

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Instituto de ciências Biológicas
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional

Ingrid Rodrigues da Silva Souza

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM VIÉS INVESTIGATIVO PARA A PRÁTICA
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA**

Belo Horizonte
2020

INGRID RODRIGUES DA SILVA SOUZA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM VIÉS INVESTIGATIVO PARA A PRÁTICA
DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas - ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador: Dr. José Eugênio Côrtes Figueira

Coorientadora: Dra. Lussandra Martins Gianasi

Belo Horizonte

2020

043

Souza, Ingrid Rodrigues da Silva.

Sequência didática com viés investigativo para a prática de educação ambiental na escola [manuscrito] / Ingrid Rodrigues da Silva Souza. - 2020.

99 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. José Eugênio Côrtes Figueira. Coorientadora: Profa. Dra. Lussandra Martins Gianasi.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Educação em Saúde Ambiental. 3. Educação a Distância. 4. Aprendizagem Baseada em Problemas. 5. Jogos educativos. I. Figueira, José Eugênio Côrtes. II. Gianasi, Lussandra Martins. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA
FOLHA DE APROVAÇÃO

"SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM VIÉS INVESTIGATIVO PARA A PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA"

INGRID RODRIGUES DA SILVA SOUZA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia 27 de novembro de 2020, às 14:00 horas, pela Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Minas Gerais, constituída pelos seguintes professores:

PROF. DR. JOSÉ EUGÊNIO CÔRTEZ FIGUEIRA

UFMG

PROFA. DRA. PAULINA MARIA MAIA BARBOSA

UFMG

PROF. DR. DANIEL MARCHETTI MARONEZE

UFMG

Belo Horizonte, 29 de abril de 2025

Alfredo Hannemann Wieloch
COORDENADOR PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Hannemann Wieloch**, Coordenador(a) de curso de pós-graduação, em 05/05/2025, às 11:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543 de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_confirma&id_externo_acesso_externo=0, informando o código verificador **4168614** e o código CRC **30017D9D**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por me permitir experimentar esta jornada, o mestrado. À Nossa Senhora pela proteção e aos anjos da guarda, por nunca me deixarem sozinha. Aos meus pais, agradeço por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu não acreditava e a minha irmã Paula, pela escuta que acolhe e as palavras que incentivam. Para minha filha Isabella, minha gratidão por compreender a minha ausência e para quem dedico este trabalho. Aos meus colegas de turma e aos amigos do coração, obrigada por transformar esse caminho mais leve e divertido. Para as amigas, Juliana, Josiane, Bárbara, Marta e Raquel, obrigada pelo incentivo permanente, por me ajudarem a encontrar meu caminho dentro da pesquisa e por colaborarem com o trabalho. Por fim, os mestres do PROFBIO, obrigada por todo aprendizado e dedicação.

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

Relato da Mestranda

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Mestranda: Ingrid Rodrigues da Silva Souza
Título do TCM: Sequência didática com viés investigativo para a prática de educação ambiental na escola.
Data da defesa: 27 de novembro de 2020
<p>Realizar o mestrado impactou significativamente a minha vida em dois principais aspectos. O primeiro se relaciona com a superação de meus limites. Durante alguns anos eu acreditei que uma formação, como o mestrado, não era para mim. Eu sonhava em voltar a estudar, mas eu era a responsável por colocar limites em meu sonho. Quando aprovada no mestrado fui invadida por um sentimento de felicidade e realização, mais do que isso, senti que era capaz de ultrapassar barreiras. Nesse momento, eu não sabia que seria o início tantos outros obstáculos. A cada prova e semestre, eu fui me superando com muito estudo, dedicação e aprendizado.</p> <p>O segundo impacto está relacionado à minha formação como professora. O mestrado me ofereceu uma nova perspectiva para o ensino de biologia. A minha prática docente, anterior ao mestrado, era baseada nas aulas e na experiência que eu tinha como aluna no ensino médio e na graduação. O conteúdo lecionado era selecionado pelos livros didáticos adotados pela escola. Assim, com pouca reflexão e muita vontade de fazer os alunos aprenderem, eu realizava o meu trabalho, motivada pelo sucesso dos alunos no ENEM.</p> <p>A partir do mestrado, o meu objetivo como professora de biologia mudou. Hoje leciono com mais segurança e autonomia, compreendendo que não ensinamos e sim conduzimos o aluno ao aprendizado. Com criticidade e inovação, tenho o objetivo maior do que transmitir conteúdos, procuro fazer a diferença na vida dos alunos, por meio do ensino de biologia.</p>

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) surgiu da necessidade de se refletir sobre a relação do homem com a natureza. Percebeu-se que, em favor do desenvolvimento econômico e industrial, do consumismo exacerbado e da exploração dos recursos naturais, o planeta está mudando e alterando os aspectos naturais do ambiente, essenciais aos seres vivos. No Brasil, a temática ambiental ganhou destaque nas políticas de meio ambiente e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Na prática, a EA nas escolas ocorre em formatos de oficinas, discussões em sala, realização de atividades manuais e muitas vezes o objeto da EA se encerrava na própria atividade, sem gerar proposições por parte dos alunos ou ações contínuas. A proposta deste projeto visa orientar a construção de um jogo pedagógico, a partir de uma sequência didática investigativa, que busca a reflexão e discussão sobre a problemática ambiental, incluindo a escala global, regional e local (escola e comunidade). As atividades pedagógicas se desenvolveram por meio do ensino remoto emergencial, assim como toda a etapa de pesquisa dos alunos. As questões ambientais pesquisadas e propostas pelos estudantes integraram as cartas de um jogo, que abordaram os elementos da cidade, possibilitando a identificação e a reflexão quanto às atitudes e problemáticas pesquisadas. A utilização da sequência didática e a construção do jogo podem colaborar com uma prática de educação ambiental coletiva e emancipadora, possibilitando aos alunos experimentar um ensino baseado no método de investigação científica.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Ensino por Investigação; Jogos Pedagógicos; Ensino Remoto Emergencial.

ABSTRACT

Environmental Education arose from the need to reflect on the relationship between humanity and nature. It was noticed that, in favor of economic and industrial development, of exacerbated consumerism and the exploitation of natural resources, the planet is changing and altering the natural aspects of the environment, essential to living beings. In Brazil, the environmental theme gained prominence in environmental policies and in the National Curriculum Parameters. The practice of this reflection in schools takes place in workshops and discussions in the classroom and in carrying out manual activities and often the object of the Environmental Education ended in the activity itself, without generating proposals by the students or continuous actions. The proposal of this project aims to guide the construction of a pedagogical game, based on an investigative didactic sequence, which seeks reflection and discussion on environmental issues, including the global, regional and local scale (school and community). The pedagogical activities were developed through emergency remote education, as well as the entire research stage of the students. The environmental issues researched and proposed by the students were part of the cards of a game, which addressed the elements of the city, enabling the identification and reflection on the researched attitudes and problems. The use of the didactic sequence and the construction of the game can collaborate with a practice of collective and emancipatory environmental education, enabling students to experience teaching based on the method of scientific investigation.

Keywords: Environmental Education, Research Education, Pedagogical Games, Emergency Remote Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem da entrada da escola do Rio São João na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.	37
Figura 2 - Imagem selecionada pela aluna J, demonstrando questões ambientais identificados próximos a sua residência, na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.	39
Figura 3 - Imagem da entrada da escola do Rio São João na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.	45
Figura 4 - Registro da tela com apresentação online da pesquisa realizada na prefeitura de Itaúna pelos alunos do grupo 3.	48
Figura 5 - Cartaz digital elaborado pelo grupo 4, com a pesquisa referente aos recursos hídricos na região de Itaúna.	51
Figura 6 - Cartaz digital elaborado pelo grupo 5, com a pesquisa referente a coleta e destinação dos resíduos sólidos na cidade de Itaúna.	54
Figura 7 - Registro da tela com apresentação online da pesquisa realizada pelos alunos do grupo 6, em jornais digitais com notícias de problemas ambientais.	56
Figura 8 - Registro da tela com apresentação online do relato dos alunos do grupo 6, sobre os impactos causados por eles.	58
Figura 9 - Cartazes digitais elaborados pelo grupo 7, com a pesquisa sobre inovação nos produtos sustentáveis.	60
Figura 10 - Logomarca criada para compor a identidade visual do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.	64
Figura 11 - Projeto gráfico do tabuleiro que compõem o jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.	64
Figura 12 - Projeto gráfico com os avatares (com função de pinos no jogo), dado e regras do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.	65
Figura 13 - Cartas do jogo: Na Trilha de atitudes sustentáveis, elaborado pelos alunos pesquisadores.	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil das perguntas elaboradas pelos 31 alunos do 3º do ensino médio.	35
Gráfico 2 - Resultados da pesquisa realizada com 35 entrevistados, sobre as questões ambientais da cidade de Itaúna.	41
Gráfico 3 - Ações práticas para minimizar impactos ambientais, citadas pelos 35 entrevistados.	43
Gráfico 4 - Sugestões dos entrevistados para diminuir os impactos ambientais.	43
Gráfico 5 - Participação dos alunos em outros projetos ou práticas de educação ambiental.	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistematização das etapas desenvolvidas no projeto.....	28
Quadro 2 - Distribuição dos grupos, temas de pesquisa e estratégias de apresentação dos resultados da pesquisa.	31
Quadro 3 - Elementos de sistematização das informações pesquisadas pelos alunos para elaboração das cartas do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.	32
Quadro 4 - Outras questões ambientais da cidade de Itaúna, identificados pelos 35 entrevistados.	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular
CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
COEP - Comitê de Ética e Pesquisa
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
COOPERT - Cooperativa de Reciclagem e Trabalho de Itaúna
DDT - Dicloro-Difenil-Tricloroetano
EA - Educação Ambiental
EJA - Ensino de Jovens e Adultos
ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio
ERE - Ensino Remoto Emergencial
FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF - Instituto Estadual de Florestas
ISSQN - Imposto Sobre Serviço de Qualquer natureza
LDB - Lei Nacional de Diretrizes e Bases
MEC - Ministério da Educação
MMA - Ministério do Meio Ambiente
ONG - Organização Não Governamental
ONU - Organização das Nações Unidas
PCN - Parâmetro Curriculares Nacionais
PIEA - Programa Internacional de Educação Ambiental
PRONEA - Programa Nacional de Educação Ambiental
PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental
SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SEMAD - Secretaria Estadual de Meio Ambiente
SMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente
TALE - Termo de Assentimento e Livre Esclarecimento
TCLE - Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento
TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. JUSTIFICATIVA.....	16
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo geral.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
4.1 Uma Contextualização Histórica da EA.....	18
4.2 As contribuições do Ensino por Investigação.....	20
4.3 As diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, o Ensino por Investigação e a Educação Ambiental.....	22
4.4 O jogo pedagógico.....	24
5. O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL.....	25
6. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
6.1 Contextualização e problematização.....	29
6.2 Sensibilização e pesquisa.....	29
6.3 A construção do jogo: Na trilha de Atitudes Sustentáveis.....	31
6.4 Método de avaliação.....	33
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
7.1 Etapa de sensibilização.....	36
7.2 Apresentação das pesquisas dos alunos.....	40
7.3 Desafios do ERE.....	62
7.4 Construção do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.....	63
7.5 Avaliação dos alunos pesquisadores.....	76
8. CONCLUSÃO.....	78
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	79
APÊNDICE A- Sequência Didática adaptada ao Ensino Remoto Emergencial.....	83
APÊNDICE B – Carta de Anuência Institucional.....	90
APÊNDICE C - Termo de Consentimento L. e E.....	91
APÊNDICE D- Termo de Assentimento L. e Esclarecimento.....	92
APÊNDICE E- Termo de Autorização de Uso de Imagem e Voz.....	93
APÊNDICE F- Modelo de pesquisa de satisfação para os alunos jogadores após participarem do Jogo “Na Trilha de Atitudes Sustentáveis”.....	94
ANEXO A - Parecer com a Aprovação no Comitê de Ética - UFMG.....	95

INTRODUÇÃO

De acordo com a Constituição Federal Brasileira de 1988, artigo 225 “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” O primeiro parágrafo, inciso VI, determina que para garantir esse direito, cabe ao poder público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Segundo Reigada *et al.* (2003), a EA é um processo educativo que visa formar cidadãos éticos nas suas relações com a sociedade e com a natureza. Durante a formação, cada indivíduo é levado a uma reflexão de seus comportamentos e valores para aquisição de conhecimento, compromisso e responsabilidade com a natureza e com as gerações futuras. A EA contribui para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções.

Entre os diversos espaços sociais possíveis para o desenvolvimento de práticas de EA, a escola é um lugar propício, onde é possível construir conhecimento, a partir de percepções e reflexões sobre a relação do homem com a natureza. Dessa forma, utilizando a EA como um processo educativo, a escola e o ensino, se tornam capazes de melhorar a relação, o posicionamento e as atitudes dos indivíduos, no que se refere às questões ambientais. Estas melhorias podem acontecer quando as atividades de EA apresentam aspectos construtivos, participativos e promovem ações coletivas.

Segundo Dias (1991), um dos primeiros desafios para a EA no Brasil foi a necessidade de ultrapassar a abordagem meramente ecológica, que ele denomina de “ecologismo” ou do “verde pelo verde”. O autor reforça a importância da EA para cidadania, na busca de melhor qualidade de vida. Para ele, esta abordagem, que iniciou nos anos de 1980, se reflete em práticas atuais em que se observam cartazes ou pinturas pelas escolas com os dizeres: “Preserve o verde” ou “Preserve a natureza”.

Reigota (2001) reforça a necessidade da EA não tratar apenas das questões ecológicas. A dimensão socioambiental precisa ser trabalhada para a formação de indivíduos participativos, críticos e conscientes de seus direitos. Para isso, a interdisciplinaridade se torna fundamental se a EA for apresentada sob a perspectiva dos olhares das demais disciplinas escolares.

Para Carvalho (2001), estudar o ambiente não é novo. Há tempos que, práticas pedagógicas utilizam da contextualização do sujeito, considerando o seu espaço histórico, social e natural. Dessa forma, as intervenções pedagógicas para serem consideradas EA, precisam ir além, sendo encarada como a complexidade de suas inter-relações e compreendendo o social e ambiental. Além disso, tais interesses devem estar atrelados ao coletivo, considerando os vieses políticos e econômicos e em possíveis dinâmicas de conflitos. Somente assim, EA faz sentido como uma inserção inovadora.

Jacobi (1997), trata importância da EA para a formação cidadã e de como as práticas focam nos problemas do lixo, proteção do verde, conservação de mananciais e conscientização da população para a poluição do ar. Ressalta ainda a necessidade de se construir práticas inovadoras que promovam a formação de cidadãos comprometidos com a defesa da vida.

Quanto às abordagens nas práticas de EA, Brügger (2004), destaca a difusão de ideias conservacionistas, que propõem um meio ambiente intocado, contrapondo a ideia utilitarista, que defende o amplo uso dos recursos naturais. Também é comum a EA baseada em campanhas e datas comemorativas, que incentiva ações pontuais como, as doações de mudas e sementes no dia da árvore ou palestras temáticas no dia da água.

Uma prática frequente nas escolas é a realização de oficinas que estimulam os alunos a reutilizarem materiais que seriam destinados ao lixo, atribuindo outra função a eles. Quanto à essa prática, muitas vezes ao final da atividade, os produtos da oficina não apresentam uma utilidade ou uma estética adequada para o reuso, e acabam indo para o lixo da mesma forma.

Considerando as diferentes abordagens em EA, qual seria uma perspectiva educacional adequada? Segundo Brügger (2004), a escola reproduz a essência capitalista e o sistema socioeconômico. Promover uma educação nos moldes deste sistema, de acordo com ela, não nos permite alcançar mudanças concretas e apenas assegura e perpetua o modelo vigente. Ela defende uma EA

crítica, política, histórica, técnica, social, ética e econômica, sobretudo, ultrapassando as necessidades capitalistas.

Entendemos que, para alcançar uma EA conforme foi proposto por Brügger (2004) é preciso uma reestruturação profunda na concepção pedagógica da escola, sendo necessário assumir um novo conceito de “meio ambiente” e “natureza” no qual o indivíduo passe a se sentir parte deste meio, atuando de forma ativa e interferindo intencionalmente no meio.

Dentre as diferentes conceituações que a EA tem, há adoção pelos educadores de novas nomenclaturas para as práticas educativas relativas ao meio ambiente, “fala-se agora em Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Neal, 1995), Ecopedagogia (Gadotti, 1997), Educação para a Cidadania (Jacobi, 1997) e, finalmente, Educação para Gestão Ambiental (Quintas e Gualda, 1995)” (LAYRARGUES, 2000, p.1).

O presente trabalho não se ateve a uma única abordagem, pelo contrário, encontrou semelhanças e apoio nas múltiplas abordagens para construir uma sequência didática com viés investigativo. Assim, optamos por pesquisar os elementos socioambientais locais, para conhecer não apenas os problemas, mas também as potencialidades e os atores sociais envolvidos para a promoção de reflexões, aumento do conhecimento social e consciência ambiental.

Espera-se que a partir da problematização, contextualização social (provocando a curiosidade) e pesquisa, o aluno sinta que a aplicação do conhecimento construído é relevante, pois “dois ingredientes básicos do processo de construção do conhecimento são a dúvida e a curiosidade. A dúvida seria como a maçaneta que permitiria abrimos a porta para o conhecimento e a curiosidade nos atia em direção ao conhecer” (FRANÇA e PARENTONI, 2019, p.97).

Para socializar o conhecimento pesquisado pelos alunos, foi escolhida a construção de um jogo pedagógico, de tabuleiro. Segundo Dias (1991), no desenvolvimento da EA nas escolas, algumas práticas e estratégias adotadas tem-se mostrado mais adequadas, “são úteis as discussões em grupo e em classe, os trabalhos em equipes. Entretanto, são as estratégias de projetos, de jogos, e a simulação de solução de problemas, as que têm apresentado os resultados mais significativos” (DIAS, 1991, p.12). O ato de brincar possibilita a construção de conhecimento, além de desenvolver confiança e estimular no estudante a

capacidade de encontrar suas próprias soluções, com confiança de chegar de forma autônoma, às suas próprias conclusões.

Mais do que utilizar o jogo como estratégia de aprendizado, a proposta metodológica conduz para que o resultado da pesquisa seja utilizado na construção um jogo pedagógico pelos alunos. Dessa forma, o jogo se torna um elemento de incentivo à criatividade e interação.

Outro produto apresentado é uma sequência didática, que foi adaptada ao longo do desenvolvimento deste trabalho para ser aplicada por meio do Ensino Remoto Emergencial (ERE), uma vez que, o ensino presencial no Brasil foi interrompido devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2.

JUSTIFICATIVA

Nas escolas, as coordenações pedagógicas estimulam os professores, principalmente da área de Ciências e Biologia, a desenvolver projetos de EA. Os projetos precisam ocorrer de forma transversal, como determina a legislação. Na prática, a EA é abordada junto ao conteúdo de ecologia e muitas vezes os livros didáticos destacam os problemas ambientais na escala global.

Além disso, observamos que por falta de tempo ou pela sistemática complexa e sobrecarregada no cotidiano do ensino médio, algumas práticas acabam sendo pontuais, com reflexões superficiais, tratadas em datas comemorativas ou eventos escolares. Tais abordagens podem não ser suficientes para trabalhar a problemática local. Ao tratar de questões ambientais de forma pontual, ou distantes dos estudantes podem não compreender, por exemplo, a relação que se estabelece entre as relações antrópicas e o meio ambiente. Assim, a EA pode ser afastada da conduta ou das ações cotidianas dos alunos e não conseguir atingir o seu objetivo, o de promover melhoras na qualidade do ambiente e conseqüentemente na vida das pessoas.

Para modificar essa visão, apresentamos uma sequência didática, com várias etapas metodológicas, baseada no ensino por investigação. A pesquisa e a construção do conhecimento sobre os elementos da escola e da comunidade foram utilizadas para a criação um jogo pedagógico que trata das questões ambientais, de forma coletiva, reflexiva e lúdica.

Assim, acreditamos que abordagem investigativa é adequada e pode contribuir para o desenvolvimento de atividades de EA nas escolas, com coerência e atendendo aos objetivos a que se propõe.

OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Fomentar a educação ambiental por meio de uma sequência didática com viés investigativo, centrada na criação, pelos alunos, de um jogo pedagógico que trata das questões socioambientais da escola e do seu entorno.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar questões ambientais da escola e da comunidade;
- Estimular a criticidade e o aumento da percepção dos alunos em relação às questões socioambientais;
- Discutir meios de construção e socialização dos resultados da pesquisa realizada pelos alunos;
- Propor uma sequência didática com viés investigativo para o ensino presencial e remoto, para estimular professores na prática de educação ambiental nas escolas;
- Realizar uma prática de educação ambiental, adaptada ao ensino remoto;
- Construir um jogo de cartas utilizando temáticas socioambientais da realidade dos alunos;
- Avaliar de forma qualitativa o engajamento dos estudantes durante as aulas.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Uma Contextualização Histórica da EA

Questionar a relação que se estabelece entre a humanidade e o meio em que se vive, reconhecendo as mudanças e as alterações ambientais decorrentes desta relação, foi o propósito da *Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano*¹, que ocorreu em Estocolmo, 1972. Esse evento, promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU) é considerado um marco histórico nas discussões sobre o meio ambiente, formalizando a necessidade de governos instituírem políticas de gerenciamento do meio ambiente por meio de legislações, assim como processos de licenciamento ambiental e avaliação de impacto. Posteriormente, como recomendado pela Conferência de Estocolmo, ocorreram em 1975 e 1977, respectivamente, o *Encontro Internacional em Educação Ambiental (The Belgrado Workshop on Environmental Education)* em Belgrado e a *I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental*², em Tbilisi. Esta conferência constituiu o ponto de partida para um programa internacional de educação ambiental, definindo objetivos e suas características, assim como estratégias pertinentes no plano internacional.

De acordo com Reigota (2012), os eventos citados são relevantes na esfera política e institucional, todavia precisamos reforçar a grandeza dos movimentos sociais que apontaram a necessidade do processo de normatização e preocupação com os impactos ambientais. Foram as manifestações sociais, de diversas ordens culturais, ecológicas, pedagógicas e políticas que demandaram pela chamada educação ambiental.

Se observarmos o contexto em que surge a EA, encontraremos nos países da Europa e nos Estados Unidos um contexto de pós-guerra, com a economia debilitada e tendo a expansão da ciência atendendo a um propósito bélico e industrial. O crescimento do conhecimento tecnológico oferece importantes produtos para o desenvolvimento da sociedade, mas também provoca significativas alterações ao ambiente. Muitas das bruscas transformações e dos impactos ambientais observados pelos estudiosos, também começam a ser sentido pela população em geral (REIGOTA, 2012).

¹ Disponível em: https://legal.un.org/avl/pdf/ha/dunche/dunche_ph_e.pdf, acessado em 20 de novembro de 2020.

² LA EDUCACION ambiental: las grandes orientaciones de la Conferência de Tbilisi. Paris: UNESCO, 1980.

Sendo assim, as publicações e denúncias recebem notoriedade, provocando fervorosos debates e controvérsias na sociedade. Os defensivos agrícolas, por exemplo, surgem como “um milagre” para o produtor rural, que mesmo que temporariamente, conseguem controlar as pragas da lavoura e aumentar a produtividade. Por outro lado, o desequilíbrio ambiental fica perceptível aos olhos dos moradores do entorno. Entre as publicações que receberam destaque, está o livro de Rachel Carson, intitulado “Primavera Silenciosa”, publicado em 1962, que contribuiu para a divulgação das consequências decorrentes do uso de defensivos agrícolas à base de Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), e evidenciou a necessidade de realização de estudos sobre os impactos ambientais causados por estes produtos, assim como a importância de discutir com a sociedade os problemas de seu uso.

Carson (2010) registrou a sua perspectiva sobre o ambiente e documentou cientificamente os problemas ambientais que observava. A partir de seus estudos e mesmo não estando vinculada a uma universidade ou instituto de pesquisa, fomentou debates inéditos sobre o uso dos pesticidas químicos na produção agrícola, que foram importantes para a construção de uma consciência pública ambiental. O trabalho de Carson não foi o único a promover tais debates, no entanto, seus estudos receberam destaque na mídia e causaram impactos na sociedade. Pode-se dizer então que, foram justamente os debates e o clamor social que culminaram em conferências e encontros trazendo as questões ambientais e a EA para as pautas governamentais. Segundo Brügger (2004), a EA surgiu como uma resposta à sociedade e com o objetivo de ampliar o debate sobre as questões ambientais, inserindo a temática desde a escolarização para a incorporação no processo formativo dos indivíduos.

Assim a construção da EA e do seu conceito passa por marcos importantes como, a Carta de Belgrado, que definiu como metas da EA

(...) formar uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe dizem respeito, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de participação e engajamento que lhe permita trabalhar individual e coletivamente para resolver os problemas atuais e impedir que se repitam (UNESCO, 1975, p.2).

E a Conferência de Tbilisi, que declarou que a EA deve

Preparar o indivíduo mediante a compreensão dos principais problemas do mundo contemporâneo, possibilitando-lhe conhecimentos técnicos e as qualidades necessárias para desempenhar uma função produtiva com vistas a melhorar a vida e proteger o meio ambiente considerando os valores éticos (UNESCO, 1980, p. 10).

No cenário mundial, a EA ganhou contornos importantes, como as abordagens discutidas no *Congresso Internacional de Moscou* (1987), em que se definiu “Estratégias Internacionais de Ação em Matéria de Educação e Formação Ambiental para o Decênio de 90”. Entre as necessidades e prioridades, destaca-se a elaboração de um modelo curricular dinâmico e adequado às transformações, a inclusão da EA nos diversos graus e categoria de ensino, a capacitação dos docentes, o desenvolvimento de recursos didáticos, entre outros. No Brasil, o conceito de EA ganhou força a partir da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992 (ECO 92).

Legalmente, a EA no Brasil é prevista na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), lei 9.795/99, que determina que a EA tenha o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo, fomentando e fortalecendo a relação entre ciência e tecnologia. Prevê também que a EA deve ser inserida em ambientes formais e não formais de ensino, de forma interdisciplinar e transversal com temáticas ambientais relevantes. É importante destacar que as premissas da EA propõem que ela contribua, primeiramente, para a melhoria da qualidade de vida e da realidade social (BRASIL, 1999).

4.2 As contribuições do Ensino por Investigação

A discussão sobre a importância da escola na formação de indivíduos atuantes e críticos, vêm sendo tratada por anos pelos profissionais da educação. Desde a década de 1950, segundo Krasilchik (2008), a ciência e a tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural, social e o ensino das ciências, em todos os níveis escolares foi crescendo em sua importância, sendo objeto de movimentos de transformação do ensino.

De acordo com a mesma autora, o objetivo do ato de ensinar ciência é apresentar os conceitos e noções básicas de biologia, analisar as implicações da ciência, da sociedade e da tecnologia. Dentre as dimensões que devem ser

consideradas, destaca-se a “ambiental, motivando os alunos a analisar o impacto da atividade humana no meio ambiente e a busca de soluções para os problemas decorrentes” (KRASILCHIK, 2008, p.20).

Para Cachapuz *et al.* (2005), o ensino de ciência tem fracassado no processo formativo dos educandos, no que diz respeito à formação cidadã e na consciência da repercussão social da ciência. Para eles, tal fracasso se dá pela discrepância entre a natureza da ciência e o modo de ensinar ciência.

De fato, nas aulas teóricas tradicionais ocorrem a apresentação de conceitos e fórmulas prontas, que valorizam, principalmente, a memorização dos alunos. Mesmo quando é utilizado o formato de “aulas experimentais”, pode-se incorrer no risco de se manter o ensino tradicional, uma vez que, ao demonstrar uma situação previamente elaborada, não se estimula o pensamento científico nos educandos. De acordo com Carvalho *et al.* (2013), alguns professores apresentam a ciência como algo pronto e acabado, não atentando ao processo de construção do conhecimento.

Cachapuz *et al.* (2005), destacam que uma visão rígida da ciência pode demonstrar erroneamente uma construção do conhecimento de forma mecânica, inflexível e assertiva, ou ainda, uma visão descontextualizada e socialmente neutra, ou seja, apresenta uma ciência aparentemente dissociada das necessidades comuns da população.

Para Carvalho *et al.* (2013), as visões distorcidas sobre a ciência na escola promovem abordagens de ensino distantes do verdadeiro processo de construção do conhecimento e podem acabar tornando o objeto de ensino desinteressante para os alunos. O ensino de ciências pode se limitar a transmitir conceitos, fórmulas ou leis, desconsiderando o verdadeiro sentido de se “fazer ciência”, e perdendo o sentido para os educandos.

Segundo Zômpero *et al.* (2011), as atividades investigativas podem contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, orientado pela pesquisa de problemas socioambientais. A educação científica ou o chamado “ensino por investigação” pode contribuir na compreensão dos conteúdos escolares, dos valores culturais e ambientais.

Carvalho *et al.* (2013) reforçam que investigar e problematizar o ambiente, com método, contribui para a construção de um pensar científico, promovendo a elaboração de hipóteses e soluções para os problemas. Um possível ganho com a

prática descrita é o aumento do envolvimento do educando com o objeto de estudo, o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas e a compreensão do “fazer ciência” no ensino básico.

Vale ressaltar que, ao utilizar uma atividade investigativa, essa precisa ser mais que uma atividade prática ou de manuseio. O aluno precisa refletir, discutir, explicar e argumentar sobre o objeto de pesquisa. A atitude e o pertencimento do estudante frente ao seu processo de aprendizagem são tão importantes quanto o conteúdo e o conhecimento adquirido. Nem todas as atividades práticas são investigativas, podem ser apenas demonstrativas.

Gil-Pérez *et al.* (1996) destacam que as práticas de investigação devem atentar para alguns momentos fundamentais, como:

- Apresentação da proposta do problema (preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante);
- Levantamento de hipóteses (que devem ser feitas pelos alunos por meio de debates);
- Coleta de dados e análise dos dados obtidos (por meio da escrita ou de forma gráfica);
- Conclusão (com a formulação de respostas ao problema inicial).

Considerando então, as premissas da EA e os fundamentos do ensino por investigação, encontramos um importante ponto de interseção entre esses elementos da educação: a busca por um ensino com a participação ativa dos alunos, que culmine em uma aprendizagem efetiva, a partir do contexto que pode ser ambiente comunitário, problematizando, refletindo, discutindo e divulgando o conhecimento construído no processo.

4.3 As diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, o Ensino por Investigação e a Educação Ambiental

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é uma política pública que estabelece os direitos de todos os estudantes brasileiros. O objetivo é garantir que todos os estudantes do ensino básico, independente da região em que vivem, cor de pele ou classe socioeconômica, tenham acesso a aprender as mesmas habilidades

e competências na sua trajetória escolar. A BNCC deve ser referência para o desenvolvimento dos currículos e políticas educacionais de todo o país (BRASIL, 2017).

Os Parâmetros em ação (BRASIL, 2001) reforçam que

A perspectiva ambiental deve remeter os alunos à reflexão sobre os problemas que afetam a sua vida, a de sua comunidade, a de seu país e a do planeta. Para que essas informações os sensibilizem e provoquem o início de um processo de mudança de comportamento, é preciso que o aprendizado seja significativo, isto é, os alunos possam estabelecer ligações entre o que aprendem e a sua realidade cotidiana, e o que já conhecem (BRASIL, 2001, p.189 e 190).

Implementada em 2017, a BNCC normatiza e estabelece que no ensino médio, a EA não deve ser tratada como um elemento curricular e precisa ser incorporada ao currículo de forma “interdisciplinar” e “integradora” e necessita abordar temas contemporâneos, complementares às habilidades dos componentes curriculares previstos e de forma contextualizada (BRASIL, 2017).

Sobre essas diretrizes, uma das competências e habilidades previstas no componente curricular de “Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias” pode orientar as práticas de EA, utilizando como princípio metodológico o Ensino por Investigação.

Competência 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017, p.558).

Considerando a competência citada, podemos destacar as seguintes habilidades

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no

enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais (BRASIL, 2017, p.559- 560).

4.4 O jogo pedagógico

Para Kishimoto (1996), a definição do jogo não é uma tarefa fácil e para ela, de forma geral, é a expressão de uma linguagem social, assumindo uma imagem, um sentido atribuído pela sociedade e apresentando um conjunto de regras.

Já Falkembach (2016), um jogo precisa além das regras, apresentar um objetivo, ter um resultado definido, oferecendo “fantasia, entretenimento, aventura e um elemento oponente”. A proposta deve considerar as características do público-alvo, como idade, atenção às normas previstas e *design* adequado.

Além de considerar essas variáveis, Kishimoto (1996), discorre ser uma forma adequada para a aprendizagem de conteúdos escolares, pois interage o lúdico e o prazer, com os elementos escolares, promovendo um processo ensino-aprendizagem em que

O jogo pedagógico assume a função lúdica - o brinquedo que diverte e oferece prazer ou desprazer, quando escolhido voluntariamente e a função educativa - o brinquedo que ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e a sua compreensão de mundo (KISHIMOTO, 1996, p.47).

Corroborando com Kishimoto, Falkembach (2016) aponta que um jogo pedagógico bem elaborado promove interação, prende a atenção do aluno, e ao

mesmo tempo, aumenta suas habilidades de socialização e contribui para a construção do conhecimento. Para ela, o jogo deve ser utilizado com função motivadora e didática e não apenas pelo divertimento. A mesma autora reforça que, os jogos pedagógicos, podem ser adotados em todas as idades e podem provocar reação ativa, crítica e criativa nos educandos.

Segundo Silva (2008), o jogo ou brincadeira possibilita o desenvolvimento de competências importantes à formação estudantil, melhorando as relações interpessoais, a comunicação, a liderança, além de propiciar a aprendizagem dos alunos.

Os objetivos apresentados por Kishimoto tratam da perspectiva de quem joga ou utiliza o jogo. Silva (2008) acrescenta que no processo de construção de um jogo há promoção do desenvolvimento espontâneo e criativo dos estudantes e melhoria da habilidade para o trabalho em grupo, a socialização e gestão de conflitos.

Nas Orientações para o Ensino de Biologia (BRASIL, 2016, p. 28), é destacado que

Utilizar jogos como instrumento pedagógico não se restringe a trabalhar com jogos prontos, nos quais as regras e os procedimentos já estão determinados; mas, principalmente, estimular a criação, pelos alunos, de jogos relacionados com os temas discutidos no contexto da sala de aula.

Arelado a EA, o processo de construção do jogo permite ao aluno o desenvolvimento de novos conhecimentos, ampliando as possibilidades de perceber o ambiente, por meio de um jogo lúdico. Além de eficaz para o processo ensino-aprendizagem, a atividade pode proporcionar, segundo Abrine (2012 apud SIQUEIRA *et al.*, 2013) o desenvolvimento da capacidade de transformação e de conscientização do indivíduo.

5. O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

A proposta inicial deste trabalho tratava de uma sequência didática planejada para o ensino presencial, que teria sua aplicação nos primeiros meses do ano de 2020. Mas, por conta da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, as aulas presenciais foram suspensas, impedindo a continuidade da proposta tal como apresentada no projeto aprovado pelo programa de mestrado. Após os

apontamentos na banca de pré-defesa, e considerando as fragilidades dos resultados preliminares, o projeto foi reestruturado, a partir das condições presentes.

O ensino remoto emergencial (ERE) foi adotado em muitas escolas como uma alternativa para a continuidade do ensino, atendendo à necessidade de se manter o distanciamento social, tão importante para conter a transmissão do vírus. Nesta modalidade, as aulas são mediadas por tecnologias digitais. A portaria do Ministério da Educação, MEC nº 544, de 16 de julho de 2020³, dispõe sobre a substituição do ensino presencial, por aulas mediadas por meios digitais nas instituições do ensino básico.

Assim, com o novo formato de aulas, a sequência didática precisou ser adaptada para o ERE. Nessa modalidade são considerados dois tipos de aulas: as síncronas (com o professor lecionando ao vivo) e as assíncronas (quando o professor prepara atividades em formatos diversos, gravados ou disponibilizados na plataforma por cada escola, para que o aluno a realize a qualquer momento, sem a presença do professor). As aulas assíncronas foram adotadas pelas escolas de ensino básico como estratégia para diminuir a exposição dos alunos às telas dos computadores, *tablets* e *smartphones*, bem como respeitando a idade e o tempo que as faixas etárias conseguem se manter à exposição via tela.

A educação remota emergencial

pode ser apresentada em tempo semelhante à educação presencial, como a transmissão em horários específicos das aulas dos professores, nos formatos de lives. Tal transmissão permitiria a colaboração e participação de todos de forma simultânea, mas pode envolver a gravação das atividades para serem acompanhadas por alunos sem condições de assistir aos materiais naquele momento (ARRUDA, 2020, p.266).

A modalidade de ERE é inédita no ensino básico do Brasil e vem sendo desenvolvida como auxílio de plataformas educacionais. Este formato foi desenhado pelas instituições de ensino e por professores, que precisaram adaptar o conteúdo programático, as estratégias de ensino-aprendizagem e o processo avaliativo.

Segundo Arruda (2020), apesar das condições em que a educação remota foi implementada, é um importante elemento de socialização, mantendo os vínculos entre os alunos, professores e a escola. O afastamento das rotinas

³ Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-544-de-16-de-junho-de-2020-261924872>. Acessado em 28 de outubro de 2020.

escolares e dos espaços de aprendizagem (físicos ou digitais), por muitos meses, podem comprometer a qualidade da educação ou até aumentar a evasão escolar.

Para além da modalidade de ensino, outras adaptações foram necessárias para a realização das atividades deste trabalho. A coordenação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) também flexibilizou algumas regras, entendendo os problemas de aplicação das atividades na rede pública (orientação inicial), devido à limitação de contato com os alunos e a dificuldade de acesso à *internet*, autorizou que a proposta pudesse ser aplicada também na rede particular, que conta com plataformas, ferramentas tecnológicas e com maior acesso dos alunos à *internet*, no que resulta em uma maior adesão deste público ao ERE.

6. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em uma escola situada no município de Itaúna, localizada a 80 km da capital, Belo Horizonte. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Itaúna possui 85.463 habitantes e um território de 495,769 km² (IBGE, 2010)⁴.

A escola recebe alunos do seguimento infantil, fundamental I, fundamental II, além do ensino médio e ensino continuado. Também realiza os cursos preparatórios para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Para que o trabalho fosse desenvolvido, a gerente da instituição permitiu o desenvolvimento da proposta e o termo de anuência foi assinado (Apêndice B).

Os alunos 3^o ano do ensino médio foram os escolhidos para atuar como os “alunos pesquisadores”. Eles foram selecionados pela maturidade e maior domínio das ferramentas tecnológicas para a realização dos trabalhos remotos. Outro motivo para a escolha foram as importantes discussões sobre a temática ambiental, que podem contribuir para o repertório destes alunos na realização da prova do ENEM, seja nas questões interdisciplinares ou na redação.

Os alunos pesquisadores foram os responsáveis pela realização da pesquisa, problematizando a realidade, e pela divulgação da pesquisa, por meio do jogo pedagógico. A turma selecionada é formada por 31 estudantes com idades

⁴ Acessado em: <https://www.ibge.gov.br/>, acessado em 01 de outubro de 2020.

entre 17 e 18 anos que aceitaram participar do projeto, assinando o Termo Assentimento Livre Esclarecimento – TALE, assim como seus responsáveis também permitiram, assinando o Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento ao Responsável - TCLER e o termo de autorização de uso de imagem e voz, conforme orientação do Comitê de Ética e Pesquisa – COEP/UFMG. Os documentos se encontram arquivados com a pesquisadora, e cópias são apresentadas nos Apêndices C, D e E.

A pesquisa foi totalmente realizada à distância, e todos os alunos tinham acesso à *internet* e utilizaram computadores e *smartphones* próprios. Eles precisaram se organizar em grupos, dividir tarefas e realizar a pesquisa utilizando os meios digitais. Para acompanhar e melhor orientar os alunos na pesquisa, a professora pesquisadora estipulou prazos para validação e envio de materiais. Esse acompanhamento foi importante para conduzir, mediar as etapas e “criar um ambiente de aprendizagem que envolva o aluno em seu trabalho” (CARVALHO *et al.*, 2013, p.118). É importante tratar da aprendizagem dos conceitos e das informações, mas também dos processos metodológicos científicos.

A aplicação das atividades aconteceu entre os meses de agosto e outubro de 2020, por meio da plataforma educacional *Plural*⁵, utilizando as aulas síncronas e assíncronas. Além da plataforma educacional, a comunicação entre os participantes aconteceu por correio eletrônico (*e-mail*), aplicativos de redes sociais (*WhatsApp*⁶) e ligações telefônicas.

As atividades foram divididas em quatro etapas, conforme quadro 1, e as pesquisas dos alunos aconteceram em grupos e de forma concomitante.

Avaliação qualitativa	Contextualização/problematização						
	Sensibilização						
	Pesquisa Grupo 1	Pesquisa Grupo 2	Pesquisa Grupo 3	Pesquisa Grupo 4	Pesquisa Grupo 5	Pesquisa Grupo 6	Pesquisa Grupo 7
	Construção do jogo						

Quadro 1 - Sistematização das etapas desenvolvidas no projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

⁵ Plataforma contratada pela escola para a realização de todas as aulas remotas.

⁶ Aplicativo de mensagens instantâneas e mensagens de voz para uso em *smartphone*.

6.1 Contextualização e problematização

Na primeira etapa (contextualização/problematização), a professora pesquisadora durante a aula síncrona, perguntou aos alunos qual a percepção que eles têm da escola ou da cidade de Itaúna em relação à qualidade de vida de seus moradores.

Os alunos relataram brevemente sobre a questão e em seguida foi perguntado: “Quais as questões ambientais que você percebe na escola e na cidade onde você vive?”

Após análise das respostas, foi solicitado que os alunos refletissem e elaborassem 3 perguntas sobre o tema: “Sobre as questões ambientais da cidade, eu gostaria de saber...” Os alunos elaboraram as perguntas durante a aula assíncrona e enviaram as perguntas para o *e-mail* da professora pesquisadora, que após analisar, categorizou as perguntas por temática.

Para a categorização das perguntas, foi considerado o perfil das perguntas e as escalas de atuação dos fenômenos, conforme a seguir:

- a) Local: a escola, a moradia e a comunidade do aluno;
- b) Regional: a cidade e região na esfera estadual;
- c) Global: as questões do país e do mundo com impactos mundiais

Pensando no produto, que é o jogo, essa etapa de problematização abordou questões amplas, que permitiram diversificar os assuntos a serem pesquisados. Tradicionalmente, uma parte importante na pesquisa é o “recorte” ou contorno do projeto. Especificamente para esse trabalho, o recorte da pesquisa precisou conter as questões ambientais de forma geral, (considerando as escalas de atuação dos fenômenos). Nessa variedade está a diversificação dos elementos interessantes ao jogo e o entendimento do que é problema e o que é solução.

6.2 Sensibilização e pesquisa

No final do mês de agosto de 2020, durante uma aula síncrona, a professora pesquisadora apresentou dois documentários que abordam, de forma antagônica, algumas das questões ambientais presentes na sociedade contemporânea. O primeiro vídeo apresentado foi o “*Guatemala: Um Pueblo Sin*

*Plástico*⁷” que relata um estudo de caso de uma cidade da Guatemala, que conseguiu diminuir drasticamente o consumo de embalagens plásticas, e com isso, diminuir a poluição em lago importante da região. Usando dos elementos da cultura local, como cestos de palhas e tecidos, os moradores mudaram a forma de transportar suas compras e repensaram a forma de consumo.

O segundo vídeo, “*A história das coisas*”⁸ denuncia o modo de produção e consumo da sociedade moderna e destaca os mecanismos que as grandes corporações utilizam para estimular e manter os consumidores ativos, comprando e descartando produtos.

Após a exibição dos dois vídeos, a professora pesquisadora solicitou que na aula assíncrona, os alunos elaborassem um pequeno texto confrontando os dois vídeos.

Na aula síncrona seguinte, a professora solicitou que alguns alunos apresentassem os textos elaborados. Para finalizar a atividade, usando o áudio ou o *chat*⁹, os alunos interagiram e discutiram sobre as diferentes análises dos vídeos.

Em outro momento, por meio do *Google Street View*¹⁰, a professora pesquisadora iniciou um “passeio” pelo entorno da escola, projetando na tela as ruas que os alunos utilizavam para chegar à escola (quando tinham aulas presenciais). Durante o “passeio”, foi solicitado que os alunos identificassem situações que julgassem ser impactantes. Por meio do *chat* ou ligando o microfone, eles apontaram e registraram as questões que eram observadas.

A segunda etapa iniciou em setembro de 2020. Os alunos foram divididos em 7 grupos, com cerca de 5 alunos, numerados de 1 a 7. A professora pesquisadora apresentou as perguntas elaboradas por eles na etapa de contextualização/problematização e a temática dos grupos foi baseada nas categorias de perguntas.

Seguem abaixo os temas e as propostas de pesquisa para cada grupo e a sequência didática se encontra no Apêndice A.

Grupo	Tema	Estratégia de pesquisa	Resultado da pesquisa
-------	------	------------------------	-----------------------

⁷ O vídeo “Guatemala: Um Pueblo Sin Plástico”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nC9lXoRzxE>, acessado em 25 de agosto de 2020.

⁸ O vídeo “A história das coisas”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>, acessado em 25 de agosto de 2020.

⁹ Ferramenta que possibilita conversas escritas instantâneas dentro da plataforma educacional.

¹⁰ Essa ferramenta é disponibilizada pelo *Google Maps* e permite vistas panorâmicas de 360° na horizontal e 290° na vertical com imagens a nível do solo.

1	Identificado as questões ambientais	Questionário de pesquisa	Gráficos com a percepção entrevistados
2	Conhecendo as políticas públicas municipais	Sites da prefeitura e contato telefônico na secretaria Municipal de Meio Ambiente	Apresentação do roteiro de pesquisa
3	As águas	Sites da hidrelétrica Itaunense, companhia de água e esgoto.	Apresentação do roteiro de pesquisa
4	Legislação ambiental	Sites da secretaria estadual de meio ambiente e órgãos relacionados	Apresentação da pesquisa
5	Lixo e coleta seletiva	Sites relacionados ao tema	Apresentação de cartaz virtual
6	Questões ambientais globais	Reportagens e notícias	Infográficos
7	Dicas e curiosidades sobre práticas ambientais sustentáveis	Sites especializados	Cartaz virtual

Quadro 2 - Distribuição dos grupos, temas de pesquisa e estratégias de apresentação dos resultados da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Na distribuição dos grupos, buscou-se a diversificação dos temas, assim como as diferentes fontes de dados, para enriquecer a proposta investigativa durante a pesquisa.

As atividades de pesquisa aconteceram concomitantes e os grupos tiveram o prazo de 15 dias para a sua realização. Todos os grupos apresentaram os resultados de suas pesquisas durante aulas síncronas e após cada apresentação era aberto o espaço para os debates e troca de opiniões.

6.3 A construção do jogo: Na trilha de Atitudes Sustentáveis

A última etapa aconteceu no início de outubro de 2020, sendo necessárias duas aulas para sua realização. Foi apresentado o modelo do jogo e a proposta de sua construção. Os alunos em grupo, elaboraram os elementos de composição das cartas.

A proposta era a divulgação da pesquisa realizada, por meio de um jogo de tabuleiro (utilizando pinos e dados). O modelo do tabuleiro do jogo, as regras e *layout* foram desenvolvidos pela professora pesquisadora em parceria com um profissional de área de *design* gráfico e este material está disponível para a utilização por outros professores que tenham interesse na temática, encontrando-se em documento separado.

As informações das cartas do jogo foram construídas pelos alunos pesquisadores e foram necessários dois perfis de cartas:

1) cartas de atitudes: os alunos selecionaram atitudes ambientais positivas e as que prejudicam o ambiente, na visão deles. Foram produzidas quinze atitudes positivas e quinze negativas e atribuíram grau de relevância a cada atitude, sendo grau um para pouco relevante, dois para relevância mediana e três para muito relevante. As atitudes (positivas ou negativas) e o grau de relevância compõem a dinâmica do jogo, determinado quantas casas o jogador andará, para frente ou para trás.

2) cartas das perguntas: os alunos elaboraram frases com informações verdadeiras e falsas. Elas trazem informações, curiosidades e notícias atualizadas. Foram necessárias, no mínimo, 40 frases com as informações complementares para as verdadeiras e a correção as falsas, incluindo as fontes de pesquisa. As cartas foram numeradas, de um a quarenta, equivalentes ao cartão-resposta.

Para as cartas das atitudes, previamente, a professora pesquisadora solicitou que cada grupo elaborasse 3 frases com atitudes positivas e 3 negativas. Durante a aula, a professora projetou o seguinte quadro:

Qual a situação identifica?	Qual a escala de atuação?	Quem praticou a ação?	Qual a importância para o grupo?	Como a informação irá para a carta do jogo.
-----------------------------	---------------------------	-----------------------	----------------------------------	---

Quadro 3 - Elementos de sistematização das informações pesquisadas pelos alunos para elaboração das cartas do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

Coletivamente, os grupos apresentaram suas frases e a professora completou a planilha. Os alunos puderam utilizar o *chat* ou o microfone para manifestação. Na primeira coluna, os alunos identificaram a questão, ou situação da frase e em seguida atribuíram uma escada de atuação (local, regional e global). Identificaram o agente causador e julgaram a relevância da atitude, atribuindo (de 1 a 3). Por fim, com a ajuda da professora pesquisadora, eles descreveram a informação para compor a carta do jogo.

6.4 Método de avaliação

A avaliação de uma pesquisa em educação é um assunto bastante discutido por sua complexidade e dificuldade de se trabalhar com as variáveis isoladas. Para este trabalho foi escolhido o método de pesquisa qualitativa. Na pesquisa qualitativa são considerados algumas características básicas, conforme descrito por Ludke *et al.* (1986)

a) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; b) os dados coletados são predominantemente descritivos; c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; d) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e) a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo” (LUDKE et al., 1986, p.44).

O ambiente de observação foram as aulas mediadas por meios digitais e para avaliar o aluno pesquisador foi utilizado a pesquisa qualitativa baseada na observação direta. Foram consideradas as percepções da professora, seus registros escritos, os diálogos do *chat* e as gravações das aulas, utilizando a ferramenta da própria plataforma. Este método permitiu acompanhar o processo de evolução dos alunos na pesquisa. Os registros escritos continham o dia, a hora e os elementos propostos na atividade. Esse método se mostra eficiente uma vez que “na medida em que o observador acompanhar *in loco* as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações” (LÜDKE *et al.*, 2018, p.31).

O papel da professora na pesquisa pode ser classificado como “observador participante”, que estabelece o grau de envolvimento em relação ao

sujeito ou objeto de estudos e o acompanhamento da percepção dos alunos em relação à temática ambiental.

O “observador como participante” é um papel em que a identidade do pesquisador e os objetivos do estudo são revelados ao grupo pesquisado desde o início. Nessa posição, o pesquisador pode ter acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais, pedindo cooperação ao grupo. Contudo, terá em geral, que aceitar o controle do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa (LÜDKE et al. 2018, p.34).

Os alunos foram avaliados, considerando as suas percepções sobre as questões ambientais, a crítica em relação à temática, envolvimento e entusiasmo na realização das atividades. A professora pesquisadora ficou atento e registrou as falas, os depoimentos e as reações na realização das atividades e principalmente, nas conversas que ocorrem ao final de cada atividade. Ela se atentou para o propósito do estudo e registrou o engajamento na pesquisa, a construção do conhecimento e a efetividade das atividades realizadas (LÜDKE et al., 2018).

Como as aulas presenciais não foram retomadas antes do término deste trabalho, não foi possível avaliar a satisfação e a aprendizagem de quem utiliza o jogo. Entretanto, esta etapa deve ser realizada, assim que possível, e o questionário elaborado para este fim se encontra no Apêndice F.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos pesquisadores elaboraram aproximadamente 40 perguntas na etapa de sensibilização/contextualização, que foram classificadas pela professora em quatro (4) categorias.

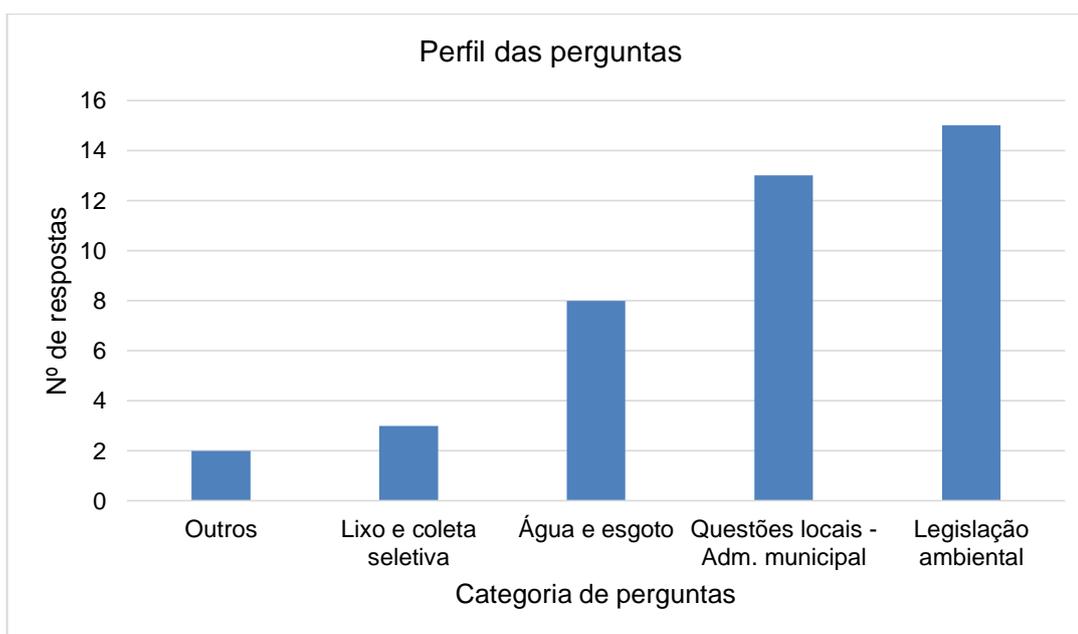


Gráfico 1 - Perfil das perguntas elaboradas pelos 31 anos do 3º do ensino médio.
Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

Em geral, os temas locais ligados à administração ambiental, água e esgoto, legislação ambiental, lixo e coleta seletiva foram os que apresentaram maior interesse da turma. Os alunos questionaram as políticas públicas municipais e estaduais, principalmente em relação aos recursos naturais (proteção de animais silvestres, utilização do solo, conservação de nascentes e rios, utilização de áreas de preservação, como é feito o processo de licenciamento ambiental e sobre a destinação do lixo e esgoto da cidade).

As perguntas elaboradas pelos alunos foram um dos pilares deste trabalho. Elas apresentaram as curiosidades dos estudantes e apontaram a direção da pesquisa. Para Freire (1996 apud CARVALHO *et al.*, 2013, p.23), “a educação não deve visar a ruptura com a curiosidade ingênua, fundada na vivência cotidiana, em prol dos conhecimentos formais, mas sim sua superação”.

O perfil das perguntas apontou a importância, para os alunos, da administração pública para a promoção de ações efetivas que visem o controle e preservação do meio ambiente, como bem comum de interesse público. Eles se interessaram em conhecer as entidades responsáveis pela gestão, tanto dos recursos naturais, como os responsáveis por administrar e minimizar os impactos gerados pelas empresas e pela própria cidade.

As perguntas elaboradas pelos alunos, assim como as questões abordadas, começaram a ser melhor entendidas por meio da pesquisa deles sobre o tema. Desta forma, “em uma Sequência de Ensino Investigativa é preciso ir além do

conteúdo explorado pelo problema e pela atividade de contextualização social do conhecimento” (CARVALHO *et al.*, 2013, p.17).

Assim, as etapas a seguir contribuirão com o aprofundamento das questões relatadas pelos alunos.

7.1 Etapa de sensibilização

A sensibilização ocorreu com a apresentação dos vídeos e o “passeio virtual” pelo entorno da escola. Na primeira atividade, os alunos assistiram aos vídeos e somente após provocados pela professora, eles iniciaram um diálogo. No começo eles apresentaram uma visão de distanciamento entre o projeto apresentado no vídeo e a realidade da vida deles, conforme relatado nos diálogos a seguir:

Aluno AP: *“Entretanto, eu acho que esse processo só é bem sucedido em populações bem conscientizadas da importância do meio ambiente e da empatia.”*

Aluna M: *“Dá para implementar, mas é mais difícil.”*

Aluno AP: *“Então no Brasil, na minha opinião, seria um país com extremamente difícil implantação.”*

A princípio, no diálogo dos alunos percebeu-se um “fatalismo”, demonstrando uma descrença em relação a visualizar possíveis soluções para às questões ambientais. No entanto, com o debate eles começaram a perceber que alguns problemas podem ter solução e que as ações de indivíduos ou de grupos podem surtir efeitos positivos. Assim, eles chegaram à conclusão de que a utilização das redes sociais pode ser muito útil para tal propósito.

Aluna M: *“De pouquinho em pouquinho o mundo caminha... Se ficar esperando algo 100% não dá.”*

Aluna M: *“Sempre me interessei por essas coisas.”*

Aluno AP: *“Eu não tô vendo a mesma mobilização dos meios digitais, como ocorreu na queimada da Amazônia, agora na queimada do Pantanal.”*

Aluna M: “No TikTok¹¹ eu vi vários vídeos falando sobre isso, e na BIO¹² de algumas pessoas eles colocam link de petições.”

Aluna JZ: “Além das petições eu não sei o que mais pode ser feito... em larga escala como na questão do Pantanal.”

Aluna JZ: “Aqui já teve mobilizações em prol da brigada de incêndio na época que a Serra do Elefante estava tendo muitos focos.”

Durante os diálogos os alunos identificaram a mobilização social como uma possibilidade de construir uma rede de apoio para a busca de soluções para os problemas ambientais da cidade/pais/mundo. Ao final da aula, eles estavam animados com a conversa e demonstraram curiosidade pelas questões locais, incluindo o Rio São João, a instância hidromineral existente na região e formas de realizar o plantio de árvores próximo ao rio.

A segunda atividade de sensibilização foi o “passeio” pelas ruas da cidade.



Figura 1 - Imagem da entrada da escola do Rio São João na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.

Figura 1 - Imagem da entrada da escola do Rio São João na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.

Fonte: Google Street View¹³, 2020.

¹¹ Aplicativo de mídias e redes sociais para criar e compartilhar vídeos curtos.

¹² É a biografia do usuário na página da rede social que permite inserir link para divulgação de sites e outras redes sociais.

¹³ Disponível em:

<https://www.google.com/maps/@20.0705386,44.5720138,3a,75y,314.67h,63.88t/data=!3m6!1e1!3m4!1sqhxbouE Lue3zOx5KBR1Lbg!2e0!7i13312!8i6656> acessado no dia 24 de agosto de 2020.

O revisitar a escola, mesmo que virtualmente, foi importante para os alunos se reconectarem com o ambiente de aprendizagem a que eles estavam acostumados. A projeção da imagem do *Google Street View*, com a fachada da escola, fez com que logo os alunos se manifestassem no *chat*:

Aluna M: *“Que saudades da escola!”*

Aluna L: *“Quanto tempo, fiquei emocionada!”*

Aluno A: *“A água do rio com aspecto poluído.”*

Aluno V: *“Sem mata ciliar.”*

Aluno A: *“Apenas um mato, sem uma vegetação digna de respeito.”*

Aluna MY: *“No rio que passa na várzea tem lugares que não tem uma árvore.”*

Ao continuar o “passeio” ao lado do rio, a professora pergunta se o rio é sinuoso ou se segue em linha reta e sobre a qualidade de água. Os alunos apontam que o rio sofreu modificações e segue em linha reta e que eles acreditam ele receba esgoto doméstico e industrial. Os alunos também relataram que em alguns trechos do rio existem placas indicando que a água está contaminada e imprópria para o consumo. Também foi relatado a recorrência na região de doenças causadas pelo “carrapato-estrela”, pois nas margens do rio ficam alguns animais pastando. Na atividade também foram identificados pontos de descarte inadequados de resto de construção e foi discutido qual o local adequado para o descarte.

No final, foi solicitado que os alunos fizessem a mesma atividade nas ruas próximas às suas residências. Alguns alunos relataram que não conseguiram fazer, uma vez que, as imagens do site estavam muito antigas e desatualizadas.

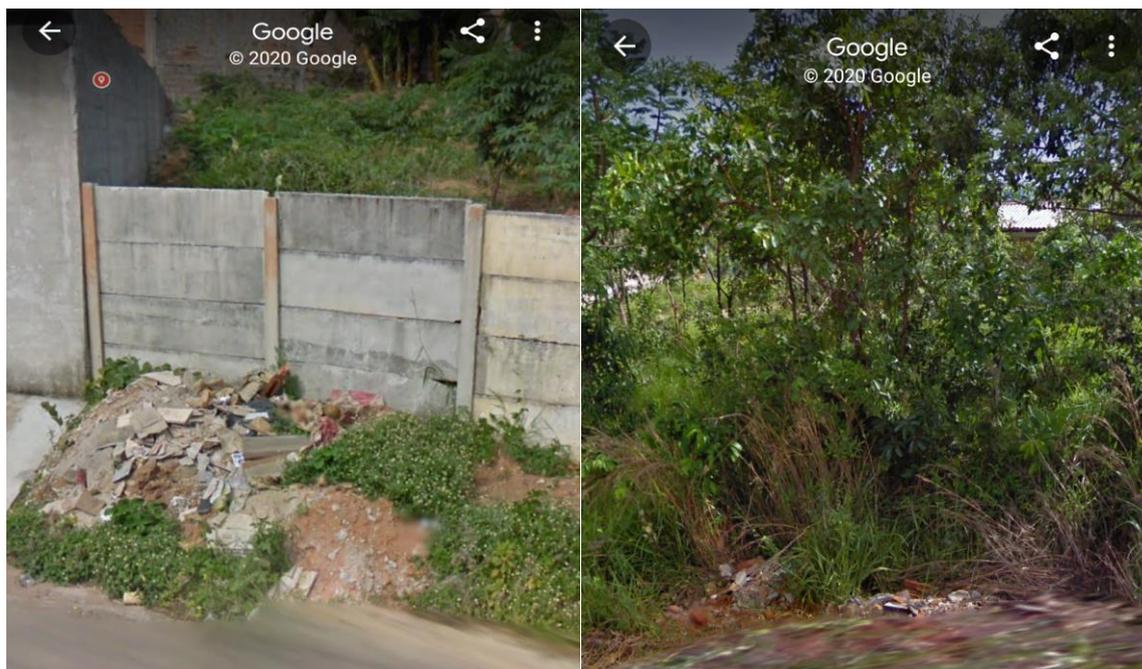


Figura 2 - Imagem selecionada pela aluna J, demonstrando questões ambientais identificados próximos a sua residência, na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.

Fonte: Google Street View, 2020.

A aluna J realizou o “passeio” e identificou pontos de descarte inadequados (figura 3) e os alunos relataram problemas como lixo sendo jogado no rio e fogo na vegetação próximo ao rio.

Aluno AP: *“Não tenho foto, mas eu moro do lado do rio, e direto e reto tem gente aqui da vizinhança que joga lixo no rio, nas margens dele, botam fogo na mata perto do rio, botem fogo no lixo que jogam no rio. E tipo, a coleta seletiva passa todos os dias, não tem a mínima necessidade de fazer isso.”*

Aluna M: *“Tem uma pessoa que mora perto da casa da minha tia (perto do rio) que coloca fogo no mato envolta do rio por hobby¹⁴.”*

Os alunos acharam um absurdo o relato sobre o lixo jogado no rio, pois o bairro em que residem tem coleta de lixo úmido e reciclável. Quando perguntado sobre o que é preciso ser feito para resolver o problema, os alunos disseram que precisa de conscientização da população e ações de educação ambiental.

Os alunos manifestaram a vontade de realizar plantio de árvores de frutíferas nas margens do rio. Eles disseram querer contribuir com a arborização e poder disponibilizar frutos para os animais. Por meio das duas atividades propostas

¹⁴ Palavra estrangeira que denomina uma atividade de entretenimento livre, um passatempo.

foi possível identificar que os alunos foram estimulados a se envolverem nas questões da cidade e passaram a refletir sobre as possíveis soluções para os problemas. Segundo Jacobi, “a problemática ambiental urbana constitui um tema muito propício para aprofundar a reflexão e representa também a possibilidade de abrir estimulantes espaços para implementar alternativas diversificadas de democracia participativa” (JACOBI, 1997, p.12).

Segundo Melazo (2005), a percepção ambiental se constrói a partir do espaço geográfico, os elementos geomorfológicos e segue com a análise da relação humana com o ambiente, identificando as ações antrópicas associadas ao desenvolvimento urbano e industrial. Assim, diante dos relatos dos alunos, percebeu-se que a atividade propiciou um aumento na percepção ambiental dos alunos, a partir da “desnaturação do olhar” provocado pelo “passeio virtual”.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) sugerem que o ambiente fora da escola seja explorado para a realização de estudos, como forma motivadora para os alunos, conforme descrito:

Um estudo do meio significativo pode ser realizado na região onde se situa a escola, [...] e, nessas circunstâncias, os alunos têm oportunidade de avaliar as condições ambientais, identificando, por exemplo, o destino do lixo e do esgoto, o tratamento dado à água, o modo de ocupação do solo, as condições dos rios e córregos e a qualidade do ar (BRASIL, 2006, p.28).

Mesmo a atividade proposta acontecendo em um ambiente virtual, foi possível que, com êxito, os alunos identificassem e avaliassem as condições do ambiente ao redor da escola e de suas residências. A atividade também se mostrou uma estratégia que provocou e motivou os alunos para a pesquisa.

7.2 Apresentação das pesquisas dos alunos

Com base nas perguntas elaboradas na etapa de sensibilização e a partir do interesse dos alunos, a professora pesquisadora propôs 7 temas para que os alunos, em grupo, realizassem as pesquisas.

- a) Grupo 1- Identificando as percepções da comunidade escolar em relação às questões ambientais.

Os alunos elaboraram um questionário utilizando o *Google Forms*¹⁵ que foi encaminhado, via *WhatsApp*, aos alunos e professores do ensino médio da escola. O questionário foi respondido por 35 voluntários, o que equivale a 35% do público selecionado.

As entrevistas tiveram o objetivo conhecer a opinião, as atitudes e a percepção dos membros da escola sobre os problemas ambientais da escola e da cidade e como se relacionam com essas situações.

Além de elaborar as perguntas e aplicar o formulário, os alunos pesquisadores foram responsáveis pela análise, categorização das respostas e elaboração dos gráficos (para inserção nesse trabalho, os gráficos sofreram pequenas modificações). As principais questões citadas pelos entrevistados estão apresentadas no gráfico 2.

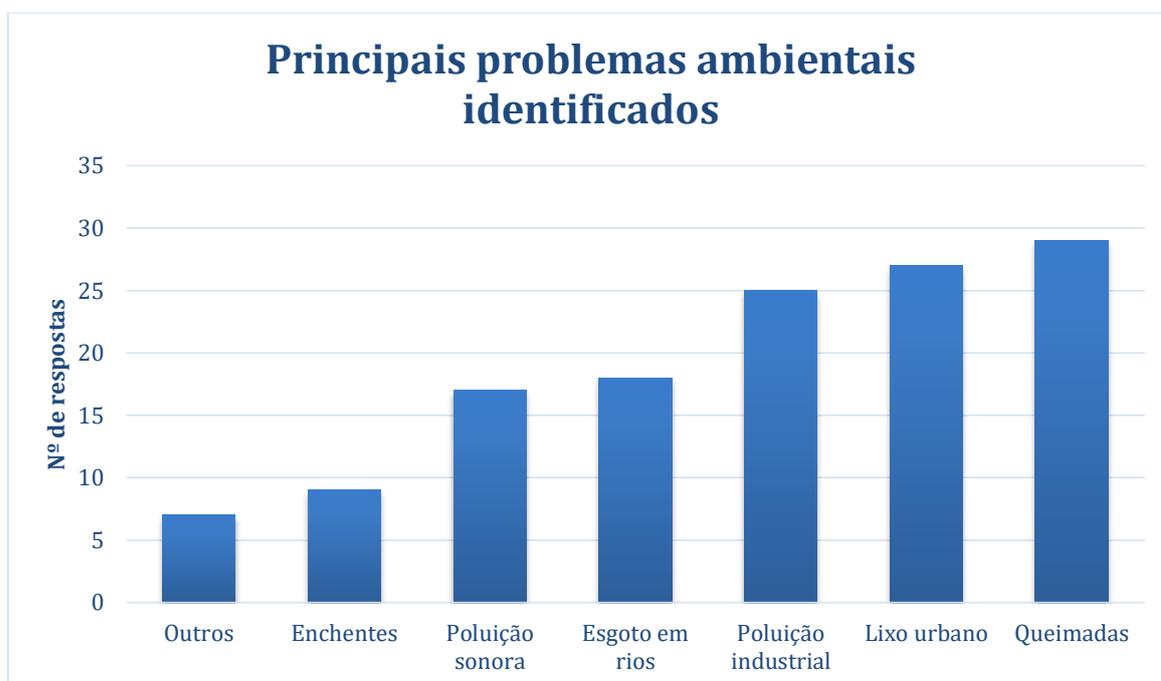


Gráfico 2 - Resultados da pesquisa realizada com 35 entrevistados, sobre as questões ambientais da cidade de Itaúna.

Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 1, 2020.

Foram apontadas questões identificadas como “impactos negativos do lugar”, sugeridas pelos alunos no questionário a partir das suas percepções. Os entrevistados podiam marcar mais de uma opção e no item “outros”, podiam citar outros problemas não constantes da relação apresentada.

¹⁵ Ferramenta da Google que permite o gerenciamento de pesquisas, com a coleta de informações sobre outras pessoas por meio de questionários e formulários.

A seguir, as respostas registradas no item “outros” do questionário. Os alunos confirmaram o problema de separação de lixo e a necessidade das constantes ações educativas e de conscientização da população.

Outras questões ambientais identificadas pelos entrevistados
Poluição visual
Separação incorreta do lixo
Saneamento precário em áreas periféricas e rurais
Poluição social
Desmatamento
Vandalismo nas ruas

*Quadro 4 - Outras questões ambientais da cidade de Itaúna, identificados pelos 35 entrevistados.
Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 1. 2020.*

No momento da apresentação dos trabalhos pelo grupo 1, os demais alunos debateram situações do município e com o resultado da entrevista. A aluna L relatou sofrer com as queimadas que ocorrem nos lotes vagos.

Aluna L: *“estão colocando fogo todo dia aqui em Itaúna.”*

O gráfico 3, apresenta as iniciativas citadas pelos entrevistados para diminuir os impactos ambientais. Cada entrevistado poderia marcar mais de uma opção.

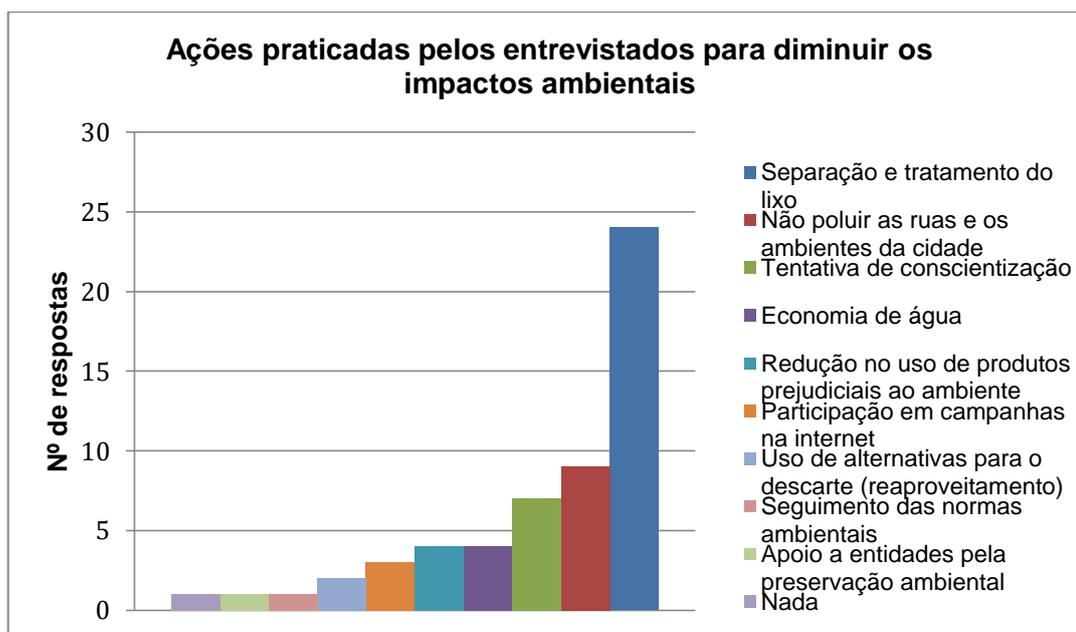


Gráfico 3 - Ações práticas para minimizar impactos ambientais, citadas pelos 35 entrevistados.
Fonte: Alunos do grupo 1, 2020.

A maioria dos entrevistados disse realizar a separação do lixo e ter cuidado com seu descarte adequado, seja na separação em domicílio ou na limpeza das vias públicas. Alguns dos entrevistados se preocupam em difundir informações e medidas para diminuição dos problemas ambientais fazendo um trabalho de conscientização.

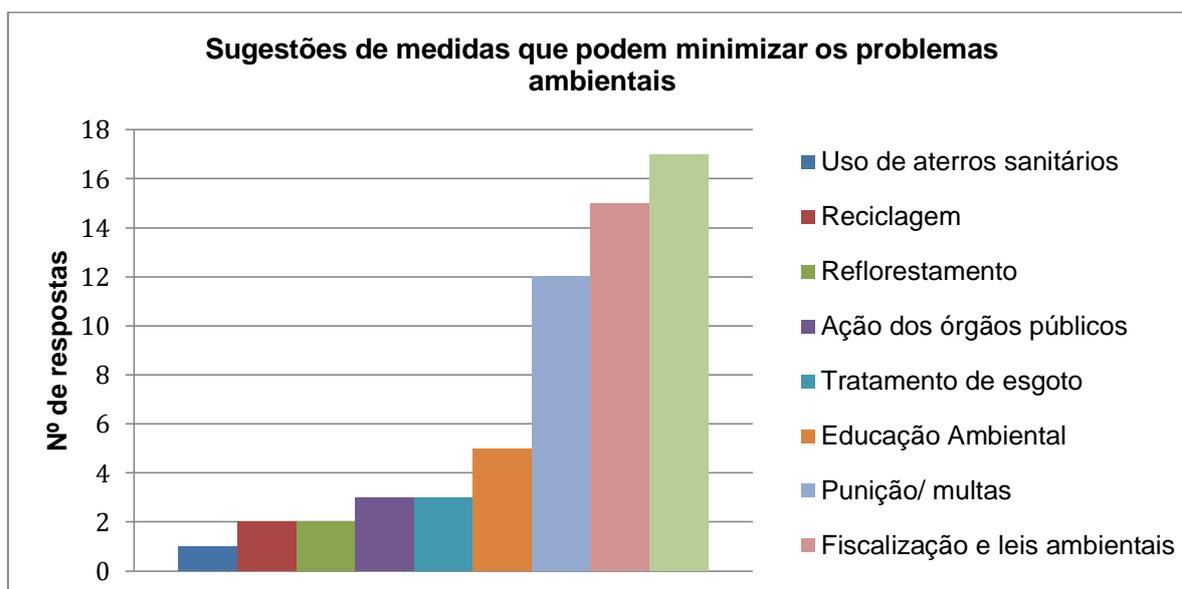


Gráfico 4 - Sugestões dos entrevistados para diminuir os impactos ambientais.
Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 1, 2020.

Quanto às sugestões para minimizar os problemas ambientais, destacaram as medidas relacionadas à campanha de conscientização, que podem

ser contempladas em ações de educação ambiental, e também pela atuação do poder público com aprimoramento de leis, fiscalização e punição. Um dos entrevistados sugeriu a criação de um aplicativo para denúncias, e assim melhorar a fiscalização.

A professora pesquisadora perguntou se eles discordavam de alguma resposta dos entrevistados e eles não concordaram apenas com o entrevistado que respondeu que não fazia “nada” para diminuir os impactos ao meio ambiente. Eles acreditam que todos deveriam se preocupar em melhorar o ambiente em que vive.

Sobre a experiência de elaborar um questionário e realizar a pesquisa, os alunos do grupo 1 falaram da importância de ouvir a opinião das outras pessoas e como o trabalho possibilitou ampliar a percepção sobre algumas situações.

Aluno L: “Fazendo a pesquisa e analisando as repostas, ajudou a gente a abrir a nossa cabeça, perceber coisas que não havíamos identificado.”

Carvalho *et al.* (2013), elaboraram indicadores para a avaliação de sequências didáticas com o propósito de alfabetização científica. Os indicadores são separados em três grupos, como o objetivo de evidenciar as habilidades desenvolvidas pelos alunos durante a pesquisa. Um dos grupos tem relação especificamente como os dados que são trabalhados e obtidos na pesquisa (organizar, classificar e seriar os dados).

Observou-se que na construção do questionário, o grupo buscou a validação das perguntas com a professora pesquisadora e discutiu os objetivos e as informações que pretendiam obter em cada uma delas. A partir daí, demonstraram muita organização e autonomia para aplicar o questionário, tabular os dados e classificar as respostas, criando critérios bem definidos para a análise.

Assim, a proposta de identificação dos problemas ambientais, por meio de entrevistas se mostrou eficiente e possibilitou aos estudantes experimentar o EI em um trabalho com coleta de dados. Eles também tiveram a oportunidade de confrontar a opinião do grupo com as respostas obtidas nos questionários e puderam reavaliar suas percepções sobre os temas abordados.

b) Grupo 2 - Políticas públicas municipais

Os dados relativos às políticas públicas municipais foram obtidos pelos alunos pesquisadores na prefeitura de Itaúna.

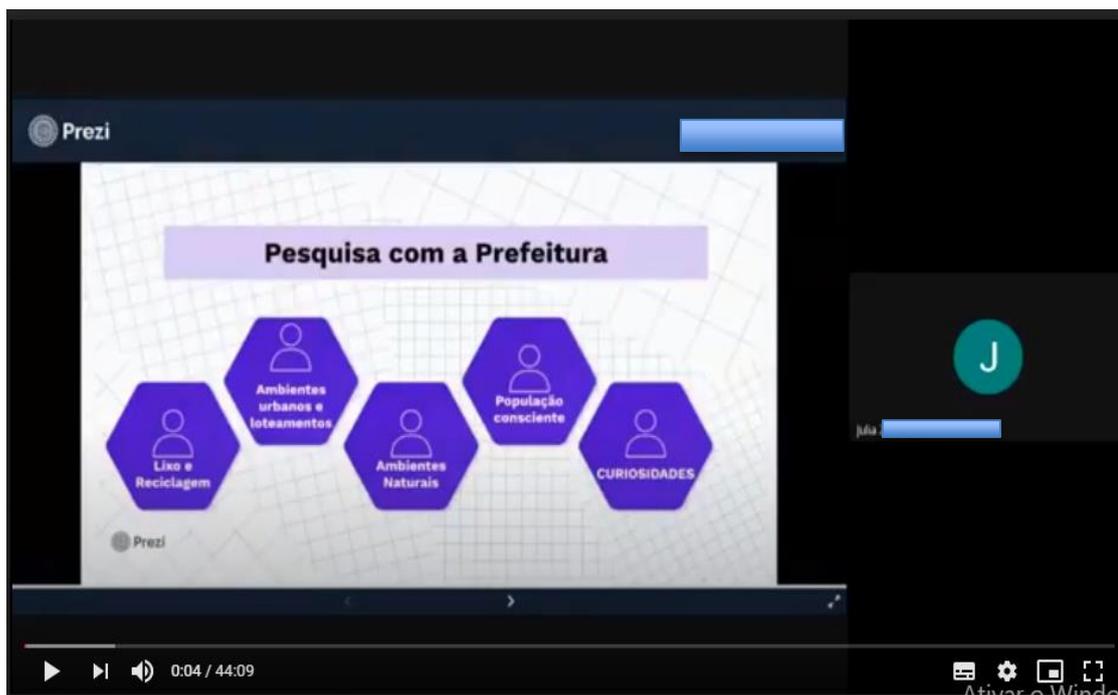


Figura 3 - Imagem da entrada da escola do Rio São João na cidade de Itaúna, estado de Minas Gerais.

Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 2, 2020.

Sobre a trajetória do projeto de coleta seletiva da cidade e o seu processo de implementação, o prefeito respondeu que foi fruto de anos de políticas públicas de investimento, que iniciou em 1999 com a fundação da Cooperativa de Reciclagem e Trabalho de Itaúna (COOPERT). Ao longo dos anos, foram realizadas campanhas de conscientização no rádio e redes sociais, palestras, *blitz*, orientações porta-a-porta e ações de educação ambiental. O prefeito reforçou a importância do convênio com a COOPERT, que foi fundada por catadores de recicláveis, sindicatos e poder público local.

Sobre o destino do lixo da cidade, o secretário de meio ambiente respondeu que o lixo seco é recolhido, separado, prensado e comercializado para uma empresa responsável pelo beneficiamento. A coleta seletiva atende a 65% do município e 23% do lixo seco recolhido é reciclado. O resíduo úmido é destinado ao aterro sanitário. Os resíduos de obras têm um ponto de recebimento específico.

A limpeza no ambiente urbano público é realizada pela secretaria de infraestrutura urbana, assim como a limpeza de lotes, supressão de vegetação ou capinas. Os alunos foram informados que as solicitações destes serviços podem ser feitas pelo telefone da ouvidoria da prefeitura.

Os alunos queriam saber se existem projetos para recuperação do Rio São João e a prefeitura informou que existe um projeto regulamentado por um decreto municipal nº 5326 de 24 de agosto de 2009 e ocorre em parceria com a empresa de Serviço Autônomo de Água e esgoto (SAAE). Este projeto, denominado Projeto Rio São João¹⁶ ocorre em três partes:

- Programa de revitalização, em parceria com o Instituto Estadual de Florestas (IEF): cadastramento de produtores rurais interessados em receber assistência e apoio técnico para plantio e recuperação de nascentes e áreas degradadas e doação de mudas nativas aos que aderirem ao programa.

- Ações de educação ambiental realizadas no Centro Socioambiental do Rio São João (conhecido pela população como horto) com visita das escolas, palestras e eventos.

- Produção e doação de mudas nativas (viveiro).

Os alunos se mostraram interessados em conhecer ou visitar o horto e reconheceram que sempre ocorrem campanhas com a doação de mudas para proprietários de terras na região.

Aluno AP: *“Conheço o horto, amava ir lá quando meu tio trabalhava lá, é bem bonito e cheio de plantas, pato, ganso e uma lagoa enorme.”*

Os alunos pesquisadores fizeram uma reflexão sobre a importância da participação da população para o sucesso dos projetos da cidade. Eles falaram sobre como é necessária a consciência coletiva para que os projetos tenham êxito. A responsabilidade não é apenas da prefeitura, e sim de todos os munícipes.

Aluna JZ: *“Nada acontece sem a participação da população.”*

Além do projeto citado, os alunos relataram que dentro do projeto “Escola Aberta” os alunos das escolas municipais participam de oficinas e plantio de mudas. Outros projetos implementados no município: “Sala Verde” (para a realização de palestras e eventos), museu da reciclagem e o “Adote o Verde” para que empresas locais invistam nas praças da cidade.

¹⁶ Informações disponíveis em: <https://www.saaeitauna.com.br/portal/servicos/1009/projeto-rio-sao-joao/> acessado em 15 de setembro de 2020.

Aluna MY: *“Sobre o projeto sala verde, eu acho que essas iniciativas são pouco comentadas, eles deviam divulgar mais.”*

Durante a pesquisa, o grupo apresentou mais do que esclarecimentos sobre as dúvidas que a turma tinha sobre as políticas públicas municipais. No início da atividade, a professora pesquisadora havia solicitado que eles realizassem a pesquisa por meio do site da prefeitura e que informações complementares poderiam ser esclarecidas por telefone, entrando em contato com algum funcionário da secretaria municipal de meio ambiente. A professora pesquisadora também se colocou à disposição para intermediar o contato, caso o grupo julgasse necessário. Os alunos de forma autônoma, entraram em contato com a assessora do gabinete do prefeito e enviaram um questionário com as dúvidas da turma diretamente para prefeito e o secretário de meio ambiente, que responderam pessoalmente os questionamentos dos alunos.

Para Jacobi (1997), práticas como essa fortalecem o que ele chama de educação para a cidadania. Ele reforça que a educação ambiental pode ser um excelente elemento para o desenvolvimento de novos saberes, apreendendo os processos sociais e sendo um ato político voltado para a transformação social. Os alunos se apropriaram da pesquisa, se tornaram protagonistas na construção do conhecimento sobre a localidade e exerceram junto ao poder público local, um importante exercício de cidadania e consciência democrática.

c) Grupo 3 - Água e esgoto

Os alunos pesquisadores buscaram informações sobre as águas da região, utilizando sites com informações sobre a bacia hidrográfica local, sites de notícias e da empresa responsável pela construção e operação da hidrelétrica, Companhia Itaunense Energia e Participações.

De acordo com a pesquisa dos alunos, o Rio São João tem um alto potencial hidrelétrico (contendo 3 pequenas usinas hidrelétricas) e é um afluente do Rio Pará (pertencente à bacia do Alto Rio São Francisco). O Rio Pará é importante para o ambiente natural e para o abastecimento da agroindústria. O grupo não conseguiu informações sobre o tratamento do esgoto da cidade no site da SAAE, e

se o Rio São João recebe o esgoto da cidade, pois o site se encontrava temporariamente desativado. Entretanto, eles encontraram uma notícia no site G1¹⁷, que informava sobre um projeto do governo federal de 2014, que disponibilizou verbas para o tratamento de 100% do esgoto de Itaúna. O grupo não teve informação se o projeto foi concluído.

Como as etapas de pesquisa ocorreram concomitantemente, não foi possível incluir a pergunta sobre o tratamento de esgoto na pesquisa do grupo 2, que tratou das políticas municipais.



Figura 4 - Registro da tela com apresentação online da pesquisa realizada na prefeitura de Itaúna pelos alunos do grupo 3.

Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 3, 2020.

Quanto aos impactos com a construção e barragens das usinas hidrelétricas, o grupo comparou imagens atuais do Rio São João e imagens antigas e perceberam a alteração na paisagem, com o alagamento de grandes áreas. A construção das barragens impactou não só o ambiente natural, mas também pessoas que precisaram ser realocadas para outros lugares. Os alunos foram muito críticos em relação aos problemas com as indenizações das famílias, que tiveram dificuldades para comprar imóveis em outros lugares, além relatar preocupação com

¹⁷Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/centro-oeste/noticia/2014/08/itauna-recebe-verba-para-construcao-de-estacao-de-tratamento-de-esgoto.html>.

o aumento de mosquitos na cidade, fazendo uma possível associação com o empreendimento.

Outro problema identificado pelo grupo foram os impactos sobre as populações de peixes do rio, que tiveram sua riqueza e número diminuídos.

A hidroelétrica citada na pesquisa está em operação desde a década de 60, o que significa que os alunos e possivelmente seus pais sempre conviveram com o empreendimento. Essa convivência não impediu que os alunos percebessem as modificações ocorridas no ambiente, criticando e relacionando os impactos ambientais com a construção e manutenção das barragens.

Segundo Quintas (2000), a educação cidadã surge exatamente na tensão entre, garantir um ambiente ecologicamente equilibrado e a utilização dos recursos naturais para o bem público. Dessa forma, os alunos foram além da identificação dos problemas ambientais, eles apresentaram maturidade para compreender a importância da hidrelétrica, como fonte de produtiva de energia elétrica, mas também criticidade para avaliar os impactos causados pelo empreendimento.

d) Grupo 4 - Legislação ambiental

Em muitos momentos, a turma mostrou curiosidade e interesse pela legislação ambiental, assim, o grupo 4 ficou incumbido de buscar respostas para alguns questionamentos relacionados com o tema e por pesquisar alguns sites dos órgãos ambientais estaduais.

Os alunos pesquisadores explicaram sobre a importância das reservas de proteção ambiental e como elas podem ser utilizadas. No estado de Minas Gerais o IEF é responsável pela preservação da flora e fauna.

Sobre os impactos ambientais causados pela rodovia local (sob responsabilidade da empresa AB Nascente), os alunos enviaram um *e-mail* para a empresa com alguns questionamentos, mas não obtiveram resposta. As informações apresentadas foram retiradas do site da empresa. Entre outras informações, os alunos ficaram sabendo que a empresa repassa aos municípios, o imposto ISSQN (Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza) e que realiza palestras e projetos ambientais nas cidades que recebem os impactos da rodovia.

A turma discutiu os impactos causados pela rodovia, tanto na fase de construção como na fase de operação da rodovia. Foi discutido o desmatamento

ocorrido na obra e os problemas de morte de animais (incluindo pequenos mamíferos e os insetos) que tentam atravessar as pistas, o barulho constante e a separação de matas que impedem o fluxo de espécies.

Outro assunto que os alunos pesquisaram foi sobre as fiscalizações e punições efetivas para as pessoas que cometem crimes ambientais. A legislação prevê punições diversas como, prestação de serviços à comunidade, interdição temporária de direitos, prestação pecuniária, recolhimento domiciliar e pena privativa de liberdade (no máximo 3 anos).

Os alunos falaram também sobre as medidas que a comunidade pode adotar para evitar incêndios em áreas de preservação ambiental. Foram citados os problemas com os “balões de fogo”, o fogo para limpar terrenos, evitar jogar “bituca” de cigarro na vegetação seca ou pasto, não fazer fogueiras e não queimar o lixo.

Legislação Ambiental Estadual

Quando um determinado local é uma reserva natural, não podemos construir! Mas podemos usufruir daquela reserva (tipo um córrego)?

- As reservas naturais, são mantidas pelo ecoturismo e o comércio local;
- não é permitido o uso de recursos naturais voltado para o individualismo;
- São várias as atividades que podem ser desenvolvidas quando falamos do uso público em uma RPPN.

A empresa responsável pela BR 050, (AB nascentes), teve que desmatar alguns trechos para construção da rodovia. A área prejudicada teve alguma atenção ambiental após a criação da BR?

- Pagamento do ISSQN (Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza);
- Os repasses ocorrem todo mês e são definidos de acordo com o percentual aplicado em cada cidade, conforme determina a legislação;
- Plano de gestão ambiental (PGA).

Como as espécies nativas de Minas Gerais são protegidas?

- Pelo FPI e IEF;
- Apoio do Ministério do Meio Ambiente.

Ainda sobre as reservas "protegidas", podemos criar gado em lotes que estão como reservas e estão sob proteção?

- Projeto de Lei 4508/16;
- Plano de Manejo.

Há fiscalização e punição efetiva contra quem comete crime contra o meio ambiente?

- São considerados crimes ambientais as agressões ao meio ambiente e seus componentes que ultrapassam os limites estabelecidos por lei.

O que é feito para evitar os incêndios criminosos?

- Qualquer fagulha pode atuar sobre a vegetação ressecada;
- Evite jogar bitucas de cigarro no chão;
- Não solte balões;
- Não faça fogueiras próximas a vegetação;
- Evite queimar móveis ou lixo;
- Capine a área perto de sua casa.



Figura 5 - Cartaz digital elaborado pelo grupo 4, com a pesquisa referente aos recursos hídricos na região de Itaúna.

Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 4, 2020.

A atividade foi muito importante para os alunos conhecerem as instituições responsáveis pelas leis ambientais, assim como a fiscalização e cumprimento das leis, ao nível federal, estadual e municipal. E mais do que conhecer, os alunos buscaram se instrumentalizar, para exercer seus direitos e deveres perante as instituições responsáveis pela regulação ambiental, identificando os mecanismos para a solução dos problemas versados por eles.

No Brasil, o Estado, enquanto mediador principal deste processo, é detentor de poderes, estabelecidos na legislação, que lhe permitem promover desde o ordenamento e controle do uso dos recursos ambientais (incluindo a criação de mecanismos econômicos e fiscais) até a reparação e a prisão de indivíduos pelo dano ambiental. Neste sentido, o Poder Público estabelece padrões de qualidade ambiental, avalia impactos ambientais, licencia e revisa atividades efetiva e potencialmente poluidoras, disciplina a ocupação do território e o uso de recursos naturais, cria e gerencia áreas protegidas, obriga a recuperação do dano ambiental pelo agente causador, promove o monitoramento, a fiscalização, a pesquisa, a educação ambiental e outras ações necessárias ao cumprimento da sua função mediadora (QUINTAS, 2000, p.1 e 2).

Diante do conhecimento construído, percebe-se que os alunos compreenderam a importância do processo formativo para se exercer a cidadania.

e) Grupo 5 – Lixo e coleta seletiva

Em muitos momentos de conversa, os alunos descreviam com orgulho sobre o projeto de reciclagem existente na cidade. O modelo de coleta seletiva conta com ampla adesão da sociedade e tonou-se referência para outros municípios da região. A coleta seletiva se transformou em um valor para os munícipes de Itaúna. Partindo das informações que os alunos tinham sobre a coleta seletiva, eles queriam entender melhor o projeto e pesquisaram na *internet* sobre o assunto, confrontando o senso comum com os dados oficiais.



LIXO E COLETA SELETIVA

BELO HORIZONTE - 689 MIL TONELADAS EM 2018
 TODO O LIXO DE BELO HORIZONTE É LEVADO PARA O ATERRO SANITÁRIO DE MACAÚBAS, EM SABARÁ, QUE RECEBE TAMBÉM OS RESÍDUOS DE OUTRAS CIDADES DA REGIÃO METROPOLITANA.

MINAS GERAIS - 6,4 MILHÕES DE TONELADAS EM 2015
 OS ATERROS SANITÁRIOS SÃO OS LOCAIS MAIS ADEQUADOS PARA RECEBER OS RESÍDUOS. CIDADES DO SUL DE MINAS DESTINAM PARA RECICLAGEM MAIS DO QUE A MÉDIA NACIONAL.

COMO É FEITA SEPARAÇÃO DO SECO E MOLHADO?

O lixo seco é recolhido em caminhões de carroceria, é lavado para a cooperativa de triagem e depois comercializado. O lixo molhado é recolhido em caminhões compactadores e vai para o aterro sanitário.



A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM

A reciclagem contribui para a diminuição do lixo jogado pelas ruas e nos mares, reduzindo a poluição do ar. A reciclagem também diminui os custos de produção de indústrias, por isso é vastamente utilizada.



O Brasil, gerou, em 2018, 79 milhões de toneladas de lixo, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos 2018, elaborado pela Abrelpe. Deste total, a estimativa é de que somente 3% sejam de fato reciclados, sendo que o potencial é de até 30%.

Em Minas, de acordo com o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento, 36% dos municípios têm programas de coleta seletiva. No entanto, o percentual de recuperação de materiais recicláveis na região é de cerca de 1%.

Ativa
Acesse

E PARA ONDE É O DESTINO DE CADA UM?

Na área 1 da cidade, que engloba os bairros que ficam do lado esquerdo da Avenida Jove Soares, a coleta do lixo seco será nas segundas, quartas e sextas-feiras. O lixo molhado será recolhido nas terças, quintas-feiras e sábados. Na área 2, do lado direito da avenida, as datas se invertem em relação à área 1.

No galpão para onde são levados é feita a triagem do material, cerca de 220 toneladas de recicláveis por mês. Em seguida, os itens vão para empresas de reciclagem de Belo Horizonte. A renda serve para pagar as contas da cooperativa e o restante é dividido, em partes iguais, entre os cooperados.

Ativa
Acesse

COOPERATIVAS DA REGIÃO:

O município de Itaúna, apresenta a Cooperativa de Reciclagem e Trabalho (COOPERT), uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo.

Atualmente a COOPERT conta com 80 catadores e uma produção média de 430 toneladas de material triado. Segundo dados retirados de relatórios de produção, apresentados pela assessoria da Prefeitura de Itaúna, antes dos próprios catadores realizarem a coleta seletiva, a empresa responsável pelo processo recolhia uma média mensal de 470 toneladas de material reciclável, sendo que apenas 115 toneladas eram selecionadas pela cooperativa.

EMPRESAS QUE INVESTEM NA DIMINUIÇÃO DO USO DE PLÁSTICAS:

Empresas como a Unilever, proprietária de marcas como Dove, OMO, Seda, Ben & Jerry e Mãe Terra, trabalha para a redução absoluta de plástico.

Até 2025, a companhia se compromete a:

Reduzir pela metade o uso de plástico virgem – eliminando mais de 100 mil toneladas do material presente em embalagens – e acelerar a utilização de plástico reciclado;

Ajudar a coletar e processar um número maior de embalagens plásticas do que o que vende.



Ativa
Acesse

Figura 6 - Cartaz digital elaborado pelo grupo 5, com a pesquisa referente a coleta e destinação dos resíduos sólidos na cidade de Itaúna.

Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 5, 2020.

Os alunos apresentaram dificuldade em obter informações sobre a coleta seletiva no município de Itaúna pela *internet*. Mesmo estas limitações, os alunos elencaram três situações-problema:

1) Na zona rural não existe nenhuma coleta de resíduo e em bairros mais distantes não há coleta seletiva. Antes da pesquisa eles acreditavam que a coleta seletiva contemplava todo o município. Entenderam que com a ausência de coleta de resíduo na zona rural, as pessoas queimam o lixo, o que é prejudicial pela emissão de gases poluentes e pelo potencial de gerar incêndios em áreas com vegetação.

2) São poucos os municípios do estado de Minas Gerais que aderiam à coleta seletiva.

3) O lixo que eles produzem durante a compra de alimentos prontos, com entrega em domicílio (sanduíches, comida japonesa, açaí, entre outros).

Para o problema 1, eles acreditam que os próprios moradores da zona rural podem ser conscientizados a levar o lixo a um ponto mais próximo de coleta e buscar junto a prefeitura a ampliação da coleta de lixo dentro do município.

Os alunos demonstraram orgulho da cidade e querem melhorar o sistema de coleta seletiva, já que se trata de um valor para eles, conforme manifestado pela aluna a seguir:

Aluna L: *“Itaúna é cidade exemplo de coleta seletiva.”*

No problema 2, os alunos discutiram de que forma a experiência construída em Itaúna poderia se tornar um incentivo ou até mesmo um modelo de gerenciamento de resíduos para os outros municípios do estado. Eles identificaram a *internet* como um instrumento de divulgação do sistema implementado na cidade.

Para o problema 3, os alunos demonstraram desconforto com o lixo produzido por eles nas entregas de alimentos prontos em casa (sanduíches, comida japonesa, açaí, entre outros). Para esse problema, os alunos apontaram que os plásticos e o isopores poderiam ser substituídos por papel que é mais fácil de decompor e relataram que estão atentos aos comércios que optam por embalagens sustentáveis.

Aluna JZ: *“as hamburguerias gourmet usam muito o papel kraft pra embrulhar os hamburguers.”*

Uma alternativa apresentada pelos alunos para a diminuição do lixo doméstico foi a compostagem conforme verbalizado pelos alunos:

Aluna M: *“Aqui restos de comida viram adubo também, conheço bastante pessoa que faz isso.”*

Aluna G: *“Sobre o uso do plástico achei uma notícia super interessante sobre a reciclagem. Nós sabemos que o plástico demora muito tempo para se decompor na natureza, e com o descarte indevido os oceanos estão cada vez mais poluídos...”*

Aluna MY: *“Comprar refil também diminui o lixo...”*

Aluna LM: *“Esses dias eu abri o tubinho de pasta de dente, e achei bem estranho! Tem um plástico fino, além de um plástico laminado!”*

Percebeu-se que, mesmo o projeto de coleta seletiva municipal apresentando resultados significativos, a partir da atividade os alunos enxergaram que existe muito a se fazer para minimizar os impactos gerados pelo lixo urbano. A autocrítica em relação às questões ambientais precisa ser constante. Assim como o sistema industrial e de consumo buscam ativamente aumentar seus lucros a partir da comercialização de produtos, a reflexão sobre os impactos causados pelo consumo, as formas de descarte dos resíduos e alternativas menos poluidoras também precisam ser permanentes.

Para Melazo (2005), a EA cumpre o seu papel quando promove a formação de cidadãos conscientes, preparados para a tomada de decisão e atuando no meio socioambiental. É necessário a incorporação de um caráter crítico das relações na comunidade e com o meio ambiente. Dessa forma, os alunos conseguiram alcançar a percepção descrita pelo autor, por meio da autocrítica e da proposição de soluções para os problemas.

f) Grupo 6 – As notícias e a relação com o cotidiano

O grupo buscou em sites (*El país*, *G1*, *BBC News*, entre outros), notícias de problemas ambientais e como esses interferem na vida deles.



Figura 7 - Registro da tela com apresentação online da pesquisa realizada pelos alunos do grupo 6, em jornais digitais com notícias de problemas ambientais.

Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 6, 2020.

Os alunos pesquisadores iniciaram falando do rompimento da barragem em Brumadinho, apresentando uma reportagem disponível no site do *G1*¹⁸ que apontou os impactos gerados diretamente na região atingida, para além das mortes e moradores da região próximo à barragem. O grupo citou os problemas ambientais e econômicos que afetaram os produtores rurais ao longo do Rio Paraopeba.

Os alunos falaram sobre o aquecimento global, o efeito estufa e mudanças climáticas. Eles citaram uma reportagem da *BBC News Brasil*¹⁹, que apresenta um estudo realizado no Alasca, que analisa as alterações recentes nos *permafrost*²⁰ ou pergelissolo. O estudo acompanha as mudanças de temperatura e as transformações encontradas nesse tipo de solo. Os impactos diretos na vida moradores dos vilarejos são enormes, como desabastecimento de água e até a necessidade de remoção das famílias, causado pela instabilidade do solo. O estudo aponta que, imediatamente, 70 vilarejos precisam ser realojados. Além dos impactos locais, o derretimento dos *permafrost* ocasionará a liberação de carbono retido há milênios, acelerando mais o aquecimento global, além disso, o dióxido de carbono sequestrado nos *permafrost* equivale a duas vezes a quantidade disponível na atmosfera.

Outra notícia apresentada pelo grupo foi retirada do site do *El Pais*²¹ e trata dos incêndios na África, que são maiores que os ocorridos no Brasil. O número de incêndios em 2019 foi cinco vezes maior do que os ocorridos na floresta Amazônica. Os incêndios são praticados para a limpeza de terreno na agricultura e a queima das árvores são utilizadas como fonte de energia. Localmente, os incêndios contribuem para o desmatamento, a diminuição da biodiversidade e o aumento da erosão do solo. Globalmente, ocorre o aumento da emissão de gases que contribuem para o aquecimento global e efeito estufa.

¹⁸ Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/01/30/impacto-ambiental-da-tragedia-de-brumadinho-sera-sentido-por-anos-diz-fundo-mundial-para-a-natureza.ghtml>

¹⁹ Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-43310664>

²⁰ Tipo de solo encontrado na região do Ártico, que é constituído por terra, gelo e rochas e encontra-se permanentemente congelado.

²¹ Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2019/08/28/internacional/1566978341_414043.html

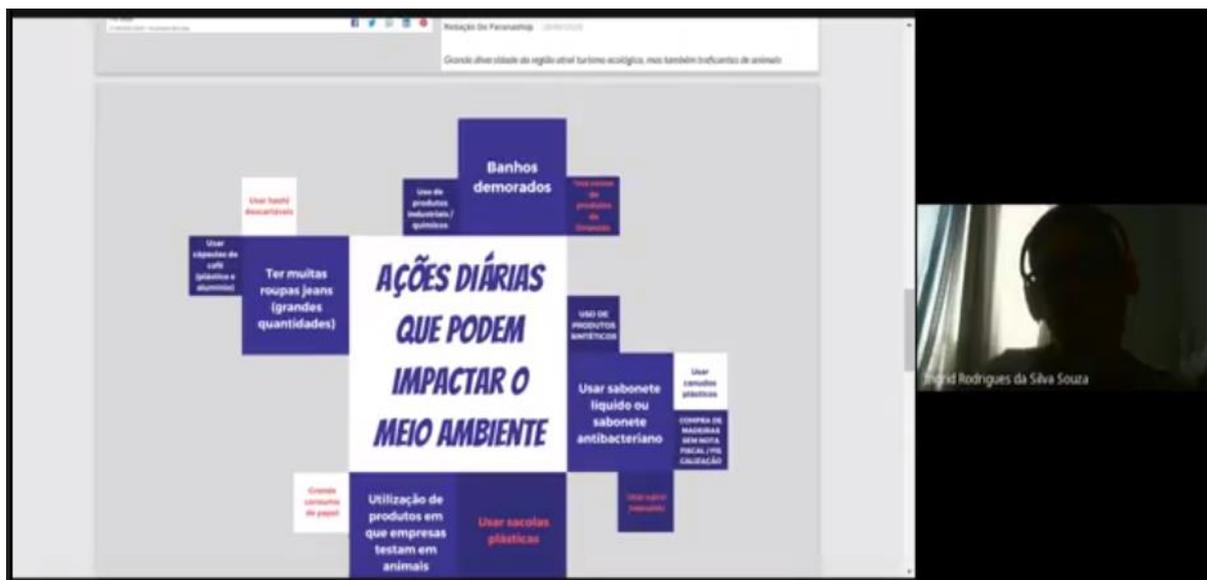


Figura 8 - Registro da tela com apresentação online do relato dos alunos do grupo 6, sobre os impactos causados por eles.

Fonte: Alunos pesquisadores grupo 6, 2020.

No processo de busca das reportagens, o grupo fez uma reflexão sobre os impactos que eles causam ao meio ambiente, relacionado com os problemas globais que eles encontraram nas reportagens. Eles destacaram o uso de descartáveis, incluindo o *hashi*²² usado para consumir comida japonesa. Segundo os alunos, 80 bilhões de hashi são descartados todos os anos em todo o mundo e 20 mil árvores são cortadas por ano para produzir esse material. Os alunos também disseram se preocupar com o uso de cápsulas de café, que produzem muito lixo.

Os alunos relataram os problemas causados pelos sabonetes antibacterianos, que são resilientes ao processo de tratamento de esgoto e causam alterações na qualidade de água dos rios.

Na pesquisa ele descobriram que os carregadores ligados à tomada sem o aparelho de telefone causam o desperdício de 10 bilhões de dólares nos EUA, e disseram estar abandonando o hábito. Outro problema que eles querem reduzir é o uso de sacola plástica que contaminam os rios e mares. Eles encontraram reportagens mostrando que cerca de 100 mil pássaros morrem todos os anos por conta da ingestão de plásticos.

Assim como as sacolas plásticas, os alunos citaram as garrafas plásticas que segundo eles, demoram 400 anos para se decompor. As garrafas plásticas

²² Utensílio ou vareta utilizada como talheres para pegar a comida de origem oriental. Pode ser feito de madeira, bambu, metal ou plástico.

liberam os micros plásticos que impactam a biodiversidade marinha, além de lotar os aterros sanitários.

O grupo relatou que teve problemas para executar a atividade por falha na conexão de *internet*. Além desse problema, foi observado que os alunos não conseguiram estabelecer uma ligação direta entre os problemas globais e as atitudes locais. A proposta da pesquisa visou estabelecer uma conexão entre problemas de grandes proporções e como as decisões individuais ou nas cidades potencializam esses problemas. Assim, foi necessário que a professora pesquisadora intervisse, provocando os alunos para tal reflexão, conforme relatado no diálogo a seguir:

Aluna J: *“Muita influência dos seres humanos no ambiente e apesar de conhecer, muitas vezes continuamos fazendo.”*

Aluno LB: *“Eu percebi quanto de papel que utilizo e acredito que precisa ser revisto.”*

Esta reflexão é essencial para a compreensão da problemática ambiental de forma ampla, enquanto promove a sua integração com o comportamento social, discutindo as causas e as consequências. Dias (1991), reforça que as práticas de educação ambiental devem proporcionar conhecimento necessário para a compreensão ambiental, mas somente a consciência social pode ser capaz de mudar as atitudes que alteram o comportamento.

e) Grupo 7 – Inovações: dicas e curiosidades

A proposta para a pesquisa do grupo 7 foi ampla e deveria buscar inovações e tecnologias voltadas para a sustentabilidade. Os alunos direcionaram a pesquisa para formas de minimizar o impacto que o consumo tem no meio ambiente e elaboraram cartazes para divulgação do trabalho. Os cartazes foram divulgados no *Instagram*²³ da escola.

²³ Rede social online de compartilhamento de fotos, vídeos entre usuários da rede.



Figura 9 - Cartazes digitais elaborados pelo grupo 7, com a pesquisa sobre inovação nos produtos sustentáveis.

.Fonte: Alunos pesquisadores do grupo 7, 2020.

Os alunos pesquisadores apresentaram tecnologias alternativas para novos produtos e embalagens mais sustentáveis, a partir de matéria vegetal e papel semente. A professora pesquisadora questionou os alunos sobre as dificuldades de inserção dos produtos sustentáveis no mercado. Os alunos relataram que os produtos sustentáveis custam em média 30% mais caro. Além disso, há falta de investimento em pesquisa de novos produtos, ausência de patrocínio, falta de divulgação e dificuldades em implementar políticas públicas que diminuam os impostos para esses produtos. Eles questionaram que em outros locais, como São Paulo e Brasília, existem supermercados especializados em produtos sustentáveis e na pesquisa eles não encontraram estabelecimento com esta proposta no estado de Minas Gerais. Também destacaram que a *internet* tem demonstrado ser um local de comercialização de produtos inovadores e sustentáveis, conforme relato pelos alunos:

Aluna G: *“Algumas ideias dessas só vendem pela internet, é mais fácil ir ali no supermercado e comprar o que polui.”*

Aluno AP: *“Poderia diminuir os impostos de produtos biodegradáveis.”*

Os alunos do grupo 7 apresentaram, principalmente, opções de serviços e produtos que geram menor impacto ao ambiente. Dessa forma, eles demonstraram que por meio do “consumo consciente” a sociedade pode contribuir para um ambiente mais sustentável e com menos desperdícios. Para Bertolini (2005), o consumo consciente é um ato de cidadania, no qual se analisa o impacto da compra para o planeta, considerando todo o processo produtivo, transporte e descarte. Segundo o mesmo autor, a consciência é construída ao longo do tempo e os alunos demonstraram críticos e em relação ao tema. Assim, na apresentação do trabalho, eles tiveram a oportunidade de compartilhar os valores e as ideias inovadoras em prol de uma relação mais saudável com o meio ambiente.

Mesmo com as pesquisas sendo desenvolvidas pelos grupos concomitantemente, no momento das apresentações, os saberes se encontraram e os alunos puderam compreender as questões ambientais de forma integralizada. A identificação e discussão dos problemas apresentados pelos grupos contribuiu para a construção de uma consciência coletiva. Segundo Quintas (2000), a educação ambiental pode se fazer nas atitudes individuais, onde “cada um faz a sua parte”, mas as efetivas mudanças sociais surgem na compreensão e na busca da superação das causas estruturais dos problemas. O autor reforça a importância da leitura dos problemas ambientais passarem pelo prisma da complexidade social.

Assim, a identificação da ordem dos problemas promoveu o estímulo ao senso crítico e aumento da percepção dos alunos. Esses são os passos para que no futuro, o conhecimento construído possa contribuir para as tomadas de decisões assertivas, rumo a uma sociedade mais sustentável.

Quanto a avaliação dos alunos em participar da atividade, eles demonstraram ter gostado e satisfeitos em protagonizar o processo de construção de conhecimento, conforme os relatos a seguir:

Aluna J: *“Teve coisas que nunca tinha reparado.”*

Aluna R: *“Achei muito interessante que com o trabalho o nosso grupo pode conhecer várias leis nas quais as vezes nem sabíamos que existia!”*

Aluna J: *“Achei bem legal essa pesquisa. As reflexões são importantes para que tomemos consciência das nossas atitudes.”*

Aluna J: *“Tanta coisa que fazemos prejudica o meio ambiente.”*

7.3 Desafios do ERE

Sobre a proposta de uma atividade de educação ambiental por meio do ERE, alguns desafios são semelhantes aos relatados para a educação em geral. Segundo Alves (2020) no ERE o acesso à *internet* e a disponibilidade de computador pode ser um problema encontrado pelas famílias para o acompanhamento das atividades pedagógicas. Durante o desenvolvimento do projeto alguns alunos tiveram problemas de acesso à *internet*, por interrupção do fornecimento do sinal ou por falta de energia elétrica. Essa situação se mostrou pontual, apesar de provocar modificações e atraso na apresentação dos trabalhos de dois grupos. Em relação à etapa de pesquisa por meios digitais, alguns problemas como a dificuldade dos alunos em buscar informações em sites oficiais e desativados por conta do período eleitoral.

Outro ponto sensível no ERE é a interação em sala de aula. De acordo com Arruda (2020), é um processo muito desafiador, em que o professor pode encontrar dificuldades de interagir com os alunos e mantê-los atentos e concentrados (principalmente para os alunos que não tem um ambiente adequado para o estudo), além da dificuldade de realizar leituras corporais e manter um ambiente de estudo interativo e motivador.

De fato, os alunos ao optarem por deixar as suas câmeras desligadas, dificultam a avaliação corporal e diminui as discussões acaloradas. Nesta proposta, somente na primeira aula do projeto foi observado tal dificuldade. Ao longo do trabalho, a participação dos estudantes aumentou significativamente e as aulas foram se tornaram dialogadas e com trocas intensas. Quando comparada a participação dos alunos em aulas expositivas de conteúdo curricular e as aulas investigativas de EA, ambas no ERE, ficou perceptível para a professora pesquisadora que a participação no projeto foi muito maior, tanto por meio do *chat*, quanto pela utilização o microfone.

O problema de interação com os alunos, não é exclusivo do ERE. Para Carvalho *et al.* (2013) a chamada interação discursiva deve ser promovida pelo professor, que deve provocar e adicionar elementos motivadores, propondo problema e escutando as informações trazidas pelos estudantes. Assim, no ensino por investigação cabe ao professor, independentemente do formato (remoto ou presencial) fomentar o debate para conduzir o trabalho investigativo em sala de aula (física ou virtual).

Segundo Carvalho *et al.* (2013), dentre outras competências, no ensino por investigação, o professor deve “distribuir as responsabilidades do ambiente de aprendizagem com os estudantes e desenvolver a cooperação entre os alunos”. Muitas vezes, em um trabalho investigativo desenvolvido em uma sala de aula presencial, o professor pode ser muito requisitado e acabar sendo induzido a interferir demasiadamente no trabalho dos alunos ou precisar mediar conflitos, por exemplo.

Durante a realização desse trabalho, o ERE impôs um distanciamento que “obrigou” os alunos a desenvolverem habilidades importantes, como autonomia e tomadas de decisões em relação à pesquisa, com menor interferência do professor. Também precisaram se articular, definir estratégias e mediar conflitos de forma independente. Considerando que os trabalhos apresentaram qualidade satisfatória, o formato de ensino contribuiu para que os alunos protagonizassem de uma prática pedagógica emancipadora.

7.4 Construção do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis

O modelo e dinâmica do jogo foi desenvolvido pela professora pesquisadora (com adaptações sugeridas pelos alunos) e uma profissional de *design* gráfico. As informações contidas nas cartas do jogo foram produzidas pelos alunos, a partir das pesquisas realizadas pelos grupos.



Figura 10 - Logomarca criada para compor a identidade visual do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.

Fonte: Conceito Visual Design Studio, 2020.

O tabuleiro foi projetado para a impressão em tamanho A3 (29,7 cm x 42 cm) em papel tipo *couche* 300 g.



Figura 11 - Projeto gráfico do tabuleiro que compõem o jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.

Fonte: Conceito Visual Design Studio (2020).

Os *avatares*²⁴ são os pinos do jogo e as imagens foram escolhidas pensando na diversidade de características dos alunos.

²⁴ É uma figura gráfica digital e virtual que tem o objetivo de representar a imagem do indivíduo.



Figura 12 - Projeto gráfico com os avatares (com função de pinos no jogo), dado e regras do jogo: Na Trilha de Atitudes Sustentáveis.

Fonte: Conceito Visual Design Studio, 2020.

As informações das cartas foram produzidas pelos grupos de pesquisa em uma aula assíncrona. Os alunos elaboraram as frases e o cartão resposta. Em alguns casos, a professora precisou adaptar as informações, para atender a dinâmica do jogo, sintetizando informações ou modificando a sua ordem.



01

O Bambu é um vegetal que demora a se renovar e sua decomposição leva cerca de 400 anos, por isso a escova de bambu causa grande impacto ao meio ambiente.

VERDADEIRO OU FALSO



04

A reciclagem do plástico é essencial para o meio ambiente.

VERDADEIRO OU FALSO



07

Os biodigestores do tipo anaeróbicos são usados para o processamento de matéria orgânica. Eles produzem energia, entretanto, não preservam o meio ambiente, visto que liberam muitas bactérias poluidoras.

VERDADEIRO OU FALSO



02

A pilha recarregável é uma ótima forma de diminuir o uso de pilhas convencionais e diminuir a poluição ambiental.

VERDADEIRO OU FALSO



05

A compostagem é a reciclagem dos resíduos inorgânicos. Uma técnica que transformam os restos inorgânicos (sobras de alimentos, podas de jardim e serragem) em adubo.

VERDADEIRO OU FALSO



08

O BIOPACK é uma embalagem 100% biodegradável que substitui o plástico. Ele é feito por grãos de milho e água, que se dissolve facilmente em contato com o solo e água. E, por se dissolver rapidamente e sem toxicidade, não apresenta risco às vidas dos animais.

VERDADEIRO OU FALSO



03

Os talheres feitos de caroço do abacate são parecidos com os feitos de plástico comum, porém não agredem o meio ambiente.

VERDADEIRO OU FALSO



06

Cada garrafa PET jogada no meio ambiente demora somente 100 dias para se decompor. Assim, o plástico é um material de fácil decomposição.

VERDADEIRO OU FALSO



09

A bucha de cozinha é um material que precisa ser trocado com frequência, uma vez que acumula bactérias (em média 180 mil). A bucha pode ser reciclada, pois é feita de plástico.

VERDADEIRO OU FALSO



10

A lavagem de carros a seco é uma alternativa que não substitui a lavagem tradicional com água e sabão, pois não limpa adequadamente.

VERDADEIRO OU FALSO



13

Na África ocorrem mais incêndios que no Brasil (10 mil incêndios por ano) e o principal motivo é a agricultura.

VERDADEIRO OU FALSO



16

Usar sabonete líquido e sabonete antibacteriano não é prejudicial ao meio ambiente, pois ajuda a matar as bactérias.

VERDADEIRO OU FALSO



11

Segundo a ONU, 110 litros de água são o suficiente para atender todas as necessidades de consumo e higiene de uma pessoa em um dia.

VERDADEIRO OU FALSO



14

Metade do plástico consumido no mundo é descartável imediatamente após o consumo e 13 milhões de toneladas vão parar nos oceanos, podendo afetar muitas espécies marinhas.

VERDADEIRO OU FALSO



17

O uso do *hashi* (palito para refeições orientais) descartável é um problema pois, mais de 80 bilhões vão para o lixo anualmente e para sua produção são derrubadas cerca de 20 mil árvores.

VERDADEIRO OU FALSO



12

A reciclagem das cápsulas descartáveis de café se torna inviável por conta de sua composição, uma mistura de plásticos e alumínio, tornando-se um resíduo problemático.

VERDADEIRO OU FALSO



15

A coleta seletiva em Itaúna atende a todos bairros e regiões da cidade.

VERDADEIRO OU FALSO



18

O Rio São João tem um aspecto turvo, mas não é poluído.

VERDADEIRO OU FALSO



19

As usinas hidroelétricas, produzem energia limpa e não causam impactos ambientais.

VERDADEIRO OU FALSO



22

Em Minas Gerais, todos os municípios possuem algum programa de coleta seletiva e 100% dos materiais recicláveis são recuperados.

VERDADEIRO OU FALSO



25

Estima-se que no Brasil, cerca de 15% do lixo gerado em 2018 foi reciclado, sendo que tem potencial para recuperar 30%.

VERDADEIRO OU FALSO



20

O SAAE apresenta vários projetos para melhoria do Rio São João, como o plantio de mata ciliar e proteção das nascentes.

VERDADEIRO OU FALSO



23

A reciclagem contribui para a diminuição do lixo jogado nas ruas e nos mares, mas não reduz a poluição do ar.

VERDADEIRO OU FALSO



26

Na cidade de Itaúna, a Cooperativa de Reciclagem e Trabalho (COOPERT) realiza a coleta de materiais recicláveis e recolhe cerca de 470 toneladas de materiais todos os meses.

VERDADEIRO OU FALSO



21

No processo de tratamento do esgoto são utilizadas bactérias anaeróbicas para a sua limpeza.

VERDADEIRO OU FALSO



24

Em todo o município de Itaúna a coleta seletiva é realizada nas segundas, quartas e sextas-feiras.

VERDADEIRO OU FALSO



27

O plástico se tornou o grande vilão da natureza, cientistas calculam que haverá mais plástico do que peixes nos oceanos até 2050.

VERDADEIRO OU FALSO



28

Em Itaúna, o lixo seco é recolhido em caminhões de carroceria. Depois passa por triagem na cooperativa para então ser comercializado. O lixo úmido é recolhido em caminhões compactadores e destinados ao aterro sanitário.

VERDADEIRO OU FALSO



31

Não existem meios de controle para evitar os incêndios em áreas de proteção.

VERDADEIRO OU FALSO



34

O Projeto Rio São João tem a finalidade de desenvolver ações de educação ambiental, proteção de nascentes e revegetação.

VERDADEIRO OU FALSO



29

Durante a fase de operação, as rodovias causam poluição sonora, visual e química. Além de impactos na fauna, causando a morte de animais.

VERDADEIRO OU FALSO



32

As denúncias de crimes contra o meio ambiente podem ser feitas através de telefonemas, por meio de formulários impressos ou presencialmente, no órgão responsável da sua região.

VERDADEIRO OU FALSO



35

Os resíduos de obras não causam impactos, pois não possuem matéria orgânica que atrai insetos e roedores.

VERDADEIRO OU FALSO



30

A presença de pessoas que utilizam as reservas naturais como lazer ou pesquisa é importante para contribuir com a preservação da área e pode ajudar no combate ao tráfico de animais.

VERDADEIRO OU FALSO



33

Crimes contra o meio ambiente podem gerar multas, prestação de serviços comunitários, recolhimento domiciliar, privação de liberdade penal, entre outros.

VERDADEIRO OU FALSO



36

De todo o lixo seco coletado em Itaúna, 23% é encaminhado para a reciclagem.

VERDADEIRO OU FALSO



37

A coleta seletiva em Itaúna atende a 65% do município, e é realizada pela COOPERT.

VERDADEIRO OU FALSO



40

As ações de preservação do meio ambiente dependem do poder público, que precisa investir em projetos para a recuperação de áreas degradadas.

VERDADEIRO OU FALSO



Sua família deixou de utilizar sacolas plásticas para levar as compras para a casa, substituindo por sacolas de tecido.

Avance 3 casas

CARTA DA ATITUDE



38

O rompimento da barragem na cidade de Brumadinho é um triste acidente que impactou somente a região onde se encontrava a mineradora.

VERDADEIRO OU FALSO



Você separou o seu lixo (secos e molhados) adequadamente.

Avance 1 casa

CARTA DA ATITUDE



Sua mãe escolhe comprar produtos que usam embalagens de papel biodegradáveis, como o BIOPACK.

Avance 2 casas

CARTA DA ATITUDE



39

O projeto Rio São João atualmente realiza doações de mudas para a comunidade.

VERDADEIRO OU FALSO



A prefeitura da sua cidade realizou a doação de mudas de espécies nativas.

Avance 2 casas

CARTA DA ATITUDE



Seu amigo optou por não utilizar o canudo de plástico ao consumir bebidas.

Avance 3 casas

CARTA DA ATITUDE



A escola que você estuda substituiu o uso de copos plásticos por canecas e copos de vidro de uso individual.

Avance 3 casas

CARTA DA ATITUDE



Seu vizinho jogou lixo doméstico no Rio São João.

Volte 3 casas

CARTA DA ATITUDE



Em alguns trechos do Rio São João não apresentam mata ciliar.

Volte 3 casas

CARTA DA ATITUDE



Seu pai lavou o carro e esqueceu a mangueira aberta. Ele consumiu 560 litros de água, quantidade suficiente para atender a necessidade de 5 pessoas durante um dia inteiro.

Volte 3 casas
CARTA DA ATITUDE



No seu bairro estão acontecendo queimadas de lixo e lotes vagos.

Volte 3 casas

CARTA DA ATITUDE



Moradores estão realizando o plantio de espécies nativas próximo aos rios e córregos da região.

Avance 2 casas
CARTA DA ATITUDE



Seu vizinho lançou fogos de artifícios, causando poluição sonora e gerando gases poluentes.

Volte 3 casas

CARTA DA ATITUDE



Existem suspeitas de que empresas da região estão lançando resíduos industriais nos rios.

Volte 2 casas

CARTA DA ATITUDE



Você escovou os dentes com a torneira aberta.

Volte 1 casa

CARTA DA ATITUDE

 <p>A prefeitura está realizando fiscalização para combater o depósito irregular de lixo doméstico e resíduos de construção.</p> <p>Avance 1 casa</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>	 <p>O CONAMA enfraqueceu as leis para áreas de proteção ambiental como as restingas e os mangues.</p> <p>Volte 3 casas</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>	 <p>A sua cidade apresenta saneamento básico precário e inadequado nas periferias.</p> <p>Volte 3 casas</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>
 <p>Proprietários rurais estão aderindo ao projeto São João Vivo e estão realizando o cercamento e plantio de espécies nativas próximos às nascentes.</p> <p>Avance 5 casas</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>	 <p>Em 2020, o Pantanal apresentou a maior quantidade de focos de incêndio e maior área queimada desde a década de 1970.</p> <p>Volte 3 casas</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>	 <p>Alguns alunos da sua escola se mobilizaram nas redes sociais para divulgar uma campanha para a conscientização ambiental</p> <p>Avance 1 casa</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>
 <p>Os moradores de Itaúna se uniram para a realização de mutirões de limpeza no Rio São João.</p> <p>Avance 2 casas</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>	 <p>Você diminuiu o seu tempo de banho e está economizando água.</p> <p>Avance 1 casa</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>	 <p>Sua mãe reaproveitou a água da máquina de lavar para limpar o terreiro.</p> <p>Avance 2 casas</p> <p>CARTA DA ATITUDE</p>

Figura 13 - Cartas do jogo: Na Trilha de atitudes sustentáveis, elaborado pelos alunos pesquisadores

CARTÃO RESPOSTA

1	FALSO - O bambu é a espécie que se renova em menor intervalo de tempo e sua decomposição leva cerca de 30 anos, por isso, a escova de bambu tem um pequeno impacto no meio ambiente, principalmente quando comparado aos seus concorrentes, como o plástico.
2	VERDADEIRO - Quando reciclamos o plástico ou compramos plástico reciclado estamos contribuindo com o meio ambiente, pois este material deixa de ir para os aterros sanitários ou para a natureza, poluindo rios, lagos, solo e matas.
3	VERDADEIRO - Novas tecnologia estão permitindo a elaboração de descartáveis a partir de matéria vegetal, que causam menor impacto ambiental.
4	VERDADEIRO
5	FALSO - A compostagem é a “reciclagem dos resíduos orgânicos”: é uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos (sobras de frutas, legumes e alimentos em geral, podas de jardim, trapos de tecido e serragem) em adubo. O processo recupera os nutrientes dos resíduos orgânicos e leva de volta ao ciclo natural, enriquecendo o solo.
6	FALSO - Cada garrafa PET jogada no meio ambiente pode levar até 450 anos para se decompor, pois, o plástico é um material de difícil decomposição. Logo, a reutilização dessas garrafas é muito importante, tendo como ideia o uso delas para a criação de uma horta.
7	FALSO - Os biodigestores anaeróbicos são equipamentos usados para o processamento de matéria orgânica, eles produzem energia e biofertilizante, além disso, preservam meio ambiente, visto que fazem a reutilização de materiais.
8	VERDADEIRO - O BIOPACK é uma alternativa de embalagem biodegradável.
9	VERDADEIRO - Empresas especializadas realizam o recolhimento da bucha de cozinha gratuitamente.
10	VERDADEIRO - A lavagem de carros a seco, é uma alternativa que substitui, de maneira extremamente benéfica, a lavagem tradicional, com água e sabão. Por gastar menos água em seu processo, em torno de 300ml de água, enquanto lavagem tradicional gasta em média 320 litros.
11	VERDADEIRO - E segundo a ONU, somente em um banho de 15 minutos, sem fechar o registro, uma pessoa pode consumir mais 135 litros de água, 25 litros a mais do que o necessário para usar todo o dia.
12	VERDADEIRO
	VERDADEIRO - Na África ocorrem 10 vezes mais focos de incêndios do que no Brasil,

13	todos anos.
14	VERDADEIRO
15	FALSO - A coleta seletiva em Itaúna atende a muitos bairros, mas não acontece em bairro periféricos e zona rural. E onde tem coleta é necessário campanhas e ações educativas que conscientizem os moradores para que joguem lixo no lugar correto e adequado.
16	FALSO - Sabonete líquido e os sabonetes antibacterianos são produtos químicos extremamente resistentes ao tratamento de água, permitindo que ele alcance o oceano e destrua as bactérias que formam a base da cadeia alimentar.
17	VERDADEIRO - Uma alternativa é optar por <i>rashi</i> reutilizável e levá-los nas refeições fora de casa.
18	FALSO - Ao longo do Rio São João, ocorrem o descarte de resíduos irregulares fazendo com que o rio fique muito poluído. Esses descartes podem ser percebidos em regiões periféricas da cidade, onde não há muita fiscalização, fazendo com que o rio fique poluído e com mal cheiro.
19	FALSO - As usinas hidroelétricas constroem barragens que causam desmatam, com impactando a fauna e flora, prejudicando a reprodução de peixes, podendo levar até a extinção.
20	VERDADEIRO
21	VERDADEIRO - Durante o tratamento de esgoto, na 3ª etapa, o esgoto é conduzido para um reator anaeróbico, onde são encontradas várias bactérias anaeróbicas, que são responsáveis pela degradação da matéria orgânica encontrada no esgoto.
22	FALSO - Em Minas Gerais, 36% dos municípios têm programas de coleta seletiva e apenas 1% do material reciclado é recuperado.
23	FALSO - A reciclagem contribui para a diminuição do lixo jogado pelas ruas e nos mares, mas não reduz a poluição do ar.
24	FALSO - No município de Itaúna a coleta seletiva é realizada na área 01 (lado esquerdo da Avenida Jove Soares) na segunda, quarta e sexta-feira e na área 02 (lado direito da Avenida Jove Soares) na terça, quinta e sábado.
25	FALSO - Estima-se que no Brasil, cerca de 3% do lixo gerado em 2018 foi reciclado, sendo que tem potencial para recuperar 30%.
26	VERDADEIRO
27	VERDADEIRO - Os dados são baseados no consumo e descarte atual de plástico.

28	VERDADEIRO
29	VERDADEIRO
20	VERDADEIRO
31	FALSO - Para evitar incêndios criminosos, deve-se evitar jogar bitucas de cigarro no chão, não soltar balões, não fazer fogueiras próximas à vegetação, evitar queimar de lixo e capinar a área, sem utilizar o fogo.
32	VERDADEIRO
33	VERDADEIRO
34	VERDADEIRO - E no centro de educação socioambiental, o projeto recebe visitantes e atua na conscientização de ambiental.
35	FALSO - Os restos de obras causam impactos quando descartados inadequadamente em lotes vagos ou próximos aos córregos e rios. Em Itaúna, os resíduos devem ser encaminhados ao No aterro de resíduos de construção civil que fica situado na Avenida João Moreira de Carvalho, n.º 1460 – Parque Jardim.
36	VERDADEIRO - Dados fornecidos pela prefeitura de Itaúna.
37	VERDADEIRO - Dados fornecidos pela prefeitura de Itaúna.
38	FALSO - Além do grave impacto ambiental, o acidente prejudicou a vida de todos que dependiam da água do rio Paraopeba, moradores, produtores rurais, pescadores e entre outros.
39	VERDADEIRO - Mais informações no site: https://www.saaeitauna.com.br/portal/servicos/1009/projeto-rio-sao-joao/ .
40	FALSO - Toda a população com o poder público e as empresas devem contribuir e atuar ativamente na busca de soluções para os problemas ambientais.

O jogo desenvolvido ficará disponível na biblioteca da escola para ser utilizado pelos outros alunos da escola, que não participaram da atividade. Espera-se que ao utilizar o jogo, os estudantes aumentem seus conhecimentos sobre as questões ambientais da cidade e sejam provocados a refletir sobre a temática.

A proposta do jogo depende do ensino presencial, e não foi adaptada, como a sequência didática, pois o ensino remoto foi instituído a partir de uma

situação vivenciada de pandemia, que não irá se manter no ensino básico, após superado o surto. Com o retorno do ensino presencial ou híbrido, o jogo poderá ser utilizado pela comunidade escolar.

A proposta de se trabalhar um jogo pedagógico adaptado à realidade local é uma estratégia apoiada no PCN, que orienta sobre a necessidade de se contextualizar e relacionar o conhecimento científico, ou conhecimento escolar, com as questões que mostram aos estudantes que a problemática está presente no seu cotidiano próximo. Breda *et al.* (2011), concordam que tal estratégia oportuniza aos educandos uma reflexão, conecta e possibilita a assimilação de informações e tornando-os capazes de compreender o papel de cada indivíduo para a manutenção da qualidade ambiental. Segundo ela, o pensamento do aluno é integral e a partir do jogo, os alunos podem apresentar uma análise completa e crítica sobre as situações.

7.5 Avaliação dos alunos pesquisadores

Como objetivo de avaliar as atividades realizadas e medir satisfação dos alunos pesquisadores em participar do trabalho, a professora pesquisadora elaborou um questionário no *Google Forms* e dos 31 alunos participantes, 18 responderam ao questionário.

Foi perguntado aos alunos se eles já participaram de outros projetos ou práticas de educação ambiental.

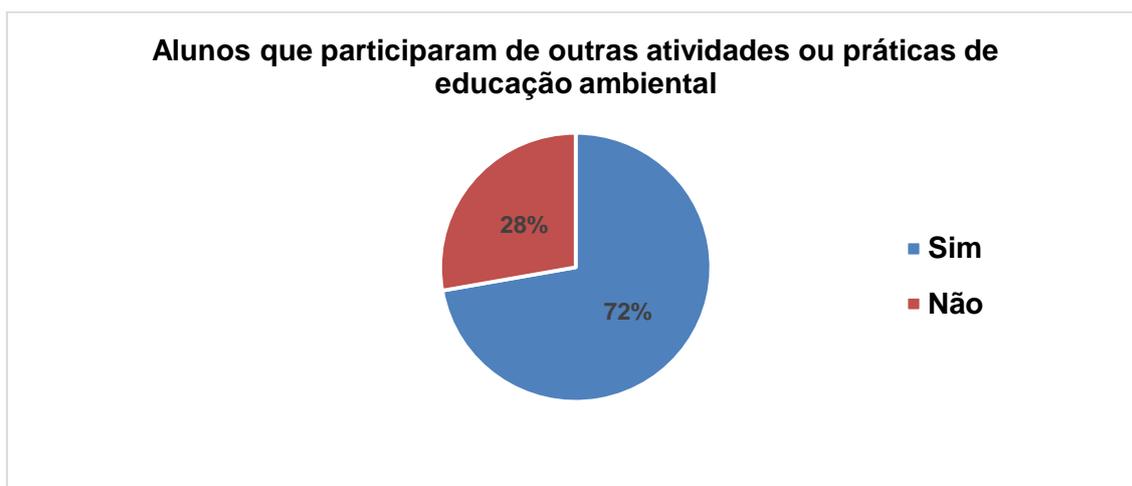


Gráfico 5 - Participação dos alunos em outros projetos ou práticas de educação ambiental.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

A maioria dos alunos relatou já ter participado de alguma atividade de educação ambiental, no entanto, 28% dos alunos manifestaram nunca ter

participado anteriormente. Se considerarmos que são alunos do 3º ano do ensino médio, demonstra-se preocupante que, não tenha sido ofertado tais atividades a esses alunos na educação básica.

Assim, a Lei n.º 9.795/99 (PNEA), que versa sobre a educação ambiental e a sua permanência nas instituições de ensino, pode não estar sendo cumprida, já que estudantes podem não estar tendo acesso a tais práticas. O dado apresentado, reforça a importância deste trabalho, que pode incentivar os professores da educação básica a desenvolver projetos de EA nas escolas.

Posteriormente, foi perguntado aos alunos pesquisadores se a atividade desenvolvida contribuiu para aumentar o conhecimento sobre os aspectos ambientais. Todos responderam que acreditam ter aprendido algo novo com a pesquisa. Eles disseram que a pesquisa agregou conhecimento sobre as questões da cidade de Itaúna, sobre a destinação do lixo doméstico e construção civil, sobre as atitudes sustentáveis e aumentou a percepção sobre os impactos ambientais gerados no cotidiano.

Por fim, quando perguntado se os alunos acreditam que o jogo é uma estratégia eficiente de divulgação da pesquisa, todos os alunos responderam que sim. Segundo eles, o jogo é uma proposta interativa, dinâmica e inovadora, facilitando o processo de divulgação da pesquisa, promovendo o conhecimento, estimulando reflexões e tratando de assuntos importantes de forma divertida. A seguir, alguns depoimentos dos alunos pesquisadores.

“Sim, pelo fato de que promove uma ação interativa, a qual facilita o processo de divulgação, aceitação e conhecimento do trabalho.”

“Sim. É uma forma diferente, dinâmica e didática que ensina sobre algo muito importante.”

“Sim, principalmente porque as crianças vão se divertir aprendendo e com isso elas vão guardar melhor o aprendizado e vão gostar de aprender mais sobre o assunto.”

“Com certeza, já que transmite o conhecimento de uma forma legal de se aprender e assim promove a educação ambiental que é tão importante, já que está totalmente ligada a nós.”

“Sim, pois assim pode alcançar mais pessoas e de maneira mais divertida.”

“Demais. Acho que vai ser mais eficaz a divulgação e compreensão do trabalho e do tema tratado no meio ambiente.”

Observa-se que a maioria dos alunos considerou o processo de construção do jogo satisfatório e importante ferramenta para divulgação do trabalho. Nas etapas do trabalho, os estudantes apresentaram entusiasmo, engajamento e satisfação. Diante dos depoimentos, a sequência didática foi eficaz para melhorar a relação dos alunos pesquisadores com o ambiente.

8. CONCLUSÃO

Percebe-se que as práticas de educação ambiental são necessárias no ensino básico, especificamente no ensino médio, e que por meio do ensino por investigação, os alunos têm a oportunidade de discutir e aprofundar sobre as questões locais e associarem com as globais, promovendo a autonomia, a formação cidadã e o senso crítico. Acredita-se que a proposta contribuiu para aumentar a percepção dos alunos sobre a temática ambiental.

O ensino remoto emergencial apresenta limitações, no entanto, está sendo uma alternativa ao distanciamento social e tem se mostrado uma importante ferramenta para a continuidade das aulas. Por meio da sequência didática adaptada, outros professores podem ser incentivados a desenvolver atividades de educação ambiental neste formato.

Durante o estudo não foi possível utilizar o jogo na escola, verificar e avaliar os ganhos de quem utiliza o jogo. Com a retomada do ensino presencial esta etapa será concluída.

O ambiente é dinâmico e está em constante alteração e o jogo deve acompanhar essas mudanças. Assim, a sequência pode ser aplicada todos os anos (com alunos diferentes) na mesma escola, para que o jogo seja atualizado a partir de cada pesquisa realizada.

Por fim, os resultados obtidos na pesquisa, o conhecimento construído e as ricas discussões nas aulas reforçam a necessidade de manter a educação ambiental constante no ensino, para que a partir da análise do hoje, possamos melhorar a nossa relação com o meio ambiente.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, Lynn. **Educação Remota: Entre a Ilusão e a Realidade**. Revista Faces Científica. V.8, nº3 – p.349-365. 2020.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempo de Covid-19**. Em rede – revista de educação a distância. v.7. 2020.

BERTOLINI, G. R. F.; POSSAMAI, O. **Proposta de Instrumento de Mensuração do Grau de Consciência Ambiental, do Consumo Ecológico e dos Critérios de Compra dos Consumidores**. Revista de ciência e tecnologia. V. 13, Nº 25/26 – p. 17-25. 2005.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Capítulo VI Meio Ambiente – artigo 225 primeiro parágrafo – inciso VI.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**, 1999.

BRASIL. **Parâmetros em Ação**. Brasília: MEC/SEF, 2001. 167-242p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BREDA, Thiara Vichiato; PICANÇO, Jeferson de Lima. **A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea**. II SEAT – Simpósio de Educação Ambiental e Transdisciplinaridade. Goiânia, 2011.

BRÜGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental**. Coleção teses. Letras contemporâneas. 3ª ed. Ilha de Santa Catarina: 2004.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. Gaia. 1ª ed. São Paulo, 2010.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: Condições para a implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE, Learning, 2013.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Qual educação Ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural**. Revista Agroecológica e desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre, 2001.

DE LIMA, Daniela Bonzanini; NUNES, Roseane Nunes. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de biologia no ensino médio**. Caderno de aplicação. Vol 24. Porto Alegre: 2011.

DIAS, Genebaldo Freire. **Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento**. Em aberto. Brasília, 1991.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental – Princípios e Práticas**. 9ª Ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **Jogos educacionais**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. 2016.

FRANÇA, Juliana; PARENTONI MARTINS, Rogério. **Uma locomotiva de jovens pesquisadores investe em ciência**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

FREIRE, P. **Criando métodos de pesquisa alternativa**. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). Pesquisa participante. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1983. p. 36-49.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 29ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GIL-PÉREZ, Daniel. VALDES CASTRO, P. **La orientación de las practicas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo**. Enseñanza de las ciencias, 1996.

INTERNATIONAL WORKSHOP ON ENVIRONMENTAL EDUCATION, 1975. Belgrado. Final report. Paris: Unesco: PNUMA, 1975.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental e cidadania**. Educação, meio ambiente e cidadania. São Paulo: 1997, p. 11-14.

KISHIMOTO, T. M(ORG). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo: 1996.

KRASILCHIK, Myrian. **Práticas de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LA EDUCACION ambiental: las grandes orientaciones de la Conferência de Tbilisi. Paris: UNESCO, 1980.

LAYRARGUES, P.P. **Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais**. Universidade Federal de Brasília. Brasília, 2000.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRARGUES, Philippe Pomier & CASTRO, Ronaldo Souza (org.). **Educação Ambiental: Repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ªed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2018.

QUINTAS, José Silva. **Educação Ambiental e cidadania: uma construção necessária**. Brasília, 2000.

MELAZO, Guilherme Coelho. **Percepção ambiental e educação ambiental: Uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano**. Uberlândia, Ano VI, n. 6, p. 45-51, 2005.

PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PNE de 2014 (BRASIL, 2010).

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**, 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

REIGOTA, Marcos. **Educação ambiental: a emergência de um campo científico**. Perspectiva. Florianópolis. 2012.

REIGADA, Carolina; REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. **Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação-participativa**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2003.

SIQUEIRA I. J. ANTUNES A. M. **Jogo de trilha “lixo urbano”: educação ambiental para sensibilização da comunidade escolar**. Ensino, saúde e ambiente, v. 6, n. 3, p. 185-201: 2013.

SILVA, R M. L. **Ciência Lúdica: Brincando e aprendendo com jogos sobre ciências**. Salvador: Edufbar, 2008.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. Belo Horizonte, 2011.

APÊNDICE A- Sequência Didática adaptada ao Ensino Remoto Emergencial

Objetivos da Sequência Didática:

- Identificar os problemas ambientais locais, regionais e globais;
- Desenvolver uma visão crítica nos alunos sobre as questões socioambientais por meio de debates e reflexões sobre os problemas que emergirem;
- Reconhecer as ações e atitudes que podem contribuir com o meio ambiente;
- Incentivar a pesquisa científica e o protagonismo em alunos da educação básica, por meio do viés investigativo;
- Construir um jogo pedagógico, a partir de uma pesquisa investigativa no ensino remoto emergencial;
- Divulgar a pesquisa, por meio do jogo pedagógico.

Público-alvo: Alunos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano) – Turma escolhida para serem os alunos pesquisadores.

Duração da sequência didática: Treze aulas de cinquenta minutos cada uma

Etapa: Problematização e Contextualização

Aula 1 e 2: Introduzir e questionar a relação dos alunos com o ambiente.

Duração: 1 aula síncrona e 1 aula assíncrona (50 minutos cada).

Materiais necessários: plataforma educacional e *internet*.

Descrição:

O professor apresentará as etapas da sequência didática e a proposta metodológica de se trabalhar o ensino por investigação para pesquisar os problemas ambientais da escola e seu entorno. Ele deverá reforçar que a metodologia exige grande envolvimento e participação dos alunos nas atividades.

Durante uma aula síncrona, o professor pergunta aos alunos a percepção que eles têm da escola ou da cidade, em relação à qualidade de vida de seus moradores.

Após manifestação brevemente dos estudantes, o professor pergunta ou projeta a pergunta na tela do computador: **“Quais os problemas ambientais que você percebe na escola e na cidade onde você vive?”**

O professor deve permitir ampla participação dos alunos e promover situações em que ocorram interações discursivas (CARVALHO *et al.*, 2013). A partir do debate, os alunos começarão a refletir sobre os ambientes em que vivem, procurando identificar

as situações-problema.

O professor solicita que os alunos registrem no caderno os problemas identificados. Ele também poderá pedir aos alunos detalhamentos e explicações sobre as situações que não ficaram claras para o grupo.

Registro da atividade: Para finalizar a atividade, cada aluno deverá elaborar 3 perguntas em uma aula assíncrona e enviar por *e-mail*: **“Sobre os problemas ambientais da cidade, eu gostaria de saber...”**

Atenção, professor! Após receber as perguntas, você deverá categorizá-las por temática e considerado o perfil das perguntas e as escalas de atuação dos fenômenos.

- a) **Local:** a escola, a moradia e a comunidade do aluno;
- b) **Regional:** a cidade e região na esfera estadual;
- c) **Global:** as questões do país e do mundo com impactos mundiais.

Após categorizadas, elaborar um quadro para apresentar aos alunos na próxima aula.

Etapa: Sensibilização

Aula 3 e 4: Sessão de vídeo.

Duração: 1 aula síncrona e 1 aula síncrona (cinquenta minutos).

Materiais: plataforma educacional e *internet*.

Documentário: A história das coisas.

Ficha técnica: The Story of Stuff, documentário de animação, EUA.

Direção Fábio Gavi.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>, acessado em 25 de agosto de 2020.

Vídeos: Guatemala: Um Pueblo Sin Plástico.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nC9lxoRzxrE> e <https://www.youtube.com/watch?v=2aKWKZHFkn0>, acessado em 25 de agosto de 2020.

Descrição:

Durante uma aula síncrona, o professor exhibe os documentários, que somados tem 30 minutos de duração. Os vídeos apresentam visões opostas sobre os processos produtivos, extração de recursos e produção de lixo. Após assistir aos documentários, em sala de aula, o professor deve conduzir um debate, ressaltando o antagonismo nos vídeos. Deverá também aproximar a temática da vivência dos alunos, pedindo para que eles analisem como o consumo dos jovens alimenta e é alimentado pelas estratégias de *marketing* e consumo. Também devem perceber como a indústria e a oferta de produtos controlam consumo, em geral, definindo a durabilidade dos produtos, “obsolescência programada e *marketing*”, o impacto do consumo na economia, na relação com o trabalho e na produção de lixo. O professor deve conduzir uma reflexão sobre como os jovens podem ser agentes de mudança na cadeia produtiva, na forma de consumo e diminuir a produção de lixo.

Registro da atividade: Em uma aula assíncrona, os alunos deverão produzir um texto confrontando os aspectos trabalhados nos dois documentários.

Atenção, professor! Os textos produzidos são registros importantes para ajudá-lo a identificar as percepções dos alunos em relação ao tema e orientá-lo na avaliação da atividade.

Etapa: Sensibilização

Aula 5 e 6: Reconhecendo o entorno da escola e a cidade.

Duração: 1 aula síncrona e 1 aula síncrona (cinquenta minutos).

Materiais: plataforma educacional e *internet*.

Descrição:

Preparação do professor: Utilizar o *Google Street View* para identificar situações-problemas no entorno da escola.

Atividade: Em uma aula síncrona, o professor projeta na tela o *Google Street View*, segue um “passeio” pelo entorno da escola e pelas ruas que os alunos utilizavam (no período de aulas presenciais), observando os córregos, nascentes, construções, indústrias, ambientes coletivos (praças e parques), depósitos de lixo clandestino, entre outros. Durante o “passeio”, o professor solicita que os alunos identifiquem situações que julgassem ser problemáticas. Por meio do *chat* ou ligando o

microfone, eles apontam e registram as questões observadas.

Registro da atividade: Em uma aula assíncrona, os alunos farão a mesma atividade “visitando” virtualmente as ruas próximas a sua residência, identificando situações problema e enviando a atividade para o *e-mail* do professor.

Atenção, professor! O Google pode apresentar imagens desatualizadas e apresentar situações-problema já superadas pela cidade. As alterações na paisagem podem ser elemento de reflexão com os alunos.

Etapa: Pesquisa

Aula 7: Apresentação dos temas de pesquisa.

Duração: 1 aula síncrona (cinquenta minutos).

Materiais: plataforma educacional e *internet*.

Descrição:

Preparação do professor: Quadro com as temáticas da pesquisa, objetivo e forma de apresentação.

Atividade: O professor apresenta o quadro e realiza a separação dos grupos (com em média de 5 alunos por grupo) e explica como funcionará as pesquisas pelos estudantes. Toda a pesquisa deve ser virtual, utilizando os sites oficiais, redes sociais e contato telefônico.

Grupo	Tema	Estratégia de pesquisa	Forma de apresentação
-------	------	------------------------	-----------------------

O professor pode permitir que os alunos organizem os grupos ou definir os grupos. Os temas são os categorizados nas perguntas da etapa de contextualização. Quanto a estratégia de pesquisa, deve-se propor atividades diferentes.

Sugestão de estratégias de pesquisa: Questionário de entrevista por meio do *Google Forms*, pesquisa em sites oficiais (prefeitura, governo estadual e federal), entrevista por telefone (empresas da região, organizações não governamentais e líderes comunitários) e sites de notícias.

Durante a pesquisa, estabeleça marcos para acompanhamento da pesquisa. Por exemplo, solicite que os alunos elaborem um roteiro de pesquisa, com como, onde e

quando realizarão os trabalhos. Dessa forma, o professor poderá orientá-los e propor modificações necessárias.

Sugira aos alunos modos para apresentar os resultados da pesquisa, abuse das ferramentas digitais como *Podcasts*, cartazes virtuais, apresentação interativa por meio do *Prezi* e elaboração de vídeos animados.

Atenção, professor! Estabeleça um canal de diálogo com os alunos fora do horário de aula síncrona, utilizando o *e-mail* ou as redes sociais.

Etapa: Pesquisa

Aula 8 e 9: Apresentação das pesquisas.

Duração: 2 aulas síncronas (cinquenta minutos cada).

Materiais: plataforma educacional e *internet*.

Descrição:

Preparação do professor: o professor deverá organizar a ordem e o tempo de apresentação das pesquisas (sugestão: 10 minutos para cada grupo).

Atividade: Cada grupo deverá apresentar a sua pesquisa e ao final de cada apresentação, o professor deverá abrir um espaço para discussões e comentários.

Atenção, professor! Os alunos podem encontrar dificuldades de compartilhar tela ou interrupção na conexão e podem ocorrer atrasos nas apresentações.

Etapa Pesquisa

Aula 11: Pesquisar dicas, curiosidades, sugestões e atitudes individuais e coletivas que podem contribuir com o meio ambiente.

Duração: 1 aula síncrona (cinquenta minutos).

Materiais: plataforma educacional e *internet*.

Descrição:

Muitas atitudes erradas que temos em relação ao meio ambiente podem ser conscientes, por exemplo, jogar lixo no chão ou deixar uma torneira aberta. Outras atitudes são cometidas de forma equivocada, por falta de orientação, por exemplo, quando pilhas ou lixos eletrônicos são jogados no lixo comum. Assim, esta atividade tem como objetivo realizar um levantamento de práticas sustentáveis que podem ser

adotadas por todos.

Atividade: os alunos devem pesquisar no período fora de aula, utilizando a *internet* e os livros, curiosidades, dicas e informações novas, que podem contribuir para uma sociedade sustentável.

Em sala de aula e organizados em grupos, os alunos deverão produzir frases ou parágrafos com as informações que encontraram. As frases ou parágrafos precisam ser sucintos e com uma linguagem atrativa. Os alunos devem discutir e selecionar as informações mais interessantes e que serão utilizadas para compor o jogo.

Etapa: Construção do jogo

Aula 12 e 13: Seleção dos assuntos e elaboração das cartas do jogo.

Duração: 2 aulas síncronas (cinquenta minutos).

Materiais: plataforma educacional e *internet*.

Descrição:

Cartas das atitudes: Considerando a pesquisa e todas as atividades realizadas, os alunos deverão selecionar quinze atitudes ambientais positivas e outras quinze que prejudicam o ambiente e atribuir os graus de relevância para cada atitude (1 a 3). Cabe aos alunos julgar as atitudes e atribuí-las a um sujeito da sociedade e de acordo com seu entendimento e valores, atribuir um grau de relevância (considerando 1 para uma atitude pouco relevante, 2 para médio e 3 para uma atitude muito relevante).

As atitudes poderão ser organizadas conforme o quadro a seguir:

Qual a situação identificada?	Qual a escala de atuação?	Quem praticou a ação?	Qual a importância para o grupo?	Como a informação irá para a carta do jogo
-------------------------------	---------------------------	-----------------------	----------------------------------	--

Cartas das perguntas: Posteriormente, os alunos deverão elaborar frases com informações verdadeiras e falsas. As frases devem trazer atitudes, informações, curiosidades e notícias atualizadas. Serão necessárias 40 frases e uma folha de respostas com as com informações complementares para as frases verdadeiras e a

correção das falsas, sem se esquecer de incluir as fontes de pesquisa. Também é necessário contemplar as escalas locais, regionais e globais no processo de construção das frases. As cartas serão numeradas, de um a quarenta, assim como a folha resposta.

Após a elaboração das informações das cartas e a conferência das informações pelo professor orientador, inicia-se a composição do material e impressão. O professor pode colocar as informações nas cartas ou selecionar alguns alunos para realizar a tarefa.

Atenção, professor! O jogo está pronto, agora é só utilizar os materiais disponibilizados neste documento e imprimir o jogo. Ele poderá ser utilizado por toda a comunidade escolar e pode ficar disponibilizado na biblioteca da escola.

APÊNDICE B – Carta de Anuência Institucional

Aceito que a pesquisadora Ingrid Rodrigues da Silva Souza, pertencente à Universidade Federal de Minas Gerais, desenvolva sua pesquisa intitulada "Jogo pedagógico para a prática de educação ambiental na escola, por meio de uma abordagem investigativa", tal como foi submetida à Plataforma Brasil, sob a orientação do professor orientador José Eugénio Côrtes Figueira vinculado ao Instituto de Ciências Biológicas — ICB.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão utilizados nessa pesquisa, concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue:

- 1) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS n° 466/2012;
- 2) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;
- 3) Que não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nessa pesquisa;

No caso do não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem penalização alguma.

O referido projeto será realizado na Escola SESI "Dário Gonçalves de Souza", Avenida São João, 4147 - Centro, Itaúna - MG, 35680-065 e poderá ocorrer somente a partir da aprovação do COEP- Comitê de Ética em Pesquisa UFMG.

Belo Horizonte, 01 de setembro de 2020.



Sara Cristina Silva de Souza

Gerente 

APÊNDICE C - Termo de Consentimento L. e E.

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Jogo pedagógico para a prática de educação ambiental na escola, por meio de uma abordagem investigativa”. Os objetivos deste estudo consistem em realizar uma pesquisa e refletir sobre as atitudes em relação ao meio ambiente, por meio de práticas de educação ambiental. A atividade será executada nas aulas remotas da Escola SESI “Dário Gonçalves de Souza, para propor novas práticas que contribua para o meio ambiente e para uma educação crítica e participativa. Caso você autorize, seu filho irá: participar de palestras, sessões de vídeos com temáticas ambientais de forma remota, por meio da plataforma durante as aulas. A participação dele(a) na pesquisa não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele estuda. A qualquer momento, os pais podem retirar o aluno do projeto e pode solicitar informações com o pesquisador sobre o assunto.

O(A) senhor(a) e o menor de idade pelo qual é responsável não receberão remuneração pela participação e não terão nenhum custo. A participação dele(a) poderá contribuir para o desenvolvimento crítico do aluno com autonomia e experimentação na educação básica de um projeto de pesquisa. Os questionários respondidos pelo aluno não terão suas respostas divulgadas de forma a possibilitar a identificação.

A pesquisadora Ingrid Rodrigues da Silva Souza, (31)99144-0100, e-mail ingrid_biologia@yahoo.com.br informa que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa COEP, que funciona na Av. Antônio Carlos, nº 6627, Belo Horizonte, BH, telefone (31) 3409-4592, e-mail coep@prpq.ufmg.br

Se necessário, pode-se entrar em contato com esse Comitê o qual tem como objetivo assegurar a ética na realização das pesquisas.

 Assinatura do participante

 Assinatura do pesquisador

Mestranda: Ingrid Rodrigues da Silva Souza

Orientador: José Eugênio Côrtes Figueira

Endereço: AV. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha - ICB- 3º andar - I3 Sala 242

Fone: (31) 99144-0200 / (31) 3409.2593 - E-mail: Ingrid_biologia@yahoo.com.br

CONSENTIMENTO

Eu, _____ (nome legível do pai/mãe/ responsável) declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor de idade pelo qual sou responsável, _____ (nome do menor), sendo que:

() aceito que ele(a) participe () não aceito que ele(a) participe

Belo Horizonte, de de 2020.

 Assinatura

APÊNDICE D- Termo de Assentimento L. e Esclarecimento

(Anuência do participante da pesquisa, criança, adolescente ou legalmente incapaz).

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar do projeto “Jogo pedagógico para a prática de educação ambiental na escola, por meio de uma abordagem investigativa”. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver reflexões sobre os problemas ambientais, por meio da educação ambiental.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a necessidade repensar nossas atitudes em relação ao meio ambiente e propor um jogo pedagógico que servirá para a realização de atividades educação ambiental, com uma nova prática que contribua para uma educação crítica e participativa.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): Realizaremos diagnóstico as práticas de educação ambiental realizadas na escola e desenvolveremos um novo projeto de educação ambiental. Para a realização do projeto os alunos participarão de pesquisa, palestras e sessões de vídeo nas aulas remotas, e construirão materiais para a pesquisa. Todas as atividades serão remotas, sem encontros presenciais.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo (qualquer gasto autorizado por escrito pela coordenação do projeto será reembolsado com a apresentação do comprovante fiscal) nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, você tem assegurado o direito à indenização. 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 irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Os riscos. A pesquisa contribuirá para o desenvolvimento crítico do aluno com autonomia e experimentação na educação básica de um projeto de pesquisa.

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. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de

sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____, fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, 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 dessa pesquisa. Recebi o termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2020.

Assinatura do (a) responsável

Assinatura do (a) menor

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP- Comitê de Ética em Pesquisa/UFMG

Pró-Reitoria de Pesquisa - AV. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha

Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901

Unidade Administrativa II - 2º Andar - Sala: 2005

Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Mestranda: Ingrid Rodrigues da Silva Souza

Orientador: José Eugênio Cortês Figueira

Endereço: AV. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha

ICB- 3ºandar - I3 Sala 242

Fone: (31) 99144-0200 / (31) 3409.2593

E-mail: Ingrid_biologia@yahoo.com.br

APÊNDICE E- Termo de Autorização de Uso de Imagem e Voz

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha imagem e voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação no projeto do “Jogos pedagógicos para a prática de educação ambiental na escola, por meio de uma abordagem investigativa”.

As imagens e a voz poderão ser exibidas: nos relatórios parcial e final do referido projeto, na apresentação áudio-visual, em publicações e divulgações acadêmicas, fazendo-se constar os devidos créditos.

Fica autorizado a executar a edição e montagem das fotos e filmagens, conduzindo as reproduções que entender necessárias, bem como a produzir os respectivos materiais de comunicação, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem e voz ou qualquer outro.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2020.

Assinatura

Nome: _____

RG.: _____ CPF: _____

Telefone1: () _____ Telefone2: () _____

Endereço: _____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP- Comitê de Ética em Pesquisa/UFMG

Pró-Reitoria de Pesquisa AV. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha

Belo Horizonte - MG - CEP 31270-901 Unidade Administrativa II - 2º Andar - SI: 2005

Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Mestranda: Ingrid Rodrigues da Silva Souza

Orientador: José Eugênio Cortês Figueira

Endereço: AV. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha

ICB- 3º andar - I3 Sala 242 - Fone: (31) 99144-0200 / (31) 3409.2593

E-mail: Ingrid_biologia@yahoo.com.br

APÊNDICE F- Modelo de pesquisa de satisfação para os alunos jogadores após participarem do Jogo “Na Trilha de Atitudes Sustentáveis”

Pesquisa de Satisfação

Idade: _____ Turma: _____

01-Em sua opinião, quanto ao critério **divertido**, como você avalia o jogo “Na Trilha de Atitudes Sustentáveis”, sendo 0 para nada divertido e 5 para muito divertido.

() 0 () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

02-Você gostaria de usar novamente o jogo “Na Trilha de Atitudes Sustentáveis”?

() sim () não

03-Você indicaria o jogo “Na Trilha de Atitudes Sustentáveis” para algum amigo da escola?

() sim () não

04-Você julga que as atitudes e temas abordados no jogo tem alguma relação com a sua vida ou da sua comunidade?

() sim () não

05-Em relação às questões ambientais, você aprendeu algo novo com o jogo?

() sim () não

06-Descreva o que você aprendeu no espaço abaixo:

ANEXO A - Parecer com a Aprovação no Comitê de Ética - UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Intervenção socioambiental no contexto escolar

Pesquisador: José Eugênio Côrtes Figueira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 23325319.4.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.916.158

Apresentação do Projeto:

Educação Ambiental (EA) surgiu da necessidade de se refletir sobre a relação do homem com a natureza. Percebeu-se que, em favor do consumismo exacerbado e exploração dos recursos naturais, o planeta está mudando e a alterando características essenciais aos seres vivos. No Brasil, a temática ambiental ganhou destaque nas políticas de meio ambiente e nos parâmetros nacionais curriculares (PCN). Nas escolas, as reflexões foram traduzidas em práticas e oficinas, trabalharam com livro, realizaram atividades manuais e muitas vezes o objeto da EA de se alterar hábitos e posturas se perdeu nas atividades pontuais e com pouca efetividade. Para reverter esse quadro, pretende-se realizar um diagnóstico na Escola Estadual Professor Morais, para identificar as atividades de EA realizadas no passado e avaliar criticamente quanto a efetividade e a benefícios para a comunidade escolar. Posteriormente, os alunos participarão de palestras e assistirão vídeos para a sensibilização com a causa ambiental, construção de conceitos e apropriação de métodos científicos de pesquisa. Diante do diagnóstico e dos conceitos de EA construído com os alunos, eles serão convidados a construir um projeto de EA para a escola, com o objetivo de resolver um problema real da comunidade escolar. Após sua elaboração, o projeto será implementado na escola e espera-se que os alunos possam vivenciar uma prática coletiva, emancipadora e significativa, e que promova a mudança hábitos para a construção de uma sociedade mais consciente e equilibrada ambientalmente.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad S1 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31) 3409-4282

E-mail: cep@cepq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Projeto: 3.916.156

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Promover soluções ambientais na Escola Estadual Professor Moraes, por meio da educação científica e desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental.

Objetivo Secundário:

- Diagnosticar ações de Educação Ambiental realizadas na escola;
- Estimular o senso crítico e a percepções dos alunos em relação às temáticas;
- Identificar demandas socioambientais na escola e seu entorno;
- Categorizar os problemas identificados por temáticas e relevância;
- Desenvolver um plano de ação para resolução dos problemas;
- Propor intervenções pedagógicas que contribuam para a eficácia dos projetos de educação ambiental;
- Avaliar as mudanças de atitudes relacionados às temáticas trabalhadas no projeto realizado em sua escola.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sobre os riscos os/as proponentes afirmam que:

Para o projeto, os alunos poderão ficar no contra turno na escola, se sentir cansado ou diminuir seu tempo para realizar atividades em casa. Caso se torne necessário, o projeto pode contemplar visitas de campo, que podem gerar riscos no deslocamento, como acidentes de trânsito e no local visita que pode ser um ambiente natural, com animais peçonhentos ou terrenos irregulares. Para minimizar os riscos, as atividades no contra turno serão realizadas em dias alternados. Para as atividades de campo, os alunos deverão ser autorizados pelos pais e seguirão acompanhados dos professores em veículos vistoriados. Também será exigido dos alunos vestimentas e calçados adequados para a atividade.

Sobre os benefícios os/as proponentes afirmam que:

Os alunos terão contato com um trabalho de pesquisa científica, que muito contribuirá com sua

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad. 51.200-9
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31) 3409-4592 E-mail: coep@ppq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.616.156

formação escolar, além de poder contribuir com a solução de problemas socioambientais de sua comunidade escolar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa em pauta tem relevância social e acadêmica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados os seguintes documentos:

Carta Resposta

Folha de rosto

Informações Básicas do Projeto

Projeto de Pesquisa

Parecer do Projeto de Pesquisa

Termo Autorização uso de imagem e depoimentos

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE pais revisado

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE coordenadores e professores

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE revisado

Carta de Anuência

Roteiro questionário professores

Roteiro questionário alunos

Pré-teste alunos do projeto

Cronograma da pesquisa revisado

Recomendações:

Não há. O proponente atendeu todas recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Salvo melhor juízo, o projeto encontra-se aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad. Sl 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31) 3409-4232

E-mail: cep@proq.ufmg.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS**



Continuação do Parecer: 3.916.156

Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES BÁSICAS DO PROJETO_1409279.pdf	13/01/2020 17:18:50		Aceito
Outros	Carta_resposta_COEO_Ingrid.pdf	13/01/2020 17:17:43	INGRID RODRIGUES DA	Aceito
Outros	termo_autorizacao_uso_imagem.pdf	06/12/2019 20:29:48	INGRID RODRIGUES DA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TLCE_pais.pdf	06/12/2019 20:28:54	INGRID RODRIGUES DA SILVA SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Assentimento.pdf	06/12/2019 20:28:41	INGRID RODRIGUES DA SILVA SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores_coordenadores.pdf	06/12/2019 20:27:19	INGRID RODRIGUES DA SILVA SOUZA	Aceito
Cronograma	Cronograma_Ingrid.pdf	06/12/2019 20:25:44	INGRID RODRIGUES DA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	parece_consustanciado_ingrid.pdf	11/10/2019 13:50:42	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito
Outros	pre_teste_alunos_pesquisadores.pdf	11/10/2019 13:49:32	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito
Outros	Questionario_professores.pdf	11/10/2019 13:48:58	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito
Outros	Questionario_alunos.pdf	11/10/2019 13:48:18	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Ingrid_ProfBio_projeto_EA.pdf	16/08/2019 11:58:24	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito
Outros	carta_anuencia_Ingrid.pdf	16/08/2019 11:30:10	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S1 3005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@projq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.916.156

Folha de Rosto	Folhad rosteroassinada_Ingrid.pdf	18/08/2019 11:22:09	José Eugênio Côrtes Figueira	Aceito
----------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 13 de Março de 2020

Assinado por:
Crislía Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S1 3005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3402-4332 **E-mail:** conep@proq.ufmg.br