EA foi considerada um processo amplo, pois entendeu-se que todos esses problemas se relacionam.

A Carta de Belgrado (1975) apresenta uma proposta para mudança de concepção sobre o processo de desenvolvimento, em que prevê a satisfação das necessidades de todos, o pluralismo de sociedades e o equilíbrio entre a relação da humanidade com o meio ambiente. Nesse sentido, visava à “erradicação das causas básicas da pobreza, da fome, do analfabetismo, da poluição, da exploração e dominação” (DIAS, 2004, p. 102).

Em outubro de 1977, ocorreu em Tbilisi, Geórgia, antiga União Soviética, a Conferência Intergovernamental, que, segundo Loureiro (2009), é considerada uma referência quando se trata de EA, pelo reconhecimento desta como o meio educativo que possibilita a compreensão da realidade e a busca das causas dos problemas vivenciados pela sociedade. Nessa conferência, foram elaborados alguns princípios e recomendações. Entre eles, destaca-se aqui o princípio 3 da recomendação n. 2, por sugerir que a EA não seja tratada em uma única disciplina do currículo, mas que seja incorporada a todas as disciplinas (DIAS, 2004).

Dez anos após a conferência de Tbilisi (1987), ocorreu, em Moscou, o Congresso Internacional em Educação e Formação Ambiental. Esse evento, de acordo com Loureiro (2009), ficou conhecido como o Congresso de Moscou, sendo o momento para avaliar os progressos alcançados pelas nações diante das recomendações propostas pela Conferência de Tbilisi e, ademais, discutir as dificuldades encontradas para a implantação das propostas.

Em 1992, no Rio de Janeiro (Brasil), aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como a Conferência do Rio, ou Rio-92. Reigota (2009) chama a atenção para dois aspectos dessa conferência: a mudança do nome e o fato de ter sido a primeira conferência aberta à participação dos cidadãos. Aponta, ainda, que diversos documentos resultaram desse momento de discussão, por exemplo, a agenda XXI.

Posteriormente, ocorreu em Tessalônica (Grécia), no ano de 1997, a Conferência Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade (DIAS, 2004).

Na referida conferência, os países participantes reafirmaram alguns compromissos, priorizando, segundo Loureiro (2009), a formação dos professores, a construção de materiais didáticos e a troca de experiências entre os educadores.

Dez anos após a Rio-92, em 2002, ocorreu em Johannesburgo, na África do Sul, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+10, com o objetivo de fazer um balanço dos compromissos presentes na Agenda 21 e propor ações que colaborassem para a sua efetiva implementação (REIGOTA, 2009). No mesmo ano, a Assembleia Geral da ONU estabeleceu que, o período entre 2005 a 2014 seria a década da EA para o Desenvolvimento Sustentável, tendo como foco a importância da educação para a conquista do desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2005).

Passados 30 anos da conferência de Tbilisi (1987), foi realizada em 2007, em Ahmedabad, na Índia, a IV Conferência Mundial de EA para um Futuro Sustentável, com foco na Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Foi resultado dessa conferência a Declaração de Ahmedabad 2007 (BRASIL, 2009).

Decorridas duas décadas da Rio-92, em 2012, no Rio de Janeiro (Brasil), ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20 e Estocolmo+40, cujo objetivo foi renovar os compromissos estabelecidos em conferências anteriores sobre o desenvolvimento sustentável e avaliar as falhas que impediram sua efetivação. Essa conferência teve dois temas principais: “A economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e A estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável” (FERRARI, 2016, p. 119).

Em 2015, em Nova York, aconteceu a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável. Nesse encontro, os 193 países participantes definiram 17 novos objetivos de Desenvolvimento Sustentável para os próximos 15 anos, defendendo o fim da pobreza e das desigualdades. Esses objetivos fizeram parte de uma agenda elaborada pelos participantes; alcunhada de Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2020).

Após esse breve histórico apresentado, segue, na próxima seção, a exposição da trajetória da EA no Brasil, destacando seus avanços e alguns retrocessos.

2.1.1 Educação Ambiental no Brasil

Um dos primeiros marcos para a EA no Brasil foi em 1981, por meio da lei n. 6.938, que instituiu a Política Nacional do meio ambiente, dispondo sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental (DIAS, 2004).

Em 1988, foi promulgada a Constituição Federal, que, em seu capítulo VI, Art. 225, prevê: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Para assegurar o cumprimento desse direito, incumbiu-se ao poder público, no §1º do Art. 225, a responsabilidade de realizar ações, visando à proteção das espécies e dos ecossistemas. Entre essas ações destaca-se a prevista no inciso VI do Parágrafo supracitado, que determina ao Estado “[...] promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Assim, a CF de 1988 possibilitou mais discussões sobre a temática e, em 1996, foram estabelecidas as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n. 9.394/1996 a qual prevê, no inciso II do Art.32, que na formação básica do cidadão seja assegurada a compreensão do ambiente natural e social (BRASIL, 1996).

Em 1999, a instituição da Política Nacional de Educação Ambiental, pela lei n. 9.795 de 1999, significou uma conquista, fruto de lutas dos ambientalistas e cidadãos comprometidos que desejavam um mundo melhor para as presentes e futuras gerações (DIAS, 2004). A referida lei, em seu Art 2º, estabelece que: “A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal” (BRASIL, 1999, Art. 2º).

Para Carvalho (2012), a EA surgiu no Brasil por meio dos movimentos ecológicos, que denunciavam os impactos ambientais provocados pelo novo estilo de vida da sociedade do final da década de 1960. Preocupados com as presentes e futuras gerações, esses movimentos propunham formas sustentáveis de relacionamento do ser humano com o meio ambiente.

Em 2012, foram instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), com a finalidade de orientar os sistemas de ensino da Educação Básica e Superior na implantação da EA na prática educativa. No seu Art. 5º, aponta que “a Educação Ambiental não é atividade neutra, pois envolve valores, interesses, visões de mundo e, desse modo, deve assumir na prática educativa, de forma articulada e interdependente, as suas dimensões política e pedagógica” (BRASIL, 2012).

Em 2017, alguns programas foram alterados em decorrência da mudança de cargos ministeriais. Como exemplo, Frizzo e Carvalho (2018) citam que, nesse ano, ocorreu a substituição do Programa Mais Educação (PME), que tinha a como uma opção a ser

desenvolvida pela escola, pelo Programa Novo Mais Educação (PNME), cujo objetivo era melhorar a aprendizagem em Língua Portuguesa e Matemática.

No ano de 2018, reconhecendo a importância da educação para a formação e desenvolvimento humano global, foi publicada a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC); um documento normativo que define os conteúdos essenciais para todas as fases da Educação Básica. Esse documento assegura os direitos de aprendizagem e desenvolvimento e propõe aos sistemas de ensino e às escolas, considerando sua autonomia e a realidade dos alunos, que incorporem aos currículos propostas pedagógicas que contextualizem os conteúdos com temas presentes em seu contexto, preferencialmente de forma transversal e integradora, bem como a inclusão, entre os temas, da EA (BRASIL, [2018]).

Apesar de sua inserção na BNCC, Frizzo e Carvalho (2018) mencionam suas preocupações com o silenciamento da EA nas políticas públicas dos últimos anos. Para confirmá-lo, as autoras analisaram o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014-2024) e a versão final da BNCC e constataram que o termo EA não consta no PNE e ocorre apenas uma vez na BNCC.

Diante desses retrocessos, Carvalho (2020) apresenta sua preocupação com o reconhecimento da EA nas políticas públicas, pois, para a autora, o que já era difícil nos governos anteriores, com o governo atual, tem se tornado algo oculto e silencioso.

2.2 Perspectiva da Educação Ambiental

Ao longo da história, vários autores vêm tentando chegar a um conceito de EA, entretanto, devido a sua amplitude de abordagens e às diversas mudanças ocorridas na sua prática, não há um consenso entre os diversos pesquisadores e especialistas da área. Dias (2004) coloca que essas mudanças estão relacionadas com o conceito de meio ambiente, que inicialmente se reduzia a aspectos naturais, não permitindo a interação com as ciências sociais.

De acordo com Loureiro (2009), a primeira vez que se adotou o termo EA foi no ano de 1965, durante um evento de educação realizado pela Universidade de Keele, no Reino Unido, sendo que, em 1972, na conferência de Estocolmo, foi assinalada a importância de se trabalhar a vinculação entre ambiente e educação.

O Art. 1º da lei n. 9.795/1999 define a EA como um processo que possibilita aos sujeitos uma transformação social e ambiental e afirma que:

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

Jacobi (2003, p. 198) defende que a “Educação Ambiental deve ser vista como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e forma cidadãos com consciência local e planetária”. Segundo o autor, por essa perspectiva, a relação do homem com a natureza passa a ser encarada de outra maneira, possibilitando a formação de novos valores morais.

Dias (2004) assevera que a EA é um processo que contribui para a sensibilização dos indivíduos no que concerne à forma de se relacionarem com o meio natural, a qual pode propiciar a busca de soluções para os problemas ambientais provocados pelas inadequadas formas de apropriação dos recursos naturais.

A EA é considerada um processo permanente pelo qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem o conhecimento, os valores, as habilidades, as experiências e a determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais presentes e futuros (DIAS, 2004, p. 148).

Conforme Reigota (2010, p. 11), a EA “deve procurar estabelecer uma ‘nova aliança’ entre a humanidade e a natureza [...] e estimular a ética nas relações econômicas, políticas e sociais”, tendo como finalidade a participação dos cidadãos nas discussões dos problemas ambientais e, assim, contribuir para a construção de uma sociedade mais justa.

Esse autor considera o meio ambiente uma representação social e defende que, para realizar a EA, é necessário identificar as representações que os sujeitos envolvidos atribuem a ela. Para ele, há três tipos de representações: naturalista, antropocêntrica e globalizante. Na visão naturalista, o meio ambiente é entendido como sinônimo da natureza, sendo relacionado com elementos bióticos e abióticos, de modo que não se reconhece a reciprocidade das relações entre sociedade e natureza. Nessa ótica, o homem é entendido como predador e visto como uma ameaça.

Na visão antropocêntrica, o ser humano é visto como um ser dependente do meio ambiente, tudo que existe no ambiente é para sua sobrevivência e satisfação. Nessa perspectiva, é o homem que está sofrendo ameaças.

Na visão globalizante, o meio ambiente é compreendido como uma interação complexa entre a natureza e a sociedade, um espaço de relações entre os elementos físicos, políticos, sociais, culturais e naturais. Dentro dessa visão, Reigota (2010, p. 14-15) define o meio ambiente como “o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído”.

Nesse contexto, Carvalho (2012) apresenta a visão naturalista, que concebe a natureza como o mundo da ordem biológica, intocável, equilibrada, independente da interação humana, sendo a presença humana problemática e ameaçadora. A autora propõe superar essa concepção para integrar a visão socioambiental, como apresenta em seu livro:

A EA surge em um terreno marcado por uma tradição naturalista. Superar essa marca, mediante a afirmação de uma visão socioambiental, exige um esforço de superação da dicotomia entre natureza e sociedade, para poder ver as relações de interação permanente entre a vida humana social e a vida biológica da natureza (CARVALHO, 2012, p. 37).

Carvalho (2012) complementa que a EA é o caminho para promover atitudes socioambientais, de formação dos indivíduos, reconstrução de valores, práticas e costumes, visando à melhoria da qualidade de vida social e ambiental.

[...] a EA está efetivamente oferecendo um ambiente de aprendizagem social e individual no sentido mais profundo da experiência de aprender. Uma aprendizagem em seu sentido radical, a qual, muito mais do que apenas prover conteúdos e informações, gera processos de formação do sujeito humano, instituindo novos modos de ser, de compreender, de posicionar-se ante os outros e a si mesmo, enfrentando os desafios e as crises do tempo em que vivemos (CARVALHO, 2012, p. 69).

Para Leff (2012a), a EA surgiu como processo de construção de um saber interdisciplinar e de novos métodos holísticos, com a finalidade de analisar os diversos processos socioambientais. No entanto, ela está sendo reduzida a ações de conscientização e à inserção de projetos de capacitação em gestão ambiental direcionados à economia. Então, o autor propõe que, para renovar os princípios da EA, faz-se necessário construir uma racionalidade social voltada para os ideais de democracia, sustentabilidade ecológica, diversidade cultural e equidade social.

Quanto às políticas públicas, constata-se que a EA é indicada nas DCNEA como transformadora e emancipatória, tendo entre as finalidades o dever de:

[...] adotar uma abordagem que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho, o consumo, superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino (BRASIL, 2013, p. 543).

Nesse sentido, Guimarães (2013) considera a EA uma importante ação para superar os problemas ambientais gerados a partir dos impactos ambientais, frutos do modelo de desenvolvimento econômico. Para tanto, o autor aponta a necessidade de se ter uma visão crítica e complexa da problemática ambiental.

Dessa forma, compreende-se que a EA pode proporcionar a construção de uma sociedade mais ecologicamente sustentável e justa. Contudo, para isso, é necessário que ela seja inserida tanto no ensino formal como no não formal.

Na próxima seção, segue uma discussão aprofundada acerca da importância dessa inserção no ambiente escolar para possibilitar que as mudanças da sociedade de fato aconteçam.

2.3 A Educação Ambiental na Escola

A crise ambiental é compreendida por Leff (2012b) como uma crise de civilização, pois surge em decorrência do mau uso dos recursos naturais e pelo aumento dos padrões de consumo e produção. Além dessas causas, o autor aponta que a perda dos efeitos do conhecimento também favorece essa crise, ao afirmar que “*A crise ambiental é uma crise de civilização produzida pelo desconhecimento do conhecimento. O conhecimento já não representa a realidade, pelo contrário, constrói uma hiper-realidade na qual se vê refletido*” (LEFF, 2012b, p. 57). Nesse sentido, entende-se que, para minimizar essa crise e melhorar a qualidade de vida, faz-se necessária a busca por soluções que possibilitem mudanças no pensamento e nas atitudes dos cidadãos.

Assim, uma das possibilidades encontradas foi a inserção da EA tanto no ensino formal, como no não formal. O Art. 10 da lei n. 9.795/99 estabelece que “A Educação Ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999, Art. 10).

Entretanto, para que as mudanças aconteçam, a construção do saber ambiental é fundamental. Conforme Leff (2002, p. 169), “[...] o saber ambiental não só gera um conhecimento científico mais objetivo e abrangente, mas também produz novas significações sociais, novas formas de subjetividade e de posicionamento ante o mundo”.

Ainda sobre essa questão, Leff (2012a, p. 145) afirma que o saber ambiental “[...] problematiza o conhecimento fragmentado em disciplinas e a administração setorial do desenvolvimento, para construir um campo de conhecimentos teóricos e práticos orientado para a rearticulação das relações sociedade-natureza”.

Em virtude da necessidade de construir esse saber ambiental e repensar as relações entre sociedade e natureza, a EA é inserida no ensino formal como uma alternativa. Nessa perspectiva, Carvalho (2012) salienta a importância da formação de um sujeito que seja capaz de ler seu ambiente e interpretar as relações, os conflitos e os problemas presentes na sociedade. A autora também sublinha o valor do educador nesse processo de formação, pois ele é mediador, tradutor e intérprete do mundo, sendo capaz de provocar reflexões e outras leituras sobre o mundo e a ação humana nele.

A educação acontece como parte da ação humana de transformar a natureza em cultura, atribuindo-lhe sentidos, trazendo-a para o campo da compreensão e da experiência humana de estar no mundo e participar da vida. O educador é por “natureza” um intérprete, não apenas porque todos os humanos o são, mas também por ofício, uma vez que educar é ser mediador, tradutor de mundos. Ele está sempre envolvido na tarefa reflexiva que implica provocar outras leituras da vida, novas compreensões e versões possíveis sobre o mundo e sobre nossa ação no mundo (CARVALHO, 2012, p. 77).

Esse contexto remete à “Pedagogia da Autonomia” de Freire (1996, p. 22), que trata da importância de uma educação autônoma e enfatiza que “[...] ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”, propondo que os professores, em vez de prezarem pela transmissão de conteúdo, possibilitem aos alunos produzir ou construir os seus próprios conhecimentos.

Desse modo, ao tratarem da formação de cidadãos, os professores têm papel fundamental, pois permitem aos alunos, por meio da mediação dos conhecimentos, a compreensão das complexidades do meio ambiente, dos problemas e das soluções, e leva-os a assumirem suas responsabilidades em construir uma sociedade mais planetária (JACOBI, 2003).

Nesse sentido, os educadores têm a responsabilidade de estimular o desenvolvimento individual e coletivo, visando ao desenvolvimento pleno do ser humano, à melhor qualidade de vida e à dignidade, conforme apresentado por D'Ambrósio (2009, p. 9-10):

[...] só faz sentido insistirmos em educação se for possível conseguir por meio dela um desenvolvimento pleno, e desenvolvimento pleno não significa melhores índices de alfabetização, ou melhores índices econômicos e controle da inflação, ou qualidade total na produção, ou quaisquer dos vários índices propostos por filósofos, políticos, economistas e governantes. Tudo se resume em atingirmos melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo e isso se manifesta no encontro de cada indivíduo com outros.

Reigota (2009) também defende que a escola é um local propício para a realização da EA. Para que isso de fato ocorra, deve-se possibilitar a participação de todos os envolvidos e estimular a criatividade, o debate e a pesquisa. O autor aponta, ainda, a necessidade de se utilizar uma metodologia adequada à faixa etária dos envolvidos.

Para Paulo Freire, o processo ensino-aprendizagem precisa ser refletido, pois é por meio da Educação que a intervenção no mundo acontece e permite a compreensão de que é possível romper com a forma como a sociedade se relaciona com a natureza. Como coloca Damo *et al.* (2012):

Paulo Freire nos convida a refletir sobre o processo ensino-aprendizagem ao dizer que, como experiência especificamente humana, a Educação é uma forma de intervenção no mundo. Isso nos remete a pensar que a Educação se dá num lugar, num ambiente, numa sociedade. Essa sociedade, palco de onde a Educação se desenvolve é uma sociedade regida pelo modo de produção capitalista, pautada na divisão dos seres humanos em classes sociais: a classe proprietária e a classe trabalhadora (DAMO *et al.*, 2012, p. 2).

Nessa perspectiva, Carvalho (2012) assevera que, para se compreender a problemática ambiental, faz-se necessária uma visão complexa de meio ambiente, tendo como premissa que a natureza interage com o natural, o social e o cultural. Ademais, propõe que, para formar um sujeito ecológico, é preciso “trocar as lentes” para ver o mundo com um olhar socioambiental, em que a relação entre os humanos e a natureza pode possibilitar transformações sustentáveis.

A escola é permeada por relações e, por isso, tem um papel significante na formação de seus alunos, podendo, por meio de seus valores, contribuir positivamente ou negativamente para a formação de identidades ecológicas. Nesse sentido, Carvalho (2013, p. 3) apresenta um

caminho possível para que a escola colabore nessa formação. Para a autora, a escola deve se questionar “como andam suas relações ecológicas entre si e com seu entorno”. Se todos assumirem esse questionamento, refletindo sobre suas ações e agindo em busca de uma melhor relação, estarão contribuindo positivamente.

Considerando a importância do ambiente no qual o indivíduo está integrado, Freire (2011) ressalta a importância de se aprender a ler o mundo, processo que acontece antes mesmo de se aprender a ler e escrever. Essa leitura se dá por meio da prática, do contexto no qual estão inseridos os sujeitos envolvidos e ao dar voz a eles.

Para Guimarães (2013), os professores devem estar atentos a suas práticas pedagógicas, pois, muitas vezes, o professor apresenta uma visão reduzida e simplista da realidade; visões que, segundo o autor, “se mostram pouco eficazes para intervir significativamente no processo de transformação da realidade socioambiental, voltadas para a superação dos problemas e à construção de uma nova sociedade ambientalmente sustentável” (GUIMARÃES, 2013, p. 21).

Nesse sentido, a BNCC propõe a participação dos profissionais da educação, da família e da comunidade na tomada de decisões para definição do currículo escolar, em que se asseguram os direitos de aprendizagem e desenvolvimento e sugerem-se ações a serem executadas, entre as quais se destacam:

Contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas (BRASIL, [2018], p. 16).

Tal ação proposta na BNCC demonstra a necessidade de se trabalharem conteúdos de maneira que sejam significativos e, assim, deem sentido e importância para a realidade dos alunos, estimulando-os a pensarem, a criarem, a relacionarem ideias e a terem autonomia em seus pensamentos.

2.4 Matemática como atividade contextualizada

A Matemática é uma área do conhecimento fundamental para resolução de problemas presentes no cotidiano, formação de uma visão ampla da realidade, compreensão de fenômenos, formação de cidadãos críticos, entre outros propósitos (BRASIL, [2018]).

Alguns conceitos de Matemática foram construídos historicamente, como é colocado por D'Ambrósio (2009, p. 113): “A Matemática tem sido conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e as suas características apontam para precisão, rigor, exatidão”. No entanto, para o autor, o ensino da Matemática envolve muito além desses conceitos, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da autonomia, do exercício da cidadania e da permanência de identidade e cultura.

Esse pensamento vai ao encontro de Freire (2013), para quem a prática de ensino deve romper com a “educação bancária”, na qual educadores se posicionam como os donos do conhecimento e depositam conteúdos de forma mecânica, não havendo criatividade, transformação, inquietação e construção de saber.

Loureiro (2009) também faz uma reflexão sobre o processo de educação e defende a necessidade de romper com o processo denominado “bancária” para que a sociedade não seja dominada pela classe dominante, a qual fortalece a exclusão e a desigualdade e leva os excluídos a se conformarem com a sua condição, sem problematizarem e, conseqüentemente, quererem mudar a sua realidade.

Demo (2015), quando trata da prática de ensino expositiva e reprodutiva nas aulas de Matemática, afirma que a falta de atividades que relacionem os conteúdos com a vida concreta dos alunos tem provocado neles um sentimento de insignificância no que se refere ao estudo dessa disciplina.

Assim, para romper com essas práticas de ensino, Tufano (2002) defende a contextualização como uma tentativa de situar algo em um determinado lugar e tempo e, a partir daí, construir bases sólidas e criar um ambiente favorável para a construção do conhecimento. Para esse autor, a contextualização deve ser uma das principais atribuições de um professor.

D'Ambrósio (2009) evidencia a importância de contextualizar a Matemática com a realidade do aluno, visando à formação de cidadãos mais críticos sobre as situações vivenciadas no dia a dia.

Praticamente tudo o que se nota na realidade dá oportunidade de ser tratado criticamente com um instrumental matemático. Como um exemplo temos os jornais, que todos os dias trazem muitos assuntos que podem ser explorados matematicamente. O que se pede aos professores é que tenham coragem de enveredar por projetos (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 98).

Freire (2011) ressalta que uma solução para as aulas sem significância, com apresentação de conteúdos de forma mecânica e memorizada, é o desenvolvimento da

curiosidade e a apresentação da significação profunda do objeto, como nos demonstra em um relato de sua prática como professor:

[...] era proposto à curiosidade dos alunos de maneira dinâmica e viva, no corpo mesmo de textos, ora de atores que estudávamos, ora deles próprios, como objetos a serem desvelados e não como algo parado, cujo perfil eu descrevesse. Os alunos não tinham que memorizar mecanicamente a descrição do objeto, mas apreender a sua significação profunda. Só aprendendo-a seriam capazes de saber, por isso, de memorizá-la, de fixá-la. A memorização mecânica da descrição do objeto não se constitui em conhecimento do objeto (FREIRE, 2011, p. 26).

Nesse contexto, Gamboa (2013) faz uma crítica aos sistemas de educação que impedem o desenvolvimento da curiosidade e da criatividade dos alunos, ao apresentar um conhecimento pronto e acabado, sem oportunidade de questionamento. Diante disso, o autor propõe que os professores aprendam a perguntar e a perguntar-se e a criar com os alunos o hábito de indagar, instigando a criatividade e a dúvida.

Duarte *et al.* (2012) defendem a utilização da Matemática como ferramenta para o estudo de questões ambientais, podendo possibilitar ao aluno uma visão crítica da realidade atual e, assim, torná-lo consciente da necessidade de construir uma sociedade que respeite e proteja o planeta.

Loiola (2016) apresenta uma proposta de atividades de Matemática contextualizadas com a EA. Em sua pesquisa, ele concluiu que, após a aplicação dessa proposta, os participantes se tornaram mais críticos e reflexivos com relação aos temas resíduos sólidos e desperdício dos recursos naturais. Desse modo, passaram a relacionar o meio ambiente com questões sociais, políticas e ambientais, formaram-se como sujeitos ecológicos, ampliaram suas visões de mundo e apropriaram-se de conteúdos tanto da disciplina de Matemática como de outras.

Confirmando o pensamento de que a Matemática pode proporcionar novas oportunidades de aprofundar os conhecimentos, a BNCC traz como competências para os estudantes do Ensino Médio:

[...] consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade (BRASIL, [2018], p. 471).

Outra competência apresentada na BNCC, ao tratar da Matemática e suas tecnologias no Ensino Médio, refere-se à utilização de estratégias e metodologias que possibilitem a interpretação de situações do contexto, o que permite contribuir para a formação geral do indivíduo:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral (BRASIL, [2018], p. 532).

Concernente à visão integrada da Matemática com outras áreas do conhecimento, Liell e Bayer (2018) relatam uma experiência exitosa, em que os professores envolvidos na pesquisa relacionaram a Matemática com a EA e concluíram que as atividades desenvolvidas contribuíram tanto para uma melhor compreensão de conteúdos matemáticos, como para um maior interesse pelas questões ambientais, sensibilizando-os para a necessidade de mudanças de comportamentos.

Assim, ao relacionar a Matemática com outras áreas de conhecimento, espera-se que os alunos desenvolvam novas competências, tanto para resolverem problemas e compreenderem conceitos matemáticos, quanto para interpretarem sua própria realidade.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este capítulo aborda o caminho trilhado durante a pesquisa, dados da instituição em que a pesquisa foi realizada, bem como as motivações da escolha do local e dos participantes. Apresentam-se, também, a metodologia utilizada, os procedimentos adotados e os recursos didáticos empregados.

3.1 Local, sujeitos da pesquisa e caracterização do curso Técnico em Agropecuária

A pesquisa foi realizada no IF Goiano, Campus Iporá, no segundo semestre de 2019. A escolha do local se deve ao fato de ser uma instituição que oferta curso Técnico em Agropecuária, em nível médio, para um público que lida diretamente com a natureza, com o manejo dos recursos naturais e com a produção de alimentos, bem como por dispor de uma estrutura física que colabora para a realização das atividades planejadas.

O IF Goiano, Campus Iporá, é uma instituição pública federal que oferece gratuitamente cursos (Quadro 1) técnicos integrados, concomitantes e subsequentes, superiores (bacharelado, licenciatura e tecnologia), qualificação profissional pelo Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), Pós-Graduação *Lato Sensu* e Ensino a Distância (EaD).

Quadro 1 – Cursos ofertados pelo IF Goiano, Campus Iporá, em 2019

Cursos Técnicos Integrado ao Ensino Médio	Agropecuária Química Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Cursos Técnicos Concomitante Subsequente	Agropecuária Secretariado
Curso de Qualificação Integrado ao Ensino Médio na modalidade PROEJA	Qualificação em Administração
Curso de Bacharelado	Agronomia
Curso de Licenciatura	Química
Cursos de Graduação Tecnológica	Análise e Desenvolvimento de Sistemas Agronegócio
Curso de Pós-Graduação	Sistemas Integrados de produção Agropecuária
Cursos à Distância	Licenciatura em pedagogia Técnico em Administração concomitante

Fonte: Elaborado pela autora a partir das informações do *site* IF Goiano, disponível em: <https://www.ifgoiano.edu.br/>.

O Campus Iporá do IF Goiano foi inaugurado em 2010, fruto do reordenamento e da expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. A estrutura física da Instituição é constituída pela sede e pela fazenda escola. A sede (Figura 1) se localiza no perímetro urbano e é composta por blocos de salas de aula; laboratórios de química, informática, humanidades, biodiversidade; bloco pedagógico; centro integrado de saúde; centro de línguas; biblioteca; bloco administrativo; bloco de serviços gerais; almoxarifado; auditório; quadra de esportes; cantina e centro de convivência.

Figura 1- Aspecto visual da sede do Instituto Federal Goiano, Campus Iporá



Fonte: arquivo da ASCOM, Campus Iporá.

A fazenda escola está situada, aproximadamente, a 2 km da cidade de Iporá, na zona rural, no endereço: rodovia GO 060, Km 222. A estrutura física da fazenda escola conta com os setores de avicultura, bovinocultura, suinocultura, olericultura, mecanização agrícola, agroindústria, laboratórios de agronomia, salas de aula, horta, estufa e viveiro.

Os participantes da pesquisa cursaram, em 2019, o primeiro ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. Nesse ano, o Campus ofertava duas turmas desse curso, com um total de cinquenta e dois (52) alunos matriculados, porém a coleta se limitou a quatorze (14) sujeitos, sete de cada turma, porque os demais não participaram efetivamente dos encontros, apesar de todos terem sido convidados pela pesquisadora e incentivados por dois professores de Matemática.

A pesquisa ocorreu em horário destinado aos projetos integradores, em que a participação não é obrigatória. Com isso, os alunos que não participaram efetivamente alegaram que, devido às diversas atividades que tinham, precisaram priorizar as obrigatórias.

Entre os cursos ofertados no Campus, o Técnico em Agropecuária foi escolhido por ser diretamente relacionado com o meio ambiente. Conforme se observou no perfil profissional apresentado no PPC, entre as diversas habilidades, objetiva-se que o profissional Técnico seja habilitado para o manejo dos recursos naturais de forma sustentável. O curso Técnico em Agropecuária começou a ser ofertado no ano de 2010, tendo como objetivo contribuir para a formação de mão de obra capacitada para atuar em empresas, propriedades rurais e como empreendedor, além de preparar profissionais para o exercício da cidadania (PPC, [2018]).

Com a duração mínima de 3 anos, o curso é integral, na modalidade presencial, com a possibilidade de 20% da carga horária ser desenvolvida por meio da EaD. A carga horária compõe-se de 3480 horas, das quais 3300 horas são destinadas às aulas; 20 horas, a atividades complementares e 160 horas, ao Estágio Curricular (PPC, [2018]).

De acordo com o PPC, a matriz curricular encontra-se dividida em núcleo estruturante, que integra componentes das três áreas de conhecimento (Linguagens, Códigos e Suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias), além do núcleo articulador, que permite a integração curricular por meio da articulação dos conteúdos propostos nos componentes curriculares e pelo núcleo profissional que integra disciplinas profissionalizantes.

O curso é anual, composto por disciplinas obrigatórias, atividades integradoras, esportivas, extracurriculares e projetos. Conforme o PPC, para as turmas do primeiro ano, são obrigatórias dezessete (17) disciplinas, as quais são apresentadas no PPC, no ementário, em que são enumerados os conteúdos que devem fazer parte do currículo e estarem contidos no plano de ensino do professor, além de apresentar a área de Integração/Interdisciplinaridade da disciplina em questão.

Os projetos integradores são previstos no PPC, com carga horária obrigatória de 150 horas; são considerados como proposta interdisciplinar cujo objetivo é a integração dos conhecimentos nas áreas específicas e de conhecimentos gerais para a formação integral dos estudantes. Esses projetos podem ser submetidos por professores ou por servidores técnico-administrativos, os quais devem seguir as normas do edital e encaminhar as propostas ao Comitê de Ensino do Campus, para avaliação. Tais ações são consideradas importantes, pois facultam o trabalho com temas atuais, que preocupam a sociedade, como os problemas ambientais.

3.2 Tipo da pesquisa e coleta de dados

A pesquisa se delineou como pesquisa qualitativa do tipo participante, compreendida por Gonsalves (2001, p. 67) como um tipo de pesquisa “[...] que propõe a efetiva participação da população pesquisada no processo de geração do conhecimento, que é considerado um processo formativo”.

Esse tipo de pesquisa, para Brandão (2007), deve situar-se em uma perspectiva da realidade social e relacionar os conteúdos estudados com a vida cotidiana dos alunos participantes, tendo como finalidade o conhecimento científico e o popular, os quais se articulam criticamente, podendo transformar a realidade social dos participantes. Como diz o autor: “A pesquisa participante deve ser pensada como um momento dinâmico de um processo de ação social comunitária” (BRANDÃO, 2007, p. 54).

Para a análise e a coleta dos dados, foi adotada uma abordagem qualitativa, baseada em Gamboa (2003), pois a pesquisa qualitativa:

[...] se refere à coleta e tratamento de informações sem uso de análise estatística, a instrumentos como entrevistas abertas, relatos, depoimentos, documentos que não fecha a interpretação num único sentido (paráfrase), mas, permite o jogo de sentidos (polissemia). Dessa forma, se torna necessária a elaboração, *a posteriori*, com base nos sentidos mais fortes e mais permanentes um quadro de conceitos ou categorias abertas que permitam a definição de um horizonte de interpretação. Na busca dos sentidos, além desse horizonte, também é necessária a recuperação dos contextos sociais e culturais onde as palavras, os gestos, os símbolos, as figuras, as diversas expressões e manifestações humanas têm um específico significado. (GAMBOA, 2003, p. 399).

Dessa forma, para a coleta, foram utilizados alguns instrumentos, tais como: documentos oficiais, questionários, caderno de anotações, áudio de aulas, entrevistas na Secretaria de Obras e Transportes da cidade de Iporá, na Secretaria do Meio Ambiente de Iporá, em dois estabelecimentos que armazenam resíduos recicláveis e no setor responsável pela limpeza do IF Goiano, Campus Iporá, bem como fotografias e listas de atividades contextualizadas (Apêndice G).

Com a finalidade de conhecer a realidade dos sujeitos envolvidos e fazer um levantamento prévio das concepções dos alunos acerca das questões ambientais, aplicaram-se questionários como instrumentos de pesquisa, sendo eles: Questionário perfil dos alunos

(Apêndice B); Questionário sobre conceito de meio ambiente e sobre os problemas ambientais (Apêndice C) e Questionário final (Apêndice D).

Quanto ao uso de questionários, Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 53) afirmam que “o questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com mais exatidão o que se deseja”. Os questionários foram impessoais para possibilitar respostas reais e para transmitir mais segurança aos respondentes.

As análises dos documentos averiguaram dados oficiais do curso Técnico em Agropecuária do IF Goiano, Campus Iporá, como o PPC, visando a identificar nas ementas os conteúdos que poderiam ser relacionados com a EA nas disciplinas obrigatórias do primeiro ano, bem como no plano de ensino da disciplina de Matemática, para identificar os conteúdos que poderiam ser abordados.

O objetivo das entrevistas foi conhecer o processo de coleta dos resíduos destinados à reciclagem, os tipos de resíduos recolhidos, como os órgãos públicos planejam e executam ações referentes à limpeza pública, a legislação ambiental do município de Iporá e o destino dos resíduos produzidos no Campus. E, ainda, possibilitar que os alunos saíssem do ambiente formal de sala de aula, colocando-se na condição de observador.

As atividades contextualizadas visavam à formação de cidadãos crítico-reflexivos sobre a realidade e à construção de uma visão complexa sobre a problemática ambiental, levando os alunos a compreenderem que o meio ambiente interage tanto com os elementos naturais, quanto com os sociais e os culturais.

Os dados coletados foram analisados de acordo com os aspectos da definição de EA contida na lei 9.795/1999, quais sejam: valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências. Com isso, a análise se baseou em Carvalho (2012), que apresenta definições sobre as ações a serem seguidas pelos indivíduos e pela coletividade. O Quadro 2 pontua as abordagens conceituais, a partir da legislação vigente e da obra de Carvalho (2012), que fundamentaram a análise dos dados obtidos na pesquisa.

Quadro 2 - Abordagem conceitual sobre Educação Ambiental

Aspectos legais (lei 9795/1999)	Ações (CARVALHO, 2012)	Definições (CARVALHO, 2012)
Valores sociais	Deixar a visão naturalista pela visão socioambiental.	Visão naturalista é ver a natureza como algo intocável, e a presença humana como uma ameaça para a natureza.
Conhecimento	Adquirir uma visão complexa de meio ambiente.	Visão complexa de meio ambiente, é entender que a natureza integra uma rede de relações, tanto naturais, como sociais e culturais.

Fonte: Adaptado de Carvalho (2012) e dos aspectos da lei 9.795/1999 (BRASIL,1999).

Quadro 2 - Abordagem conceitual sobre Educação Ambiental (Continuação).

Habilidades	Formar o perfil de um sujeito ecológico.	O sujeito ecológico é aquele que compreende os problemas ambientais e agrega valores, traços e crenças, agindo de forma crítica.
Atitudes	Agir de forma crítica, tendo uma visão socioambiental	Visão socioambiental é ter uma visão complexa do meio ambiente, compreendendo que as relações entre homem e natureza são recíprocas.
Competência	Formar um sujeito ecológico que seja capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas.	Questões socioambientais são problemas gerados a partir da relação entre o homem e a natureza.

Fonte: Adaptado de Carvalho (2012) e dos aspectos da lei 9.795/1999 (BRASIL,1999).

A pesquisa foi desenvolvida em forma de projeto de ensino, na modalidade de grupo de estudo, e realizada em horário destinado pela instituição para projetos integradores, conforme previsto no PPC do curso. A participação foi livre e o consentimento dos participantes se deu mediante assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice E), incluindo, para o caso de menores de idade legal, assinatura dos seus responsáveis legais no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice F).

Com a definição dos sujeitos da pesquisa, o projeto foi elaborado e submetido ao Comitê de Ética do Instituto Federal de Goiás (IFG), o qual apresentou um parecer¹ de aprovação à pesquisa. Após essa etapa, o projeto foi submetido ao Comitê de Ensino do IF Goiano, Campus Iporá, recebendo também um parecer favorável à proposta.

Dessa forma, no segundo semestre de 2019, iniciou-se a pesquisa na busca de atingir os objetivos e propiciar uma formação crítica e reflexiva no que concerne às questões ambientais.

2.3 Etapas da pesquisa

O projeto foi desenvolvido por meio de grupo de estudo, no qual foram propostas atividades contextualizadas de Matemática, com os temas: desperdício de água, resíduos sólidos, reciclagem e destruição do bioma Cerrado. As atividades foram executadas em quatro etapas, perfazendo uma carga horária total de 30 horas-aula, de 55 minutos cada aula.

O grupo de estudos foi conduzido pela pesquisadora e contou, em um dos encontros, com a participação da professora de Olericultura das turmas participantes. A participação dessa professora foi importante, pois apresentou questões técnicas referentes ao processo de irrigação

¹ Número do Parecer de aprovação do Comitê de Ética: 3.699.637.

das plantas, contribuindo para a compreensão da necessidade de conhecer o adequado sistema de irrigação para cada tipo de lavoura e, com isso, reduzir os gastos de água na produção de alimentos.

As atividades foram desenvolvidas por meio de metodologias conforme os objetivos propostos em cada etapa, sendo: respostas aos questionários, leitura e interpretação de textos, debates sobre os temas, resolução de problemas matemáticos, visita técnica ao setor de olericultura da fazenda escola do Campus, pesquisas em estabelecimento de recolhimento de produtos recicláveis, pesquisa na Secretaria Municipal do Meio Ambiente e na Secretaria de Obras e Transportes de Iporá, construção de gráficos, seminários e exibição do documentário “Lixo Extraordinário”.

As referidas atividades foram elaboradas de forma contextualizada com a realidade dos alunos, seguindo o plano de ensino da disciplina de Matemática e se atentando para o perfil profissional que se espera construir. O Quadro 3, a seguir, descreve cada etapa realizada durante o desenvolvimento da pesquisa.

Quadro 3 - Estrutura organizacional das etapas da pesquisa

Etapas	Atividades desenvolvidas
1º Etapa	Apresentação do projeto e convite aos estudantes. Aplicação e recolhimento dos termos TALE e TCLE.
2º Etapa	Aplicação dos questionários referente ao local de residência e estilo de vida dos participantes e sobre o conceito de meio ambiente e problemáticas ambientais.
3º Etapa	Estudo e discussão sobre o tema água e resolução de atividades de Matemática.
	Visita técnica no setor de Olericultura.
	Estudo e discussão sobre resíduos sólidos.
	Entrevistas na Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria de Obras e Transportes, dois estabelecimentos que armazenam resíduos para reciclagem e setor responsável pela limpeza do IF Goiano Campus Iporá.
	Catologação dos dados coletados nas entrevistas, e construção de gráficos.
	Estudo e discussão sobre o tema reciclagem.
	Exibição do documentário lixo extraordinário, reflexões e discussões com resolução de atividades de Matemática.
	Estudo e discussão sobre desmatamento do bioma cerrado e resolução de atividades contextualizadas.
Observação do espaço físico do Campus e apresentação das propostas de ação a serem desenvolvidas para mudar a realidade do Campus ou da cidade de Iporá.	
4º Etapa	Aplicação do questionário final e Encerramento do projeto.

Fonte: Própria autora.

O próximo capítulo, aborda os resultados obtidos com a análise dos dados coletados durante a pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises dos dados foram realizadas a partir das respostas dos alunos aos questionários e das atividades realizadas no decorrer das etapas da pesquisa, seguindo os critérios estabelecidos no Quadro 2, da legislação vigente e da obra de Carvalho (2012).

4.1 Análises do Questionário Perfil dos Alunos

O questionário sobre o perfil dos alunos (Apêndice B) foi proposto com a finalidade de conhecer a realidade e o perfil dos participantes do projeto, tendo em vista que a pesquisadora não era professora da turma e, apesar de trabalhar na mesma instituição, o seu convívio com eles era limitado. Esse questionário foi aplicado com perguntas abertas e fechadas, de forma *online*, por meio de formulário do Google, de maneira a minimizar o consumo de papel. Para tanto, foram utilizados os computadores de um laboratório de informática da instituição.

As questões foram agrupadas em blocos conforme o tema abordado. As primeiras cinco questões referiam-se ao local onde residem, visando a conhecer o estilo de vida dos participantes, haja vista que Reigota (2009) defende que cada pessoa tem seu estilo de vida, e cada estilo influencia de forma diferente o impacto ambiental. Para isso, foram questionados: Onde você mora? A rua de sua casa possui asfalto? Em sua casa possui água tratada? Em sua casa possui eletricidade? Em sua rua possui rede de esgoto?

Com relação à residência, dos quatorze participantes da pesquisa, doze indicaram morar na cidade de Iporá e dois, na zona rural, sendo um no município de Jaupaci e outro no município de Iporá.

Verificou-se que apenas nas casas dos dois alunos residentes na zona rural não há asfalto nem água tratada. Quanto à energia elétrica, todos possuem. Com relação à rede de esgoto, notou-se que, além dos alunos que residem na zona rural, outros dois não são beneficiados com esse serviço em sua residência. Esses dados provocam reflexões sobre as desigualdades de acesso aos serviços públicos de saneamento, possibilitando, assim, a construção da habilidade de formar o perfil de sujeito ecológico, como defendido por Carvalho (2012), em que sujeito ecológico é um modo de descrever indivíduos que adotam, em suas vidas, ideais e sensibilidades ecológicas, adquire conhecimento sobre os problemas ambientais e agem de forma ética e crítica sobre eles.

As três questões seguintes objetivavam conhecer a prática dos alunos no que se refere à utilização da água potável em suas residências, sendo: em sua casa, como é feito o processo de

limpeza dos veículos? Como acontece o processo de limpeza da calçada de sua casa? Quanto tempo você gasta para tomar banho?

Entre as respostas, identificou-se que sete alunos utilizam mangueiras para lavarem os veículos e que seis lavam com pano e balde. Esses dados sinalizam a necessidade de refletir sobre a importância do uso racional da água, pois, para Carvalho (2013), é a partir de ações como estas que o processo de formação do sujeito ecológico vai se construindo, tendo em vista que essa formação não se constrói de uma só vez nem se torna algo acabado; sempre estará em construção.

Com relação à limpeza das calçadas, todos mencionaram que utilizam água retirada da máquina de lavar roupas ou usam vassouras. Isso aponta que todos já apresentam uma prática satisfatória quando se trata da formação do perfil do sujeito ecológico.

Sobre a quantidade de tempo que demoram no banho, doze responderam que gastam menos de 15 minutos e dois manifestaram demorar mais do que 15 minutos. Essa prática, quando se refere à formação dos sujeitos com ideais ecológicos defendidos por Carvalho (2012), não é adequada, pois pode sinalizar uma exploração dos recursos naturais.

Outra prática investigada foi a separação e a organização dos resíduos sólidos. Essa questão foi colocada visando a observar o olhar crítico-reflexivo dos alunos sobre as questões socioeconômicas geradas pelo descarte incorreto dos resíduos e tentando clarear a ideia de que, apesar de não ter a coleta seletiva em Iporá, a separação dos resíduos é fundamental para facilitar a atividade dos catadores que coletam resíduos nas ruas e no depósito de lixo a céu aberto (lixão). Então, questionou-se: como os resíduos sólidos (lixo) são organizados em sua casa?

Dos quatorze alunos, dez indicaram não realizar a separação dos resíduos em suas residências, mostrando a necessidade de abordar esse tema no ambiente escolar, pois, segundo Carvalho (2013), a escola é o local propício para que a formação do sujeito ecológico ocorra, uma vez que ela é permeada por relações e considerada um espaço social significativo.

No momento da pesquisa, buscou-se identificar a forma de acesso dos alunos à internet, para verificar a possibilidade de realização de estudos sobre temas que seriam abordados nos encontros. Dos quatorze alunos, doze mencionaram possuir internet em casa, entre eles os dois que moravam na zona rural. Esses dados mostram que doze deles tinham a possibilidade de realizar as atividades que necessitam de acesso *online*. No entanto, os outros dois que não possuíam acesso à internet não ficaram prejudicados, pois os temas pesquisados foram debatidos em sala durante os encontros.

Objetivando conhecer os motivos que levaram os participantes a escolherem o curso em questão, foram indagados: porque escolheu o curso Técnico em Agropecuária? Você conhece o perfil dos egressos desse curso?

Com relação à escolha do curso, todos afirmaram que, entre os cursos ofertados no Campus, foi esse com o qual mais se identificaram, sendo que três deles pretendem dar continuidade aos estudos no nível superior na mesma área de conhecimento. Relativamente ao conhecimento do perfil profissional do egresso, quatro responderam que não o conhecem.

Entende-se que a dificuldade em conhecer o perfil do egresso pode ser devida ao fato de os alunos não buscarem informações sobre o curso no *site* da instituição, ou pela falta de maturidade em escolher a área de formação, o que é uma preocupação diante da proposta da BNCC, ao apresentar a ideia do itinerário formativo, em que o estudante escolherá as disciplinas que deseja cursar.

Outras três questões abordaram a reprovação, os motivos e as disciplinas que os alunos informam apresentar mais dificuldades: Você já reprovou em alguma disciplina do curso Técnico em Agropecuária? Quais os principais fatores que levaram você a reprovar? Qual grau de dificuldade você atribui a cada uma das disciplinas do curso?

Quanto às reprovações, cinco afirmam que reprovaram em alguma disciplina do curso e, entre os motivos, eles citaram: desinteresse, falta de atenção, falta de tempo, conteúdo complexo e irresponsabilidade. Essas respostas demonstram a sinceridade dos estudantes, mas também levam a refletir sobre a falta de compreensão de que a não assimilação dos conteúdos pode estar associada à forma como eles são trabalhados e, ainda, que a questão metodológica pode levar o aluno ao desinteresse pelas aulas e que a falta de atenção pode estar ligada à falta de contextualização do conteúdo, o que faz com que não identifique onde o conteúdo está sendo aplicado e, dessa forma, considere-o como um conteúdo complexo. D'Ambrósio (2009) confirma esse pensamento ao apontar que, muitas vezes, esse problema está relacionado à falta de contextualização dos conteúdos estudados com o contexto cultural do aluno.

Na próxima questão, foi solicitado que os participantes pontuassem as disciplinas em que apresentavam dificuldades, podendo nomear mais de uma. As respostas mostram que onze indicaram a Matemática; dez, a Química e sete, a Biologia e a Física. Esses dados permitem refletir sobre as causas que levam os alunos a apresentarem tais dificuldades. Destaca-se, nesse contexto, a afirmação de Demo (2015) de que a insignificância em estudar disciplinas mais abstratas como a Matemática pode estar relacionada ao não envolvimento dos conteúdos com o dia a dia dos alunos, às aulas expositivas e reprodutivas.

Isso mostra a necessidade de atividades contextualizadas, como as realizadas nesta pesquisa, ao ir a campo, fazer medidas, visitas técnicas e atividades multidisciplinares que possibilitaram aos alunos uma leitura macro da realidade, entendendo onde esse conhecimento é aplicado e, ainda, permitindo que eles se colocassem na condição de sujeitos observadores e construtores de seu próprio conhecimento.

Nesse sentido, D'Ambrósio (2009) confirma que contextualizar os conteúdos com a realidade do aluno leva-os a compreenderem onde podem ser utilizados e favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia, da criatividade e da formação crítica do cidadão.

A fim de se conhecer a visão dos alunos sobre a relação entre o curso, a produção agropecuária e o meio ambiente, foram elaboradas as seguintes questões: qual a relação que você entende que existe entre o curso Técnico em Agropecuária e o meio ambiente? Como a produção agropecuária e o meio ambiente se relacionam? No Quadro 4, constam as concepções dos participantes e as categorias de abordagem conceitual (apresentadas no Quadro 2).

Quadro 4 - Relação entre o curso Técnico em Agropecuária e o meio ambiente

Alunos	Respostas	Categoria
A1	A preocupação em manter a harmonia entre produzir, usando o meio ambiente de forma consciente. A agropecuária e o meio ambiente estão diretamente ligados, pois para produzir é necessário usar do meio em que se vive.	Complexa
A2	-----	-----
A3	A agropecuária necessita muito do meio ambiente, uma precisa do outro, mas muitas das vezes a agropecuária está destruindo o meio ambiente em partes.	Naturalista
A4	Estão totalmente interligados, pois a agricultura e a agropecuária dependem do meio ambiente para que possa ser executado, assim sem o meio ambiente, não teríamos nem uma dessas atividades, e sem elas não teríamos grande parte da economia	Complexa
A5	Com os rejeitos utilizados nesse "percurso", que possam ser jogados fora de forma consciente.	Naturalista
A6	Pois o curso de agropecuária necessita do meio ambiente para seus fins de trabalho. Se relacionam de maneira simples pois temos que cuidar dele para podermos utilizá-lo.	Antropocêntrica
A7	ele está relacionado ao meio ambiente.	-----
A8	Eu defino como uma relação que os dois se ajudam.	Complexa
A 9	Entendo que sem o curso técnico não saberíamos como praticar a agricultura sem prejudicar, atualmente não estão se relacionando muito bem, principalmente com o desmatamento e a poluição das nascentes e rios, mas em alguns lugares na Amazônia a agricultura e o meio ambiente estão entrando em sincronia, beneficiando tanto os produtores quanto o meio ambiente.	Complexa

Fonte: própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012) e Reigota (2010).

Quadro 4 - Relação entre o curso Técnico em Agropecuária e o meio ambiente (Continuação).

A10	se relacionam com o uso de esterco orgânico em plantas.	Naturalista
A11	O curso técnico nos deixa mais capacitados para poder contribuir com a preservação do meio ambiente, novas técnicas de sustentação poderão ser desenvolvidas, se relacionam porque estão relacionados a formas de cultivos da terra e a criação de animais estando ligadas diretamente com o meio ambiente.	Naturalista
A12	Eles se relacionam de forma que a produção agrícola tem total relação com o meio ambiente, pois a produção agropecuária utiliza recursos naturais.	Naturalista
A13	Uma relação muito grande, pois, agropecuária é muito envolvido a natureza, como por exemplo nas plantações e etc.	Naturalista
A14	Pois as ações da agropecuária influenciam diretamente em todas as cadeias do planeta pois para crescer lavouras muitas vezes pela irresponsabilidade desmatam áreas grandiosas de floresta nativa, e muitas vezes nem reflorestam essas áreas.	Complexa

Fonte: própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012) e Reigota (2010).

Observa-se que treze alunos apontaram existir relação entre seu curso e o meio ambiente. Porém, um não justificou a resposta. Entre os que justificaram, seis apresentaram características de uma visão naturalista, por exemplo, a resposta do A3, quando afirma:

A3: *“A agropecuária necessita muito do meio ambiente, uma precisa do outro, mas muitas das vezes a agropecuária está destruindo o meio ambiente em partes.”*

Essa visão, conforme Carvalho (2012), é entendida por naturalista, por apontar as ações humanas como uma ameaça para o meio ambiente.

Entre os demais, um apresentou uma visão antropocêntrica, considerando que tudo existe para o benefício humano, e cinco apresentaram respostas que se enquadram em uma visão complexa, como propõe Carvalho (2012), em que se compreende o meio ambiente como um local onde se integra uma rede de relações. Entre os que apresentaram esta visão, destaca-se a resposta do A14, quando cita:

A14: *“Pois as ações da agropecuária influenciam diretamente em todas as cadeias do planeta, pois para crescer lavouras muitas vezes pela irresponsabilidade desmatam áreas grandiosas de floresta nativa, e muitas vezes nem reflorestam essas áreas”.*

Essa visão demonstra que o aluno tem conhecimento sobre as questões socioambientais geradas a partir da relação entre o homem e a natureza.

Com esse questionário, percebe-se que os participantes gostam do curso que frequentam e se preocupam com os problemas ambientais. No entanto, muitos ainda apresentam visões naturalistas sobre o meio ambiente e apresentam hábitos que não contribuem para a formação de sujeitos ecológicos.

4.2 Análise do questionário quanto ao conceito de meio ambiente e a visão dos alunos sobre a problemática ambiental.

O questionário sobre o conceito de meio ambiente e a visão dos participantes sobre a problemática ambiental (Apêndice C) foi aplicado com o objetivo de verificar o conhecimento sobre os temas: meio ambiente, escassez de água, resíduos sólidos e reciclagem. Foi composto por 9 questões abertas e aplicado em folhas impressas.

A primeira questão analisa os conhecimentos dos participantes sobre o meio ambiente: como você define o meio ambiente?

A análise dessa questão se baseou em Carvalho (2012), que aborda as visões naturalista, complexa e socioambiental. Na visão naturalista, a natureza é vista como algo intocável e a presença humana, como uma ameaça; a visão complexa compreende que o meio ambiente se relaciona tanto com os elementos naturais, quanto com os sociais e os culturais e que, a partir dessas relações, todos os envolvidos se modificam; na socioambiental, as ações humanas podem ser vistas como benéficas e contribuidoras para a melhoria do meio.

Buscou-se sustentação, também, em Reigota (2010), que considera o meio ambiente uma representação social e defende que, para realizar a EA, é necessário identificar as representações que os sujeitos envolvidos atribuem ao meio ambiente. Para esse autor, existem três tipos de representações: naturalista, antropocêntrica e globalizante.

De acordo com Reigota (2010), na visão naturalista, o meio ambiente está relacionado aos elementos bióticos e abióticos e a presença humana é vista como uma ameaça, assim como na perspectiva de Carvalho (2012); na visão antropocêntrica, o homem está no centro, tudo existe para suprir as necessidades e a satisfação dele, e, na visão globalizante, tal qual a visão complexa de Carvalho (2012), o meio ambiente é compreendido como o espaço de relações entre a sociedade e a natureza, sendo consideradas recíprocas essas relações. Abaixo, o Quadro 5 apresenta a categorização das respostas sobre as definições de meio ambiente.

Quadro 5 - Definição de meio ambiente

Alunos	Respostas	Categoria
A1	Uma interação entre fauna e flora, envolvendo um todo de uma determinada região, como uma cadeia natural, onde o homem está no topo . Desse modo, cada ser busca deter benefícios para si próprio.	Antropocêntrica
A2	O meio ambiente envolve tudo que há vida e o que não há também que existe na terra .	Naturalista
A3	É a natureza, as árvores, rios, aves, e etc. Tudo aquilo que é natural.	Naturalista

Fonte: própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012) e Reigota (2010).

Quadro 5 - Definição de meio ambiente (Continuação).

A4	Tudo aquilo que está ao nosso redor.	Naturalista
A5	Aquele que envolve coisas vivas e não vivas e o que ocorre na terra.	Naturalista
A6	É um meio que engloba todas as coisas vivas e não vivas que ocorrem na terra.	Naturalista
A7	Conjunto de coisas orgânicas e vegetais.	Naturalista
A8	Meio ambiente é onde a natureza e tudo que há nela como animais, plantas, etc.	Naturalista
A9	Definiria como tudo que envolva o bem-estar do planeta.	Naturalista
A10	É toda a fauna e flora do mundo, referindo -se ao conjunto de fatores físicos, biológicos e químicos.	Naturalista
A11	Um conjunto de coisas orgânicas e vegetais.	Naturalista
A12	Meio ambiente envolve todas as coisas vivas e não vivas que ocorrem na terra, hoje em dia as pessoas não estão contribuindo para a sua preservação, podendo colocar em risco o nosso futuro, são os animais, as plantas, etc.	Naturalista
A13	Meio ambiente é o conjunto de fatores biológicos, e também é o ambiente que tem vida.	Naturalista
A14	Define como o meio em que existem florestas, rios, lagos, ou seja, fauna e flora.	Naturalista

Fonte: própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012) e Reigota (2010).

Observou-se que, dos quatorze alunos, treze apresentaram uma visão naturalista, os quais relacionaram o meio ambiente com os elementos bióticos e abióticos, vendo a natureza como algo intocável e a presença humana como uma ameaça; e um apresentou a visão antropocêntrica, em que o homem está no centro e a natureza é vista com a finalidade de servi-lo.

Esses dados demonstram que os alunos ainda não compreendem que as relações entre a sociedade e natureza são recíprocas, o que confirma o pensamento de Reigota (2010) ao ressaltar a dificuldade das pessoas em compreender o meio ambiente enquanto uma interação complexa.

Apontam também para a necessidade de os professores possibilitarem momentos que permitam essa compreensão, como as atividades realizadas nesta pesquisa, ao proporcionar momentos em que os alunos se colocassem como observadores de sua realidade, ao realizar visita técnica, entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá e atividades multidisciplinares.

A segunda questão foi a seguinte: você acredita que existam problemas ambientais? Se sim, quais? Com essa pergunta, buscou-se identificar a compreensão dos alunos sobre os problemas ambientais vivenciados por eles. O Quadro 6 apresenta as informações coletadas.

Quadro 6 - Identificação dos problemas ambientais

Alunos	Respostas	Categoria
A1	Sim, pois basta analisar como era a fauna e a flora de anos atrás, e comparar com a situação dos dias atuais.	Naturalista
A2	Sim.	---
A3	Sim, acredito.	---
A4	Sim, muitos.	---
A5	Sim, muitos.	---
A6	Sim.	---
A7	Sim.	---
A8	Sim, como a poluição.	Naturalista
A 9	Sim, podemos perceber isso no decorrer dos anos com mudanças climáticas, queimadas, descongelamento das geleiras entre outras.	Socioambiental
A10	sim, muitos.	---
A11	Sim.	---
A12	Sim, existem vários, as pessoas não estão contribuindo para a preservação do meio ambiente , só sabem se preocupar com elas mesmas, a sua própria necessidade.	Naturalista
A13	Sim, problemas ambientais sempre existiram desde a chegada do homem e da industrialização.	Socioambiental
A14	Sim, para serem plantadas grandes lavouras, por exemplo, desmatam grandes áreas, retiram grandes quantidades de água de rios, colocam agrotóxicos em excesso, poluindo grandes áreas e águas.	Socioambiental

Fonte: própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012).

A partir dos dados, observa-se que oito alunos responderam apenas que acreditam na existência de problemas ambientais, mas não descreveram nenhum. Entre os demais, três apresentaram uma visão naturalista, como o A12, quando cita:

A12: Sim, existem vários, as pessoas não estão contribuindo para a preservação do meio ambiente, só sabem se preocupar com elas mesmas, a sua própria necessidade.

Essa percepção é apresentada por Carvalho (2012), em que a presença humana é vista como uma ameaça à natureza. Assim, para mudar essa forma de ver, a autora sugere aos sujeitos trocarem as lentes para uma visão socioambiental, na qual compreendem os problemas gerados pelas relações.

Dentro da perspectiva socioambiental, destacam-se as respostas do A9 e do A14, em que, apesar de apontarem impactos negativos, apresentam conhecimentos sobre as modificações provocadas pelas relações nas quais o meio ambiente está exposto, quando por exemplo, o A14 afirma:

A14: “Sim, para serem plantadas grandes lavouras, por exemplo, desmatam grandes áreas, retiram grandes quantidades de água de rios, colocam agrotóxicos em excesso,

poluindo grandes áreas e águas". Essa resposta demonstra que o aluno reconhece os problemas ambientais gerados em decorrência da produção de alimentos.

A terceira questão foi proposta com a finalidade de analisar se os participantes identificam problemas ambientais na escola e, para isso, solicitou-se o seguinte: exemplifique algum problema ambiental presente em sua escola. No Quadro 7, encontram-se as informações sobre o que representa um problema ambiental na visão dos participantes.

Quadro 7 - Identificação dos problemas ambientais presentes na escola

Alunos	Respostas	Categoria
A1	A falta de "verde" que há no Campus, necessidade de mais plantas, por exemplo.	Naturalista
A2	Não, pois acredito que não tenha.	---
A3	Não sei de nenhum.	---
A4	Não, creio que não tem.	---
A5	As pessoas que descartam o lixo consumido pela cantina em locais inapropriados.	Naturalista
A6	Não sei.	---
A7	Jogar lixo no gramado.	Naturalista
A8	Não, pois não conheço.	---
A 9	Consumo deliberado de água.	Naturalista
A10	Não conheço.	---
A11	Não vi ainda nem um problema ambiental na escola.	---
A12	Sim, um problema é a descarte incorreto dos lixos, estão deixando em cima das mesas que o vento poderá levar para um outro lugar.	Naturalista
A13	Sim, produção em excesso de lixo , desperdício de água nos bebedouros.	Complexa
A14	Sim, pois para ser construído o IF teve que ser retirado a mata nativa que não foi reflorestada nem em partes nos locais vagos.	Complexa

Fonte: própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012).

Observa-se, a partir desses dados, que sete alunos não identificaram nenhum problema ambiental na instituição em que estudam, o que demonstra a necessidade de desenvolver atividades que despertem neles um olhar mais atento para a sua realidade, como aponta Carvalho (2012) sobre a necessidade de trocar as lentes para ver o mundo com outro olhar, pois, muitas vezes, o ser humano é habituado a situações presentes em seu convívio, e isso pode dificultar a identificação dos problemas presentes. Para tanto, essa autora defende que o educador tem um papel significativo nesse processo de provocar outras leituras e reflexões sobre o mundo e sobre as ações dos humanos no mundo.

Corroborando esse pensamento, Freire (2011) defende que o ato de educar parte da leitura da realidade na qual os indivíduos estão inseridos. Nesse sentido, o autor propõe que os

professores possibilitem momentos de observação e que instiguem a curiosidade dos envolvidos.

Entre os alunos que identificaram algum problema ambiental na escola, destaca-se a resposta do A14, quando relata:

A14: *“Para ser construído o IF teve que ser retirado a mata nativa que não foi reflorestada nem em partes nos locais vagos”.*

Essa resposta demonstra a preocupação do aluno com a mata nativa da região em torno da Instituição, tendo em vista que o Campus se situa próximo às margens do Ribeirão Santo Antônio. Entende-se, ademais, que esse aluno possui conhecimento sobre os problemas ambientais provocados pela relação entre o homem e o ambiente, apresentando uma visão complexa, conforme a proposta de Carvalho (2012).

A próxima questão propôs a identificação de problemas ambientais presentes na cidade ou município de residência dos participantes: você identifica algum problema ambiental presente em sua cidade ou município? Se sim, quais?

Verificou-se que todos identificaram pelo menos um problema ambiental na cidade ou município em que residem. Entre os problemas pontuados, os mais citados foram: descarte incorreto de resíduos, poluição do ar e do solo, falta de esgoto sanitário e desperdício de água. A partir dessas respostas, entende-se que, embora todos tenham apontado esses problemas, os alunos, de modo geral, apresentam uma visão que é considerada por Loureiro (2009) como simplista, por não perceberem as relações existentes entre os problemas ambientais e os interesses das classes dominantes e do sistema capitalista.

Para mudar essa visão simplista, o autor defende a utilização de práticas que consideram as complexidades envolvidas nas relações entre sociedade e natureza e que problematizam a realidade e estimulam a compreensão global do contexto onde os sujeitos estão inseridos.

Guimarães (2013) ressalta, também, a necessidade de se romper com essa visão simplista da realidade e, para isso, propõe que os educadores proporcionem momentos de reflexão crítica e práticas problematizadoras que colaborem para a superação dos problemas ambientais e para a construção de uma sociedade mais sustentável.

A quinta questão foi proposta para que os alunos identificassem locais onde presenciaram desperdício de água. Para tanto, foram feitas as seguintes perguntas: você já se deparou com desperdício de água? Onde você observou esse desperdício?

Dos quatorze participantes, oito responderam que o desperdício de água é encontrado nos bebedouros, nas pias do banheiro, nos aparelhos de ar-condicionado, na cantina e em

construções civis. Assim, compreende-se que esses alunos estão atentos aos acontecimentos presentes em seu cotidiano e têm conhecimento sobre os problemas que afetam as relações entre o homem e a natureza.

Os outros seis responderam que não têm conhecimento de nenhum desperdício de água, o que demonstra a necessidade de provocar discussões e levá-los a terem um olhar crítico sobre os acontecimentos de sua realidade. Assinala-se, também, a necessidade de formar alunos com o perfil de sujeitos ecológicos – conforme sugerido por Carvalho (2012) –, que constroem um ideal de ser e de viver em um mundo ecológico, que orienta decisões, atitudes, valores e comportamentos em sua vida cotidiana e, ainda, passa a agir sobre os problemas ambientais com uma postura ética e crítica.

A sexta questão propôs que os participantes manifestassem suas opiniões acerca da escassez de água e, além disso, apresentassem alguma sugestão para que a água não venha a faltar. Então, fizeram-se estas perguntas: você acredita que a água um dia poderá faltar? O que pode ser feito para que o consumo seja reduzido?

Observou-se que, entre os quatorze alunos, treze consideram que a água um dia poderá faltar. As sugestões propostas por eles para a redução do consumo foram diversas, por exemplo: armazenar e reaproveitar água da chuva; reaproveitar água da máquina de lavar roupas; mudar os hábitos de consumo; diminuir a quantidade de água gasta nas lavouras por parte dos agricultores e usar a água com consciência.

Considerando a formação dos sujeitos ecológicos proposta por Carvalho (2012), em que os sujeitos devem compreender o mundo complexo e agir nele de forma crítica, sublinha-se, entre as sugestões, a necessidade de reduzir a quantidade de água gasta nas lavouras por parte dos agricultores, o que demonstra que esse aluno tem conhecimento sobre a complexidade desse problema. Todavia, percebe-se que os demais ainda não apresentam tal conhecimento, não compreendendo que os maiores desperdícios ocorrem nas grandes lavouras irrigadas e nas indústrias e que os desmatamentos e o uso incorreto do solo representam um dos principais problemas que podem gerar o racionamento de água potável.

Com a questão sete, objetivou-se conhecer o que os participantes compreendem sobre EA e se ela já havia sido mencionada em alguma disciplina do currículo escolar: você tem conhecimento do que seja Educação Ambiental? Em que situação ouviu falar?

A partir das respostas, constatou-se que sete alunos não tinham conhecimento do que seria EA; os demais sete relataram já terem ouvido sobre o tema em palestras realizadas no IF Goiano e em aulas da disciplina de Química e Geografia.

Esses dados sinalizam que os alunos que mencionaram falta de conhecimento da EA não participam dos eventos e dos projetos promovidos pela Instituição de ensino, uma vez que sete participantes relataram ter presenciado discussões sobre o tema nessas ocasiões. Vale salientar, também, a importância do professor em propor atividades em que se trabalhe a inserção da EA no currículo escolar, haja vista que o docente, na concepção de Carvalho (2013), tem um papel de poder e de responsabilidade quando se trata da formação de sujeitos ecológicos.

A oitava questão buscou analisar as recomendações dos alunos sobre as ações que podem ser feitas para melhorar as situações socioambientais vivenciadas: na sua opinião, as pessoas podem fazer alguma coisa para melhorar as condições do meio ambiente? Se sim, quais?

Todos responderam sim, entretanto, somente sete sugeriram ações para melhorar, quais sejam: diminuir o desperdício, plantar árvores, mudar hábitos, diminuir a ganância pelo dinheiro, reduzir o desmatamento e ter consciência.

Entre essas respostas, destaca-se a ação de diminuir a ganância pelo dinheiro, a qual faz referência ao pensamento de Leff (2002) quando ressalta que a problemática ambiental surge em meio a um processo histórico dominado pela ampliação do modelo de produção capitalista e que visa ao aumento dos lucros. Isso demonstra um conhecimento dos problemas que afetam as relações, apresentando, assim, uma visão complexa sobre essa realidade.

A questão nove tratou das ações benéficas ao meio ambiente realizadas pelos participantes: as suas ações colaboram para melhorar o meio ambiente em que vivem? Se sim, quais?

Dez participantes consideram que suas condutas colaboram com o meio ambiente; três, às vezes, colaboram e um reconhece não contribuir. Dos quatorze, apenas dois citaram suas ações, sinalizando que os demais não possuem conhecimento de atitudes positivas que podem ser realizadas, o que evidencia a necessidade da formação do sujeito ecológico proposto por Carvalho (2012).

4.3 Análise e descrição das Atividades

As atividades realizadas durante a pesquisa foram elaboradas com o objetivo de provocar nos alunos reflexões e novas leituras de sua realidade, conforme sugerido por Freire (2011), e, a partir dessa nova leitura, contribuir para a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2012). As atividades foram desenvolvidas na etapa 3 da pesquisa, em que se

abordaram os seguintes temas: água, resíduos sólidos, reciclagem e desmatamento do bioma Cerrado.

4.3.1 Atividades referentes ao tema água

O tema água foi proposto com vista a proporcionar momentos de reflexões sobre o problema de escassez de água, tanto de forma global, como local. Para isso, realizaram-se leituras de dois textos que retratam situações de escassez de água e resolução de atividades contextualizadas de Matemática referentes ao tema.

Inicialmente, foi proposta a leitura do texto de Olivo e Ishiki (2014), intitulado “A atual situação dos recursos hídricos no Planeta”². Esse texto foi selecionado porque retrata a situação dos recursos hídricos no planeta, apresentando perspectivas para os próximos anos e por abordar informações que provocam discussões sobre o uso da água na irrigação de lavouras – situação essa que se aproxima da realidade dos participantes.

O segundo texto escolhido foi a reportagem de um *site* de notícias da cidade de Iporá (JORNAL OESTE GOIANO, 2017), com o título: “Já falta água em algumas casas de Iporá”³. O objetivo da leitura desse texto foi provocar discussões sobre essa temática e demonstrar que a escassez de água não é uma situação distante.

Esse texto retrata uma ocorrência de 2017, na cidade de Iporá, em decorrência da crise hídrica, quando partes da cidade, principalmente os setores localizados nas partes altas, foram acometidas pela falta de água fornecida pela Companhia Saneamento de Goiás (SANEAGO).

A cidade de Iporá tem como principal abastecedor de água o Ribeirão Santo Antônio, cujas águas são captadas pela empresa SANEAGO, responsável pela distribuição para todos os setores da cidade. Contudo, em outubro de 2017, os moradores ficaram em alerta diante da notícia de que a vazão de água na barragem de captação estava diminuindo e se tornando insuficiente para abastecer toda a cidade.

Após a leitura dos textos, foram feitos, em roda de conversa, algumas reflexões e questionamentos sobre a situação apresentada. Um dos pontos discorridos nesses textos foi o fato de que, muitas vezes, os mais desfavorecidos, que não possuem condições de ter um

² O texto é parte de um artigo publicado na revista *Colloquium Humanarum*, editado pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), encontrado na internet. Disponível em: <http://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1206/1279>. Acesso em: 09. out, 2019.

³ O texto é uma reportagem de um site de notícias da cidade de Iporá encontrada na internet. Disponível em: <https://www.oestegoiano.com.br/noticias/meio-ambiente/ja-falta-agua-em-algumas-casas-de-ipora>. Acesso em: 09. out, 2019.

reservatório de água em casa, são os primeiros a sofrerem os efeitos. Essa discussão propiciou reflexões acerca das desigualdades sociais, contribuindo para a formação do sujeito ecológico defendido por Carvalho (2012) e compreendido por apresentar uma postura ética e crítica diante das situações de exploração, desigualdade e exclusão.

Outra situação debatida diz respeito ao uso da água por parte de produtores rurais que a utilizam indevidamente para benefício próprio. Pontuou-se esse problema para que os participantes compreendessem a necessidade de usar os recursos naturais de forma racional, levando-os a terem uma visão crítica sobre a exploração dos recursos naturais e, assim, possibilitar a formação de sujeitos ecológicos (CARVALHO, 2012).

Foram feitos alguns questionamentos a fim de provocar os alunos sobre tal assunto.

Professora: Vocês acreditam que a água pode acabar?

A1: *“Acredito que sim, se continuarmos a usar sem consciência”*.

A 2: *“Água potável acho que acabará, mas a água em geral não”*.

A partir dessas respostas, compreende-se que os alunos têm conhecimento de que os recursos naturais são limitados, no entanto eles ainda não apresentam uma visão complexa das relações sociais e ambientais, mostrando a necessidade da formação de sujeitos ecológicos.

Professora: Vocês identificam fatores que contribuem para a situação de escassez de água vivenciada por alguns países?

Essa questão foi pensada para que os alunos refletissem sobre suas próprias ações com relação ao uso da água. Todavia, para esse questionamento, eles não pontuaram nenhum fator. Isso pode ser associado ao fato de esse tema ter sido discutido somente no primeiro encontro, e eles podem ter se sentido inseguros em participar dos questionamentos levantados pela pesquisadora.

Em seguida, destacaram-se trechos dos dois textos que tratam do uso inadequado da água no processo de irrigação. Essas citações foram escolhidas com a finalidade de provocar os alunos a pensarem na importância de usar a irrigação de forma adequada e responsável.

Trecho do texto 1: “[...] os ineficientes processos de irrigação que colaboram para o desperdício da água de boa qualidade”.

Trecho do texto 2: “[...] um que irriga bananas e outro que irriga pastagem estão fazendo uso irregular de água nas proximidades acima da barragem do córrego Santo Antônio, manancial que abastece Iporá”.

Professora: Vocês são contra ou a favor do processo de irrigação nas lavouras?

A4: *“Sou a favor, pois precisamos da irrigação para a produção de alimentos”*.

A5: *“Sou a favor, mas seu uso precisa ser controlado”*.

Tais respostas demonstram que eles não têm maturidade para se posicionarem em face dessa problemática, apresentando uma visão voltada para a produção de alimentos e geração de economia. Contudo, destaca-se o relato do A5, quando traz a necessidade de controle da irrigação, o que requer soluções técnicas que reduzam essas práticas, mas, além disso, necessita de produtores com uma visão complexa sobre os problemas ambientais. Tais posturas mostram a necessidade de atividades como essas, que possibilitam a inserção da EA e reflexões sobre o uso adequado da água; ademais, demonstram que essa inserção deve se dar além do ensino formal, como estabelecido na lei 9.794/1999 (BRASIL, 1999).

Essas reflexões levaram os alunos a compreenderem que os maiores desperdícios de água ocorrem no processo de irrigação, mas que, apesar de ser um dos grandes causadores de desperdício, em muitas regiões seu uso é necessário para a produção de alimentos. Isso sinaliza que eles passaram a ter uma visão socioambiental dos problemas ambientais, compreendendo que as relações entre os homens e a natureza são recíprocas.

Após o momento de discussão, os participantes responderam a algumas questões de Matemática contextualizadas com o tema escassez de água. Os conteúdos abordados durante a pesquisa contemplaram Tópicos de Matemática Fundamental, contidos no plano de ensino fornecido pelos professores da disciplina. Esse tópico foi escolhido em razão das queixas dos professores acerca das deficiências dos alunos sobre os conteúdos elementares.

Apresentam-se, aqui, algumas das atividades desenvolvidas. As demais se encontram no Apêndice G. Os exemplos de atividades foram denominados de Q1 e Q2, sucessivamente.

Q1: De acordo com dados encontrados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das Cidades (BRASIL, 2019), os brasileiros consomem, em média, 154 litros de água por dia. Seguindo essas informações, qual foi a quantidade de água, em litros, consumida na cidade de Iporá em um dia, considerando que no último Censo de 2010 existiam na cidade 31.274 habitantes? E em metros cúbicos?

Para resolução, os alunos empregaram regra de três simples, considerando que no município de Iporá residem 31.274 habitantes, o que resultou no valor de 4.816.196 litros de água em um dia na cidade de Iporá.

Após o cálculo, foi solicitado que eles convertessem a quantidade de litros para metros cúbicos. Para realizar essa conversão, alguns tiveram dificuldades, sendo necessário revisar que mil litros equivalem a um metro cúbico de água. Após a revisão, eles encontraram o valor de 4.816,19 metros cúbicos. Portanto, esse momento foi importante para revisar as transformações entre medidas.

Professora: Você considera que os iporaenses consomem esse valor?

Os participantes, em geral, manifestaram em suas falas que consideram alto o valor encontrado, não acreditando no consumo dessa quantidade. Isso demonstra que eles não têm concepção de volume, o que justifica trabalhar tais conteúdos em sala de aula.

Q2: Considerando a mesma média de água consumida pelos brasileiros informada na questão 1, calcule a quantidade consumida em sua casa, em um dia e em um mês.

Utilizando a regra de três simples e a quantidade de habitantes de cada casa, eles calcularam a quantidade de água consumida em suas residências.

Essas atividades possibilitaram reflexões sobre o uso indevido da água, contribuindo para que os envolvidos trocassem suas lentes de uma visão naturalista para uma visão socioambiental, conforme sugere Carvalho (2012).

Os alunos também entenderam que, para reduzir os desperdícios, é preciso utilizar os sistemas de irrigação com responsabilidade, o que acentua a necessidade de construir a habilidade de formar sujeitos com perfis ecológicos (CARVALHO, 2012).

4.3.2 Visita técnica ao setor de olericultura da fazenda escola

As aulas analisadas neste tópico foram ministradas no setor de olericultura da fazenda escola do IF Goiano, localizada na zona rural do município de Iporá. Tais aulas foram conduzidas pela professora da disciplina de olericultura e acompanhadas pela pesquisadora. A participação da referida professora foi importante para esclarecimento de questões técnicas relacionadas ao processo de irrigação das lavouras.

Essas aulas tiveram como objetivo desenvolver a observação do processo de irrigação, suas vantagens e desvantagens, de forma a compreender a necessidade de empregar o sistema mais adequado para cada tipo de lavoura, contribuindo para a redução dos gastos de água na produção.

Durante a visita, observaram-se os sistemas de irrigação instalados na horta da fazenda escola e em uma plantação de maracujás localizada nas proximidades. Na horta, estavam instalados os sistemas de irrigação por gotejamento, mangueira perfurada e aspersão convencional. Na plantação de maracujás, utilizava-se o sistema de gotejamento com válvulas.

A professora apresentou o funcionamento de cada sistema e enfatizou algumas de suas características, pontuando vantagens e desvantagens (Quadro 8).

Quadro 8 - Tipos de irrigação presentes no setor de olericultura

Tipos de irrigação	Vantagens	Desvantagens
Irrigação por gotejamento	Baixo custo de energia, sua eficiência, não necessita de motor bomba e de mão de obra.	Facilidade de danos nas mangueiras.
Mangueira perfurada	Melhor aproveitamento de água, melhor distribuição de água, fácil instalação e manejo.	Necessidade de mão de obra para deslocar as mangueiras.
Aspersão convencional	Distribuição uniforme da água e fácil montagem e desmontagem.	Favorece a propagação de doenças nas plantas, maior propagação de pragas e ervas daninhas.
Gotejamento com válvulas	Reduz o desperdício de água, minimiza a proliferação de ervas daninhas.	Necessidade de controle das válvulas.

Fonte: própria autora.

Esse encontro foi enriquecedor, pois propiciou compreender a importância da utilização de sistemas de irrigação adequados para cada tipo de lavoura; conhecimento necessário para evitar o desperdício de água e proporcionar a construção do perfil profissional do Técnico em Agropecuária, que é ser habilitado para o manejo sustentável dos recursos naturais.

Além desses contributos, foi possível aprofundar alguns conceitos matemáticos, por exemplo, quando foi solicitado o cálculo da área da horta e da quantidade de mangueiras necessárias para aquela plantação, considerando a distância entre as plantas. Na Figura 2, estão retratados alguns desses momentos.

Figura 2 - Aspecto visual da visita ao setor de olericultura



Fonte: arquivo próprio.

Ao final da apresentação dos sistemas de irrigação usados na fazenda escola, os alunos formaram duplas e realizaram uma atividade dissertativa sobre a diferença entre o consumo e gasto de água. Destaca-se a produção da dupla A6 e A10, quando citam:

A6 e A10: *“O consumo de água é quando não há desperdício e sim tem um uso com objetivo. Tipo na agropecuária e na agricultura a água é destinada na produção de alimentos. Já o gasto de água é quando é desperdiçado como a água que sai da máquina e é jogada fora podendo ser jogada ao menos no quintal, a água limpa que é jogada na calçada sendo que poderia ser uma água aproveitada”*.

Destarte, a visita técnica foi importante, uma vez que suscitou reflexões sobre a necessidade de se investir em sistemas eficientes de irrigação, para controlar os gastos e evitar o desperdício de água, colaborando para a construção de uma visão complexa desse processo e levando os participantes a terem uma visão socioambiental e entenderem que a irrigação, se bem planejada, pode trazer benefícios para a produção de alimentos.

4.3.3 Atividades com o tema resíduos sólidos

Nesta aula, abordaram-se alguns aspectos da temática lixo. Não obstante o conhecimento da lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, nesta dissertação, utilizou-se o termo lixo em virtude da sua proximidade com o vocabulário dos alunos. O objetivo da aula foi levar os participantes a conhecerem como os resíduos são classificados, bem como a sua correta forma de descarte.

Para iniciar as discussões acerca do tema, discutiu-se o que significaria o termo lixo. E os alunos responderam:

A6: *“Tudo que é descartado”*.

A7: *“Seria o que não tem mais valor para os seres humanos”*.

Em seguida, discorreu-se sobre o local de destino dos lixos recolhidos na cidade de Iporá. Observou-se que apenas um aluno tinha conhecimento desse local, denominando-o lixão e expressando que era um lugar desagradável. Os demais não sabiam da localização nem como é a realidade desse local.

Para esclarecer o tema, descreveu-se a diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário, de modo a levar os alunos a compreenderem que o aterro sanitário é o melhor sistema para o destino dos objetos descartados, pois reduz os impactos ambientais.

Foi solicitado, então, que citassem os principais problemas causados pelo lixo quando descartado de forma incorreta e em locais inadequados. Entre os problemas pontuados,

ressaltaram a contaminação do lençol freático e o mau cheiro. Dessa forma, percebe-se que eles se referiram a alguns dos impactos gerados pelo lixo.

A professora indagou-os sobre a diferença entre resíduos e rejeitos e observou que alguns já tinham conhecimento das diferenças, como no comentário abaixo:

A1: *“Resíduo é aquilo que é descartado, mas que também pode ser reaproveitado e rejeito não”*.

No entanto, percebeu-se que, para outros, o termo rejeitos ainda era desconhecido. A professora, com base nas definições contidas na lei 12.305/10, exemplificou que resíduos podem ser encaminhados para processo de transformação e se tornarem novamente matéria-prima ou novo produto, e rejeitos são descartes que não se reciclam nem são reaproveitados. Como exemplo, têm-se papel higiênico usado e fraldas descartáveis.

Discutiu-se, ademais, a classificação dos resíduos sólidos, que, segundo a lei 12.305/10, está assim dividida: resíduos domiciliares; de limpeza urbana; urbanos; comerciais; públicos de saneamento básico; de serviço de saúde; industriais; agrícolas; de construção civil; de serviços de transportes e de mineração.

Após classificar os tipos de resíduos, a professora questionou sobre a definição de resíduos perigosos, constatando uma associação a algo perigoso e que provoca danos à saúde humana ou ao meio ambiente, como no comentário do A11.

A11: *“Tudo que é prejudicial à natureza”*.

Percebeu-se que a resposta está de acordo com as definições presentes na lei de resíduos sólidos; definidos como os que apresentam risco à saúde pública ou à qualidade ambiental em decorrência de suas características, além de que muitos deles contêm substâncias químicas nocivas ao meio ambiente (BRASIL, 2010).

Houve um debate de como resolver o problema do lixo, e os alunos pontuaram que as soluções seriam não usar material descartável e separar os resíduos. Como sugestão, a professora apresentou a proposta dos 3 R. Logo, constatou-se que, em geral, eles tinham conhecimento dessa proposta e lembraram que os 3 R correspondem a reciclar, reutilizar e reduzir.

Depois, discorreu-se acerca da definição de coleta seletiva; estabelecida na lei 12.305/2010 como a coleta de resíduos separados conforme suas características e condições. Assim, foi possível aos alunos compreenderem que a coleta seletiva exige separação dos resíduos de forma adequada e recolhimento separado por cooperativas ou pelos órgãos públicos.

Foi questionado, ainda, o que se poderia fazer para minimizar os problemas causados pelo lixo. E foram sugeridas algumas ações, por exemplo, comprar o essencial, não desperdiçar, evitar produtos descartáveis, entre outros.

Após as discussões, foi solicitada a resolução de algumas atividades contextualizadas de Matemática relacionadas ao tema lixo. Essas atividades contemplaram, de maneira geral, uma revisão sobre o conteúdo de regra de três e proporcionam uma reflexão sobre a quantidade de resíduos que são descartados. Como exemplo, tem-se a Q3, referente ao cálculo da quantidade de lixo produzida na cidade de Iporá, considerando o número de habitantes (31.274) e a informação de que cada um produz, em um dia, cerca de 1,2 kg de lixo.

Q3: Segundo dados do último Censo, realizado em 2010 pelo IBGE (2017), na cidade de Iporá existiam 31.274 habitantes. Considerando a mesma quantidade de lixo produzida por habitantes, calcule a quantidade de lixo gerada na cidade de Iporá em um dia.

Para resolução dessa questão, empregou-se a regra de três simples, relacionando a quantidade de habitantes pela quantidade de lixo produzida por cada um.

As discussões realizadas nessas atividades despertaram o interesse dos alunos pela problemática referente ao descarte de resíduos sólidos, facultando uma nova visão da realidade e a reflexão sobre suas ações, o que contribui para a formação do sujeito ecológico.

4.3.4 Atividades referentes ao tema reciclagem

Nessa atividade, foi abordado o tema reciclagem, iniciando com a discussão em roda de conversa sobre a importância desse processo. Entre as respostas, destaca-se a do A5, quando aponta que:

A5: *“A reciclagem contribui para a redução dos problemas ambientais, como a redução da poluição”*.

Foi questionado se eles realizam separação dos resíduos e quais os tipos que descartam diariamente. Eles alegaram que são os descartáveis e as sobras de comidas e que não realizam separação dos resíduos, dispondo todos nas lixeiras para o recolhimento pelo setor público, ou, no caso dos que residem na zona rural, os resíduos são jogados no quintal e alguns, queimados.

Apresentaram-se as cores dos coletores destinados aos diferentes tipos de resíduos, conforme o código de cores estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolução n. 275 de 25 de abril de 2001, com a finalidade de facilitar o processo de reciclagem. O vermelho é destinado ao armazenamento de resíduos plásticos; o verde, para vidro; o amarelo, para metais; o azul, para papel/papelão; o marrom, para orgânicos; o preto,

para madeira; o laranja, para resíduos perigosos; o branco, para resíduos hospitalares; o roxo, para os radioativos, e o cinza, para os não recicláveis (CONAMA, 2001).

Após a apresentação das cores, os alunos foram organizados em seis grupos para praticarem o jogo da reciclagem⁴, que consiste em uma trilha na qual, para se deslocar até o seu final, o participante precisará realizar algumas tarefas consoante as instruções do próprio jogo. Vence o grupo que chegar primeiro ao fim da trilha.

Figura 3 - Jogo da reciclagem



Fonte: Disponível em:

<https://animacoedojoao.files.wordpress.com/2012/02/ozodojoaquim_final-2.jpg>.

Acesso em: 30. out, 2019

Na realização do jogo, foram usados uma trilha impressa em uma folha, um dado para enumerar a quantidade de casas que os jogadores deveriam avançar e seis pinos de cores diferentes, para marcar a casa em que deveriam permanecer. Para representar os pinos, foram usadas tampas de garrafas de cores diferentes para cada grupo. Também solicitou-se que cada grupo anotasse, em uma folha, quantas vezes errou, quantas avançou e quantas retornou. E no final da jogada, pediu-se que cada grupo calculasse a porcentagem de ações que praticou.

Durante a jogada, os alunos participaram da atividade e compartilharam conhecimentos, porém os grupos tiveram dificuldades na questão sobre o significado da sigla de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE); alguns tiveram problemas em classificar as cores dos ecopontos, dos resíduos plásticos e dos vidros e todos os grupos apresentaram dificuldades sobre o processo de compostagem de resíduos orgânicos.

⁴ Jogo da reciclagem Disponível em:

https://animacoedojoao.files.wordpress.com/2012/02/ozodojoaquim_final-2.jpg. Acesso em: 30 out. 2019.

Observou-se que, mesmo estando em um curso Técnico em Agropecuária, que tem como objetivo habilitar o estudante para o manejo sustentável de recursos naturais, os alunos partícipes da pesquisa ainda não têm conhecimentos sobre o processo de decomposição dos resíduos orgânicos, assinalando a necessidade de abordar essa temática nas aulas e nos projetos.

Concluído o jogo, foi proposto o cálculo de porcentagem conforme detalhado acima. Por meio dessa atividade, aprofundaram-se os conhecimentos em porcentagem e, ainda, notou-se que, nem sempre, o ganhador será aquele que avança mais casas, pois a vitória depende, também, do número de acertos. Essa atividade confirma o pensamento de D'Ambrósio (2009), quando ele defende que quase tudo ao redor dos sujeitos pode ser trabalhado criticamente com uso da Matemática.

4.3.5 Entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá

Nesta aula, os alunos foram organizados em seis grupos para realizarem entrevistas em alguns estabelecimentos da cidade de Iporá, a fim conhecerem como se dá o processo de recolhimento dos resíduos destinados à reciclagem, os tipos de resíduos recolhidos, como os órgãos públicos planejam e executam ações referentes à limpeza pública e a legislação ambiental do município de Iporá e o destino dos resíduos produzidos no Campus.

Os locais escolhidos pelos alunos para realizarem a pesquisa foram: dois estabelecimentos que armazenam resíduos recicláveis, a Secretaria do Meio Ambiente do município de Iporá, a Secretaria de Obras e Transportes e o setor responsável pela limpeza do IF Goiano, Campus Iporá.

Foram feitas perguntas referentes aos tipos de resíduos recolhidos, ao preço de cada tipo, ao destino e à quantidade de resíduos coletados na cidade, à existência ou não de cooperativa de catadores, à existência ou não de projetos de implantação da coleta seletiva e de projetos de implantação de aterro sanitário.

Dos seis grupos, quatro realizaram a entrevista conforme o planejado; um grupo entrevistou em partes, tendo em vista a falta de disponibilidade do entrevistado para finalizar a entrevista; outro grupo não conseguiu realizar a entrevista devido à incompatibilidade de horário entre os alunos e os representantes do local. A Figura 4 mostra o grupo 3 realizando a pesquisa no estabelecimento de armazenamento de resíduos que seriam encaminhados para a reciclagem.

Figura 4 - Alunos realizando entrevista em estabelecimento de recolhimento de resíduos para reciclagem



Fonte: arquivo próprio.

Essas atividades foram positivas, haja vista que propiciaram aos participantes saírem do ambiente formal de sala de aula e conhecerem outras realidades, como defendido por Freire (2011), ao afirmar a importância de se propor momentos em que os alunos vivam experiências significativas, onde passam a ser sujeitos observadores.

4.3.6 Relatório das entrevistas realizadas

Após a realização das entrevistas, foi proposto um momento de socialização dos resultados obtidos, em que os grupos apresentaram para os colegas o que mais lhes chamou a atenção, as dificuldades encontradas e as respostas dos entrevistados.

O grupo 1 entrevistou o secretário de Obras e Transporte do município de Iporá, em visita feita na respectiva Secretaria, não encontrando dificuldades para a realização da entrevista.

O secretário afirmou que o valor mensal gasto pela prefeitura para a realização da limpeza pública do município é em torno de R\$ 200.000,00, podendo variar devido às manutenções das máquinas e dos caminhões. Relativamente à quantidade de servidores da limpeza, o município dispõe de 14 pessoas que realizam a limpeza pública, o que foi considerado pelo grupo uma quantidade pequena em relação ao tamanho da cidade.

A quantidade de resíduos recolhida diariamente em Iporá varia entre 10 e 11 caminhões. Os resíduos hospitalares e os perigosos têm uma destinação diferente, havendo uma empresa contratada pela prefeitura para fazer o recolhimento e o tratamento adequados a esses resíduos.

Para a questão sobre a disposição final dos resíduos recolhidos no município de Iporá, o secretário informou que são encaminhados para o aterro sanitário; no entanto, o grupo identificou uma incoerência entre essa resposta e o que de fato acontece, demonstrando que os alunos compreenderam as diferenças entre cada tipo de disposição final dos resíduos. Tendo em vista que o destino final dos resíduos é o lixão a céu aberto.

Sobre a coleta seletiva, o grupo foi informado de que ela existe e ocorre no lixão pelos catadores que separam os resíduos naquele local. Contudo, o grupo também identificou uma incoerência nessa resposta, pois compreenderam que a coleta seletiva deve ser realizada por cada cidadão, ao separar os tipos de resíduos, e o órgão público ou cooperativas devem fazer as coletas, o que ainda não acontece no município de Iporá. Na verdade, o que se tem é uma cooperativa de catadores que coletam os resíduos e os encaminham para a reciclagem.

As discussões desse grupo acerca das incoerências identificadas na entrevista foram positivas, possibilitando que os alunos passassem a ver essa realidade com um olhar mais crítico, bem como demonstrou a necessidade de se informar e de buscar conhecimento sobre a realidade.

O grupo 2 entrevistou o secretário do meio ambiente da cidade de Iporá. A dificuldade levantada por eles foi a de não encontrá-lo no horário agendado, sendo necessário retornarem em outro momento.

Concernente aos resíduos hospitalares, o secretário informou que eles são recolhidos por uma empresa especializada em tratamento e destinação final, que utiliza a incineração como forma de tratamento. Sobre a disposição final dos resíduos sólidos, eles são recolhidos pelo poder público e depositados no lixão municipal, sendo triados pela Associação de Trabalhadores em Reciclagem de Lixo da Cidade de Iporá (ATREC), cujo trabalho é a separação dos materiais recicláveis dos rejeitos.

Há também o trabalho de pessoas anônimas nas dependências do lixão, as quais participam do processo de triagem dos materiais de forma independente da cooperativa. Após o processo de triagem, os rejeitos são enterrados em valas.

Quanto à existência de planejamento para a implantação da coleta seletiva, foi apresentado que há o planejamento de implementação de ecopontos em escolas municipais, estaduais, privadas, núcleos infantis e nos demais prédios públicos, para a coleta de materiais recicláveis e orgânicos. Assim, a ATREC faria a coleta dos materiais, em que os resíduos

orgânicos serão englobados em processos de compostagem, implementando também o projeto de hortas nas escolas.

Com relação ao planejamento para a implantação do aterro sanitário, foi informado que o município de Iporá, juntamente com municípios vizinhos, está formando o Consórcio Intermunicipal Multimodal da Associação dos Municípios do Médio Araguaia (CIM-AMMA), que tem como objetivo a implementação de um aterro sanitário, como também a competência de licenciamento e fiscalização ambiental.

Como foi citado antes, há na cidade de Iporá uma cooperativa de catadores, a ATREC, que conta com cerca de 14 membros. Vale ressaltar que, entre os procedimentos para abrir uma cooperativa de catadores, é preciso atender a 3 aspectos: infraestrutura, mão de obra e documentação legal. Necessita-se, ainda, da aprovação em lei na câmara de vereadores e do decreto pelo prefeito, além da criação de Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) e da criação do estatuto da cooperativa.

As penalidades para quem descartar resíduos em locais impróprios estão amparadas pelo código de postura municipal, lei complementar n. 03/98, como também pela lei de crimes ambientais n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 e pelo decreto n. 6.514 de 22 de julho de 2008. Respeitante a essa questão, o grupo discutiu que, apesar da existência de leis e códigos de posturas que asseguram a aplicação de penalidades para quem comete tais ações, ainda acontecem muitos descartes de resíduos em locais impróprios, como é perceptível nas margens de rodovias, nas saídas para zona rural próximas à cidade, nos lotes vagos e nos próprios canteiros dentro da cidade.

Sobre a existência de lei que prevê o não desperdício de água no município, há o decreto n. 209/2019, de 25 de setembro de 2019. Os alunos apontaram que, mesmo com esse decreto, ainda não foi percebida nenhuma diferença na sociedade com relação ao desperdício de água.

O Grupo 3 realizou a pesquisa em um estabelecimento que armazena os resíduos recicláveis; esse grupo encontrou dificuldades para ser atendido, pois, segundo os membros, as pessoas que trabalham no estabelecimento não foram receptivas, não respondendo a todas as perguntas.

Esse grupo apresentou que o entrevistado trabalha no local há aproximadamente oito anos, juntamente com outras duas pessoas, sendo recolhidos: plástico, alumínio e papelão, cujo preço por quilo é quarenta centavos. O grupo ficou intrigado com o fato de o valor ser único para todos os tipos de materiais, porque, no entendimento deles, alguns deveriam ser mais caros. Todavia, eles não questionaram o entrevistado acerca disso.

A quantidade média de resíduos recolhida em um mês é de aproximadamente 12.000 quilos. Assim, o grupo fez alguns cálculos entre essa quantidade e o preço pago por quilo e consideraram que cada catador consegue arrecadar em torno de R\$ 1.500,00 ao mês.

O grupo 4 entrevistou um funcionário de outro estabelecimento em que se armazenam resíduos recicláveis. O entrevistado trabalha no local há aproximadamente 20 anos, juntamente com outros dois funcionários, conseguindo arrecadar em torno de um salário e meio.

Nesse estabelecimento, são recolhidos alumínio, bateria, cobre e metal, os quais são vendidos com preços variados e recebidos tanto de cidades vizinhas, como de catadores autônomos da cidade de Iporá. São recolhidos em torno de 12.000 mil quilos ao mês; destinados para uma empresa localizada em Goiânia.

O grupo 5 entrevistou a representante da empresa prestadora de serviço de limpeza ao IF Goiano, Campus Iporá. A entrevistada informou que no Campus são recolhidos: papel, plástico, lixos orgânicos, vidros, entre outros, sendo o papel o resíduo predominante.

No Campus, a única separação efetuada acontece no coletor de coleta seletiva localizado na cantina. No entanto, mesmo os resíduos coletados são agrupados para facilitar o seu deslocamento até o container situado na parte externa do Campus, no estacionamento. A entrevistada relatou que os lixos orgânicos produzidos na cantina são recolhidos pelas servidoras da limpeza e levados ao mesmo container, sendo coletados pelo serviço público junto com os demais lixos produzidos no Campus.

Estes dados mostram a necessidade de se pensar em projetos de compostagem de restos de alimentos a fim de envolver os estudantes do curso Técnico em Agropecuária e colaborar tanto para o ensino sobre o processo de compostagem, quanto para a redução de resíduos destinados ao lixão.

Os resíduos de papelão, por sua vez, são encaminhados para um container que fica no prédio do almoxarifado, e um catador autônomo da cidade os recolhem. Sobre a implantação de outras lixeiras para a coleta seletiva, essa ação foi considerada de suma importância, porém esse planejamento ainda não existe.

O grupo 6 ficou encarregado de entrevistar o responsável pela cooperativa de catadores localizada no lixão do município de Iporá. No entanto, o grupo não conseguiu realizar essa pesquisa devido à incompatibilidade de horário entre eles.

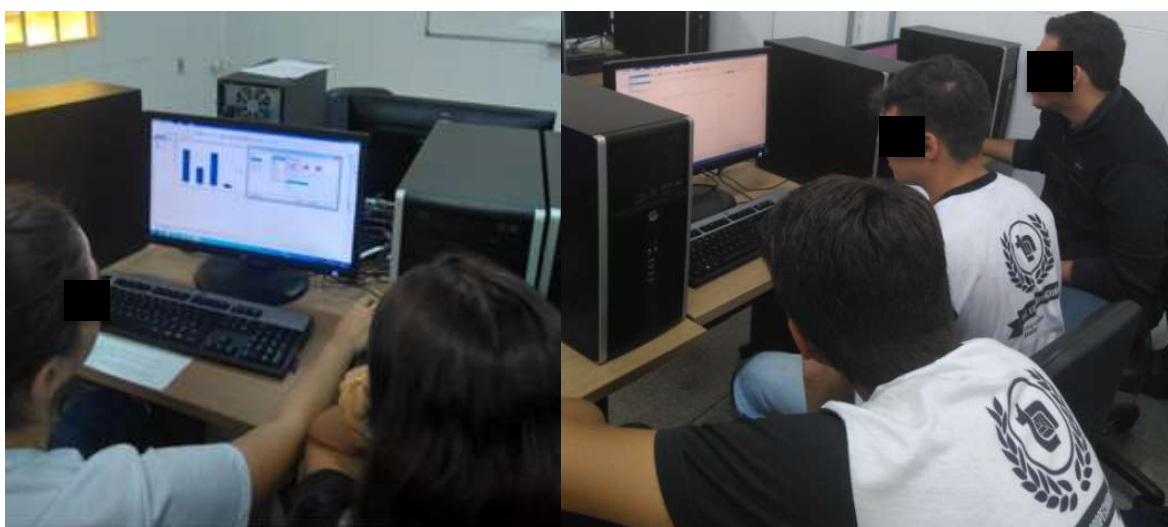
Esse momento de socialização dos resultados das entrevistas oportunizou que todos conhecessem a realidade de diversos setores da cidade de Iporá, facultando a participação dos alunos, além de esclarecer dúvidas e curiosidades e possibilitar, assim, a construção do conhecimento, e não apenas a sua transferência (FREIRE, 1996).

4.3.7 Análise de dados e construção dos gráficos

Após a apresentação de informações das entrevistas pelos grupos, foi proposta a construção de gráficos por meio dos computadores do laboratório de informática. Entretanto, os grupos tiveram dificuldade nessa tarefa em razão da inserção de caracteres com letras ao se preencher a tabela de dados do gráfico, o que demandou a explicação da professora sobre o preenchimento dos dados numéricos em uma tabela e, a partir dela, construir os gráficos. Com essa explicação, todos conseguiram cumprir o que fora proposto.

Em seguida, foi solicitado que os grupos apresentassem os gráficos para os colegas, de maneira a socializar as informações coletadas. Esses momentos foram significativos, pois contribuíram para que os alunos adquirissem habilidades de construir e interpretar gráficos, conforme sugere a BNCC. Na Figura 5, ilustra-se um desses momentos.

Figura 5 - Atividade no Laboratório de Informática



Fonte: arquivo próprio

A exposição dos gráficos proporcionou aos alunos uma outra forma de interpretar a realidade, colaborando para a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2012), que passa a fazer novas leituras de seu ambiente e interpretar as relações.

4.3.8 Análise do documentário “Lixo extraordinário”

Visando a uma reflexão sobre a forma de se ver os resíduos, foi exibido aos alunos o documentário “Lixo extraordinário”. Lançado em 2010, esse documentário relata a proposta do artista Vik Muniz de realizar um trabalho com catadores de resíduos recicláveis, em um grande

aterro situado no Jardim Gramacho, em um bairro da periferia de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro. Mostra, também, a produção de obras artísticas com materiais coletados no aterro, além de retratar as transformações que ocorreram na vida e na visão de mundo dos catadores que participaram desse projeto.

Após a exibição do documentário, iniciou-se uma discussão, em roda de conversa, acerca da realidade vivida pelos personagens.

Professora: o que o projeto realizado por Vik Muniz possibilitou aos personagens?

A9: *“Contato com o mundo da arte e a valorização pessoal”*.

Professora: quais eram as intenções do artista ao idealizar este projeto?

A14: *“Conhecer e mudar a realidade de algumas pessoas que trabalham e sobrevivem do lixo”*.

Professora: quais problemas sociais o documentário apresenta?

A15: *“Desigualdade social”*.

A14: *“Violência”*.

A7: *“Péssimas condições de saúde, com grande risco de contaminação”*.

A10: *“Desemprego”*.

Discorreu-se sobre a quantidade de alimentos desperdiçada ao longo do processo de plantio até o processo culinário e hábitos alimentares; situação que gera muitos efeitos no meio ambiente, como a destruição de florestas e matas nativas para as lavouras, desperdício de recursos naturais, maior quantidade de lixo nos aterros e contaminação do solo e da água. Além desses impactos, refletiu-se sobre a quantidade de pessoas que não tem o que comer, enquanto tantos alimentos são desperdiçados.

Ademais, foi discutida a situação a que os catadores são expostos: o maior risco de contaminação por diversas doenças, devido às péssimas condições de saneamento, além do fato de que eles, muitas vezes, são esquecidos e discriminados pela sociedade.

Posteriormente, foram propostas algumas questões de Matemática contextualizadas com a realidade retratada no documentário, as quais serviram para aprofundar as reflexões sobre a temática. Nas questões, foram contemplados os conteúdos de média, mediana e porcentagem. Como exemplo das atividades realizadas, tem-se:

Q1) O desemprego é um problema social que atinge diversas famílias em todo o mundo, principalmente com a industrialização e os avanços tecnológicos que retiram milhões de postos de trabalho. Essa realidade é perceptível no documentário “Lixo extraordinário”, em que muitas pessoas se colocam na situação de catadores de lixos como forma de sobreviver e sustentar suas

famílias. O gráfico, a seguir, apresenta dados do IBGE sobre a taxa de desemprego no Brasil entre o primeiro trimestre de 2018 e o terceiro trimestre de 2019.



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3086/pnacm_2019_set.pdf.

Qual foi a mediana da taxa de desemprego, nesse período? Supondo que a taxa de desemprego para o quarto trimestre do ano de 2019 fosse a média da taxa total de todo esse período, qual seria a taxa do quarto trimestre? Qual seria a mediana após incluir a taxa do quarto trimestre?

Nessas atividades, além de aprofundar o conhecimento dos conteúdos de Matemática, possibilitaram-se a reflexão e o debate sobre a quantidade de desempregados, acrescentando o fato de que, para buscarem formas de sobrevivência, muitas pessoas assumem atividades com péssimas condições de segurança, de saúde e de trabalho.

Essas ocasiões reflexivas permitiram que os participantes construíssem uma visão complexa acerca da problemática ambiental, compreendendo que o meio ambiente interage tanto com os elementos naturais, quanto com os sociais e os culturais, o que lhes proporcionou um olhar socioambiental (CARVALHO, 2012).

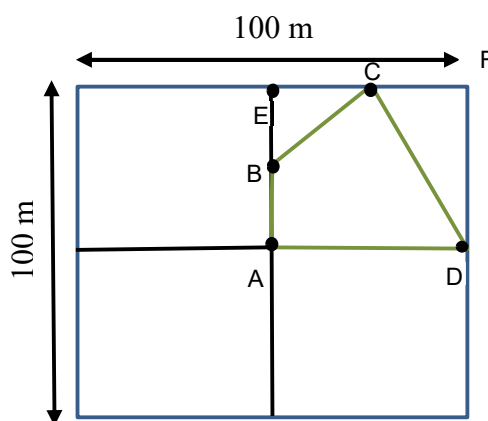
Loureiro (2009) enfatiza que os problemas ambientais devem ser apreendidos em sua complexidade, entendendo que eles se articulam com o contexto social, político, cultural, econômico e ideológico. Nessa conjuntura, esse autor considera não ser possível transformar a relação entre os homens e o mundo sem transformar as relações sociais.

4.3.9 Atividades sobre o desmatamento do bioma Cerrado

Nesse encontro, a fim de provocar reflexões sobre a temática da destruição do Cerrado – bioma predominante no município de Iporá – e discutir a necessidade de arborização das cidades, foram propostas algumas atividades de Matemática relativas ao conteúdo áreas de

figuras planas, o qual os alunos estavam estudando na disciplina de Matemática. Além disso, possibilitaram-se reflexões acerca dos impactos do desmatamento e dos benefícios da arborização. Como exemplo, tem-se:

Q1) O Cerrado, segundo Klink e Machado (2005), é o segundo maior bioma brasileiro; ocupa cerca de 21% do território nacional, possui maior diversificação de *habitats* e alternância de espécies. Porém, apesar da sua grandeza, a atenção destinada a ele está sendo pouca, pois grande parte não está legalmente protegida e sua degradação também continua em ritmo acelerado. Considerando a necessidade de manter uma reserva de Cerrado, um proprietário dividiu sua chácara em quatro partes quadradas e iguais. Em uma delas, deverá ser mantida uma reserva (área formada pelo seguimento ABCD), como mostra a figura a seguir.



Quanto mede a área da reserva, sabendo-se que B é o ponto médio do segmento AE e C é o ponto médio do segmento EF?

Nessa atividade, foi possível o estudo da área de figuras planas com formas de triângulo e quadrado, em que, para medir a área destinada à reserva, foi preciso encontrar a área de um quarto da propriedade e dos dois triângulos, e, em seguida, retirar a área dos triângulos da área de um quarto.

Após calcularem a área da reserva, solicitou-se que encontrassem a porcentagem de área que seria destinada para a reserva legal. Na sequência, foi problematizado que, seguindo as recomendações legais, as propriedades rurais com biomas de Cerrado devem manter, pelo menos, 20% da área do imóvel para a reserva legal. Assim, indagou-se se a porcentagem destinada para reserva na propriedade considerada na atividade atenderia à legislação.

Todos os alunos conseguiram calcular a área delimitada para reserva legal e identificaram que a porcentagem dessa reserva estava abaixo do recomendado.

Sobre o desmatamento do Cerrado, foi apontado que esse bioma está sendo substituído pelo plantio de lavouras e pela criação de gado, como expressa este comentário:

A14: *“O Cerrado vem constantemente sendo destruído principalmente com a agropecuária e com as lavouras de soja e milho”*.

Para outros, a falta de fiscalização e de monitoramento por parte dos órgãos competentes facilita a destruição do Cerrado.

A10: *“Eu acho que a porcentagem de mata nativa que deve ter em uma propriedade é muito baixa, além de que com a falta de fiscalização e monitoramento os fazendeiros destroem e não deixam a porcentagem correta”*.

Observou-se, durante essas atividades, que os alunos, em geral, não conheciam a definição de arborização, o que demandou explicar que se trata do plantio de árvores. Isso suscitou discussões sobre os seus benefícios, dos quais se pontuaram: melhoria do clima, paisagística, sombras e proteção contra os ventos.

Foi possível, ademais, tratar da área do parque ecológico municipal da cidade de Iporá, o qual foi criado visando ao reflorestamento com árvores nativas do Cerrado. O parque está em fase de plantio e crescimento das árvores, o que impede a visita da população, mas convém salientar que esse espaço ecológico é uma grande conquista para a cidade.

As discussões e as atividades contextualizadas de Matemática viabilizaram reflexões dos alunos a respeito dos impactos do desmatamento do bioma Cerrado, o que colabora para a formação de sujeitos ecológicos; capazes de interpretar os conflitos presentes ao se tratar da destruição do Cerrado para a agricultura e a agropecuária.

4.3.10 O espaço físico do Campus e propostas de ação

Para auxiliar na realização de novas leituras da realidade, como recomendado por Carvalho (2012) quando propõe que se troquem as lentes, foi sugerida uma visita para observação do espaço físico do Campus, buscando identificar os possíveis locais que apresentam algum problema ambiental ou que não estão sendo utilizados adequadamente. Ao retornar para sala de aula, os alunos, em grupos, apresentaram o que foi observado.

Eles identificaram problemas ambientais no estacionamento externo ao se depararem com a falta de arborização no local, sem sombras para proporcionar bem-estar aos alunos, aos servidores e aos visitantes da instituição, bem como para proteger os veículos estacionados. Foi observada, ainda, a falta de separação dos resíduos no container localizado nesse

estacionamento; situação que confirma a informação da responsável pela limpeza do Campus durante a entrevista.

Constatou-se também a falta de coletor para a coleta seletiva nos blocos de salas de aula. Esses coletores contribuiriam para a separação dos resíduos produzidos por quem utiliza aquele espaço, pois, muitas vezes, as pessoas compram lanches na cantina e os levam para se alimentarem no bloco de salas de aula.

Outro problema encontrado foi a falta de jardinagem no Campus, principalmente nas proximidades dos blocos de salas de aula e na área de convivência. Mesmo tendo algumas plantas nessa área, os alunos consideraram que poderia haver outras. Ademais, foi pontuado o problema de alagamento na entrada dos blocos quando ocorrem chuvas fortes; situação que dificulta a locomoção dos usuários.

O desperdício de água dos bebedouros também foi identificado, sendo que essa água poderia ser utilizada para outros fins, inclusive para a ampliação dos jardins na instituição. Outro problema pontuado foi a quantidade de lixo jogada nos gramados e corredores do Campus.

Esse momento de observação pelo Campus propiciou a leitura de sua realidade, como proposto por Freire (2011), levando os participantes a perceberem os problemas ambientais que antes não eram perceptíveis para eles, o que permite a formação do sujeito ecológico.

Após o momento de observação, os alunos socializaram com os colegas o que identificaram como problema e, em grupos, pensaram propostas para melhorar estes e outros problemas ambientais ali presentes. Dessa forma, um grupo propôs a construção de um projeto de captação da água produzida por aparelhos de ar-condicionado, defendendo que a água recolhida neste projeto pode ser utilizada para a limpeza dos pátios, dos banheiros, e para molhar os jardins e gramados, diminuindo o consumo de água potável e possibilitando a reutilização da água que está sendo desperdiçada.

O segundo grupo propôs a instalação de calhas para a captação de água que escorre pelos telhados dos blocos, armazenando-a em um reservatório para que seja utilizada na limpeza dos blocos, das salas de aula, da cantina e para molhar as plantas. Esse grupo defendeu que, no decorrer dos dias, esse aproveitamento economizaria água potável, além de reduzir o alagamento dos blocos durante as chuvas.

Outro grupo apresentou o projeto de instalação de placas solares para a geração de energia, o que pode diminuir o consumo da energia elétrica fornecida pelas hidrelétricas, além de reduzir o valor da conta de eletricidade. Mesmo que, inicialmente, seja um investimento caro, com o tempo de uso, o valor gasto poderá ser menor que a conta paga mensalmente.

O quarto grupo apresentou o projeto de arborização do estacionamento externo do Campus, alegando que o espaço externo é grande e não possui árvores, de modo que os veículos são deixados ao sol o dia todo.

O quinto grupo expôs a necessidade de coletor de pilhas e baterias, pois, muitas vezes, esses tipos de resíduos são jogados juntos com os demais e, como são resíduos perigosos, deveriam ser destinados para um local correto. Um participante do seminário disse que esse projeto já existe na instituição, mas como o coletor fica no bloco dos laboratórios de química, não é de conhecimento de todos, e que deveria ter mais coletores, inclusive nos blocos de salas de aula.

A proposta desse último grupo mostrou que os alunos se preocuparam com a problemática referente aos resíduos, compreendendo a necessidade de dar o destino correto para cada tipo, em especial, aos resíduos perigosos, visto que podem provocar contaminação do solo ou, até mesmo, ocasionar doenças.

Como os encontros aconteceram ao final do ano letivo e, nesse período, os participantes estavam com muitas atividades e provas, não foi possível concretizar nenhum dos projetos apresentados, mas ficou a sugestão para que os participantes proponham a execução de alguns desses projetos nos próximos anos.

4.4 Análises do questionário final

O questionário final (Apêndice D), composto por 5 questões, foi aplicado com o objetivo de identificar o que mudou nas concepções dos participantes e avaliar sua satisfação com relação às atividades desenvolvidas e, assim, conhecer as possíveis contribuições das atividades contextualizadas para a formação de sujeitos ecológicos. As respostas encontram-se no Apêndice J.

A primeira questão pretendeu verificar, ao final do projeto, se houve mudanças em relação à concepção de meio ambiente. Observou-se que, inicialmente, nenhum aluno apresentou visão globalizante e, após o projeto, dois apontaram características que se enquadram nessa visão. Entre os demais, dois apresentaram uma visão antropocêntrica e dez, apesar de naturalista, apresentaram um olhar entendendo-se como pertencente ao meio, considerando o planeta como um todo. Como exemplo da visão globalizante, tem-se esta resposta do A14:

A14: *“Define como o meio em que vivemos, ou seja, o planeta com toda a sua biodiversidade, tanto de plantas naturais, quanto de animais”*. Essas palavras evidenciam sua

presença como sujeito que se relaciona com a natureza e demonstram a compreensão de que o meio ambiente integra uma rede de relações.

Esses dados revelam que as atividades desenvolvidas possibilitaram que os participantes trocassem as lentes, como proposto por Carvalho (2012), deixando a visão naturalista e passando a ter uma visão socioambiental, na qual o ser humano está em constante interação com os elementos naturais e culturais.

A segunda questão foi proposta visando a analisar se os alunos mudaram a forma de compreender os problemas ambientais. Observou-se que, inicialmente, oito não apresentaram tais definições nem citaram problemas observados, já nesse questionário todos definiram e, destes, sete mostram que compreenderam as modificações que ocorrem por meio das relações, demonstrando, conforme Carvalho (2012), uma visão complexa.

Entre as respostas que retrataram uma visão complexa, destaca-se a do A9, por abordar alguns impactos que ocorrem durante as relações entre ser humano e natureza.

A 9: *“São problemas causados pelas ações humanas, como queimadas e desmatamento”*.

Carvalho (2012) defende que, para compreender os problemas ambientais, é preciso ter uma visão complexa, em que os indivíduos compreendam a amplitude dos problemas e entendam que a natureza integra uma rede de relações, tanto naturais, como culturais e sociais.

Em relação à questão que buscava identificar se os alunos passaram a ter um olhar mais atento aos problemas ambientais, observou-se que todos pontuaram pelo menos um problema ambiental e nove demonstraram que passaram a ver o mundo com outro olhar, ao identificarem problemas presentes em seu convívio que, antes, eram despercebidos. Ademais, eles passaram a fazer reflexões sobre as ações humanas no mundo.

Carvalho (2012) defende a formação do sujeito ecológico para que seja capaz de ler e interpretar o mundo, pois é por meio dessa leitura que os indivíduos compreendem e atuam de forma crítica no mundo em constante transformação.

Dentro dessa perspectiva, destacam-se as respostas do A5, que abordou o esgoto e o lixo jogados no córrego que passa dentro da cidade de Iporá; do A6, quando tratou da pesca clandestina; do A9, que retratou a queimada da mata de bambus localizada às margens do estacionamento externo do IF Goiano, Campus Iporá, e do A14, que revelou ter passado a observar o desperdício de água, tanto em sua casa, quanto no IF.

A apresentação dessas situações, que antes eram despercebidas, demonstra que os alunos fizeram novas leituras de sua realidade e passaram a refletir sobre as ações humanas no mundo, tendo em vista que, inicialmente, sete deles não identificaram nenhum problema

ambiental em sua escola e todos apresentaram, conforme Loureiro (2012), uma visão simplista dos problemas ambientais presentes em sua cidade.

Em relação à mudança de hábitos ocorrida após as reflexões realizadas nas atividades, observou-se que treze participantes mudaram alguns de seus hábitos, sendo os mais citados: o descarte correto dos resíduos e sua separação; redução do gasto de água; reutilização dos resíduos e uso de outros meios de transporte, evitando a utilização de veículos automotores.

Essas mudanças sinalizam que o processo de formação do sujeito ecológico está em construção, como defendido por Carvalho (2013); para quem existem diferentes modos de ser sujeito com ideais ecológicos. Para alguns alunos, a mudança pode ser identificada em pequenos hábitos; outros, por sua vez, podem modificar todo seu modo de viver, em um processo que vai se construindo.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram abordados de forma contextualizada vários conteúdos matemáticos: regra de três, porcentagem, interpretação de gráficos, área de figuras planas, entre outros. Assim, a quinta questão foi proposta com a finalidade de conhecer a opinião dos participantes; se foi possível relacionar a EA com esses conteúdos.

Verificou-se que todos foram favoráveis à forma que as atividades foram conduzidas e consideraram que foi possível relacionar a EA aos conteúdos abordados, como no comentário do A14:

A14: *“Foi sim, aliás o projeto até ajudou na disciplina de Matemática”.*

Esses dados evidenciam a necessidade de o ensino da Matemática ser conduzido de forma a favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da autonomia, além de contribuir para o exercício da cidadania, como apontado por D’Ambrósio (2009). Para obter essas competências, o referido autor aponta que uma das alternativas é contextualizar os conteúdos com a realidade dos alunos.

Nesse sentido, Freire (2013) assevera que os educadores devem possibilitar que os alunos sejam construtores de seus próprios conhecimentos, rompendo com a prática de ensino denominada de “educação bancária”, na qual os conteúdos são depositados de forma mecânica.

Corroborando esse pensamento, Loureiro (2009) aponta que o processo educativo deve romper com a educação bancária, a qual leva os excluídos a se conformarem com a condição em que se encontram, sem problematizarem a realidade. No sentido de superar esse tipo de educação, Loiola (2016) defende, em sua pesquisa, que as atividades de Matemática de forma contextualizada podem colaborar para que os alunos se tornem mais críticos e reflexivos, ampliando sua forma de ver o mundo, além de contribuir para a compreensão de conteúdos da disciplina de Matemática.

Assim, visando a avaliar a satisfação dos participantes com relação às atividades desenvolvidas durante a pesquisa, eles foram questionados acerca disso, em rodas de conversa. Entre as respostas, algumas chamaram a atenção, como o comentário do A5, ao considerar as atividades “*boas e diferentes*”, e o do A3: “*pois imaginava que só iria fazer exercícios*”. Ressalta-se que, para o A5, as atividades mostraram que a Matemática está em qualquer lugar. Essas falas evidenciam a importância de se romper com as aulas expositivas e reprodutivas apontadas por Demo (2015), que considera que essas práticas, muitas vezes, provocam insignificância em estudar conteúdos mais abstratos.

A fala do A5 também vai ao encontro do pensamento de D’Ambrósio (2009), ao expressar que praticamente tudo ao redor dos sujeitos pode ser usado no desenvolvimento de atividades que contribuem para a formação de cidadãos críticos, utilizando como instrumento a Matemática.

Quando questionados sobre o que mais lhes chamou a atenção, destacaram-se os comentários do A4 e do A2:

A4: “*a pesquisa realizada na Secretaria do Meio Ambiente*”,

A2: “*saber a situação do lixo no IF*”.

Essas falas se referem às entrevistas realizadas na Secretaria do Meio Ambiente e no setor responsável pela limpeza do IF Goiano, Campus Iporá. Ficou patente o quanto os alunos se interessaram em desenvolver essa atividade, mostrando como é profícuo proporcionar momentos em que os alunos se tornem observadores e construtores de seus próprios conhecimentos, como defendido por Freire (2011).

Considera-se positiva, portanto, a participação dos alunos durante o desenvolvimento da pesquisa, visto que eles se mostraram interessados e se envolveram com as atividades propostas, sendo um momento muito significativo de troca de experiências e de conhecimentos entre todos os envolvidos.

O Apêndice A apresenta o Produto Final (exigência dos mestrados e dos doutorados profissionais); um material de apoio ao professor, em que se abordam algumas das propostas desenvolvidas na presente pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa somente foi possível com o apoio do gestor do IF Goiano, Campus Iporá, da professora de Olericultura que participou de um dos encontros, compartilhando seu tempo e conhecimento, bem como de dois professores de Matemática que incentivaram os alunos a participarem da pesquisa, além da colaboração e comprometimento dos estudantes do primeiro ano do curso Técnico em Agropecuária, parcerias estas que foram fundamentais para a concretização do estudo.

Ao utilizar atividades contextualizadas de Matemática para trabalhar a EA com os alunos, criaram-se possibilidades para que eles se tornassem mais críticos, reflexivos e atentos aos acontecimentos presentes em sua realidade, além de possibilitar a compreensão de conteúdos matemáticos.

Entretanto, observou-se que as maiores dificuldades dos participantes estão relacionadas à adaptação deles à instituição, à quantidade de disciplinas obrigatórias que o curso exige, ao nível de ensino – por ser mais complexo que o das instituições de onde vieram – e, também, podem estar associadas à falta de abordagem de conteúdos vinculados com sua vida concreta.

Ao longo das atividades realizadas, os participantes apresentaram relatos com características de uma visão mais complexa sobre a EA, passando a relacionar questões sociais, políticas e ambientais, além de proporem ações em prol da melhoria da qualidade de vida da sociedade. Observou-se, também, que eles passaram a realizar leituras do seu próprio mundo e de sua realidade, tendo uma visão mais ampla sobre os problemas ambientais. Ademais, começaram a perceber os problemas com um olhar voltado mais para o socioambiental do que puramente naturalista.

Percebeu-se que as atividades desenvolvidas criaram possibilidades para que os alunos passassem a ver os problemas ambientais com um olhar socioambiental, compreendendo que o meio ambiente está em constante interação, tanto com os elementos sociais, quanto com os naturais e os culturais. Verificou-se, ainda, que as aulas realizadas em espaços não formais possibilitaram momentos de experiências significativas, estimulando a curiosidade dos participantes, levando-os a se tornarem observadores do seu meio e da sua realidade e autônomos na construção de seus próprios conhecimentos.

Entre tantos pontos positivos, esta pesquisa possibilitou a troca de experiências entre os envolvidos e momentos de reflexões a respeito dos complexos problemas vivenciados pela sociedade, o que contribuiu para que, não somente os alunos, mas a pesquisadora também

passasse a ter um olhar mais atento para sua realidade e sua formação como sujeito ecológico. No entanto, realizar esta pesquisa foi um desafio, visto que a pesquisadora não tinha uma formação direcionada para esta perspectiva e, apesar de ser licenciada em Matemática e trabalhar como servidora da educação, sua experiência com a docência se limita a estágios e à participação em projetos.

Considera-se positiva a oportunidade vivenciada pela pesquisadora ao longo deste período do curso, pois foi um momento de superação de limitações, crescimento pessoal e profissional, em que ela se relacionou com diversos profissionais, com histórias e experiências diferentes, que, com certeza, contribuíram para a ampliação da forma de ver a realidade e os problemas sociais, possibilitando a construção de seu conhecimento.

Acredita-se que a pesquisa foi de grande importância para a instituição onde foi desenvolvida, tendo em vista ser uma instituição de ensino e tecnologia que prepara profissionais para vários campos, como produção agropecuária, estando diretamente ligada ao uso e manejo dos recursos naturais, na produção de alimentos, o que necessita de uma formação que proporcione uma visão crítica e reflexiva sobre os problemas socioambientais.

Entende-se que os desafios para a formação continuada podem ser vários e de diferentes naturezas para cada profissional; desde conciliar o trabalho com os estudos, renunciar o tempo com a família, viajar longas distâncias em péssimas estradas, não receber incentivo e reconhecimento, entre tantos outros. Todavia, considera-se um momento importante e necessário para auxiliar os profissionais em suas práticas.

Finaliza-se este trabalho compreendendo que pesquisas como esta não encerram os estudos da relação entre a Matemática e a EA enquanto contextualização, porém provocam nos profissionais a necessidade de reflexão, de forma a estimular a realização de atividades como as que foram apresentadas.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; BORGES, Maristela Correa. A pesquisa participante: um momento da educação Popular. **Revista Educação Popular**. Uberlândia, v. 6, jan./dez, 2007, p. 51-62.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 05 out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 06 jul. 2020.

_____. Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, Poder Executivo, 23 dez. 1996. v. 134, n. 248, Seção 1, p. 27.833-27.841.

_____. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 27 de abril de 1999.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Os diferentes matizes da Educação ambiental no Brasil 1997 - 2007**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2010.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução N°2, de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília, 15 jun. 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

_____. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. In: **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 534- 556 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 14 dez. 2020.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC [2018].

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p.

CARVALHO, I. C. de M. 6. ed. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, I. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). **Práticas coletivas na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2013, v. 1, p. 115-124.

_____. A pesquisa em Educação Ambiental: perspectivas e enfrentamentos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 15, n. 1, 2020.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. D. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 275**, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 08 out. 2020.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17. ed. São Paulo: Papirus, 2009.

DAMO, A; SIMÕES, C. d. S; MOURA, D. V; MINASI, L. F; CRUZ, R. G. **Paulo Freire, um Educador Ambiental: apontamentos críticos sobre a Educação ambiental a partir do pensamento Freireano**. Revista Desarrollo Local Sostenible, Delos, v. 5, n. 13, fev. 2012. Disponível em: <Desarrollo Local Sostenible (eumed.net)>. Acesso em: 07 dez. 2020.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 10.ed. Campinas: Autores Associados, 2015. 148p.

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

DUARTE, P. C. X; GARCIA, L. C; LIMA, A. E; MEYER, V. M. S; SILVA, N. A. Desenvolvendo a Matemática como instrumento para a preservação do meio ambiente. **Nucleus**, Pouso Alegre, v.9, n.2, out. 2012. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/804/983>>. Acesso em: 02 abr. 2020.

FERRARI, A. H. Rio de Janeiro, 2012: A Rio + 20 e Estocolmo + 40... In: **De Estocolmo, 1972 A Rio +20 em 2012: O discurso ambiental e as orientações para a educação ambiental nas recomendações internacionais**. 1. ed. Tupã, São Paulo, ANAP. 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia - saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e terra, 1996.

_____. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 51.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. [recurso eletrônico] 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. Disponível em: < <https://pt.b-ok.lat/book/2740028/871887>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

FRIZZO, T. C. E; CARVALHO, I. C. de M. Políticas públicas atuais no Brasil: o silêncio da educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, Ed. Especial EDEA, n. 1, p. 115-127, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/8567/5505>>. Acesso em: 10 out. 2020.

GAMBOA, S. S. Pesquisa qualitativa: superando tecnicismos falsos dualismos. **Contrapontos**, Itajaí, v.3, n.3, p. 393-405, set./dez. 2003. Disponível em: <<https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/735>>. Acesso em: 20 maio 2020.

_____. **Projetos de pesquisa, fundamentos lógicos:** a dialética entre perguntas e resposta. Chapecó: Argos, 2013.

GONSALVES, E. P. Escolhendo o percurso metodológico. In: **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas: Alínea, 2001. p. 61-73.

GUIMARÃES, M. Por uma Educação Ambiental Crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 11-22, maio de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/ipora/panorama>>. Acesso em: 26 maio 2020.

_____. 2019. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – 2019. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3086/pnacm_2019_set.pdf. Acesso em: 20 de nov. 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO, CAMPUS IPORÁ. **Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio**. [2018], 69 p. Disponível em: <https://suap.ifgoiano.edu.br/media/documentos/arquivos/PPC_Curso_Tec_Agropecuaria_Int_EM_ingres_2019.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

JACOBI, P. Educação ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, 2003, n. 118, p. 189-205.

JORNAL OESTE GOIANO. **Já falta água em algumas casas de Iporá** [Iporá, 2017]. Disponível em: <<https://www.oestegoiano.com.br/noticias/meio-ambiente/ja-falta-agua-em-algumas-casas-de-ipora>>. Acesso em: 09 out. 2020.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Saber Ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder. Petrópolis: Vozes, 2012a.

_____. **Aventuras da Epistemologia Ambiental:** da articulação das ciências ao diálogo de saberes. São Paulo: Cortez, 2012b.

LIELL, C. C; BAYER, A. A Matemática e a inter-relação com a educação ambiental: um projeto de formação de professores. **Espaço Pedagógico**, 2018, v. 25, n. 2, Passo Fundo, p. 455-471. Disponível em: < www.upf.br/seer/index.php/rep>. Acesso em: 19 dez. 2020.

LIXO EXTRAORDINÁRIO. Direção: WALKER, L, codireção: HARLEY, K e JARDIM, J. 2010. 1 vídeo Youtube (90 min). Publicado pelo Youtube. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JLTY7t8c_x0. Acesso em: 25 ago. 2020.

LOIOLA, J. L. **Atividades Contextualizadas de Matemática:** A Formação Do Sujeito Ecológico em Alunos Do 5º Ano do Ensino Fundamental. 2016. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia de Goiás, Jataí, 2016. Disponível em:

<[https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Jorge%20Lima%20Loiola-2016%20\(.pdf%204.011%20kb\).pdf](https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1279/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Jorge%20Lima%20Loiola-2016%20(.pdf%204.011%20kb).pdf)>. Acesso em: 16 out. 2020.

LOUREIRO, C. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

KLINK, C. A; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, nº 1, Jul. 2005.

OLIVO, A. d. M; ISHIKI, H. M. A Atual Situação dos Recursos Hídricos no Planeta. In: Brasil Frente à Escassez de Água. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, 2014, v. 11, n. 3, p. 41-48.

Organização das Nações Unidas. **A ONU e o meio ambiente**. Brasil, 2020. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>>. Acesso em: 09 nov. 2020.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

TUFANO, W. Contextualização. In: FAZENDA, I. C. **Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 40-41.

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)**. Brasília: UNESCO, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Produto Educacional

Material didático de apoio
ao professor

**Educação Ambiental no Ensino
Médio: uma proposta de
atividades contextualizadas**

**Camila Kássia Monteiro de Oliveira
Sandra Regina Longhin**

**Jataí
2021**

Camila Kássia Monteiro De Oliveira
Sandra Regina Longhin

Educação Ambiental no Ensino Médio: uma proposta de atividades contextualizadas

Produto Educacional Vinculado À Dissertação “Contribuição das Atividades Contextualizadas de Matemática na Formação em Educação Ambiental”

JATAÍ
2021

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Oliveira, Camila Kássia Monteiro de.

Educação Ambiental no Ensino Médio: uma proposta de atividades contextualizadas: Produto Educacional vinculado à dissertação “Contribuições das atividades contextualizadas de matemática na formação em educação ambiental” [manuscrito] / Camila Kássia Monteiro de Oliveira e Sandra Regina Longhin. -- 2021.

24 f.; il.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2021.

Bibliografias.

1. Educação ambiental. 2. Atividade contextualizada. 3. Tema transversal. 4. Abordagem crítico-reflexiva. I. Longhin, Sandra Regina. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

CAMILA KASSIA MONTEIRO DE OLIVEIRA

**CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS DE MATEMÁTICA NA
FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática, defendida e aprovada, em 16 de março de 2021, pela banca examinadora constituída por: **Profa. Dra. Sandra Regina Longhin** - Presidente da banca / Orientadora - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás; **Profa. Dra. Marlei de Fátima Pereira** - Membro interno - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás e **Profa. Dra. Vanda Domingos Vieira** - Membro externo - Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). A sessão de defesa foi devidamente registrada em ata que depois de assinada foi arquivada no dossiê da aluna.

(assinado eletronicamente)

Profa. Dra. Sandra Regina Longhin

Presidente da banca / Orientadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Documento assinado eletronicamente por:

• **Sandra Regina Longhin**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TكنولوجICO, em 16/03/2021 às 18:03:11.

Este documento foi emitido pelo IUPER em 04/03/2021. Para conferir sua autenticidade, siga a seta do QRCode ao lado ou acesse <http://sigla.ifg.edu.br/verificador/> documento e confira os dados abaixo:

Código Verificador: 121288

Código de Autenticação: 04710907e



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Rua Maria Vieira Cunha, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3632-8624 (ramal: 9524); (64) 3632-8610 (ramal: 9510)

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. SITUANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	6
3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA.....	7
4. DEFINIÇÃO DE CONTEXTUALIZAÇÃO.....	9
5. MATEMÁTICA COMO ATIVIDADE CONTEXTUALIZADA.....	10
6. DESENVOLVIMENTO	11
6.1. Organização das atividades.....	11
6.1.1. Tema Água.....	12
6.1.2. Visita em uma horta.....	13
6.1.3. Tema Resíduos sólidos	14
6.1.4. Documentário: Lixo extraordinário.....	16
6.1.5. Tema Reciclagem.....	18
6.1.6. Entrevistas em estabelecimentos da cidade	20
6.1.7. Apresentação dos dados e construção de gráficos	21
6.1.8. Observação do espaço escolar	22
7. REFERÊNCIA	23

1. APRESENTAÇÃO

Prezados(as) professores(as)!

Este material didático consiste em um apoio aos professores de Matemática, para a inserção da Educação Ambiental nos currículos, utilizando de uma abordagem contextualizada – a qual, segundo D’Ambrósio (2009), é fundamental para a compreensão de conteúdos matemáticos –, e compõe o produto final da dissertação do programa de pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Jataí, intitulada “Contribuição das atividades contextualizadas de Matemática na formação em Educação Ambiental”.

A proposta aqui apresentada nasceu de um grupo de estudo, cujo objetivo era discutir problemáticas ambientais a partir de atividades contextualizadas de Matemática, visando à formação de cidadãos crítico-reflexivos. Esse projeto foi realizado com quatorze alunos do 1º ano do curso Técnico em Agropecuária em uma Instituição técnica federal, na cidade de Iporá, GO, com abordagem dos temas: desperdício de água, resíduos sólidos, reciclagem e destruição do bioma Cerrado.

As atividades foram elaboradas com o objetivo de provocar nos alunos reflexões e novas leituras de sua realidade, de forma a contribuir para a formação do sujeito ecológico proposto por Carvalho (2012), atentando-se para o perfil profissional que se espera construir e para os conteúdos previstos no plano de ensino.

O material didático é destinado para professores do 1º ano do Ensino Médio, ou Ensino Fundamental, tendo em vista que os conteúdos abordados são referentes a Tópicos de Matemática Fundamental, podendo, então, ser adaptados para outras séries. Este material didático não tem a finalidade de solucionar os problemas ambientais, mas, sim, que seja um apoio aos professores que desejam proporcionar momentos de reflexão e observação sobre a realidade.

2. SITUANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O QUE É EDUCAÇÃO AMBIENTAL?

O termo Educação Ambiental, segundo Loureiro (2009), foi utilizado pela primeira vez em 1965, durante um evento de educação realizado pela Universidade de Keele, no Reino Unido.

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

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA

Para melhorar a qualidade de vida, diante da crise ambiental, identificada como crise da civilização, a Educação Ambiental surge como prática educativa, formal e não formal, tendo como referência a lei n. 9.795/99, que apresenta os meios pelos quais deve ocorrer essa inserção, sendo que, na educação formal, “a educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal” (BRASIL, 1999, Art.10).

Em virtude da necessidade de se repensarem as relações entre a sociedade e a natureza, a Educação Ambiental, no ensino formal, representa uma possibilidade de transformação social, uma vez que, segundo Carvalho (2012), a escola tem um importante papel na formação do sujeito, para que ele seja capaz de ler seu ambiente e interpretar as relações, conflitos e problemas presentes na sociedade. A autora também destaca o valor do educador nesse processo de formação, pois ele é mediador, tradutor e intérprete do mundo, sendo capaz de provocar reflexões e outras leituras sobre o mundo e a ação humana nele.

Ao tratar da formação de cidadãos, os professores têm papel fundamental, uma vez que permitem, por meio da mediação dos conhecimentos, a compreensão das complexidades do meio ambiente, dos problemas e soluções, e levam os alunos a assumirem suas responsabilidades em construir uma sociedade mais planetária (JACOBI, 2003).

Ao propor a Educação Ambiental na escola, deve-se levar em consideração a autonomia do aluno, como sugere Freire (1996, p. 22) ao colocar a importância de uma educação autônoma e defender que “[...] ensinar não é *transferir conhecimento*, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”, propondo que os professores, em vez de prezarem pela transmissão de conteúdo, possibilitem aos alunos produzir ou construir os seus próprios conhecimentos.

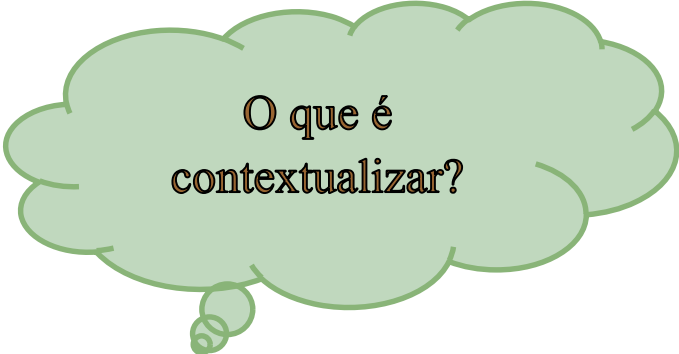
A escola, de acordo com Reigota (2009), é um local propício para a realização da Educação Ambiental, mas, para que de fato ocorra, necessita que seja possibilitada a participação de todos os envolvidos e que estimule a criatividade, o debate e a pesquisa.

Carvalho (2013) aponta que a escola tem um papel significativo na formação dos alunos, tendo em vista que ela é permeada por relações, podendo, por meio de seus valores, contribuir positivamente ou negativamente na formação de identidades ecológicas. Para tanto, faz-se necessário que todos os envolvidos reflitam acerca de suas ações e ajam em busca de contribuírem positivamente.

O ambiente no qual os indivíduos estão integrados tem um papel importante, de acordo com Freire (2011). Por isso, o autor ressalta a importância de se aprender a ler o mundo; leitura que se dá por meio da prática, do contexto no qual estão inseridos os sujeitos, e ao dar voz a eles.

Nesse sentido, levando em consideração o contexto de cada localidade, no ano de 2018, a Educação Ambiental foi incluída na versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual propõe que o tema seja incorporado ao currículo escolar, preferencialmente de forma transversal e integradora (BRASIL, [2018]).

3. DEFINIÇÃO DE CONTEXTUALIZAÇÃO



O que é
contextualizar?

Para Tufano (2002) o ato de contextualizar é o “[...] ato de colocar no contexto, do latim contextu, colocar alguém a par de algo, alguma coisa, uma ação premeditada para situar um indivíduo em um lugar no tempo e no espaço desejado, encadear ideias em um escrito, constituir o texto no seu todo, argumentar” (TUFANO, 2002, p. 40)

Para este autor, a utilização da contextualização é uma tentativa de situar algo em um determinado lugar e tempo, e a partir daí, construir bases sólidas e criar um ambiente favorável para a construção do conhecimento.

4. MATEMÁTICA COMO ATIVIDADE CONTEXTUALIZADA

O ensino da Matemática, além de envolver os estudos dos números, das fórmulas, das relações e das medidas, favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia e o exercício da cidadania (D'AMBRÓSIO, 2009).

D'Ambrósio (2009) aponta que os educadores têm a responsabilidade de estimular o desenvolvimento individual e coletivo, visando ao desenvolvimento pleno do ser humano, à melhor qualidade de vida e à dignidade. Para isso, o autor evidencia a necessidade de se contextualizar a Matemática com a realidade do aluno, com vista à formação de cidadãos mais críticos sobre as situações vivenciadas no seu dia a dia.

Assim, para que o ensino de fato ocorra, Freire (2013) diz que é preciso romper com a prática de ensino denominada “educação bancária”, na qual educadores se posicionam como donos do conhecimento e depositam conteúdos de forma mecânica, não havendo criatividade, transformação, inquietação e construção de saberes.

Sobre a prática de ensino expositiva e reprodutiva nas aulas de Matemática, Demo (2015) defende que a falta de atividades que relacionem os conteúdos com a vida concreta dos alunos tem provocado neles um sentimento de insignificância no que se refere ao estudo de disciplinas mais abstratas como a Matemática.

Destarte, uma das alternativas para se construir uma visão integrada da Matemática com outras áreas do conhecimento e, assim, contribuir para melhor compreensão dos conteúdos é aproximando-os à realidade do aluno (LIELL E BAYER, 2018).

5. DESENVOLVIMENTO

As atividades foram elaboradas com o objetivo de provocar nos participantes reflexões e novas leituras de sua realidade conforme sugerido por Freire (2011), e a partir desta nova leitura, contribuir para a formação do sujeito ecológico proposto por Carvalho (2012).

6.1. Organização das atividades

Temas abordados: água, resíduos sólidos e reciclagem

Público-alvo: 1º ano do Ensino Médio ou Ensino Fundamental

Objetivo: Aplicar uma proposta com atividades contextualizadas de Matemática envolvendo EA para o Ensino Médio.

Estrutura física: salas de aula, laboratório de informática, horta, estabelecimentos que recolhe resíduos para reciclagem, e órgãos públicos responsável pela limpeza pública e fiscalização.

6.1.1. Tema água

Tema da atividade: Escassez de água

Número de aulas previstas: 2 aulas

Material: Data Show, caderno, lápis, borracha

Objetivo: Reflexão sobre a escassez de água potável em abrangência nacional e local.

Atividade: Iniciar a aula com apresentação de um vídeo de matéria de capa da TV Cultura, “Água, Escassez e Soluções”, disponível em: https://tvcultura.com.br/videos/44217_materia-de-capa-agua-escassez-e-solucoes.html. O qual retrata a situação de escassez de água no Brasil.

- Em seguida propor a leitura de uma reportagem que trate da situação local ou regional sobre a escassez de água.

Após estes momentos, provocar discussões sobre os pontos importantes observados no vídeo e na reportagem. Exemplos de algumas questões que podem ser abordadas:

- Vocês acreditam que a água possa acabar?
- Quais são os fatores que contribuem para a situação de escassez de água já vivenciada por alguns países?
- Vocês são contra ou a favor do processo de irrigação nas lavouras?

Finalizar a aula com a resolução de problemas matemáticos, que abordem os conteúdos de regras de três simples, porcentagem e transformações em unidades de medidas. Como no exemplo a seguir:

1) De acordo com dados encontrados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das Cidades (BRASIL,2019), os brasileiros consomem, em média, 154 litros de água por dia. Seguindo essas informações, qual foi a quantidade de água em litros consumida na cidade de Iporá em um dia, considerando que no último censo de 2010 existiam na cidade 31.274 habitantes? E em metros cúbicos?

6.1.2. Visita em uma horta

Tema da atividade: Desperdício de água

Número de aulas previstas: 2 aulas

Local: Horta da escola

Material: fita métrica, lápis, caderno e copo com medida de capacidade

Objetivo: compreender a importância de utilizar os sistemas de irrigação adequados para cada tipo de plantações.

Atividade:

- Realizar uma visita na horta da escola ou em uma horta próximo a escola.
- Iniciar uma discussão sobre a importância da água para sobrevivência humana e para a produção de alimentos.
- Após este momento, explicar a diferença entre gasto e consumo de água, em seguida explicar os tipos de irrigações presentes no local, suas vantagens e desvantagens.
- Propor a medição da horta e a distância entre as plantas, utilizando a fita métrica, em seguida pedir para calcular a área da horta, quantidade de plantas que podem ser plantadas considerando a distância encontrada anterior, e a quantidade de mangueiras necessárias para irrigar a horta.
- Pedir que colem a água de um sistema de irrigação, utilizando um copo com medida de capacidade, e em seguida fazer o cálculo da quantidade de vazão da água em um sistema de irrigação em um determinado tempo.

6.1.3. Tema Resíduos sólidos

Tema da atividade: Resíduos sólidos

Número de aulas previstas: 2 aulas

Material: Data show, lápis e caderno

Objetivo: Compreender a importância do descarte correto dos resíduos

Atividade:

- A fim de aprofundar sobre a problemática referente a resíduos sólidos, pedir que os alunos sentem em círculo e discutam entre os colegas sobre o tema.
- Iniciar fazendo alguns questionamentos, tendo como referência a lei de resíduos sólidos nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, (BRASIL, 2010)

Exemplos de algumas questões que podem ser abordadas:

- O que é lixo (resíduos)? Após ouvir os participantes, apresentar que resíduos são objetos descartados por meio das atividades humanas, sendo classificados quanto sua origem, e sua periculosidade.
- Você conhece o local de destino dos resíduos sólidos? Sabe qual a diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário? Neste momento explicar a diferença entre eles, fazendo-os compreender que o aterro sanitário é o melhor sistema para o destino dos objetos descartados, pois reduz os impactos ambientais.
- Quais os principais problemas causados pelo lixo? Abordar os diversos problemas que podem ser causados pelo descarte incorretos dos resíduos, como a contaminação do solo e água, risco a saúde pública, proliferação de animais e vetores de doenças, mau cheiro, entre outros.
- Qual a diferença entre resíduo e rejeito?

Seguindo as definições contidas na lei 12.305/10, explicar que os resíduos podem ser encaminhados para processo de transformação e se tornarem novamente matéria-prima ou novo produto e rejeitos são descartes que não reciclam e nem são reaproveitados. Como exemplo se tem o papel higiênico usado e fraldas descartáveis.

- Quais as classificações dos lixos? Apresentar que segundo a lei 12.305 os resíduos são classificados em resíduos domiciliares, de limpeza urbana, urbanos, comerciais, públicos de saneamento básico, de serviço de saúde, industriais, agrícolas, de construção civil, de serviços de transportes e de mineração.
- O que são resíduos perigosos? Quanto a periculosidade dos resíduos, eles são classificados entre perigosos e não perigosos, os perigosos são apresentados na lei 12.305, como aqueles que apresentam risco à saúde pública ou à qualidade ambiental em decorrência de suas características, em que, muitos deles contêm substâncias químicas nocivas ao meio ambiente.
- Como resolver o problema do lixo? Apontar que uma das soluções, pode ser: reduzir, reutilizar e reciclar.
- O que é e como funciona a coleta seletiva? explicar que a coleta seletiva é estabelecida como sendo a coleta de resíduos que foram separados conforme suas características e condições.
- Após este momento de discussão, propor algumas atividades de matemática contextualizadas com o tema lixo. Pode-se pensar atividades que abordem os conteúdos de porcentagem, média, e aprofundar nas transformações de medidas.
1) Supondo que a média diária de produção de lixo por brasileiro seja de 1,2 kg, encontre sua produção de lixo em um mês.

6.1.4. Documentário: Lixo extraordinário

Tema da atividade: Resíduos sólidos

Número de aulas previstas: 4 aulas

Local: sala de aula

Material: Data show, computador, lápis e caderno

Objetivo: Compreender os problemas ambientais em sua complexidade

Atividade:

- Exibir o documentário “Lixo extraordinário”. Lançado em 2010, esse documentário relata a proposta do artista Vik Muniz de realizar um trabalho com catadores de resíduos recicláveis, em um grande aterro situado no Jardim Gramacho, em um bairro da periferia de Duque de Caxias, no Rio de Janeiro. Mostra, também, a produção de obras artísticas com materiais coletados no aterro, além de retratar as transformações que ocorreram na vida e na visão de mundo dos catadores que participaram desse projeto.
- Após a exibição do documentário, iniciar uma discussão em roda de conversa, acerca da realidade vivida pelos personagens do documentário.

Exemplos de algumas questões que podem ser abordadas:

- O projeto realizado por Vik Muniz, possibilitou o que aos personagens? Neste momento apresentar que o projeto possibilitou a valorização das pessoas.
- Quais eram as intenções do artista, ao idealizar este projeto? Apontar que além de possibilitar a mudança da realidade de alguns catadores, visava o reconhecimento de seu trabalho.
- Quais problemas sociais o documentário apresenta?

Pontuar alguns, problemas sociais, como por exemplo o desemprego, péssimas condições de saneamento, preconceito de raça e gênero, entre outros. Após as discussões, propor algumas questões de Matemática contextualizadas com a realidade retratada no documentário, e que sirva para aprofundar as reflexões sobre a temática podendo abordar os conteúdos de média, mediana e porcentagem.

1) O desemprego é um problema social, que atinge diversas famílias em todo o mundo, principalmente com a industrialização e os avanços tecnológicos que retiram milhões de postos de trabalho. Essa realidade é perceptível no documentário “Lixo extraordinário”, em que muitas pessoas se colocam na situação de catadores de lixos, como forma de sobreviver e sustentar suas famílias. O gráfico a seguir apresenta dados do IBGE sobre a taxa de desemprego no Brasil entre o primeiro trimestre de 2018 e o terceiro trimestre de 2019.



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3086/pnacm_2019_set.pdf

Qual foi a mediana da taxa de desemprego, neste período? Supondo que a taxa de desemprego para o quarto trimestre do ano de 2019 fosse a média da taxa total de todo esse período, qual seria a taxa do quarto trimestre? Qual seria a mediana após incluir a taxa do quarto trimestre?

6.1.5. Tema Reciclagem

Tema da atividade: Reciclagem

Número de aulas previstas: 2 aulas

Material: cartolina com a trilha impressa, um dado e 6 tampas de garrafas de cores diferentes.

Objetivo: Compreender o processo da reciclagem como uma solução para a redução de resíduos descartados em lixões ou aterros sanitários.

Atividade:

- Discutir em roda de conversa sobre a importância da reciclagem, em seguida apresentar as cores dos coletores destinados aos diferentes tipos de resíduos, conforme o código de cores estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) resolução nº 275 de 25 de abril de 2001, com a finalidade de facilitar o processo de reciclagem.

- Sendo: vermelho destinado para o armazenamento de resíduos plásticos; verde para vidro; amarelo para metal; azul para papel/papelão; marrom para orgânicos; preto para madeira; laranja para resíduos perigosos; branco para resíduos hospitalares; roxo para os radioativos e cinza para os não recicláveis.

- Em seguida organizar os participantes em seis grupos (deixa-se livre essa divisão entre eles) para jogarem o jogo da reciclagem, o jogo pode ser criado pelo professor junto com os alunos, ou utilizar o jogo disponível em: <https://animacoesdojoao.files.wordpress.com/2012/02/ozodojoaquim_final-2.jpg>, a qual consiste em uma trilha em que para o participante deslocar até o final, precisará realizar algumas tarefas, seguindo as instruções da própria trilha. Vence o grupo que chegar primeiro ao fim.

- Para a realização do jogo, utilizar uma trilha impressa em uma folha, um dado para enumerar a quantidade de casas que os jogadores devem avançar, e seis pinos de cores diferentes para marcar a casa que os jogadores permanecerão, para representar os pinos, pode-se usar tampas de garrafas de cores diferentes para cada

grupo.

- Solicitar também que cada grupo anote em uma folha, quantas vezes errou, quantas avançou, e quantas retornou, e no final da jogada propor que eles calculem a porcentagem de ações que o grupo praticou.

6.1.6. Entrevistas em estabelecimentos da cidade

Tema da atividade: Resíduos sólidos e Reciclagem

Número de aulas previstas: 3 aulas

Local: Estabelecimentos da cidade

Material: Questionário impresso e caneta

Objetivo: Compreender como está a situação da reciclagem e o destino dos resíduos recolhidos em sua cidade pelos órgãos públicos.

Atividade:

- Dividir os alunos em seis grupos, (sugestão caso a cidade tenha vários estabelecimentos) para realizarem entrevistas em alguns estabelecimentos da cidade, tendo como objetivo conhecer como é o processo de recolhimento dos resíduos que são destinados para a reciclagem, os tipos de resíduos que são recolhidos, a quantidade recolhida de cada resíduo, o preço, como os órgãos públicos planejam e executam ações referente a limpeza pública e legislação ambiental do município.
- A entrevista pode ser realizada em estabelecimentos que recolhem resíduos recicláveis, em Secretarias responsáveis pela limpeza pública, em Secretarias do meio ambiente do município, bem como no setor responsável pela limpeza da própria escola. (deixar livre a escolha dos locais e as perguntas a serem realizadas).

6.1.7. Apresentação dos dados e construção de gráficos

Tema da atividade: Reciclagem e coleta seletiva

Número de aulas previstas: 2 aulas

Local: Laboratório de informática

Material: Data show, computadores com acesso ao aplicativo Excel ou similar

Objetivo: Conhecer como está a situação referente a reciclagem na cidade e compreender e interpretar gráficos.

Atividade:

- Após a realização das entrevistas, propor um momento de socialização dos resultados obtidos, os grupos apresentarão para os demais colegas, o que mais chamou-lhes a atenção, as dificuldades encontradas e as respostas dos entrevistados.
- Em seguida, solicitar a construção de gráficos nos computadores, para isso usar os dados que foram coletados na entrevista. Essas aulas possibilitam uma melhor compreensão da realidade, pois segundo a BNCC, a construção e interpretação de gráficos têm papel fundamental para a comunicação de dados.

6.1.8. Observação do espaço escolar

Tema da atividade: Observação do espaço escolar, identificação de problemas ambientais e proposta de solução

Número de aulas previstas: 2 aulas

Material: caderno e lápis

Objetivo: Fazer novas leituras de sua realidade

Atividade:

- Solicitar que os participantes se organizem em grupos (deixá-los livres para se organizarem).
- Em seguida propor que eles observem o espaço interno da escola, buscando identificar os possíveis locais em que apresentam algum problema ambiental, ou que não estão sendo utilizados adequadamente.
- Orientar o tempo destinado para esta atividade, após a observação pedir que os alunos retornem para sala de aula e apresentem o que foi observado para os demais colegas. Em seguida solicitar que os grupos elaborem propostas para melhorar os problemas identificados, ou outros problemas ambientais presentes na escola.

7. REFERÊNCIA

ÁGUA, ESCASSEZ E SOLUÇÕES. [S.I.:S.N], vídeo Youtube (28 min). Publicado pelo Matéria de capa TV Cultura. Disponível em: <https://tvcultura.com.br/videos/44217_materia-de-capa-agua-escassez-e-solucoes.html>. Acesso em 21dez.2020.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, 27 de abril de 1999.

_____. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, [2018].

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018.** Brasília: SNS/MDR, 2019. 180 p.

CARVALHO, I. C. de M. 6. ed. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.** São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, I. O sujeito ecológico: a formação de novas identidades na escola. In: Pernambuco, Marta; Paiva, Irene. (Org.). **Práticas coletivas na escola.** Campinas: Mercado de Letras, 2013, v. 1, p. 115-124.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 275,** de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 08 out. 2020.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** 17. ed. São Paulo: Papirus, 2009.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** 10.ed. Campinas, SP. Autores Associados, 2015. 148p.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** [recurso eletrônico] 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. Disponível em: < <https://pt.b-ok.lat/book/2740028/871887>>. Acesso em: 15 de dez. de 2020.

_____. **Pedagogia da Autonomia** - saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 1996.

_____. **A importância do ato de ler:** em três artigos que se completam. 51.ed. São Paulo. Cortez, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Pesquisa Nacional Por amostra de domicílios contínua – 2019. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3086/pnacm_2019_set.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

JACOBI, P. Educação ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, 2003.

JORNAL OESTE GOIANO. **Já falta água em algumas casas de Iporá** [Iporá, 2017]. Disponível em: <<https://www.oestegoiano.com.br/noticias/meio-ambiente/ja-falta-agua-em-algumas-casas-de-ipora>>. Acesso em: 09 out. 2020.

LIELL, C. C; BAYER, A. A Matemática e a inter-relação com a educação ambiental: um projeto de formação de professores. **Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, Passo Fundo, p. 455-471, 2018. Disponível em: <www.upf.br/seer/index.php/rep>. Acesso em 19 dez. 2020.

LIXO EXTRAORDINÁRIO. Direção: WALKER, L, codireção: HARLEY, K e JARDIM, J. 2010. 1 vídeo Youtube (90 min). Publicado pelo Youtube. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JLTY7t8c_x0. Acesso em: 25 ago. 2020.

LOUREIRO, C. **Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2009.

TUFANO, W. Contextualização. In: FAZENDA, Ivani C. **Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p.40-41.

APÊNDICE B - Questionário perfil dos alunos

Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática
Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática

Pesquisadora: Camila Kássia Monteiro de Oliveira

Orientadora: Sandra Regina Longhin

Estimado/a estudante,

Estamos desenvolvendo um projeto utilizando a Matemática de forma contextualizada com a EA. Para tanto, solicitamos sua contribuição respondendo ao questionário a seguir, como forma de identificar o perfil e as concepções dos estudantes sobre o tema.

1) Onde você mora?

() Iporá () Outra: _____

2) A rua de sua casa é asfaltada?

() Sim () Não

3) Em sua casa tem água tratada na torneira?

() Sim () Não

4) Em sua casa tem eletricidade?

() Sim () Não

5) Em sua casa possui rede de esgoto?

() Sim () Não

6) Em sua casa como é feito o processo de limpeza dos veículos?

() Balde e pano () mangueira com água potável () Outros: _____

7) Como é o processo de limpeza da calçada de sua casa?

() Vassoura () Água retirada da máquina de roupa () Água retirada de calha
() Água potável () Outros: _____

8) Quanto tempo você utiliza para tomar banho?

() Menos de 5 min () Entre 5 e 10 min () Entre 10 e 15 min () Mais de 15 min

9) Como os resíduos sólidos (lixo) são organizados em sua casa?

10) Em sua casa você tem acesso à internet?

() Sim () Não

11) Porque escolheu o curso técnico em agropecuária?

12) Você conhece o que a Instituição espera para o perfil dos egressos do curso técnico em agropecuária?

Sim Não

13) Você já reprovou em alguma disciplina no curso técnico em agropecuária?

Sim Não

14) Se sua resposta na questão anterior foi sim, comente quais os principais fatores que levou você a reprovar.

15) Qual o grau de dificuldade você atribui as disciplinas apresentadas a seguir: Atribua valores entre 0% e 100%, sendo 100% a de dificuldade máxima e a 0% para aquela que você considera que não possui dificuldade.

Português

Biologia

Geografia

História

Artes

Mecanização Agrícola

Língua estrangeira

Matemática

Química

Filosofia

Sociologia

Agricultura Geral

Física

Zootecnia Geral

Produção Animal I

Olericultura

Educação física

16) Qual a relação que você entende que exista entre seu curso de técnico em agropecuária e o meio ambiente? Como a produção agropecuária e o meio ambiente se relacionam?

Obrigada por fazer parte desta pesquisa!

APÊNDICE C - Questionário sobre questões ambientais

Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática
Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática

Pesquisadora: Camila Kássia Monteiro de Oliveira

Orientadora: Sandra Regina Longhin

Estimado/a estudante,

Estamos desenvolvendo um projeto utilizando a Matemática de forma contextualizada com a EA. Para tanto, solicitamos sua contribuição respondendo ao questionário a seguir, como forma de identificar o perfil e as concepções dos estudantes sobre o tema.

1) Defina meio ambiente?

2) Você acredita que existam problemas ambientais? Se sim, quais?

3) Exemplifique algum problema ambiental presente em sua escola.

4) Você identifica algum problema ambiental presente em sua cidade? Se sim quais? Descreva-o.

5) Você já se deparou com desperdício de água? Onde você observa maior desperdício de água?

6) Você acredita que a água um dia possa faltar? Você acredita que algo possa ser feito para que o consumo seja reduzido? Se sim, quais?

7) Você tem conhecimento do que seja Educação Ambiental? Em que situação ouviu falar?

8) Na sua opinião, as pessoas podem fazer alguma coisa para melhorar as condições do meio ambiente? Se sim, quais?

9) As suas ações, você acredita que colaboram para melhorar o meio ambiente em que vivem? Se sim, quais?

Obrigada por fazer parte desta pesquisa!

APÊNDICE D - Questionário final

Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática
Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática

Pesquisadora: Camila Kássia Monteiro de Oliveira

Orientadora: Sandra Regina Longhin

Estimado/a estudante,

Estamos desenvolvendo um projeto utilizando a Matemática de forma contextualizada com a EA. Para tanto, solicitamos sua contribuição respondendo ao questionário a seguir, como forma de identificar o perfil e as concepções dos estudantes sobre o tema.

1) Como você define meio ambiente?

2) Na sua concepção o que são problemas ambientais?

3) Você identificou algum problema ambiental presente nos locais de seu convívio?

4) Você mudou ou mudará algum dos hábitos utilizados nos locais de seu convívio, depois do que foi discutido nos encontros?

5) Durante os encontros revisamos vários conteúdos matemáticos, tais como regra de três, porcentagem, interpretação de gráficos e etc. Na sua opinião foi possível relacionar Educação Ambiental com a disciplina de Matemática?

Obrigada por fazer parte desta pesquisa!

APÊNDICE E - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL”. Neste estudo pretende-se analisar as contribuições que as atividades contextualizadas de Matemática envolvendo a EA, por meio de grupos de estudos, colaboram para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa se deu pelas inquietações a respeito da situação socioambiental em que o mundo está inserido atualmente, relacionando-a, deste modo, à Matemática por ser a área de formação da pesquisadora.

Assim, a presente pesquisa pretende-se contribuir para a formação de sujeitos ecológicos, promovendo uma visão mais ampla das questões ambientais, fomentando o reconhecimento da importância dos cuidados com o meio ambiente., além de possibilitar a compreensão de conteúdos matemáticos por meio das atividades contextualizadas.

Para este estudo adotará os seguintes procedimentos: será desenvolvida em forma de projeto de ensino, na modalidade de grupo de estudo. Para dos dados, serão utilizados alguns instrumentos, tais como: documentos oficiais, questionários, caderno de anotações, áudio de aulas, entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá, fotografias e listas de atividades contextualizadas.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Em relação aos riscos da pesquisa ao participante, embora sejam mínimos, temos que considerar o cansaço, falta de tempo para se responder questionários, além de desconforto, ou alterações de comportamento durante gravação dos encontros.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento

encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Iporá, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Endereço profissional da pesquisadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá
Avenida Oeste s/n, saída para Piranhas, IPORÁ / GO, CEP 76200-000, (64) 3674-0400

APÊNDICE F - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada **“Contribuição das atividades contextualizadas de matemática na formação em Educação Ambiental”**. Meu nome é **Camila Kássia Monteiro de Oliveira** e sou a pesquisadora responsável. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável e você poderá me enviá-la digitalizada por meio do correio eletrônico kamilakassiamonteiro@gmail.com ou presencial na sala da assistência estudantil do IF Goiano Campus Iporá. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Porém, se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail kamilakassiamonteiro@gmail.com, inclusive, sob forma de ligação, através do contato telefônico (64) 99210-3989. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG, pelo telefone (62) 3237-1821 ou por e-mail: cep@ifg.edu.br

1. INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

1.1. Exposição do título, justificativa e objetivos da pesquisa

Esta pesquisa está sendo desenvolvida para o Programa de pós-graduação em educação para ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Jataí. O objetivo do estudo proposto é verificar quais as contribuições que as atividades contextualizadas de Matemática envolvendo a EA, por meio de grupos de estudos, colaboram para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

O curso Técnico em Agropecuária foi escolhido por ser este um curso que diretamente se encontra relacionado com o meio ambiente. Conforme observado no perfil profissional apresentado no PPC, percebe-se, entre as diversas habilidades, que este profissional Técnico seja habilitado para manejo dos recursos naturais de forma sustentável.

1.2. Procedimentos a serem utilizados para o desenvolvimento da pesquisa

O projeto será desenvolvido por meio de grupo de estudo, no qual serão propostas atividades contextualizadas de Matemática com os temas: desperdício de água, resíduos sólidos, reciclagem e destruição do bioma cerrado. Sendo executadas em quatro etapas, perfazendo uma carga horária total de 30 horas/aulas, de 55 minutos cada aula.

Para coleta serão utilizados alguns instrumentos, tais como: documentos oficiais, questionários, caderno de anotações, áudio de aulas, entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá, fotografias e listas de atividades contextualizadas. O projeto de ensino será na modalidade de grupos de estudo, onde terá atividades propostas com o objetivo de aprofundamento dos estudos em Matemática e em EA. As atividades serão divididas em roda de conversas, pesquisa, debates e visita técnicas.

1.3. Especificação de riscos/desconfortos e benefícios sociais e acadêmicos decorrentes da participação na pesquisa

Em relação aos riscos da pesquisa ao participante, embora sejam mínimos, temos que considerar o cansaço, falta de tempo para responder questionários e realizar atividades, além de desconforto, ou alterações de comportamento durante gravação dos encontros e em algumas fotos. Em caso de qualquer incidente a pesquisadora proporcionará assistência imediata, bem como responsabilizará pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa.

Em relação aos benefícios da pesquisa ao participante, o participante terá um aprofundamento dos estudos em alguns tópicos de Matemática e uma reflexão crítica das questões ambientais.

1.4 Esclarecimento sob a forma de acompanhamento e assistência aos participantes da pesquisa

Em todos os encontros os participantes estarão acompanhados pela pesquisadora, e em caso de algum problema relacionado com questões pedagógicas da pesquisa, o participante será encaminhado para o setor de apoio pedagógico do IF Goiano Campus Iporá, onde será atendido pelos pedagogos. Em caso de problemas de saúde o participante será encaminhado para o consultório do IF Goiano Campus Iporá, onde será atendido pela enfermeira e técnica em enfermagem e poderá ser encaminhado para a unidade de pronto atendimento do município de Iporá.

1.5. Informação sobre as formas de ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa

O participante não terá despesas decorrentes de sua cooperação com a pesquisa. As despesas com todo material, será custeada pela pesquisadora.

1.6. Garantia do sigilo que assegure a privacidade e o anonimato do participante

Serão tomadas as medidas necessárias que garantam a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade. Para garantir o sigilo,

todos os dados coletados serão manipulados unicamente pela pesquisadora responsável. Toda e qualquer informação divulgada será descaracterizada para que não ocorra a identificação do participante.

1.7. Garantia de liberdade de participação

Serão tomadas as medidas necessárias que garantam a liberdade de participação. O participante tem a garantia expressa de liberdade de se recusar a participar ou retirar o seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

1.8. Garantia de liberdade do participante em procedimentos específicos da pesquisa

Também está garantida ao participante a liberdade de se recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento tanto no questionário quanto nos encontros, caso venha participar.

1.9. Apresentação de resultados

Os resultados desse estudo serão tornados público independentemente dos resultados que se apresentem ao final do mesmo.

1.10. Apresentação das estratégias para divulgação dos resultados

Os resultados encontrados ao final da pesquisa serão publicados na dissertação de mestrado profissional em Educação para Ciências e Matemática, bem como em artigos científicos de periódicos, independentes dos resultados apresentados. Além disso, os resultados serão divulgados para os participantes da pesquisa e instituições onde os dados foram obtidos.

1.11. Garantia de pleitear indenização

O participante tem o direito de pleitear indenização garantida em lei, decorrentes da sua participação na pesquisa, caso se sinta prejudicado no sentido de não ter sido respeitado o estabelecido neste termo.

2. CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Eu,, portador(a) do CPF de nº....., abaixo assinado, após receber a explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos nesta pesquisa concordo voluntariamente em consentir que participe do estudo intitulado **“Contribuição das atividades contextualizadas de matemática na formação em educação ambiental”**. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora responsável **Camila Kássia Monteiro de Oliveira** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios

decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a participação dele(a) no projeto de pesquisa acima descrito.

Iporá, de de 2019.

Assinatura por extenso

Responsável legal por _____

Assinatura por extenso da pesquisadora responsável

Endereço profissional da pesquisadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Iporá

Avenida Oeste s/n, saída para Piranhas, Iporá / GO.

E-mail: ensino.ipr@ifgoiano.edu.br

CEP: 76200-000

Telefone: (64) 3674-0400

APÊNDICE G - Atividades desenvolvidas

IF Goiano CAMPUS IPORÁ

PROJETO DE ENSINO: Integrando a Matemática e Educação Ambiental Por Meio de Atividades Contextualizadas

TURMA: 1ª ano do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio

PROFESSORA: Camila Kássia Monteiro de Oliveira

PROFESSORA ORIENTADORA: Sandra Regina Longhin

Atividades referentes ao Tema água

Iniciar com a leitura de dois textos que retratam situações de escassez de água.

Texto 1: A Atual Situação Dos Recursos Hídricos No Planeta

Vários especialistas e estudiosos, ao redor do mundo, estão atentos à problemática da escassez da água, também denominada de “crise da água”. O estresse e a escassez da água podem estar mais próximos do que a humanidade possa imaginar. De acordo com Spiro e Stigliani (2009), os reservatórios de água demonstram sua insuficiência acentuada. Nos períodos de longas estiagens as reservas hídricas estão se exaurindo muito mais rapidamente do que podem ser reabastecidos, devido aos problemas principalmente de contexto social, econômico e ambiental.

Tundisi (2003) nos coloca a par de que, em muitos locais, a escassez da água de boa qualidade está fazendo com que haja a necessidade de se transportar a água por longas distâncias, e com o emprego de técnicas de elevado custo. Esses custos elevados representam um impacto às economias que enfrentam dificuldades na obtenção desse bem tão necessário à todas as sociedades do mundo.

Para muitos países a escassez de água poderá ser um fator determinante para o próprio desenvolvimento, pois aqueles que insistirem em manter o modelo tecnológico baseado apenas na exploração dos recursos naturais, enfrentará problemas de ordem econômica, política e social. Muitos países podem entrar em guerra devido à carência de seus recursos hídricos, pois vários estudos indicam que o consumo mundial de água dobra a cada 20 anos (CAUBET, 2006).

A água passa a ser considerado um recurso de elevado valor social, econômico e principalmente ecológico, pois as taxas de consumo e o crescimento da população se elevam em razão geométrica de aproximadamente 1,6% ao ano. De acordo com a elevação destes

índices, o esgotamento do potencial hídrico ocorrerá por volta do ano 2053 (REBOUÇAS, 2003).

Atualmente, alguns países do continente africano e no Oriente Médio já enfrentam a escassez crônica de água. Países como México, Hungria, Índia, China, Tailândia e Estados Unidos já apresentam limites críticos na quantidade de recursos hídricos. Situação esta causada por inúmeros fatores como excedente populacional nestas regiões, o desperdício por falta de conscientização e o descaso pelo baixo valor monetário que ainda paga-se pela água (UNIAGUA, 2012).

A distribuição dos potenciais de água doce não ocorre de modo uniforme. A desigualdade na distribuição dos recursos hídricos acaba contrastando com as diferenças populacionais. Um dos exemplos ocorre na Ásia, que possui o continente mais populoso com cerca de 60% dos habitantes, e possui apenas 31% da disponibilidade da água doce superficial terrestre. Por outro lado, as Américas que possuem apenas 13,6% da população mundial possuem 41% de toda a água disponível (REBOUÇAS, 2006; AUGUSTO, 2012).

Ao se avaliar a atual situação de desperdício e escassez de água pode-se concluir que exista uma demanda crescente por água doce subterrânea, o que está levando a um esgotamento rápido e alarmante dos aquíferos. Existem alguns fatores que contribuem diretamente para este esgotamento, como por exemplo, os ineficientes processos de irrigação que colaboram para o desperdício da água de boa qualidade, o desordenado e elevado crescimento da população, principalmente em regiões áridas que são mais pobres e menos desenvolvidas e o consumo exagerado do setor industrial.

Leme (2008) enfatiza que a disponibilidade da água é um dos principais fatores que determinam a ocupação geográfica, o controle habitacional e o desenvolvimento regional. Tundisi (2003) também enquadra que a aceleração da economia e o seu desenvolvimento, a diversificação da sociedade, o aumento populacional e o desenvolvimento cultural acabam contribuindo diretamente para que outras necessidades sejam incorporadas em relação ao uso dos recursos hídricos. Como resultado, ocorre o aumento dos impactos e na variedade de contaminação das águas subterrâneas e das reservas ainda disponíveis.

OLIVO, Andréia de Menezes; ISHIKI, Hamilton Mitsugu. A Atual Situação dos Recursos Hídricos no Planeta. In: Brasil Frente à Escassez de Água. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 11, n.3, p.41-48, 2014.

Disponível em: <<http://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1206/1279>>. Acesso em: 09. out, 2019.

Texto 2: Já falta água em algumas casas de Iporá

Ontem, sexta-feira, 20, no final do dia, eclodiu a notícia mais trágica dentro da crise hídrica: falta de água em algumas residências.

O efeito mais negativo da crise hídrica chegou primeiro em residências de partes altas da cidade e em casas sem reservatório.

Um morador do Bairro Mato Grosso, na parte alta (proximidades da Rua R-2) entrou em contato para dar a informação, afirmando que da torneira da rua não estava vindo água.

Em seguida, notícia de falta d'água em casas do Conjunto Águas Claras. Momentos depois, outras informações de endereços em que a água não estava chegando.

A apreensão é pelas próximas horas e dias pra se saber como será o tempo e sobre ações que a Saneago esboça junto a produtores rurais que estão usando indevidamente muita água nas margens do córrego Cachoeirinha, afluente que abastece o córrego Santo Antônio.

Uma informação sobre o tempo é de que tem chuva prevista para a região de Iporá nesta próxima quarta-feira, 25, mas não é possível precisar se vai chover exatamente na bacia no córrego Santo Antônio.

Uma ação imediata para melhorar a vazão de água é em relação a produtores que estão usando água de forma irregular.

Um horticultor, um que irriga bananas e outro que irriga pastagem estão fazendo uso irregular de água nas proximidades acima da barragem do córrego Santo Antônio, manancial que abastece Iporá. Os três usam muita água e todos os dias, o que faz uma grande diferença para a vazão no local da barragem de captação. A direção da Saneago já identificou estes três produtores e acionou a área de fiscalização da Polícia Militar para que entrem em ação. Os três não possuem outorga para uso da água, a qual retiram do córrego Cachoeirinha, afluente imediatamente acima da barragem.

JORNAL OESTE GOIANO. **Já falta água em algumas casas de Iporá** [Iporá, 2017].

Disponível em: <<https://www.oestegoiano.com.br/noticias/meio-ambiente/ja-falta-agua-em-algumas-casas-de-ipora>>. Acesso em: 09 out. 2020.

Em seguida discutir pontos considerados importantes dos textos, e provocar alguns questionamentos.

Professora: Vocês acreditam que a água possa acabar?

Professora: Vocês conseguem identificar outros fatores que provocam esta situação?

Professora: Vocês são contra ou a favor do processo de irrigação nas lavouras?

1) De acordo com dados encontrados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das Cidades (BRASIL,2019), os brasileiros consomem, em média, 154 litros de

água por dia. Seguindo essas informações, qual foi a quantidade de água em litros consumida na cidade de Iporá em um dia, considerando que no último censo de 2010 existiam na cidade 31.274 habitantes? E em metros cúbicos?

Professora: O que você considera deste valor?

2) Considerando a mesma média de água consumida pelos brasileiros informada na questão 1, calcule a quantidade consumida em sua casa em um dia e em um mês.

3) Verifique nos talões de água a quantidade consumida em um mês em sua residência e dívida pela quantidade de dias e pessoas que consumiram e confirme o valor encontrado.

Visita ao setor de Olericultura da fazenda escola

Visita técnica no setor de olericultura, apresentar os sistemas de irrigação destacando as vantagens e desvantagens de cada um, discutir a diferença entre o consumo e o gasto de água, e trabalhar conceitos matemáticos, tais como: cálculo da área destinada para as plantações, distância para o plantio das plantas irrigadas pelo sistema de gotejamento e quantidade de mudas de plantas necessária para determinada área.

Atividades referentes ao Tema resíduos sólidos

Este encontro foi dividido em 2 etapas, sendo discussão sobre o tema lixo e resolução de questões de Matemática contextualizada com o tema.

Professora: O que é lixo

Professora: Você conhece o local de destino dos resíduos sólidos? Sabe qual a diferença entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário?

Professora: Quais os principais problemas causados pelo lixo?

Professora: Qual a diferença entre resíduo e rejeito?

Professora: Quais as classificações dos lixos?

Professora: O que são resíduos perigosos?

Professora: Como resolver o problema do lixo?

Professora: O que é e como funciona a coleta seletiva?

1) Supondo que a média diária de produção de lixo por brasileiro seja de 1,2 kg, calcule sua produção de lixo em um mês.

2) Tendo como base a mesma quantidade de lixo produzida por habitante, calcule a quantidade de lixo produzida em sua casa.

3) Segundo dados do último censo realizado em 2010 pelo IBGE (2017), na cidade de Iporá existiam 31.274 habitantes. Considerando a mesma quantidade de lixo produzida por habitantes, calcule a quantidade de lixo que é produzido na cidade de Iporá em um dia.

4) Considerando a afirmação a seguir: “Hoje estima-se que 1 em cada 1000 brasileiros é catador de resíduos”. Qual o número de catadores em 2010, considerando que o número de habitantes foram 31.274 habitantes. Você conhece um catador?

5) Supondo que em 2010 a coleta no Brasil diariamente foi 125 mil toneladas de resíduos. Qual foi a média de produção de lixo em quilos por brasileiro, sabendo que a população brasileira neste período era de 190.755.799 pessoas.

6) Leia a frase abaixo:

“52,8% dos municípios Brasileiros dispõe seus resíduos em lixões”. Sabendo que o Brasil é uma república federativa formada pela união de 26 estados federados, 5 570 municípios e do Distrito Federal. Qual é o número de municípios que dispõe seus resíduos em lixões? Você considera o número de lixões existentes alto?

Atividades referentes ao Tema reciclagem

Inicie discutindo a importância da reciclagem para a redução dos resíduos descartados, em seguida discorrer sobre o tema, realizando alguns questionamentos em roda de conversa.

Professora: Qual a importância da reciclagem?

Professora: Quais resíduos são descartados diariamente por vocês e em qual quantidade?

Professora: Como são acondicionados os lixos domiciliares?

Professora: Como é feita a coleta regular de lixo no seu bairro?

Em seguida apresentar as cores dos coletores destinados aos diferentes tipos de resíduos, conforme o código de cores estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) resolução nº 275 de 25 de abril de 2001, com a finalidade de facilitar o processo de reciclagem. O vermelho é destinado para o armazenamento de resíduos plásticos; verde para vidro; amarelo para metal; azul para papel/papelão; marrom para orgânicos; preto para madeira;

laranja para resíduos perigosos; branco para resíduos hospitalares; roxo para os radioativos e cinza para os não recicláveis. (CONAMA, 2001)

Após a apresentação das cores dos ecopontos, solicitar que os participantes se organizem em seis grupos a fim de jogarem o jogo da reciclagem. O jogo da reciclagem está disponível na *internet*, e consiste em uma trilha em que para o participante deslocar até o final, precisa realizar algumas tarefas seguindo as instruções da própria trilha. Vence o grupo que chegar primeiro ao fim.

Para a realização desta atividade propor que os grupos anotem em uma folha, quantas vezes, errou, quantas casas avançou, ou quantas teve que retornar. E no final da jogada pedir que cada grupo calcule a porcentagem de ações que o grupo praticou. A trilha encontra disponível em: <https://animacoesdojoao.files.wordpress.com/2012/02/ozodojoaquim_final-2.jpg>. Acesso em: 30. out, 2019.

Após a conclusão da jogada, foi solicitado que os alunos encontrassem a porcentagem de quantas vezes avançou, errou ou retornou. Após os cálculos, foi pedido que os alunos socializassem suas respostas para os demais.

Entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá

Nesta aula os alunos foram organizados em seis grupos para realizarem entrevistas em estabelecimentos da cidade de Iporá, tendo como objetivo conhecer como se dá o processo de recolhimento dos resíduos que são destinados para a reciclagem, os tipos de resíduos que são recolhidos, como os órgãos públicos planejam e executam ações referentes à limpeza pública e legislação ambiental do município de Iporá e o destino dos resíduos produzidos no Campus.

Os locais escolhidos pelos alunos para realizarem a pesquisa foram: dois estabelecimentos que armazenam resíduos recicláveis, Secretaria do Meio Ambiente do município de Iporá, Secretaria de Obras e Transportes e no setor responsável pela limpeza do IF Goiano Campus Iporá.

As perguntas realizadas foram referentes ao tipo de resíduos que são recolhidos, o preço de cada tipo de resíduo, o destino, a quantidade de resíduos coletados na cidade, a existência ou não de cooperativa de catadores, a existência ou não de projetos de implantação da coleta seletiva e de projetos de implantação de aterro sanitário.

Após a realização das entrevistas, foi proposto um momento de socialização dos resultados obtidos, momento em que os alunos apresentaram para os demais colegas o que mais lhes chamou a atenção, as dificuldades encontradas e as respostas dos entrevistados.

Análise de dados e construção dos gráficos

Foi proposta a construção de gráficos utilizando os computadores do laboratório de informática. Porém, alguns alunos tiveram dificuldades, devido ao fato de se inserir caracteres com letras ao preencher a tabela de dados do gráfico, o que necessitou da explicação da professora sobre a necessidade de preencher os dados numéricos em uma tabela e, a partir da tabela, construir os gráficos.

Após a explicação, todos os grupos conseguiram construir os gráficos. Em seguida, foi solicitado que os grupos apresentassem os gráficos para os demais colegas, com a finalidade de socializar as informações coletadas.

Exibição do documentário “Lixo Extraordinário”

Visando uma reflexão sobre a forma de se ver os resíduos, foi proposta a exibição do documentário “Lixo extraordinário”, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=JLTY7t8c_x0.

Em seguida foram realizadas reflexões e discussões sobre o filme.

Professora: Onde foi realizado o trabalho desenvolvido no documentário? Por que foi escolhido este local?

Professora: Quem realizou o projeto?

Professora: O que projeto realizado por Vik Muniz possibilitou aos personagens?

Professora: Quais eram as intenções do artista, ao idealizar este projeto?

Professora: Quais problemas sociais o filme apresenta?

Após as discussões foram realizadas atividades contextualizadas de Matemática abordando os problemas sociais identificado no documentário.

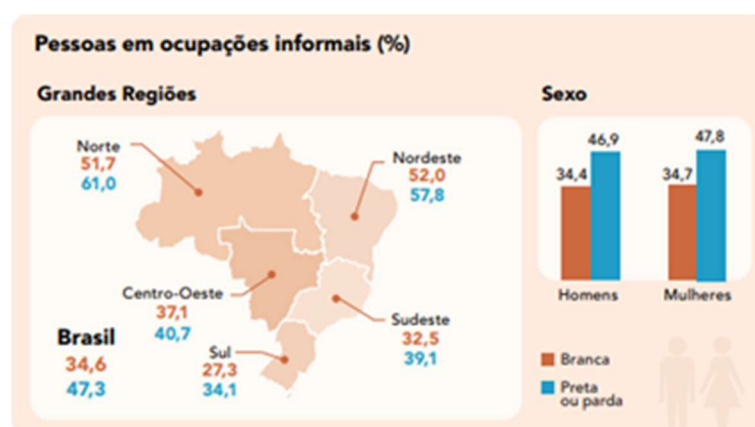
1) O desemprego é um problema social, que atinge diversas famílias em todo o mundo, principalmente com a industrialização e os avanços tecnológicos que retiram milhões de postos de trabalho. Essa realidade é perceptível no documentário lixo extraordinário, em que muitas pessoas se colocam na situação de catadores de lixos, como forma de sobreviver e sustentar suas famílias. O gráfico a seguir apresenta dados do IBGE sobre a taxa de desemprego no Brasil entre o primeiro trimestre de 2018 e o terceiro trimestre de 2019.



Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3086/pnacm_2019_set.pdf

Qual foi a mediana da taxa de desemprego, neste período? Supondo que a taxa de desemprego para o quarto trimestre do ano de 2019 fosse a média da taxa total de todo esse período, qual seria a taxa do quarto trimestre? Qual seria a mediana após incluir a taxa do quarto trimestre?

2) A discriminação racial e de gênero é um problema social, que provocam entre os diversos malefícios, os sentimentos de inferioridades, rejeição, exclusão e humilhação. No documentário lixo extraordinário é evidente a exclusão pelo gênero ou raça, em que grande parte dos catadores que participaram como personagens, são do gênero feminino ou negros. O quadro abaixo demonstra o percentual de pessoas informais em 2018, conforme dados do IBGE.



Fonte: Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681_informativo.pdf>.

De acordo com estes dados, qual era a quantidade de mulheres em ocupações informais no Brasil no ano de 2018, sabendo que a população total estimada era de 210.147.125 habitantes e que a população feminina totalizava 51,7% dessa população?

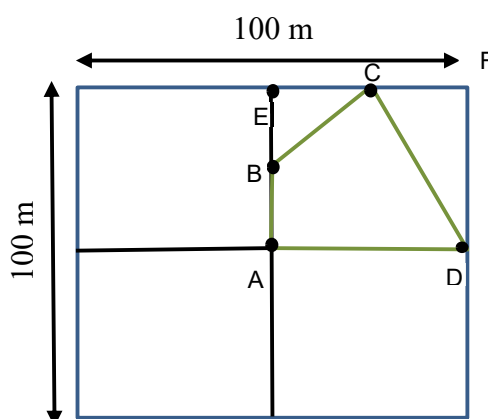
3) Qual a quantidade de mulheres preta ou parda em ocupações informais?

4) Qual é a quantidade de pessoas preta ou parda em ocupações informais no Brasil?

Atividades sobre destruição do bioma cerrado

Com a finalidade de apresentar outra problemática ambiental foi elaborado algumas atividades de Matemática sobre o conteúdo de áreas de figuras planas contextualizada com o tema desmatamento.

Q1) O Cerrado, segundo Klink e Machado (2005), é o segundo maior bioma brasileiro; ocupa cerca de 21% do território nacional, possui maior diversificação de *habitats* e alternância de espécies. Porém, apesar da sua grandeza, a atenção destinada a ele está sendo pouca, pois grande parte não está legalmente protegida e sua degradação também continua em ritmo acelerado. Considerando a necessidade de manter uma reserva de Cerrado, um proprietário dividiu sua chácara em quatro partes quadradas e iguais. Em uma delas, deverá ser mantida uma reserva (área formada pelo seguimento ABCD), como mostra a figura a seguir.



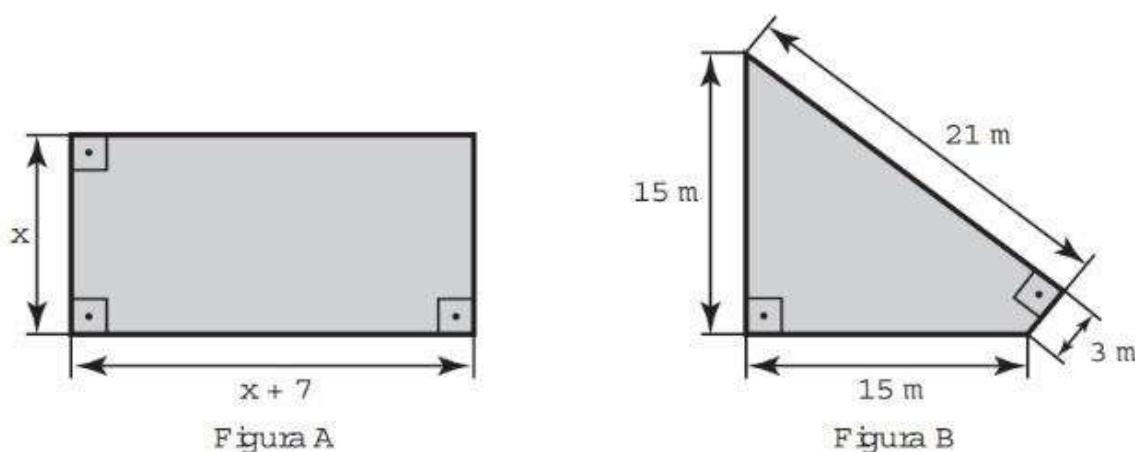
Quanto mede a área da reserva, sabendo-se que B é o ponto médio do segmento AE e C é o ponto médio do segmento EF?

- 2) Qual é a porcentagem da área destinada para a reserva legal?
- 3) Considerando a legislação que prevê que em propriedades rurais, a floresta legal deve ser de 20% da área do imóvel, exceto na Amazônia em que dependendo do local, a área da floresta legal pode chegar até 80% do imóvel. Diante do exposto, a porcentagem encontrada na questão anterior está adequada para o tipo de vegetação da propriedade? Porque?
- 4) Comente sobre a destruição do bioma cerrado.
- 5) O prefeito da cidade de Iporá pretende construir uma praça pública para arborizar a cidade e proporcionar à população uma área de lazer. A praça será em forma de uma circunferência e terá um diâmetro de 46 metros. Diante do exposto, assinale a alternativa que apresentará sua área.

6) Comente sobre a importância da arborização urbana.

7) Enem - 2016 (adaptada)

Para aumentar a área do parque municipal de Iporá o prefeito pretende comprar dois terrenos com áreas de mesmas medidas. Um dos terrenos visitados já está demarcado e, embora não tenha um formato convencional (figura B), agradou o prefeito, por isso, foi comprado. Para atender as demandas do parque, o outro terreno precisa ser na forma retangular em que seu comprimento seja 7 metros maior que a largura, como apresentado na Figura A.



Para atender essa demanda, o prefeito precisa encontrar um terreno retangular cujas medidas, em metro, do comprimento e da largura sejam iguais, respectivamente,

Observação do espaço escolar

Para auxiliar na realização de novas leituras da realidade, como recomendado por Carvalho (2012) ao propor que se troquem as lentes, foi sugerida uma visita e observação do espaço físico do Campus, buscando identificar os possíveis locais em que apresentam algum problema ambiental ou que não estão sendo utilizados adequadamente. Ao retornar para sala de aula, os alunos em grupos apresentaram o que foi observado.

Após o momento de observação, eles socializaram entre os colegas o que identificaram como problema e em grupos pensaram propostas para melhorar estes e outros problemas ambientais presentes.

APÊNDICE H - Respostas do questionário perfil dos alunos

Quadro 9 - Sobre o local de residência

Alunos	Onde mora	Rua é asfaltada	Água tratada	Eletricidade	Rede de esgoto
A 1	Zona rural do município de Jaupaci.	Não	Sim	Sim	Não
A 2	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 3	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 4	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 5	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 6	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 7	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 8	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 9	Zona rural do município de Iporá	Não	Não	Sim	Não
A 10	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 11	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim
A 12	Iporá	Sim	Sim	Sim	Não
A 13	Iporá	Sim	Sim	Sim	Não
A14	Iporá	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Própria autora.

Quadro 10 - Uso de água potável e como descartam os resíduos

Alunos	limpeza dos veículos?	limpeza das calçadas?	Tempo no banho?
A 1	Balde e pano	Vassoura	Entre 5 e 10 min
A 2	mangueira com água potável	Água retirada da máquina de roupa	Entre 10 e 15 min
A 3	mangueira com água potável	Vassoura	Mais de 15 min
A 4	mangueira com água potável	Vassoura	Entre 10 e 15 min
A 5	Balde e pano	Água retirada da máquina de roupa	Entre 5 e 10 min
A 6	Balde e pano	Vassoura	Entre 5 e 10 min
A 7	mangueira com água potável	Vassoura	Entre 10 e 15 min
A 8	Balde e pano	Água retirada da máquina de roupa	Menos de 5 min
A 9	Balde e pano	Vassoura	Entre 5 e 10 min
A 10	Mangueira com água potável	Vassoura	Entre 10 e 15 min
A 11	Não tem	Vassoura	Entre 10 e 15 min
A 12	Mangueira com água potável	Água retirada da máquina de roupa	Entre 5 e 10 min
A 13	Balde e pano	Água retirada da máquina de roupa	Entre 10 e 15 min
A14	mangueira com água potável	Água retirada da máquina de roupa	Mais de 15 min

Fonte: Própria autora.

Quadro 11 - Forma de descarte dos resíduos

Alunos	Como os resíduos sólidos são organizados?
A 1	Coleta Seletiva
A 2	Na lixeira
A 3	No lixo para o lixeiro levar
A 4	Não são separados, são colocados em um único saco de lixo
A 5	Separados de acordo com seus fins
A 6	Não realizo
A 7	No lixo
A 8	Todos no mesmo local
A 9	Em sacos plásticos
A 10	são colocados em latas de lixo, ou são reciclados
A 11	São depositados na lixeira para serem levados pelo caminhão de lixo
A 12	Jogados fora em um saco
A 13	lixo orgânico separado de reciclável
A 14	vai tudo para o mesmo local (lixão)

Fonte: Própria autora.

Quadro 12 - Sobre o curso Técnico Agropecuária

Alunos	Motivo da escolha do curso	Conhece o perfil profissional	Já reprovou	Principais fatores da reprovação	Disciplinas com maior dificuldade
A 1	Afinidade com a área	Sim	Não	-	Biologia, Matemática, Química, Física e produção animal I
A 2	Mas combina comigo	Sim	Não	-	Matemática, Química e Física
A 3	Identifico na área	Não	Sim	Não estudar o suficiente	Biologia, Língua estrangeira e Química
A 4	Identifiquei	Não	Não	-	Biologia e Matemática
A 5	Gosto e pretendo seguir	Sim	Não	-	Quase todas, exceto artes.
A 6	Identifiquei	Sim	Não	-	Mecanização agrícola, Matemática, Física, Zootecnia Geral
A 7	Identifiquei	Não	Não	-	Matemática e Química
A 8	Identifiquei	Sim	Sim	Falta de interesse e responsabilidade	Biologia, Língua estrangeira, Matemática e Física
A 9	Identifiquei e pretendo seguir nesta área	Não	Sim	Falta de atenção, Desinteresse e Preguiça.	Biologia e Química
A 10	Identifiquei e será útil para minha faculdade	Sim	Sim	falta de atenção e de tempo.	Matemática e Química
A 11	Identifiquei	Sim	Não	-	Matemática e Física
A 12	O que mais parece comigo	Sim	Não	-	Química e Física

Fonte: Própria autora.

Quadro 12 - Sobre o curso Técnico Agropecuária (Continuação)

A 13	É voltado a área que gosto	Sim	Sim	Conteúdo complexo	Matemática, Química, Zootecnia Geral, Física e Produção Animal
A14	Identifiquei	Sim	Não	-	Biologia, Matemática e Química

Fonte: própria autora.

APÊNDICE I - Respostas do questionário quanto ao conceito de meio ambiente e a visão dos alunos sobre a problemática ambiental.

Quadro 13 - Você identifica problemas ambientais presentes na sua cidade ou município? Se sim quais?

Alunos	Respostas
A1	Sim, o fato de diversos moradores da cidade que não possuem consciência sobre o lixo descartado de maneira incorreta.
A2	Sim, incêndios, poluição.
A3	Sim, as queimadas nos terrenos baldios.
A4	Sim, poluição do ar, problemas com lixo, acredito que com água também deve haver bastante desperdício.
A5	Sim, poluição, acúmulo de lixo, lixo em locais inapropriados, liberação de esgoto em locais inadequados.
A6	Sim, poluição e desmatamento.
A7	Sim, queimadas, desmatamento, etc.
A8	Sim, queimadas, lixo poluição e etc.
A9	Sim, uso deliberado de água, consumo excessivo, desmatamento e poluição de rios.
A10	Sim, poluição tanto de rios, quanto das ruas da cidade.
A11	Sim, queima do lixo afetando um pouco do aquecimento global, o uso intenso de carro que tem a queima do combustível trazendo fumaça, muito lixo pelas ruas, quintais, e espaço público, etc.
A12	Sim, esgoto jogado nas ruas que são levados para os rios, poluição do ar pela fumaça dos carros, água potável sendo utilizada para lavar calçadas.
A13	Queimadas, lixo não sendo destinado ao local correto, não sendo reciclado e desperdício de água.
A14	Sim, por exemplo, não existem rede esgoto em toda a cidade, por isso, as pessoas utilizam fossas séptica, pois se descartar resíduos, poluindo assim o lençol freático, e correndo o risco de poluir a água.

Fonte: própria autora.

Quadro 14 - Você já se deparou com desperdício de água? Onde você observa maior desperdício?

Alunos	Respostas
A 1	Quando há algum bebedouro com problema, mas loco consertam. O maior desperdício de água costuma ser em construções civis.
A 2	Não.
A 3	Sim, nos bebedouros, na fazenda com cano torado que eles não arrumam.
A 4	Não, muitas vezes vejo pessoas na rua com desperdício, lavando calçadas, etc.
A 5	Não, nas torneiras do banheiro e nos bebedouros.
A 6	Sim, nos bebedouros, nos ares condicionados e a água da chuva.
A 7	Sim, na pia do banheiro.
A 8	Não observei.
A 9	Não, eu não me reparei.
A 10	Sim, nos bebedouros e nos ares condicionados.
A 11	Não.
A 12	Não, está presente em lugares que lavam carros, pessoas que lavam calçadas com essa água potáveis, pessoas que deixam torneira ligada sem estar usando.

Fonte: própria autora.

Quadro 14 - Você já se deparou com desperdício de água? Onde você observa maior desperdício? (Continuação)

A 13	Sim, nos bebedouros.
A 14	Sim, pois estariam utilizando uma grande quantidade de água para lavar a cantina. Em mercados, restaurantes, comércios em geral.

Fonte: própria autora.

Quadro 15 - Você acredita que a água um dia possa faltar? Você acredita que algo possa ser feito para que o consumo seja reduzido? Se sim, quais?

Alunos	Respostas
A 1	Há riscos de faltar água, porém não é algo que possa ser afirmado. Para reduzir o consumo, é necessário maior consciência do uso.
A 2	Sim, acredito que pode ser feito a racionalização da água para que não falte.
A 3	Água potável, sim, mas a água em si não.
A 4	Talvez possa falta água potável, sim.
A 5	Sim, sim por ex: os agricultores diminuir a quantidade de água gasta para regar as plantações em época de chuva, ou seja, eles armazenam a água sem precisar de utilizar a dos leitos.
A 6	Sim, aproveitar a água da chuva reaproveitar a água da máquina de lavar entre outros.
A 7	Sim, economiza-la.
A 8	Sim.
A 9	Sim, no decorrer dos anos, eu acredito, pois, com a falta em algumas épocas as pessoas não tomando cuidado.
A 10	Sim, racionamento de água, reutilizar a água e as pessoas terem consciência.
A 11	Sim, economizar.
A 12	Acredito que a água própria para beber possa faltar, sim as pessoas precisam se conscientizar.
A 13	Sim, acredito.
A 14	Não, sim as pessoas mudando seus hábitos de consumo, consumindo somente o necessário sem desperdício.

Fonte: própria autora.

Quadro 16 - Você tem conhecimento do que seja Educação Ambiental? Em que situação ouviu falar?

Alunos	Respostas
A 1	Sim, em palestras realizadas no Campus Iporá e na disciplina de geografia.
A 2	Sim, não estou lembrada.
A 3	Não ouvi.
A 4	Sim, escola, em aulas de química.
A 5	Sim, e uma forma de ensinar as pessoas a cuidar do meio ambiente. A falta de água quando São Francisco não supera a necessidade das casas.
A 6	Não sei.
A 7	Nunca, ouvi falar.
A 8	Sim, na escola como não jogar lixo nas ruas.
A 9	Não.
A 10	Sim, na escola, situação de desmatamento, poluição dos rios, nascentes e do ar.

Fonte: própria autora.

Quadro 16 - Você tem conhecimento do que seja Educação Ambiental? Em que situação ouviu falar? (Continuação)

A 11	Não.
A 12	Sim, escola, quando se trata de preservação e também de ética.
A 13	Não.
A 14	Não, não me lembro

Fonte: própria autora.

Quadro 17 - Na sua opinião, as pessoas podem fazer alguma coisa para melhorar as condições do meio ambiente? Se sim, quais?

Alunos	Respostas
A 1	Sim, pois é necessário a consciência de cada pessoa
A 2	Sim
A 3	Sim
A 4	Sim
A 5	Claro que podem e só ter consciência
A 6	Sim, se conscientizar sobre os problemas ambientais
A 7	Sim
A 8	Sim
A 9	Sim, diminuir o desperdício e plantar novas arvores.
A 10	Sim
A 11	Sim, cada um fazendo sua parte
A 12	Sim, existem várias formas, só que ninguém está se preocupando com o nosso futuro.
A 13	Sim
A 14	Sim, mudarem seus hábitos totalmente, e diminuindo a ganancia por dinheiro desmatando etc, para ter lucro.

Fonte: própria autora.

Quadro 18 - As suas ações colaboram para melhorar o meio ambiente? Se sim, quais?

Alunos	Respostas
A 1	De certo modo colaboram
A2	Não
A 3	Algumas vezes sim, outras não
A 4	Em partes sim, em partes não
A5	Sim
A 6	Sim
A 7	Sim
A 8	Sim, mas preciso melhorar
A 9	Sim, pois ajudam o meio
A 10	Mais ou menos
A 11	A maioria sim
A12	Sim, não deixo torneira ligada por muito tempo para não desperdiçar, lavo a calçada com água retirada da máquina
A13	Sim, as vezes elas são erradas, quanto ao desperdício.
A 14	Em partes, pois reflorestar alguma área, economizar água em minha residência, etc.

Fonte: própria autora.

APÊNDICE J - Respostas do questionário final

Quadro 19 - Definição de meio ambiente

Alunos	Respostas	Categoria
A1	É o meio em que vive os animais, dá onde usamos várias coisas	Antropocêntrica
A2	Tudo que há , tudo que tem vida	Naturalista
A3	Todo aquele meio da natureza a fauna e flora, rios e etc.	Naturalista
A4	Toda a natureza presente na terra	Naturalista
A5	É tudo aquilo que vemos, que está no nosso redor.	Naturalista
A6	É a parte natural de uma região, que envolve determinada fauna e flora.	Naturalista
A7	Tudo que o homem não criou	Naturalista
A8	Conjunto de vegetação, animais microrganismos, solos, rochas e etc.	Naturalista
A9	É o lugar que vivemos	Naturalista
A10	Um lugar essencial para a vida humana na terra	Antropocêntrica
A11	Tudo que se vê e vive	Globalizante/ Complexa
A12	Tudo aquilo que se encontra no meio	Naturalista
A13	São a fauna e flora , tudo que há na natureza	Naturalista
A14	Define como o meio em que vivemos , ou seja, o planeta com toda a sua biodiversidade, tanto de plantas naturais, quanto de animais	Globalizante/ Complexa

Fonte: Própria autora.

Quadro 20 - O que são problemas ambientais?

Alunos	Respostas	Categoria
A1	São problemas causados por nós no meio ambiente	Naturalista
A2	Os problemas ambientais são destruição que o homem provoca	Naturalista
A3	os problemas que destroem a natureza, que são causados pelo homem	Naturalista
A4	Tudo aquilo que afeta o meio ambiente	Globalizante/ Complexa
A5	São problemas que atinge diretamente florestas, como a poluição e o lixo.	Globalizante/ Complexa
A6	Sim, poluição e desmatamento	Globalizante/ Complexa
A7	são os problemas que os seres humanos criam, como desmatamento, poluição	Globalizante/ Complexa
A8	São efeitos da ação humana no meio ambiente.	Naturalista
A9	São problemas causados pelas ações humanas, como queimadas desmatamento	Globalizante/ Complexa
A10	Problemas causados pelas ações humanas.	Naturalista
A11	São muitos como poluição por queimadas, lixos e outros	Globalizante/ Complexa
A12	Tudo que envolve a fauna e a flora	Naturalista
A13	São os lixos, a poluição, etc.	Globalizante/ Complexa
A14	São os problemas que o ser humano causa na natureza , e para os animais.	Naturalista

Fonte: Própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012) e Reigota (2010).

Quadro 21 - Você identificou algum problema ambiental presente nos locais de seu convívio?

Alunos	Resposta	Categoria
A1	Sim, desperdício de água nos banheiros	Globalizante/ Complexa
A2	Sim, desmatamento	Naturalista
A3	Sim, muitos lixos jogados em local impróprio, descartados incorretamente.	Naturalista
A4	Sim, lixos jogados em canteiros nas ruas	Naturalista
A5	Sim, no próprio rio da nossa cidade, podemos observar o esgoto que é jogado e lixos em suas margens.	Globalizante/ Complexa
A6	Sim, muita limpeza de pastagens através de queimadas, grande desmatamento dos cerrados, queimada do lixo doméstico, caça e pesca descontrolada.	Globalizante/ Complexa
A7	Sim, poluição e desmatamento.	Globalizante/ Complexa
A8	Sim, queimadas, lixo descartado de maneira incorreta, desperdício	Globalizante/ Complexa
A9	Sim, no IF onde a mata de bambus queimou, ficou devastada	Globalizante/ Complexa
A10	Sim, poluição e desmatamento.	Globalizante/ Complexa
A11	Sim, poluição	Naturalista
A12	Lixo em locais indevidos, queimadas, contaminação de rios	Globalizante/ Complexa
A13	Sim, lixos	Naturalista
A14	Sim, aqui no IF ainda tem poucas árvores, há muito desperdício de água, e não há reaproveitamento. Na minha casa também há muito desperdício de água.	Globalizante/ Complexa

Fonte: Própria autora com base nas abordagens de Carvalho (2012) e Reigota (2010).

Quadro 22 - Você mudou ou mudará algum dos hábitos utilizados nos locais de seu convívio?

Alunos	Respostas
A1	Sim, reutilizar
A2	Sim, descartar o lixo corretamente
A3	Sim, melhorar o descarte dos lixos.
A4	Sim, diferenciar os lixos
A5	Economia de água
A6	Sim o fato de queimar o lixo doméstico e melhor descarte do lixo.
A7	Sim, cuidado com o direcionamento do lixo
A8	Sim, descartar lixo no lugar certo, não desperdiçar
A9	Não
A10	Sim, descartar lixo nos lugares adequados
A11	Sim, economizar água, energia e não jogar lixo nas ruas
A12	Sim, rever meios de reaproveitar o lixo
A13	Sim, sair mais de a pé.
A14	Sim, pois eu demorava muito no banho, em gastava muita água, agora demoro menos.

Fonte: Própria autora.

Quadro 23 - Foi possível relacionar Educação Ambiental com a disciplina de Matemática?

Alunos	Respostas
A1	Sim
A2	Sim
A3	Sim
A4	Sim, pois todos os exercícios tratarão sobre o meio ambiente.
A5	Sim, principalmente para saber a quantidade de lixo e a porcentagem .
A6	Sim, pois é possível ter uma base das perdas a partir de números, uma quantidade por baixo do que é feito.
A7	Sim
A8	Sim
A9	Sim, pois as questões realizadas são referentes ao meio ambiente.
A10	Sim, foi possível
A11	Sim, foi possível várias vezes, como por meio de gráficos
A12	Sim
A13	Sim
A14	Foi sim, aliás o projeto até me ajudou na disciplina de Matemática

Fonte: Própria autora.