

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA (PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO/UFMG)

Érica de Oliveira Cambraia

**ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE NASCENTES
EM ÁREAS URBANAS**

BELO HORIZONTE

2025

Érica de Oliveira Cambraia

**ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE NASCENTES
EM ÁREAS URBANAS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linha de pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia.

Macroprojeto: Educação ambiental e ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Cleber Cunha Figueredo

BELO HORIZONTE

2025

043

Cambraia, Érica de Oliveira.

Abordagem investigativa na conscientização sobre nascentes em áreas urbanas [manuscrito] / Érica de Oliveira Cambraia. – 2025.

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

Orientador: Prof. Dr. Cleber Cunha Figueredo.

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

1. Ensino - Biologia. 2. Educação ambiental. 3. Nascentes Naturais. 4. Pesquisa científica. 5. Protagonismo Juvenil. I. Figueredo, Cleber Cunha. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

FOLHA DE APROVAÇÃO

"ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE NASCENTES EM ÁREAS URBANAS"

ERICA DE OLIVEIRA CAMBRAIA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada no dia **07 de fevereiro de 2025, 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. CLEBER CUNHA FIGUEIREDO

UFMG

PROFA. DRA. PAULINA MARIA MAIA BARBOSA

UFMG

PROFA. DRA. VALERIA CUNHA MUSCHNER

UFPR

Belo Horizonte, 12 de fevereiro de 2025

Alfredo Hannemann Wieloch
COORDENADOR PROFBIO-ICB/UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Alfredo Hannemann Wieloch, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 20/02/2025, às 10:51, 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_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3964704** e o código CRC **2C0EE21E**.

AGRADECIMENTOS À CAPES

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – e incentivo do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Código de Financiamento 001.

Projeto aprovado na plataforma Brasil. CAAE: 77040923.0.0000.5149.

Relato do Mestrando - Turma 2022

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais

Mestranda: Érica de Oliveira Cambraia

Título da Dissertação: Abordagem investigativa na conscientização sobre nascentes em áreas urbanas.

Data da Defesa: 07/02/2025

Acho que o espaço aqui disponível será insuficiente para descrever tudo que me aconteceu desde a feliz notícia da aprovação na prova do mestrado, em dezembro de 2021. É incrível como uma vitória desse nível pode se tornar um grande problema em sua vida. E não pelo mestrado em si, mas por toda sorte de eventos e situações que uma mestranda, e vale frisar o gênero nessa hora, passa no decorrer de longos dois anos e meio. O desejo de cursar Ciências Biológicas vem da longínqua 8ª série. Sim, ainda era série. Algumas memórias não se apagam e me lembro como se fosse ontem o dia que uma professora de ciências levou à sala de aula um terrário com uma pequena cobra d'água e perguntou quem gostaria de pegar o animal. Nem me lembro se fui a primeira, mas a sensação daquele pequeno ser frágil e frio apertando, com uma força que parecia desproporcional, o meu antebraço nunca saiu da minha lembrança.

Daquele momento até ingressar na maior universidade de Minas Gerais, passaram-se muitos anos. Fui a primeira da família a ingressar em uma graduação. Pequenas vitórias que fazem diferença na vida e na realidade da gente e dos nossos. Depois de formada, mais uma década se passou até que a rotina fosse suprimida para que pudesse me arriscar em tal empreitada.

Em meio a uma grande demanda acadêmica, equilibrar filho, mudança de casa, separação, trabalho, família e tempo de descanso se tornou um grande revés. Foram tantas vezes que desistir parecia um caminho, tantas vezes que ser capaz de passar na prova pareceu um castigo.

De várias formas o projeto seguiu, ganhou forma e foi realizado. Por várias vezes pessoas de tão distintos ciclos foram cruciais para continuar já que a atividade dita corriqueira, escrever, tornou-se um verdadeiro fardo. Ficar em frente a tela e nada sair, ter tudo que se fez na cabeça, mas não conseguir passar para o papel virou um pesadelo corriqueiro, mas que foi vencido. Afinal, se você está lendo minhas lamúrias é porque consegui defender e venci essa fase da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Na ausência de crença em uma divindade, dedico meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que, de fato, me ajudaram nessa jornada.

Ao meu filho, Átila, meu maior amor e inspiração, que me motiva a buscar sempre a minha melhor versão.

Às amigas mais lindas desse mundo, Dani e Laila, que estiveram comigo nos momentos mais desafiadores, ouvindo minhas inquietações com paciência e sempre acreditando em mim, mesmo quando eu mesma não acreditava. Laila, minha amiga de uma vida inteira e irmã de coração, sua presença constante e seu apoio perene foram minha maior força.

Aos meus irmãos, Hudson, Kléber e Igor, por estarem sempre ao meu lado quando preciso, demonstrando que estamos sempre juntos, mesmo quando distantes.

Ao Arthur, meu namorado, cujo apoio e incentivo sempre estiveram presentes, mesmo antes de sermos um casal.

À Luciana Gandra, que, ao me enviar o edital do ProfBio, abriu uma porta transformadora em minha vida.

Às escolas que acolheram e possibilitaram a realização deste projeto: Escola Estadual Professora Henrique Lisboa e Escola Estadual Paulo das Graças. Agradeço às suas direções pelo apoio irrestrito e colaboração em todas as etapas. Josimar, Alessandra e Simone, meu muito obrigada!

Aos meus alunos, que se dedicaram com empenho, superaram os desafios propostos e deram significado concreto a este trabalho.

Aos docentes do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG e do ProfBio, cuja seriedade, competência e genuína dedicação são exemplos para todos nós.

Ao meu orientador, professor Dr. Cleber Cunha Figueredo, por sua paciência, dedicação e orientações valiosas, que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de turma do ProfBio, que mantinham o moral de todos, fazendo valer “o ninguém solta a mão de ninguém!”, em especial aos, agora mestres, Lyra, Cláudia e Vinícius que, literalmente, me proibiram de desistir. Obrigada!

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por acreditar e viabilizar esse programa de mestrado.

À todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para minha formação como mestre em ensino de Biologia. Seja de forma breve ou duradoura, sua presença foi essencial para esta conquista.

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo principal promover a conscientização sobre a importância das nascentes em ambientes urbanos, utilizando uma abordagem investigativa e participativa de estudantes do ensino médio. A problemática das nascentes urbanas é frequentemente negligenciada pelo poder público e pela sociedade, apesar de seu papel crucial na manutenção dos ecossistemas e na qualidade da água. Para abordar essa questão, foi desenvolvida uma sequência didática que envolveu atividades práticas em sala de aula, na qual os alunos foram incentivados a explorar o tema das nascentes por meio de discussões, elaboração de jogos e maquetes, entrevistas com moradores locais e a produção de um documentário. A metodologia adotada incluiu a introdução de conceitos geográficos e ambientais, além da aplicação de um questionário para avaliar as percepções dos alunos sobre as nascentes em suas comunidades. As aulas foram estruturadas em diferentes etapas, começando com a formulação de perguntas norteadoras e culminando na apresentação dos quatro tipos de recursos educacionais finais, que incluíram documentários, jogos didáticos, maquetes e um mapa virtual e um físico. Os resultados indicaram que a utilização de recursos audiovisuais, como documentários, e a interação com a comunidade local foram eficazes para fomentar a reflexão crítica e o debate sobre a preservação das nascentes. O retorno dado pelos alunos revelou que a diversidade de abordagens metodológicas contribuiu para um aprendizado mais expressivo, permitindo que cada estudante se conectasse com o tema de maneira única. Além disso, a pesquisa evidenciou a importância da educação ambiental no contexto urbano, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na proteção dos recursos hídricos. Este trabalho não apenas enriquece o campo da educação ambiental, mas também propõe um modelo de ensino que pode ser replicado em outras comunidades, visando à valorização e preservação das nascentes urbanas.

Palavras-chave: nascentes; educação ambiental; abordagem investigativa; documentários; jogos didáticos; maquete e ensino de biologia.

ABSTRACT

The main objective of this research is to raise awareness about the importance of water resources in urban environments, using an investigative and participatory approach with high school students. The issue of urban water resources is often neglected by the government and society, despite their crucial role in maintaining of ecosystems and water quality. To treat this issue, were developed a didactic sequence that involved practical activities in the classroom, encouraging the students to explore the topic of water resources through discussions, development of games and scale models, interviews with local residents and the production of a documentary. The methodology adopted included the introduction of geographic and environmental concepts, as well as an application of a questionnaire to assess the students' perceptions about water resources in their communities. The classes were structured in different stages, starting with the formulation of guiding questions and ending at the presentation of four types of final educational resources, including documentaries, educational games, scale models and a virtual and a physical map. The results indicated that the use of audiovisual resources, such as documentaries, and the interaction with the local community were effective to foster a critical reflection and debate on the preservation of water resources. The feedback of the students revealed that the diversity of methodological approaches contributed to an expressive increase of learning, allowing to each student to connect with the theme by a unique way. In addition, the research demonstrated the importance of a environmental education in the urban context, contributing to the formation of citizens who are more conscious and engaged at the protection of water resources. This research do not only enriches the field of environmental education, but also proposes a teaching model that can be replicated in to other communities, aiming at the valorization and preservation of urban water resources.

Keywords: water resources; environmental education; investigative approach; documentaries; educational games; model and biology teaching.

FIGURAS

Figura 1: Imagem de satélite mostrando a região do bairro Jardim Vitória e bairros vizinhos.....	24
Figura 2: Comparativo das respostas referentes à presença ou ausência de nascentes nas residências dos participantes do questionário inicial.....	31
Figura 3: Comparativo das respostas, apresentadas no questionário inicial, referentes ao conhecimento dos alunos sobre a presença ou ausência de nascentes nas residências da região estudada.....	41
Figura 4: Comparativo das respostas referentes ao conhecimento dos alunos sobre a presença de cisternas ou poços artesianos em suas residências.....	42
Figura 5: Jogo Labirinto. Detalhe para o tabuleiro que não apresenta condições de uso.....	45
Figura 6: Peças do jogo Quebra-Cabeça.....	46
Figura 7: Montagem do jogo de Quebra-cabeça evidenciando as manchas que prejudicam a eficiência do jogo.....	46
Figura 8: Avaliação dos jogos didáticos feita pelo grupo I (turma externa).....	50
Figura 9: Avaliação dos jogos didáticos feita pelo grupo II (turma externa)	51
Figura 10: Grupo de aluno da turma externa durante avaliação do jogo de quebra-cabeça, desenvolvido na primeira etapa.....	51
Figura 11: Grupo de alunos da turma externa durante avaliação do jogo quiz das nascentes da primeira etapa.....	52
Figura 12: Notas atribuídas por um dos professores aos recursos educacionais desenvolvidos por quatro das seis turmas.....	55
Figura 13: Primeira versão do jogo Bingo das Nascentes.....	56
Figura 14: Segunda versão do jogo Bingo das Nascentes, com atualizações. Com destaque para as fichas com as respostas adicionadas na segunda versão do jogo.....	57
Figura 15: Primeira versão do jogo Nascentes com destaque para o tabuleiro, as casas especiais, as peças do jogo e as cartas com perguntas atuais.....	58
Figuras 16: Segunda versão do jogo Nascente com as alterações na embalagem, tabuleiro e cartas	58
Figura 17: Segunda versão do jogo “O que sou?”, com melhoria na qualidade da embalagem do jogo e da faixa para a cabeça.....	60
Figura 18: Painel adicionado pelo grupo com respostas para o jogo.....	60

Figura 19: Segunda versão do jogo “Pense Rápido” com as alterações no nome e na estética do jogo.....	61
Figura 20: Segunda versão do jogo Vida das Nascentes: caixa, cartas, tabuleiro e manual.....	62
Figura 21: Primeira versão do jogo Verdade ou Mentira: manual, cartas de perguntas e respostas e caixa do jogo.....	63
Figura 22: Segunda versão do jogo Verdade ou Mentira: melhorias nas estruturas do jogo....	64
Figura 23: Primeiras etapas de construção do jogo Dando Vida à Nascente.....	65
Figuras 24: Primeira versão: primeiros <i>layouts</i> do jogo. Alunos trabalhando na sala de informática da escola.....	65
Figura 25: Primeiros comandos do jogo com o personagem principal em tela.....	66
Figura 26: Primeira versão do jogo. Representação da professora pesquisadora no jogo.....	66
Figura 27: Tela de comandos de programação do jogo Dando Vida à Nascente.....	67
Figura 28: Introdução do jogo Dando Vida à Nascente, mostrando o encontro das duas personagens, na segunda versão.....	68
Figura 29: Tela que aborda o cercamento como forma de proteger as nascentes.....	68
Figura 30: Tela que leva à discussão sobre árvores que podem prejudicar as nascentes.....	69
Figura 31: Tela do jogo em que o jogador escolhe qual espécie de árvore deve plantar próximo das nascentes.....	69
Figura 32: Tela que leva a discussão sobre árvores que podem prejudicar as nascentes.....	70
Figura 33: <i>QR Code</i> e <i>site</i> : http://scratch.mit.edu/projects/892749026	70
Figura 34: Visão geral da maquete não funcional.....	71
Figura 35: Visão frontal da maquete não funcional: representação dos componentes necessários para a formação de uma nascente. Destaque para a legenda da maquete indicando as estruturas de solo das nascentes.....	72
Figura 36: Visão lateral da maquete mostrando a estratificação do solo e o recipiente para armazenar a água.....	73
Figura 37: Fotografia destacando a bomba d’água instalada na maquete e os dois orifícios presentes: um utilizado para jorrar a água, representando a nascente, e outro para permitir o retorno do fluxo de água ao sistema.....	74
Figura 38: Maquete coberta com esponjas de lavar louça, utilizadas como uma opção de material permeável para permitir a infiltração da água na maquete. À direita, destaque da disposição dos materiais que simularam o solo, bem como o ponto de extravasamento da água.....	75
Figura 39: Maquete construída com garrafa PET, pedras, terra e grama.....	75

Figura 40: Estrutura construída com conexões para simular a chuva em um ambiente natural. À direita, recipiente para armazenar a água da maquete.....	76
Figura 41: Visão frontal da maquete. À esquerda, uma réplica de um lago que se enche no início da simulação, com a água percolando através da grama sintética.....	76
Figura 42: Visão geral do mapa virtual, em <i>print screen</i> do google.maps, criado pelos alunos. Disponível em: https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1ji6vZBhWMGpfmqfVeu-Pz6N-1hAG_b-gs&usp=sharing	77
Figura 43: Legenda do mapa virtual com a lista dos ícones repetidos no mapa.....	78
Figura 44: Telas com as descrições de cada item “Nascente”, mostrando a inconsistência do uso da legenda. O Mesmo ícone -  Nascente - com as diferentes descrições.....	78
Figura 45: Mapa físico unificado, apresentado durante a exposição, como recursos da SD.....	79
Figura 46: Destaque do mapa físico mostrando a escola e as marcações das nascentes.....	80
Figura 47: Exemplo de recurso educacional feitos em formato escrito, relatando o histórico do bairro Jardim Vitória e das nascentes da região.....	81
Figura 48: Trecho de um dos relatos documentais: tópicos que apresentam perguntas e respostas obtidas por meio de entrevistas com moradores sobre a relevância das nascentes presentes na região.....	81
Figura 49: Estrutura de pesquisa apresentada no relato documental por um dos grupos.....	82
Figura 50: Trecho de um dos relatos documentais. Apresentam respostas obtidas por meio de entrevistas com moradores sobre a relevância das nascentes presentes na região.....	83
Figura 51: Imagem do vídeo em <i>print screen</i> do documentário destacando as cenas iniciais feitas com o uso de drone.....	84
Figura 52: Compilado de telas, retiradas do documentário por <i>print screen</i> , Documentário disponível em: DOCUMENTÁRIO LÁGRIMAS DA TERRA - YouTube	84
Figura 53: Planilha de avaliação de jogos pós os ajustes para a aplicação da SD final.....	87
Figura 54: Fotografia do questionário final com uma observação positiva feita por um aluno.....	92

TABELA

Tabela 1: Listagem dos jogos Didáticos obtidos na primeira etapa da SD.....	43
---	----

QUADRO

Quadro 1: Organização inicial para a Sequência Didática	26
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Embasamento teórico.....	15
1.1.1. Nascentes.....	15
1.1.2. Poluição urbana.....	16
1.1.3. Educação ambiental.....	17
1.1.4. A nomofobia e a importância da utilização de Metodologias Ativas	19
1.1.5. Metodologias ativas.....	20
1.2. Justificativa.....	23
2. OBJETIVOS.....	25
2.1. Objetivo Geral.....	25
2.2. Objetivos Específicos.....	25
3. METODOLOGIA.....	25
3.1. Sequência didática.....	25
3.1.1. Aplicação da Sequência Didática – Primeira etapa: segundo semestre de 2022.....	29
3.1.2. Momento 1 – Introdução ao tema do projeto e proposta de atividade.....	30
3.1.3. Jogos didáticos: Avaliação de organização, apresentação, aspectos técnicos e didáticos.....	32
3.2. Sequência didática - fase final.....	34
3.2.1. Jogos didáticos.....	35
3.2.2. Maquetes de nascente.....	36
3.2.3. Documentários.....	37
3.2.4. Mapeamento das nascentes.....	37
3.3. Aplicação do questionário final.....	39
4. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	39
5. RESULTADOS e DISCUSSÃO.....	40
5.1. Questionário inicial.....	40
5.2. Etapa I - Criação e produção dos jogos didáticos – Turmas iniciais 2022.....	43
5.2.1. Resultados da avaliação preliminar.	44
5.3. Resultados da Avaliação dos jogos didáticos – Etapa II – Turma externa.....	50
5.4. Resultados da aplicação final da SD - PHL.....	53
5.5. Jogos didáticos	56

5.5.1. Jogo Nascente – Bingo.....	56
5.5.2. Jogo Nascente – Tabuleiro.....	57
5.5.3. Jogo “O que sou?” – Cartas e adivinhação.....	59
5.5.4. Jogo “Pense Rápido” – Cartas.....	61
5.5.5. Jogo “Vida das Nascentes” – Tabuleiro.....	62
5.5.6. Jogo “Verdade ou mentira” – Quiz.....	63
5.5.7. Jogo “Dando Vida à Nascente” – Virtual.....	64
5.6. Maquetes.....	71
5.7. Mapeamento.....	77
5.8. Documentários.....	80
5.9. Avaliação dos jogos didáticos após os ajustes – Turma externas PGS.....	87
5.10. Comparação dos questionários iniciais e finais	88
6. CONCLUSÃO	91
REFERÊNCIAS	93
APÊNDICES	99

1. INTRODUÇÃO

1.1. Embasamento teórico

1.1.1. Nascentes

As nascentes são manifestações visíveis e essenciais dos reservatórios subterrâneos de água e desempenham um papel fundamental na transição da água para a superfície, dando origem a córregos, rios e lagos. As nascentes são cruciais para o ciclo hidrológico, pois não apenas sustentam os recursos hídricos, mas também garantem a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas ao redor, desempenhando um papel vital na sustentação dos recursos naturais. Além disso, as nascentes fornecem água potável para comunidades e são vitais para todas as atividades humanas. Considerando esse potencial, é importante que seja feito um manejo adequado das microbacias, onde as nascentes estão inseridas (VESSONI, 2019).

A adoção de práticas eficientes de manejo contribui diretamente para garantir o fornecimento sustentável de água em termos de quantidade e qualidade. A água, sendo um recurso natural finito, é essencial para uma variedade de usos humanos e ecossistêmicos. A qualidade da água nas nascentes e nos corpos d'água influencia de maneira relevante na qualidade de vida de organismos presentes nesses ambientes, além dos diversos usos pelo ser humano.

A importância da qualidade da água ganha destaque quando consideramos seu uso para abastecimento humano. Por isso, a água destinada ao consumo das comunidades deve atender a critérios sanitários e toxicológicos rigorosos para assegurar a preservação da saúde e o bem-estar da população (BRAGA JR. *et al.*, 2002). No entanto, é alarmante observar que mais de 2,2 bilhões de pessoas no planeta não possuem acesso a água em quantidade e com padrões adequados para o consumo, resultando em mais de um milhão de mortes anualmente devido a doenças transmitidas pela água, como cólera, tifo e diarreias causadas por microrganismos (CLARKE e KING, 2005).

O controle de doenças relacionadas à ingestão de água contaminada com agentes químicos ou biológicos pode ser feito por meio do estabelecimento de padrões de qualidade de água para o abastecimento humano. Entretanto, esses padrões variam muito entre países, pois seguem suas legislações específicas. A Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde é um instrumento regulatório que define os padrões de potabilidade da água em solo brasileiro (BRASIL, 2004). Essa normativa abrange critérios que vão desde a ausência de contaminação por agentes

patogênicos e substâncias tóxicas ou venenosas, até limites estabelecidos para a presença de matéria orgânica em solução, garantindo a segurança e a qualidade da água para o consumo humano.

Espera-se que a gestão sustentável de nascentes não apenas preserve a biodiversidade e os ecossistemas aquáticos, mas também desempenhe um papel fundamental na proteção da saúde pública, assegurando que a água seja um recurso seguro e acessível para todos. O comprometimento em realizar práticas de manejo adequadas é, portanto, essencial para promover a harmonia entre a sociedade e o meio ambiente, garantindo o equilíbrio e a continuidade desse recurso vital para as gerações presentes e futuras.

1.1.2. Poluição Urbana

A revolução industrial, que teve início na Inglaterra em 1779, trouxe vários avanços e facilidades para a população humana. A diversidade de produtos e a velocidade em que começaram a ser produzidos, devido aos novos equipamentos e técnicas de industrialização, iniciaram uma nova era, na qual o volume de resíduos produzidos pelos seres humanos aumentou e continua aumentando de forma acelerada. Somado a isso, o crescimento populacional e a concentração urbana, juntamente com o surgimento de uma cultura de consumo desenfreado, deram início a um processo que causa impactos relevantes no ambiente (SENKO e BOVO, 2012).

Um dos maiores problemas relacionados ao grande crescimento populacional humano é o aumento vertiginoso na quantidade de resíduos produzidos. Todos os organismos produzem excretas e resíduos de sua existência, que são deixados no ambiente. Dentro de uma dinâmica equilibrada, esses resíduos e excretas são naturalmente aproveitados ou transformados pelo ambiente, retornando de forma orgânica ao sistema. Assim como ocorre em outras espécies, a maioria dos resíduos gerados pelo ser humano eram de natureza orgânica. Como ressalta Deus, Battistelle e Silva (2015), muitos destes resíduos eram aproveitados na alimentação de animais domésticos. Após o advento da revolução industrial, o volume de plásticos e outros rejeitos não biodegradáveis produzidos está aumentando cada vez mais e estes materiais são frequentemente descartados de forma incorreta.

O padrão de consumo da sociedade contemporânea, marcado pelo desperdício e pela produção excessiva de lixo, amplifica ainda mais os desafios relacionados à conservação do meio ambiente. Isso ocorre porque o consumo exagerado resulta na produção de diversas formas de resíduos, comumente descartados de maneira irresponsável, poluindo fontes de água, comprometendo a saúde de animais e de plantas. As populações humanas que dependem dessas fontes de água contaminada correm o risco direto de verem sua saúde impactada negativamente.

Silva *et al* (2020) alertam que é necessário reconhecer que o descarte inadequado de resíduos é um problema sistêmico, que vai além do descarte em si. A falta de infraestrutura adequada para tratamento e reciclagem, somada à ausência de uma consciência ambiental generalizada, contribui para a perpetuação desse ciclo prejudicial.

Considerando os temas abordados acima, fica evidente a necessidade da adoção de abordagens mais sustentáveis para evitar a degradação dos ecossistemas. Investir em tecnologias de reciclagem, incentivar práticas de consumo consciente e promover a educação ambiental são medidas cruciais para reverter os danos causados pelo modelo atual de produção e consumo (SILVA *et al.*, 2014).

1.1.3. Educação Ambiental

A educação ambiental (EA) desempenha um papel crucial na formação dos alunos e de uma sociedade mais voltada à proteção do meio ambiente, proporcionando não apenas conhecimentos teóricos, mas também estimulando atitudes e práticas sustentáveis. No contexto urbano, onde, de modo geral, há um distanciamento das pessoas em relação à natureza, a educação ambiental se torna um instrumento vital para promover a conscientização e a preservação do meio ambiente remanescente (ACOT, 1990).

É essencial destacar que o meio urbano enfrenta desafios expressivos em relação à preservação da natureza. O crescimento populacional, a expansão urbana desordenada e a intensificação das atividades industriais contribuem para a degradação dos recursos naturais. Os jovens, por estarem em formação e por serem a base do futuro da sociedade, necessitam ter acesso às informações que lhes permitam perceber sua participação na degradação do meio ambiente e, principalmente, suas possibilidades de modificar esta realidade. Nesse contexto, a educação ambiental no ensino médio desempenha um papel fundamental ao sensibilizar alunos sobre as

consequências das ações humanas no meio ambiente e incentivá-los a adotar comportamentos mais sustentáveis (ACSELRAD, 1997).

A inclusão da educação ambiental no currículo do ensino médio não se limita à transmissão de informações sobre ecologia e biodiversidade. Este tópico deve envolver atividades práticas, discussões em sala de aula e projetos que permitam aos estudantes compreenderem a interdependência entre as ações individuais e o equilíbrio ambiental. Através das abordagens interdisciplinares, os alunos podem desenvolver uma visão holística, compreendendo como temas relacionados à geografia, biologia, química e sociologia estão interligados na questão ambiental (LIMA e ALVES, 2022).

A educação ambiental no ensino médio desempenha um papel crucial na promoção da cidadania e do engajamento ativo. Ao conscientizar os alunos sobre seus direitos e responsabilidades ambientais, esta área do conhecimento os capacita a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, contribuindo não apenas para a conservação do ambiente remanescente, mas também para a construção de uma sociedade mais sustentável e equitativa (JACOBI, 2003).

No campo da conservação do ambiente natural remanescente, a educação ambiental também estimula a valorização dos espaços naturais dentro das cidades. Parques, áreas verdes e reservas naturais são muitas vezes negligenciados, mas a conscientização promovida pela educação ambiental pode despertar o interesse da população em preservar e aproveitar esses ambientes (LIMA, 2009), aumentando a compreensão de que essas áreas são essenciais para a qualidade de vida urbana e para a biodiversidade local. Assim, a educação ambiental contribui para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com estas áreas.

Com base nas informações acima, pode-se concluir que a educação ambiental, de forma geral e mais especialmente no ensino médio, possui um grande potencial para ampliar a formação de alunos como cidadãos, capacitando-os a serem agentes ativos na construção de um futuro mais equilibrado e saudável para as gerações vindouras.

1.1.4. A nomofobia e a importância da utilização de Metodologias Ativas

A vivência em sala de aula, historicamente desafiadora, enfrenta novos obstáculos no cenário atual pós-pandemia. Com vários estudantes cada vez mais imersos em redes sociais e viciados em seus equipamentos eletrônicos, a tarefa de envolvê-los em atividades educacionais tornou-se ainda mais complexa e com resultados menos previsíveis. A investigação sobre o grau de dependência dos estudantes aos smartphones revela a emergência de um termo recente na academia: a nomofobia, que descreve a condição psicológica do medo de ficar sem o celular (smartphone) ou ser incapaz de utilizá-lo (PINHEIRO e PINHEIRO, 2021).

A nomofobia, aliada à velocidade com que a informação circula nas redes e à grande oferta de atrações on-line, contribui para que muitos estudantes considerem a rotina das salas de aula como monótona ou entediante. Diante dessa realidade, é crucial repensar as formas de apresentação dos conteúdos curriculares para torná-los não apenas mais atrativos, mas também conectados às vivências e interesses dos estudantes. Novas abordagens são fundamentais para envolvê-los em temas relevantes, como questões ambientais e, mais especificamente, o movimento de preservação das nascentes.

Considerando os temas abordados acima, o uso de Metodologias Ativas de Aprendizado (MAA) podem ser de grande auxílio para esta necessidade urgente de atrair mais a atenção dos estudantes em sala de aula. As MAA incentivam a participação ativa dos alunos, promovendo o engajamento e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Atividades que envolvam a investigação de problemas reais, discussões em grupo, projetos práticos e simulações podem ser ferramentas valiosas para superar a apatia dos alunos e tornar a aprendizagem mais dinâmica (FIGUERÊDO, 2020).

A conexão entre os conteúdos curriculares e as vivências dos estudantes, aliada ao uso de MAA, não apenas desperta o interesse dos alunos, mas também os capacita a compreender a relevância prática do que estão aprendendo em sala de aula. No contexto da preservação das nascentes, por exemplo, as MAA podem incluir visitas a campo, projetos de conscientização na comunidade e análises práticas dos impactos ambientais, proporcionando uma experiência de aprendizado enriquecedora (MORÁN, 2015).

A integração das tecnologias, tão presentes na vida dos estudantes, pode ser utilizada em algumas ocasiões, em sala de aula, como ferramenta para aprendizagem ou fixação do conhecimento. Por mais que o uso abusivo destes equipamentos não seja interessante, a utilização de alguns recursos, como vídeos educativos, plataformas interativas e aplicativos educacionais, pode auxiliar o professor a resgatar o interesse do aluno por alguns pontos específicos do conteúdo e pelas atividades propostas.

Reconhecendo os desafios apresentados pela nomofobia e a saturação de informações on-line, a aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizado se destaca como uma estratégia eficaz para revitalizar a experiência educacional. Ao alinhar os conteúdos às vivências dos estudantes e promover uma abordagem participativa, podemos criar ambientes de aprendizado mais estimulantes e eficazes, preparando os alunos não apenas para absorver conhecimento, mas também para aplicá-lo de maneira significativa em questões relevantes, como a preservação ambiental.

1.1.5. Metodologias Ativas

É quase uma obviedade reconhecer que cada disciplina tem o seu valor, mas, atualmente, já existe o entendimento de que os procedimentos usados para a abordagem desses temas são tão importantes quanto os próprios temas. Assim, as técnicas empregadas dentro do ambiente escolar passam a fazer parte do escopo teórico dos conteúdos lecionados (PAIVA *et al*, 2016). Freire (1987) denominava como “*bancário*” o modelo de educação utilizado na formação dos profissionais da educação pautado nas metodologias de ensino-aprendizagem tradicionais, onde havia apenas a transferência de conhecimento pelo docente ao aluno. Esse modelo antiquado é utilizado com as crianças e os adolescentes nos níveis fundamental e médio. Entretanto, o contexto atual, em que as percepções de mundo se alteraram a cada momento, levou as instituições de ensino a discutir e rever seu papel no processo de ensino ainda vigente. Por isso, há algumas décadas é aceito e largamente defendido que a educação ocorre durante a vida inteira em um processo não neutro e, assim, as tendências no século XXI deslocam a característica central da educação do indivíduo para os aspectos social, político e ideológico (PAIVA *et al*, 2016).

As diretrizes da educação brasileira, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), incentivam que as instituições formadoras

busquem modelos que se aproximem da realidade social dos alunos, levando-os à reflexão sobre o meio onde estão inseridos e a desenvolver um raciocínio crítico a fim de criar métodos para transformar seu contexto. Nessa mudança do processo de formação dos estudantes, as Metodologias Ativas de Aprendizagem têm destaque e se realizam através da “Problematização” e a “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP). Na ABP, o docente apresenta um problema pré-elaborado, levando os alunos a aprenderem a partir de um desafio ou situação que provoquem dúvidas e os levem a utilizar os temas abordados na disciplina, dentro do conteúdo programático (ALMEIDA, OLIVEIRA & REIS, 2021).

Dentre as metodologias ativas, outra ferramenta muito utilizada são os jogos e brincadeiras. Essas duas abordagens encontram-se no mesmo patamar da ABP, pois desenvolvem habilidades sociais, emocionais e cognitivas dos alunos (PINTO *et al.*, 2021). Os jogos didáticos devem ser utilizados como forma de simplificar ou até mesmo como um meio de associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com algo mais “palpável” e atrativo aos discentes. Os jogos ajudam no desenvolvimento do aluno sob as perspectivas criativa, afetiva, histórica, social e cultural.

Os jogos didáticos, dentre as MAA, são atividades que promovem a interação do estudante com o objeto de estudo. Eles também promovem o desenvolvimento de atitudes e habilidades como a observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisões, argumentação e organização, pois a criação e desenvolvimento de jogos didáticos fazem com que os alunos apliquem o conhecimento produzido (MARTINS, 2018).

Além das ferramentas mencionadas acima, existem vários recursos tecnológicos disponíveis atualmente, porém nem todas as escolas possuem acesso a esse tipo de tecnologia e as que possuem nem sempre as utilizam de maneira correta. Isso pode ocorrer por questões de infraestrutura ou porque muitos profissionais da educação não estariam preparados ou seguros para usar essa estratégia de ensino de maneira pedagógica eficiente.

As maquetes podem suprir parcialmente esta deficiência, como um recurso didático barato e relativamente simples de ser confeccionado se comparado aos modernos softwares existentes, sendo definidas como modelo ou uma representação tridimensional da realidade através de construções, objetos ou elementos de uma paisagem de forma simples e reduzida (LUZ e BRISKI, 2011). Neste contexto, a criação de maquetes é eficiente para todo o processo de

estudo, pois exige que os alunos realizem levantamentos bibliográficos, adquiram materiais adequados, realizem testes previamente ao fechamento da proposta e, além disso, a confecção da maquete em si envolve diretamente diferentes habilidades dos alunos. Este modo de trabalho em sala de aula se caracteriza, portanto, como algo progressivo capaz de construir o conhecimento de maneira acumulativa, desenvolvendo este grande número de competências (COSME *et al*, 2019).

Dentre as MAA, o formato documental é um recurso audiovisual que vem sendo bastante utilizado como um instrumento profícuo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Este recurso pode possibilitar a reflexão crítica sobre determinados temas e promover o debate entre os telespectadores, além de ser um grande mediador na construção do conhecimento do estudante. Pereira (2020), apresenta um compilado de artigos que tratam desse recurso educacional. O autor, após a análise, sugere que a produção de documentários pelos alunos, por exemplo, não apenas estimula a participação ativa no processo de aprendizagem, mas também contribui para a construção de um pensamento crítico, permitindo que os estudantes analisem e discutam questões relevantes. Em um desses artigos, Camargo, Barbará e Bertoldo (2008) destacam que a utilização de vídeos documentários na educação, especialmente sobre temas complexos como HIV/Aids, pode ter um impacto significativo na compreensão científica dos alunos. Os autores evidenciam que a apresentação de informações científicas de forma acessível e interativa não apenas aumenta o conhecimento dos estudantes, mas também promove uma reflexão crítica sobre a temática abordada. Além disso, a pesquisa mostrou que a abordagem científica, em contraste com a popularizada, resultou em um aumento mais substancial no conhecimento dos alunos, sugerindo que a qualidade da informação é crucial para a formação de um entendimento sólido. Assim, a produção de documentários pelos alunos, conforme sugerido por Pereira (2020), pode ser uma estratégia eficaz para fomentar tanto a participação ativa quanto a análise crítica, alinhando-se com as evidências de que a educação audiovisual pode enriquecer o aprendizado e a conscientização sobre questões sociais e científicas. As atividades relacionadas ao uso de documentários em sala de aula não necessitam ser restritas à apresentação de conteúdos prontos, desenvolvidos por terceiros.

A criação e produção de documentários pelos próprios alunos podem ser excelentes ferramentas em sala de aula. Tais ferramentas documentais auxiliam na fixação de conteúdo e compreensão de determinados assuntos, promovem a discussão sobre os temas e contribuem diretamente para um ambiente de aprendizado propício à reflexão crítica e coletiva. Essas práticas também

estimulam o aluno a explorar novas habilidades técnicas e artísticas. Os documentários criados pelos estudantes favorecem outro aspecto de aprendizado que surge durante o processo da criação, que é a de ser o protagonista do planejamento e construção do seu conhecimento, que são os objetivos das metodologias ativas (SILVA *et al.*, 2020).

Outro recurso educacional de fácil acesso, dentre as MAA, e que pode auxiliar no ensino em sala de aula é a construção e o uso de mapas. Nesse sentido, os vários aspectos em que a Biologia e a Geografia dialogam podem ser aproveitados. A Biogeografia, a Paleobotânica e a Geoecologia são apenas alguns exemplos de como a comunhão dessas áreas é ampla e cobre diferentes subtópicos de cada uma delas. Pode-se, então, unir também a cartografia à educação ambiental e à ecologia, apresentando-a como um instrumento muito importante nas aulas de ambas as áreas. Os recursos cartográficos auxiliam na interpretação e compreensão do ambiente, possibilitando ao aluno a busca por sua autonomia na leitura de diferentes representações e em diferentes escalas do espaço ao seu redor, tornando-o um sujeito cognoscitivo. Isso contribui para significativas tomadas de decisão como indivíduos, além de melhorar a capacidade do estudante de visualizar o espaço e sua organização (SALVADOR e CAVALCANTI, 2022).

1.2. Justificativa

O presente trabalho se fundamenta na elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD) que busca promover a junção entre os benefícios da educação ambiental, através de metodologias ativas, e do ensino por investigação, visando gerar uma aproximação da população que vive no entorno da escola e das nascentes na área urbana estudada. A SD desenvolvida espera dar condições aos estudantes de descobrirem a importância dessas formações geológicas e seus cursos d'água para o ambiente e para todos que ali vivem.

Explorando a história da comunidade, tanto no quesito ambiental quanto sociocultural, a professora pesquisadora procurou desenvolver mecanismos para ampliar os conhecimentos dos alunos sobre a região em que vivem e sobre a disponibilidade de água subterrânea.

Considerando a grande densidade demográfica da capital mineira, a pressão sobre o ambiente é intensa e as nascentes presentes no bairro Jardim Vitória, pertencente à bacia do Rio Arrudas,

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo central integrar a atratividade e a eficácia das metodologias ativas no ensino, por meio da utilização de jogos didáticos, maquetes, documentários e mapas como ferramentas de Educação Ambiental (EA). A proposta visa expandir a conscientização sobre a importância das nascentes na preservação e manutenção do meio ambiente.

2.2. Objetivos específicos

- Estabelecer a relação entre a preservação ambiental nas áreas no entorno de nascentes e a manutenção de condições ambientais adequadas em microbacias hidrográficas.
- Incentivar os estudantes a analisarem criticamente sobre os impactos da urbanização desorganizada na preservação e a manutenção de nascentes e dos cursos d'água.
- Ampliar o conhecimento dos estudantes e da população local sobre a importância das nascentes presentes no bairro.
- Incentivar os estudantes a conhecerem a história de seu bairro através das experiências de antigos moradores.
- Incentivar os estudantes a conhecerem e localizarem as nascentes e córregos do bairro, descrevendo sua condição ambiental.
- Estimular a coleta de dados como fonte de informações para se investigar as causas da degradação ambiental observada nas nascentes e nos corpos d'água.

3. METODOLOGIA

3.1 – Categorização do Estudo e Sequência Didática

A pesquisa realizada, com foco aplicação da SD proposta, apresenta uma abordagem qualitativa e de caráter investigativo, na qual foram utilizados métodos de pesquisa-ação, uma metodologia que integra investigação e transformação social de forma prática e colaborativa. Segundo Reis (2008), a pesquisa-ação coloca o aluno como peça central do processo de ensino-aprendizagem, não sendo considerado apenas um receptor passivo de conhecimento, mas atuando como um agente ativo no processo investigativo e contribuindo para a mudança do meio em que vive. Nesse sentido, os estudantes foram incentivados a buscar informações sobre o tema proposto, levantando perguntas, realizando pesquisas e compartilhando os dados encontrados para desenvolver os quatro produtos pedagógicos propostos neste trabalho.

A presente Sequência Didática foi pensada para que, em todas as seis turmas participantes do projeto, os quatro recursos educacionais fossem desenvolvidos concomitantemente, sendo eles: documentário, jogo didático, mapa e maquete. Esses recursos, tratando-se de uma temática tão ampla e multidisciplinar como são as nascentes urbanas, foram escolhidos com o intuito de que contribuam para o desenvolvimento e complementação do entendimento dos alunos acerca das nascentes que existem na região. A fim de obter um N amostral maior e também de difundir o tema para o maior número de pessoas possível, foi escolhido trabalhar a SD com todas as cinco turmas de 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Professora Henriqueta Lisboa, situada no bairro Jardim Vitória, região leste de Belo Horizonte, totalizando 175 alunos participantes. Abaixo, o quadro 1 descreve as sete aulas originalmente planejadas para a SD, cada uma com duração de 50 minutos.

Quadro 1 – Organização inicial para a Sequência Didática.

Sequência Didática	
Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do questionário inicial. • Discussão em sala de aula sobre as questões, após aplicação.
Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> • Aula com a professora de geografia. Revisão de termos relativos às nascentes.
Aula 3	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos gráficos gerados a partir das respostas obtidas com a aplicação do questionário inicial. • Apresentação da proposta de projeto. • Divisão da turma em 4 grupos. • Escolha dos temas. • Início do levantamento de ideias para cada recurso educacional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre o que é um documentário? ▪ Qual o formato (vídeo ou texto: como relato documental). ▪ Perguntas norteadoras. - Como devia ser o estado das nascentes do bairro, antes do crescimento desordenado? Como seria possível conferir essas informações? ▪ Proposta: entrevistar moradores antigos do Bairro. ○ Jogo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escolha do formato do jogo (tabuleiro, cartaz, quiz, etc.).

	<ul style="list-style-type: none">▪ Criação das primeiras regras.○ Maquete:<ul style="list-style-type: none">▪ Discussão sobre a estrutura básica das nascentes.▪ Relembrar os termos estudados na aula dois.▪ Estimular a pesquisa sobre a geografia e tipos de nascente.○ Mapeamento:<ul style="list-style-type: none">▪ Discussão sobre como levantar os dados sobre as nascentes.▪ Qual ferramenta utilizar para localizar e marcar as nascentes.▪ Incentivar a cooperação entre o grupo do mapeamento e o grupo do documentário (levantamento sobre o histórico do bairro)
Aula 4	<ul style="list-style-type: none">○ Documentário:<ul style="list-style-type: none">▪ Desenvolver o roteiro e revisar as perguntas para as entrevistas.▪ Levantamento de dados sobre o bairro e o histórico de moradores.○ Jogo:<ul style="list-style-type: none">▪ Desenvolvimento da estrutura física dos jogos (tabuleiro, cartas, peças, caixa, manual, etc.).▪ Revisão e adequação das regras.○ Maquete:<ul style="list-style-type: none">▪ Revisão das primeiras ideias para as maquetes.▪ Levantamento dos materiais a serem usados para a confecção.▪ Revisão do processo até o momento: sanar dúvidas sobre conceitos, estrutura física das maquetes e viabilidade de materiais.○ Mapeamento:<ul style="list-style-type: none">▪ Análise dos dados levantados.▪ Levantamento do número de nascentes encontradas.▪ Criação de legendas.▪ Marcação no mapa digital.

Aula 5	<ul style="list-style-type: none">○ Documentário:<ul style="list-style-type: none">▪ Levantamento de dados sobre o bairro e o histórico de moradores.▪ Edições das entrevistas.▪ Revisão da estrutura do trabalho e de outros materiais levantados.▪ Revisão da versão escrita ou em vídeo.○ Jogo:<ul style="list-style-type: none">▪ Revisão do processo até o momento.▪ Ajuste da estrutura física.▪ Verificação de possíveis erros do conteúdo.▪ Verificação de capacidade de transmissão de conteúdo aos futuros jogadores.○ Maquete:<ul style="list-style-type: none">▪ Revisão do processo até o momento.▪ Sanar dúvidas sobre conceitos, estrutura física das maquetes.▪ Avaliação da viabilidade de materiais.○ Mapeamento:<ul style="list-style-type: none">▪ Análise dos dados levantados. Número de nascentes encontradas, marcação no mapa digital.
Aula 6	<ul style="list-style-type: none">○ Documentário:<ul style="list-style-type: none">▪ Desenvolvimento do trabalho e ajustes necessários.▪ Finalizar os processos de edições das entrevistas e do documentário como um todo.○ Jogo:<ul style="list-style-type: none">▪ Continuação da confecção dos jogos.▪ Ajustes e verificações de possíveis erros de conteúdo.○ Maquete:<ul style="list-style-type: none">▪ Revisão do processo até o momento.▪ Continuação da confecção das maquetes.○ Mapeamento:

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise dos dados levantados e número de nascentes encontradas. ▪ Marcação no mapa digital.
Aula 7	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: apresentação dos documentários para a comunidade escolar. ○ Jogo: apresentação dos jogos para a comunidade escolar. ○ Maquete: apresentação das maquetes para a comunidade escolar. ○ Mapeamento: apresentação do mapa para a comunidade escolar.

O planejamento dessas sete aulas procura criar uma estrutura organizada e interdisciplinar, que integra diferentes abordagens pedagógicas, com a produção de vários recursos pedagógicos, para promover o engajamento dos alunos na construção dos recursos educacionais. A SD foi idealizada para estimular a colaboração entre os grupos e favorecer o desenvolvimento de competências investigativas, criativas e críticas. Além disso, ao conectar os conteúdos ao contexto local, as nascentes do bairro, a proposta busca fortalecer o vínculo dos alunos com sua realidade e ampliar a consciência ambiental.

3.1.1 Aplicação da Sequência Didática – Primeira etapa: segundo semestre de 2022

A aplicação das SD fugiu um pouco da sequência idealizada no início do projeto, dada a realidade da escola e os ajustes devido ao calendário da escola. Abaixo, seguem as 5 aulas desenvolvidas, descritas aqui como ‘Geral 2022’, pois foram aplicadas para as cinco turmas que iniciaram o projeto. Os alunos receberam os “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (TCLE) e os “Termo de Assentimento e Esclarecimento” (TALE), apêndices III e IV, na primeira aula, e aqueles que estavam ausentes puderam recebê-los assim que retornaram. Todos os alunos entregaram os documentos até o final da etapa.

(Aula 1 – Geral 2022)

A Sequência Didática proposta foi iniciada com a aplicação de um questionário inicial (Apêndice I) para avaliar o grau de conhecimento dos estudantes sobre a presença das nascentes na região que circunda a escola. Este questionário contém dez itens, sendo nove questões fechadas, com perguntas acerca da existência de nascentes e outros corpos d’água nos terrenos de suas casas e nos terrenos de sua vizinhança, de como são utilizadas e das percepções dos estudantes sobre a qualidade dessas nascentes. A décima questão, sendo aberta, permite que os

alunos possam expressar, de forma mais livre, outros aspectos ou informações que julguem importantes.

(Aula 2 – Geral 2022)

Posteriormente, a professora de geografia (colaboradora), que lecionava para as mesmas turmas incluídas no projeto, entendeu e gostou da proposta e em uma aula voltada para os temas do projeto, abordou os principais termos relativos às nascentes. Nessa aula, a professora colaboradora introduziu termos e conteúdos específicos da geografia, como: bacias hidrográficas, rede de drenagem, nascentes e como se formam aquíferos, diferença entre poço e fossa. Além desses conceitos apresentados em sala, durante a aula teórica, a professora colaboradora realizou uma prática com as turmas para demonstrar a importância da cobertura vegetal para a retenção da água no solo.

Para isso, a professora levou os alunos para o jardim da escola, onde mostrou o comportamento da água em duas superfícies distintas: uma composta de solo compactado e sem cobertura vegetal e outra com solo mais poroso, coberto por grama e outras plantas de jardim. Com o auxílio de um regador, a professora colaboradora verteu um determinado volume de água nesses locais e, após observação e levantamento de resultados, realizou um debate com os alunos sobre as percepções que tiveram acerca desta atividade.

Essa prática teve como objetivo mostrar aos participantes como a impermeabilização e compactação dos solos impactam na manutenção das nascentes e levando-os a concluir que esse efeito é agravado nos ambientes urbanos. Durante o debate, a professora colaboradora questionou sobre como essas duas situações poderiam impactar nas nascentes de um ambiente.

3.1.2 Momento 1 – Introdução ao tema do projeto e proposta de atividade

(Aula 3 – Geral 2022)

Após a análise das respostas ao questionário inicial, a professora pesquisadora apresentou gráficos aos alunos para explicitar as informações que estes dados continham. Nas seis turmas, a partir desses gráficos, foi iniciada uma discussão sobre os problemas que o crescimento das cidades gera ao meio ambiente, afetando diretamente as nascentes (Figura 2).

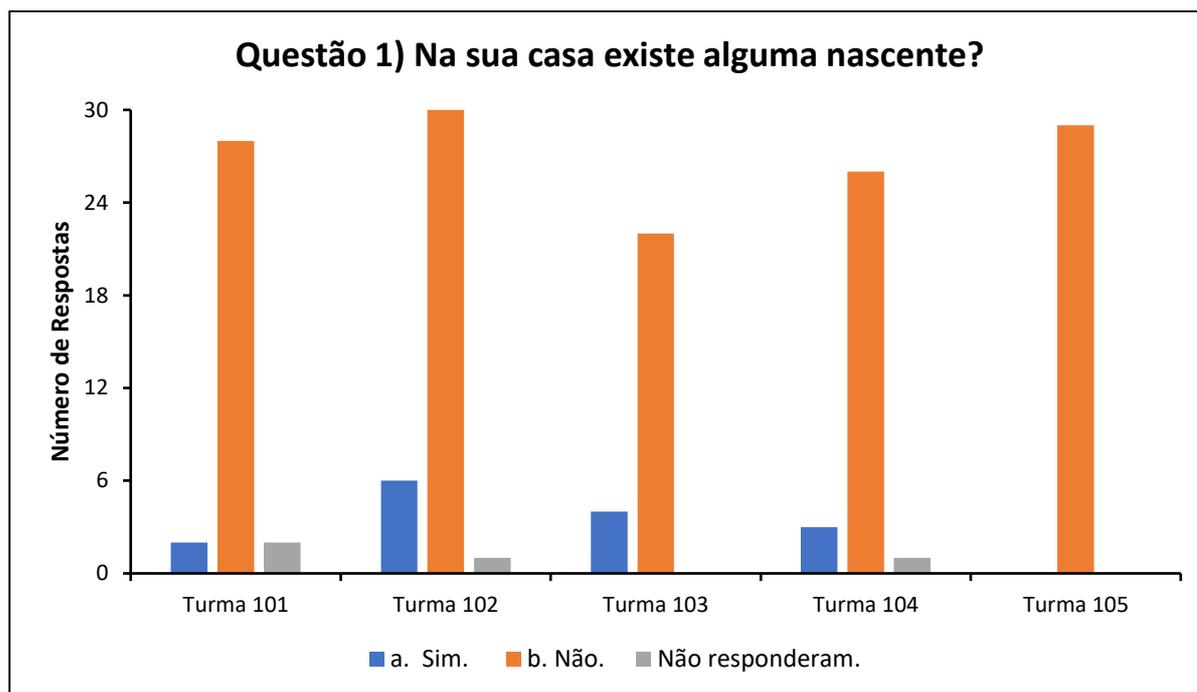


Figura 2 – Comparativo das respostas referentes à presença ou ausência de nascentes nas residências dos participantes do questionário inicial.

Durante essa discussão, foi exposta a proposta do projeto, sua importância e os recursos educacionais desejados. Ao término da aula 3, foi proposto aos alunos que, em grupo, criassem jogos didáticos voltados ao desenvolvimento de uma maior conscientização dos estudantes e da população externa à escola, além de contribuir para uma maior divulgação da importância das nascentes. Eles puderam escolher livremente o formato do jogo (tabuleiro, cartas, quiz, etc.). Porém, para estimular a criatividade dos grupos e evitar repetições de propostas, foi determinado que o mesmo tipo de jogo poderia ser produzido somente até um limite de duas vezes (dois grupos) por turma.

(Aula 4 – Geral 2022)

Essa aula foi utilizada para que os estudantes se concentrassem em criar a estrutura, o objetivo e as principais regras dos jogos. Assim, eles se dedicaram em elaborar um rascunho do manual de instrução, desenhar os tabuleiros, idealizar as cartas, caixa ou outras partes integrantes do jogo, contando sempre com a supervisão e auxílio da professora pesquisadora.

(Aula 5 – Geral 2022)

Foi feita uma revisão das etapas até esse momento, especialmente em relação ao objetivo dos jogos e se eles eram eficientes em transmitir aos futuros jogadores os conceitos relacionados às

nascentes e aos fatores que geram danos ou que contribuem para sua conservação. Nos jogos de tabuleiro ou quaisquer outros jogos que continham perguntas, essas foram relidas para verificar a ocorrência de erros de conteúdo ou de português. Os alunos construíram e estruturaram os jogos. A escolha dos materiais a serem utilizados foi feita pelos grupos, que previamente foram orientados a sempre optarem por materiais biodegradáveis. Além disso, os alunos fizeram desenhos, fichas, escolheram formato de peças, escreveram os manuais e desenharam os tabuleiros.

Em seguida, os grupos ajustaram as regras quanto à clareza e o objetivo do jogo, jogando entre si para testar a duração e o quão divertido e didático seriam os jogos uns dos outros. Alguns grupos relataram que fizeram testes com familiares e amigos externos à escola, comportamento que foi elogiado e passou a ser incentivado.

(Aula 6 – Geral 2022)

Nessa aula, os alunos apresentariam os jogos à comunidade escolar. Entretanto, devido a mudanças ocorridas no calendário escolar e à proximidade do final do ano letivo, foi inviável realizar a aula.

3.1.3 Jogos didáticos: Avaliação de organização, apresentação, aspectos técnicos e didáticos.

A avaliação dos recursos educacionais precisou ser ajustada devido a imprevistos relacionados ao local de trabalho da professora pesquisadora. Ao final do ano letivo de 2022, a professora pesquisadora teve o contrato rescindido com a Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEE-MG), por não ser efetiva no cargo na Escola Estadual Professora Henriqueta Lisboa. Por este motivo, a professora pesquisadora assumiu 11 turmas em 2023, mas em outra escola. O novo local de trabalho foi a Escola Estadual Paulo das Graças da Silva, também localizada em Belo Horizonte, no bairro Boa Vista, sendo assumidas aulas em 6 turmas do ensino fundamental II e 5 turmas do ensino médio.

A professora pesquisadora planejou toda a sequência didática para a realidade da comunidade escolar no entorno da escola Henriqueta Lisboa e, por isso, solicitou à direção que a aplicação do projeto fosse realizada junto às mesmas turmas que iniciaram a SD. O pedido foi prontamente atendido e a escola se disponibilizou a continuar a acolher o projeto e apoiar a sua

aplicação. Uma vez que era necessário aguardar ajustes no calendário da Escola Henriqueta Lisboa para continuar a aplicação da SD e já com os jogos produzidos na primeira etapa, adveio a oportunidade de testar os primeiros recursos educacionais da SD – jogos didáticos – junto a uma turma do 2º ano do ensino médio da Escola Paulo das Graças. Essa turma, chamada a partir daqui de ‘turma extra’, foi considerada ideal para a análise por ser composta de estudantes da mesma faixa etária e que estavam no mesmo ano letivo das turmas que produziram os jogos.

Além disso, outro aspecto positivo deste teste dos jogos em uma nova turma foi o fato de os alunos que produziram os jogos serem desconhecidos dos alunos da turma avaliadora, fazendo com que a avaliação fosse isenta e livre de favoritismos. Com essa intenção, em maio de 2023, a professora pesquisadora iniciou os testes, junto aos alunos da Escola Paulo das Graças, dos jogos produzidos na primeira etapa da SD, na Escola Henriqueta Lisboa. Essa etapa possibilitou identificar possíveis melhorias e ajustes necessários, pois, durante a realização dos testes, foram coletados dados e observações que ajudaram a refinar a forma, a mecânica e o conteúdo dos jogos, para que eles proporcionassem uma experiência de aprendizado agradável e enriquecedora para os alunos.

Para avaliar a eficácia e a qualidade dos jogos, foi desenvolvida e utilizada uma planilha contendo duas tabelas (Apêndice II), cada uma contendo os critérios analisados e permitindo o lançamento de uma pontuação para cada um deles. As pontuações variaram de zero a cinco para os aspectos físicos e estruturais dos jogos, e de zero a dez para os aspectos técnicos e didáticos, sendo zero a pior nota. Com essa análise, a professora pesquisadora esperava analisar adequadamente os diferentes aspectos dos jogos, permitindo uma avaliação abrangente de sua funcionalidade, conteúdo educativo e impacto pedagógico.

- Tabela de avaliação I: Organização/Apresentação dos jogos, sendo eles:

- Estética
- Manual
- Dimensões
- Peças
- Manuseio
- Durabilidade

- Tabela de avaliação II: Aspectos técnicos e didáticos, sendo eles:

- Conteúdo abordado
- Ensina?
- Duração da partida
- Criatividade
- Erros diversos
- Erros de conceito

(Aula 1 – Turma extra) Aula inicial

A professora pesquisadora apresentou à turma a mesma discussão feita com as turmas iniciais do projeto, mas agora valendo-se apenas de perguntas norteadoras como: “O que é uma nascente?”, “Encontramos nascentes em qualquer ambiente?”, “Quais fatores podem afetar uma nascente?”. A partir das respostas, as questões mais relevantes sobre o tema foram tratadas. Essa discussão culminou na explicação sobre a intenção do projeto e da participação potencial da turma em agregar valor aos recursos educacionais já produzidos.

(Aula 2 – Turma Extra) Termos legais e início das avaliações

Todos os alunos foram orientados sobre o funcionamento da pesquisa e sobre as questões legais, por meio da apresentação do TALE e do TCLE, apêndices III e IV. Foram também orientados a como procederem na avaliação dos jogos, destacando que: deveriam seguir apenas as orientações presentes no manual dos jogos; caso faltasse orientações ou estas fossem pouco claras ou confusas, poderiam optar por suspender a avaliação ou chegar a um consenso de como continuar a jogar. Dúvidas quanto ao conteúdo poderiam ser sanadas junto à professora pesquisadora ou usando plataformas de pesquisa on-line. A turma foi então dividida em 5 grupos, de forma espontânea, e cada um deles recebeu uma planilha para a avaliação dos jogos. Cada grupo escolhia um jogo de forma aleatória para ser avaliado e o jogavam uma ou mais vezes, de acordo com o tipo de jogo ou necessidade de tempo para melhor entendimento da proposta e sua avaliação.

(Aulas 3 a 7 – Turma Extra) Avaliação dos jogos

Nas aulas que se seguiram, os grupos continuaram os testes dos jogos, sempre utilizando os mesmos critérios e as mesmas planilhas para avaliação.

3.2 Sequência Didática – Fase final

Após a fase de teste na Escola Paulo das Graças e acertado o período de aplicação da SD na Escola Henriqueta Lisboa, iniciou-se a fase final do projeto. Nessa nova etapa, a professora pesquisadora encontrou um novo cenário escolar. Inicialmente, o projeto contava com cinco turmas do primeiro ano, que foram apresentadas ao projeto e iniciaram a produção dos jogos. Contudo, em 2023, devido à admissão de novos alunos na escola, o projeto seguiu atendendo seis turmas do segundo ano do ensino médio, adicionando cerca de 30 novos alunos à pesquisa. Esses novos alunos receberam, na primeira aula dessa etapa, os termos TALE e TCLE. Todos os alunos entregaram os documentos até o final da etapa.

(Aula 1 – SD Final)

Novamente foi feita uma breve introdução ao projeto para que os alunos relembassem a proposta apresentada no ano anterior e para que os novos alunos compreendessem o que estava sendo desenvolvido. As seis turmas foram orientadas sobre a dinâmica a ser adotada e os próprios estudantes se dividiram em quatro grupos de até oito alunos em cada turma. Cada grupo ficou responsável por desenvolver um dos recursos educacionais do projeto. Assim, em todas as seis turmas seriam desenvolvidos um mapeamento, um documentário, um jogo didático e uma maquete. Para os recursos educacionais ‘Jogo Didático’ foi estabelecida uma exceção. Foi criado um grupo adicional com os alunos que desenvolveram o jogo digital na primeira etapa. Tal ação foi necessária devido à especificidade e às capacidades individuais dos alunos para a criação e produção de um jogo digital.

Com essa divisão, a professora pesquisadora esperava obter 6 maquetes, 6 mapas, 6 documentários e 7 jogos didáticos, sendo um digital.

3.2.1 Jogos Didáticos

Aula 1: Ao término da aula 1, foi proposto aos alunos que, em grupo, analisassem o jogo didático feito no ano anterior. Eles deveriam fazer as alterações necessárias para aprimorar e corrigir o jogo recebido, tanto nos quesitos práticos quanto nos quesitos didáticos. Os grupos deviam sempre ter como objetivo a conscientização e divulgação da importância das nascentes.

Aulas 2 a 4: Em cada turma, os grupos trabalharam no aprimoramento do jogo recebido, tanto em relação aos aspectos físicos quanto aos aspectos didáticos. Para isso, os alunos jogaram os jogos para analisar a eficiência do manual de instruções e suas regras, da funcionalidade do

tabuleiro, das cartas ou de outras peças pertencentes ao jogo. Manuais incompletos e com regras não claras foram aprimorados, enquanto peças faltantes e tabuleiros curtos ou ineficientes foram melhorados ou refeitos completamente.

No quesito didático, os conceitos geográficos sobre a formação das nascentes e os aspectos relacionados ao conteúdo biológico, como características do meio ambiente ou fatores ambientais que afetam as nascentes, foram verificados para garantir que perguntas mal formuladas, repetidas ou com respostas dúbias fossem corrigidas.

Aula 5: Nesta aula, os alunos apresentaram os jogos à comunidade escolar.

3.2.2 Maquetes de nascente

Aula 1: Ao final da primeira aula, os grupos discutiram, junto à professora pesquisadora, sobre a estrutura básica das nascentes, lembrando alguns termos introduzidos pela professora colaboradora de geografia. Foi sugerido que os integrantes realizassem pesquisas mais profundas sobre a geografia e os tipos de nascentes, para que, a partir dessas informações, pudessem escolher como construir suas maquetes.

Aula 2:

Cada grupo apresentou suas primeiras ideias para as maquetes e a lista de materiais que pretendiam utilizar na construção para representar cada componente da nascente funcional. Juntamente com os alunos, a professora pesquisadora fez as intervenções necessárias para sanar dúvidas, problemas de conceito ou estruturais já aparentes. Os grupos ficaram livres para discutir a viabilidade de várias formas de montagem e de como seria possível que as maquetes fossem uma representação prática e funcional de uma nascente real.

Aula 3 e 4:

Escolhidos os projetos e os materiais, os grupos iniciaram a montagem das maquetes. Durante este momento, a professora pesquisadora acompanhou os grupos para tirar dúvidas ou discutir possíveis erros de montagem. Verificou-se o funcionamento das maquetes, ou seja, se ocorria o acúmulo de água no solo simulado e seu posterior extravasamento na superfície da maquete.

Aula 5: Nesta aula, os alunos apresentaram as maquetes à comunidade escolar.

3.2.3 Documentários

Aula 1: Ao término da primeira aula e segundo as discussões geradas durante ela, a professora pesquisadora orientou os grupos responsáveis pelos documentários e fez algumas perguntas norteadoras: Como seria a estado “natural” das nascentes aqui do bairro? Como seria possível conferir essas informações? Dessa discussão, surgiu a ideia de conversar com os moradores mais velhos da região. Assim, a professora pesquisadora propôs que estas pessoas fossem entrevistadas como parte do documentário, para realizar um levantamento de histórias da região.

Aula 2: Nessa aula, os alunos decidiram o formato documental – texto ou vídeo – e discutiram os desafios de cada formato. Começaram o primeiro rascunho das perguntas para as entrevistas, decidindo também o número máximo de perguntas, uma vez que este impactaria no tempo ou o número de páginas aproximado para o documentário. Todos esses tópicos foram revisados com a professora pesquisadora.

Aulas 3 e 4: Essas duas aulas foram utilizadas para as edições das entrevistas e reformulações necessárias na estrutura do trabalho. Foram avaliados os materiais levantados, seja na versão escrita ou em vídeo, como dados sobre o bairro e o histórico de moradores.

Aula 5: Nesta aula, os alunos apresentaram os documentários à comunidade escolar.

3.2.4 Mapeamento das nascentes

Em cada turma, foi sugerido pela professora pesquisadora que o grupo responsável pelo mapeamento trabalhasse junto ao grupo responsável pelo desenvolvimento do documentário, de forma colaborativa. Essa sugestão teve como objetivo incentivar a troca de informações entre os grupos, considerando que a construção dos trabalhos forneceria a ambos muitos dados e informações úteis sobre o bairro. Assim, os dois grupos se retroalimentariam e os dois recursos seriam produzidos concomitantemente.

Utilizando os celulares, o *Google Maps* ou algum aplicativo por eles escolhido, os alunos anotaram a localização das nascentes à medida que as identificavam. Conforme previsto, os alunos utilizaram os dados fornecidos pelas pessoas que foram entrevistadas pelo grupo

produtor do documentário para aumentar o número de nascentes localizadas. Com esses dados, os alunos construíram um mapa da região destacando suas nascentes.

Abaixo, segue o desenvolvimento das etapas desse recurso educacional.

Aula 1: Ao término da primeira aula e segundo as discussões geradas durante esta, a professora pesquisadora orientou o grupo responsável pelo mapeamento das nascentes. Discutiu-se sobre como fazer o levantamento desses dados e decidiu-se que visitas *in loco* só seriam realizadas caso os alunos tivessem livre acesso à nascente e estivessem acompanhados por um responsável legal. Caso isso não fosse possível, a identificação da localização da nascente inacessível seria feita pelo grupo a partir da descrição feita pelo entrevistado ou morador que indicar a nascente, ou com auxílio de algum mecanismo eletrônico/virtual, como o *Google Earth* ou drone.

A escolha dessas ferramentas também foi discutida nesse momento. Os alunos pesquisaram sobre aplicativos tecnológicos de mapeamento e de marcação de coordenadas. Os grupos discutiram sobre o uso de ferramentas já conhecidas e novas opções. Cada grupo ficou livre para escolher a forma de localização e representação digital das nascentes.

Aulas 2 e 3: Durante essas duas aulas, os alunos analisaram os dados coletados e confeccionaram o esboço do mapa. Em cada turma, os grupos responsáveis pelo mapeamento das nascentes usaram o tempo dessas aulas para levantar e organizar os dados obtidos e utilizaram os equipamentos do laboratório de informática da escola e seus *smartphones* como ferramentas para esta atividade. No decorrer das aulas, todos os estudantes acabaram optando por utilizar o *Google Maps*, por ser uma ferramenta de fácil uso e acesso a todos os grupos. Ao final da 3ª aula, cada grupo já havia identificado as nascentes encontradas no mapa virtual elaborado pelos próprios alunos.

Aula 4: Confeção do mapa físico unificado

À medida em que os trabalhos se estruturavam, notou-se uma repetição de informações, já que as mesmas nascentes eram comuns aos levantamentos de muitos alunos, pois a maioria reside na mesma área. Com o intuito de sanar a repetição e de incentivar a colaboração entre os grupos, a professora pesquisadora sugeriu que os alunos reunissem as informações em um único mapa. Assim, os grupos se reuniram para que todas as nascentes localizadas fossem marcadas e sobrepostas em um grande mapa colaborativo entre as turmas.

Em conjunto, os grupos localizaram a região estudada no *Google Maps*, ampliaram a imagem da região e a imprimiram no tamanho de 1,5 m de largura por 1 m de altura, aproximadamente. Os estudantes contaram com a colaboração da direção e utilizaram impressoras disponíveis na escola, assim como folhas de papel para impressão e tinta. As impressões foram feitas em papel A4, tornando o mapeamento um grande quebra-cabeça em que todos os alunos ajudaram na montagem, marcação e identificação das nascentes, bem como na edição da legenda.

Aula 5 – Nesta aula, os alunos apresentaram o mapa com dados unificados à comunidade escolar.

3.3 Aplicação do questionário final

Após a aula de apresentação dos trabalhos à comunidade escolar, a professora pesquisadora retornou à escola para aplicar o questionário final, apêndice X, cujo objetivo era avaliar o aproveitamento da sequência didática. O questionário, composto por dez questões de múltipla escolha, foi aplicado em todas as seis turmas envolvidas no projeto. Esse questionário incluía perguntas sobre o conhecimento dos alunos antes e depois de sua participação no projeto em relação às nascentes da região. Questionava também a respeito da percepção dos estudantes sobre a capacidade dos recursos educacionais em ajudar a população a entender a importância das nascentes. Além disso, investigava o quanto esses recursos — tanto aqueles em que o estudante participou diretamente quanto os desenvolvidos por outros grupos — contribuíram para o aprendizado sobre o tema.

4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Para garantir o respeito à dignidade humana em pesquisas científicas, este trabalho foi conduzido em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, e pela Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, ambas homologadas pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo foi aprovado na Plataforma Brasil sob o CAAE: 77040923.0.0000.5149.

Os participantes, assim como seus responsáveis, que decidiram participar da pesquisa, o fizeram mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Os participantes e seus responsáveis foram

devidamente informados sobre a natureza do estudo, os potenciais riscos envolvidos e as medidas adotadas para minimizá-los.

No TCLE e no TALE, ficou explicitado que cada participante tinha o direito de, a qualquer momento, retirar seu consentimento para participar do projeto, sem que isso lhe acarretasse qualquer prejuízo. Esses documentos também forneciam os dados de contato do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UFMG), para que os participantes pudessem esclarecer eventuais dúvidas de natureza ética (APÊNDICES II e III).

O principal objetivo desses termos é garantir que todos os envolvidos estejam plenamente cientes de sua participação neste projeto, que busca avaliar o desenvolvimento dos discentes e a aplicação dos conhecimentos em Educação Ambiental, sem qualquer prejuízo educativo no caso de não participação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Questionário inicial

Todo ser carrega consigo os conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida, e os alunos, independentemente de seu grau de escolaridade, possuem saberes que podem e devem ser considerados dentro dos processos de aprendizado no ambiente escolar. Com esse pensamento, o questionário inicial foi aplicado para avaliar o nível de consciência dos alunos sobre a realidade ambiental que os cerca. Ao todo, foram respondidos 154 questionários pelos alunos. e as respostas obtidas foram usadas para construir dez gráficos, apêndice IV, condensando as informações.

Apresentar o projeto através de gráficos teve o intuito de utilizar uma ferramenta pouco conhecida pelos alunos, mas fundamental para a análise de dados. Segundo CRUZ e FERREIRA (2022), a análise de gráficos é uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos alunos do ensino fundamental e médio, pois nem sempre essa ferramenta é utilizada com exemplos reais, que fazem parte de um contexto na vida dos alunos, para motivá-los e envolvê-los no processo de aprendizagem. Dessa forma, utilizar gráficos para expressar os dados levantados pela aplicação do questionário inicial foi uma ótima maneira de iniciar o projeto, pois possibilitou desenvolver um debate sobre a interpretação de gráficos e ainda despertou a curiosidade dos alunos, o que incentivou o engajamento na discussão. Durante esse momento,

os gráficos foram úteis para que os alunos compreendessem que os dados devem ser analisados como reflexos da realidade em que vivemos e não como meras informações isoladas.

Há décadas esse pensamento de uma educação voltada para a realidade do indivíduo já é visto como desejável no processo educacional. John Dewey, em seu livro “*Experiência e Educação*” (1976), afirma que a educação deve se basear na experiência de vida dos indivíduos, o que implica que os dados e informações devem ser contextualizados à realidade dos alunos.

Após a apresentação do primeiro gráfico, Figura 2, a professora pesquisadora questionou a turma sobre o motivo de tantos alunos relatarem a ausência de nascentes em suas casas. A partir dessa questão, os alunos foram capazes de deduzir que as nascentes não existem em qualquer localidade, pois a formação de uma nascente requer condições geográficas específicas. O resultado apresentado nas figuras 3 e 4, foram utilizados para desenvolver o debate em sala.

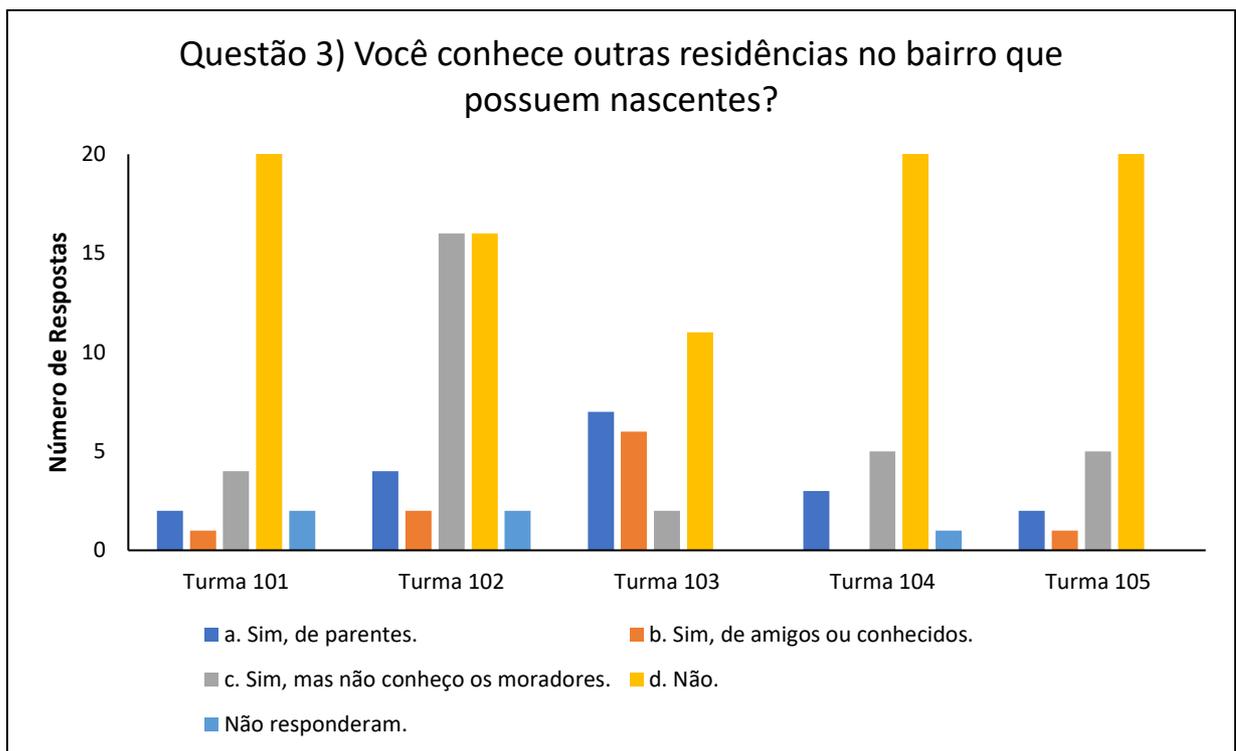


Figura 3: Comparativo das respostas, apresentadas no questionário inicial, referentes ao conhecimento dos alunos sobre a presença ou ausência de nascentes nas residências da região estudada.

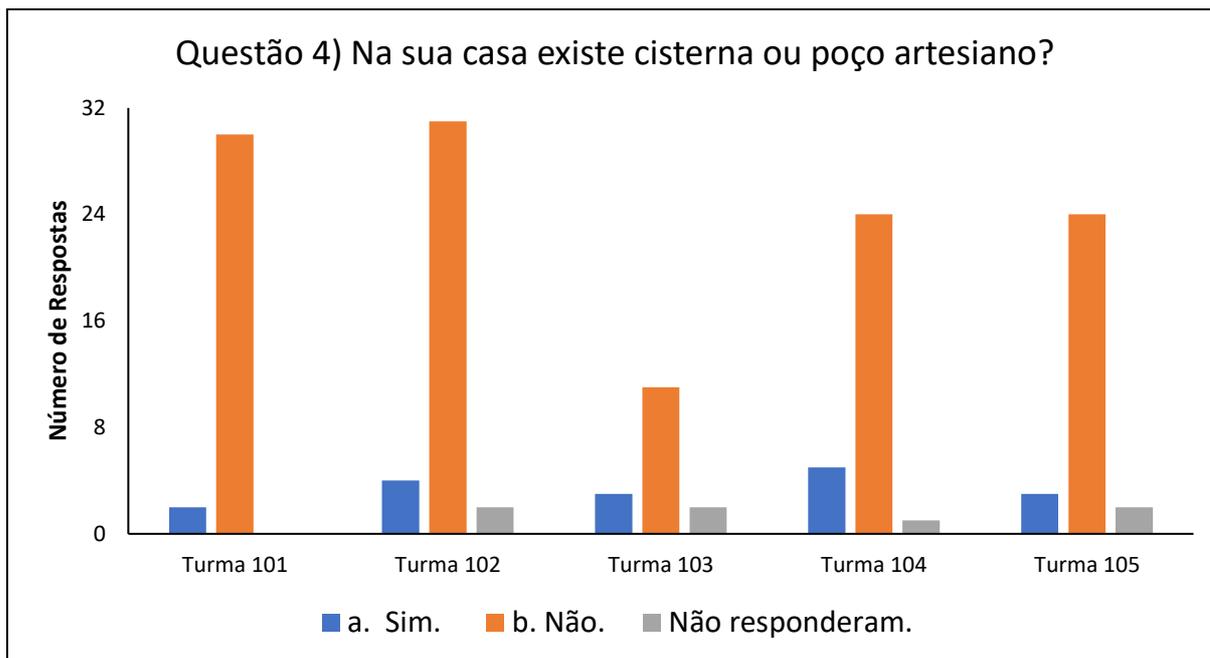


Figura 4: Comparativo das respostas referentes ao conhecimento dos alunos sobre a presença de cisternas ou poços artesianos em suas residências.

A partir do levantamento de dados, da análise dos gráficos e do debate gerado pelas discussões que se seguiram, os estudantes foram capazes de perceber o quanto as nascentes são negligenciadas na região, uma vez que quase metade da comunidade escolar não tinha conhecimento da existência desses ambientes no bairro. Outras questões surgiram a partir das respostas e deduções dos alunos durante esse momento reflexivo em sala de aula, servindo de base para o processo investigativo no decorrer dos trabalhos realizados pelos grupos.

Isso mostra a importância de os professores adotarem abordagens mais ativas e investigativas no ensino, envolvendo os alunos na análise de dados que não sejam apenas teóricos, mas relacionados a seu cotidiano e interesse. Essa postura não apenas facilita a compreensão dos conceitos estatísticos pelos alunos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e a capacidade de fazer inferências a partir de dados.

A formação contínua dos professores e a utilização de recursos didáticos que conectem as informações e dados levantados à realidade dos alunos são fundamentais para melhorar o ensino e a aprendizagem (CRUZ E FERREIRA, 2022). Cada uma das questões que resultaram na confecção de gráficos neste estudo possibilitaram uma discussão, junto aos alunos, sobre a importância das nascentes, as condições ambientais que as cercavam e o quanto a própria população perde em qualidade de vida quando o ambiente se encontra em desequilíbrio.

Ressaltados esses pontos, ao longo do processo foi observado que as próprias turmas criaram o ambiente propício para o desenrolar da SD.

A problematização levantada justificou a necessidade e importância do projeto para conscientizar a população do bairro Jardim Vitória e arredores, motivando o engajamento de grande parte dos alunos.

5.2 Etapa I - Criação e produção dos jogos didáticos – Turmas iniciais 2022

Após a etapa de apresentação, as cinco turmas se dividiram em grupos de cinco ou seis alunos para elaborar e produzir os jogos. Os próprios alunos dividiram as turmas de forma livre e decidiram, em conjunto, os formatos dos jogos. A proposta de utilizar jogos didáticos para conscientização da população resultou no desenvolvimento de 28 jogos (Tabela 1).

Tabela 1: Listagem dos jogos Didáticos obtidos na primeira etapa da SD.

Tipo de jogo didático	Quantidade produzida
Quiz	1
Virtual	1
Quebra-Cabeça	1
Caça ao Tesouro	1
Desenhando Nascentes	1
Labirinto	1
Caça Palavras	1
Roleta	1
Bingo	1
Quem eu sou?	2
Memória	4
Cartas	5
Tabuleiros	8

De forma geral, a maioria dos jogos atendeu à proposta inicial. A estratégia de restringir a dois exemplares de um mesmo tipo de jogo foi eficaz, pois estimulou a criatividade dos alunos e gerou uma grande variedade de tipos de jogos. Formatos inusitados como: bingo, “quem sou eu?”, caça palavras, quebra-cabeça e o jogo virtual, foram enriquecedores à experiência.

Iniciar a SD com a criação e desenvolvimento de jogos didáticos foi uma estratégia adotada para estimular os alunos a participarem do projeto. Permitir que os alunos se agrupassem conforme suas escolhas e afinidades os deixou mais livres e menos inibidos para criar e experimentar. Foi observado que esse novo formato de trabalho fez com que vários alunos, que geralmente não participavam das aulas, se interessassem pelas atividades.

Durante as aulas de desenvolvimento, foi perceptível que todos os alunos estavam envolvidos na atividade de criação e, muitas vezes, os alunos já traziam possíveis respostas para as dúvidas do grupo. Ainda assim, foi surpreendente a apresentação de 28 jogos pelas cinco turmas, correspondendo a uma média de 5,6 jogos por turma. Esse total de jogos e toda a sua diversidade de tipos evidenciam o sucesso dessa etapa.

Os resultados da criação desse recurso corroboraram o que a literatura já embasa sobre a gamificação em sala de aula, já que os jogos, ao incorporarem elementos como desafios, recompensas e competição, fazem com que os alunos se sintam mais motivados a participarem ativamente das atividades. Além disso, a gamificação promove um ambiente de aprendizado mais colaborativo, no qual os alunos podem interagir entre si e com os professores, compartilhando experiências sobre as atividades realizadas (ARAÚJO e CARVALHO, 2023).

5.2.1 Resultados da avaliação preliminar

Após a fase de criação e elaboração dos jogos, a avaliação conduzida pela professora pesquisadora revelou aspectos cruciais sobre a qualidade e adequação dos recursos educacionais desenvolvidos. A desqualificação de apenas 5 dos 28 jogos, com 23 seguindo para a etapa subsequente, é um resultado positivo, evidenciando o comprometimento e a criatividade da maioria dos grupos. Os jogos excluídos e as características que os desqualificaram estão listados abaixo:

- O jogo labirinto, no qual uma bolinha devia ser levada de um lado do tabuleiro ao outro sem encostar nas “paredes” do percurso, não possuía estrutura para que essa dinâmica fosse possível (Figura 5). O tabuleiro foi decorado para simular um ambiente natural com nascente, mas não havia paredes fechando o percurso. As alunas fizeram o caminho com linhas de bordado, o que deixou o tabuleiro bonito, mas com baixo

potencial de jogabilidade. Além disso, as cartas que acompanhavam o jogo e apresentavam os desafios para o jogador não correspondiam ao tabuleiro do jogo.



Figura 5: Jogo Labirinto. Detalhe para o tabuleiro que não apresenta condições de uso

- O jogo de quebra-cabeça, Figuras 6 e 7, continha informações adequadas ao tema. Apesar disso, o jogo foi considerado inadequado devido ao excesso de texto e ao tamanho reduzido das letras, o que dificultava a leitura e desestimulava a consulta às peças. Isso tornava desafiador encontrar as peças complementares para a montagem do quebra-cabeça. Além disso, os alunos pintaram a face estampada de um quebra-cabeça convencional para evitar que a imagem original fosse usada na montagem. No entanto, ao pintar essa face, a tinta vazou, causando manchas no lado oposto, onde as informações do jogo foram escritas. Isso permitiu que o quebra-cabeça fosse montado sem que essas informações fossem consultadas, comprometendo o objetivo da atividade.

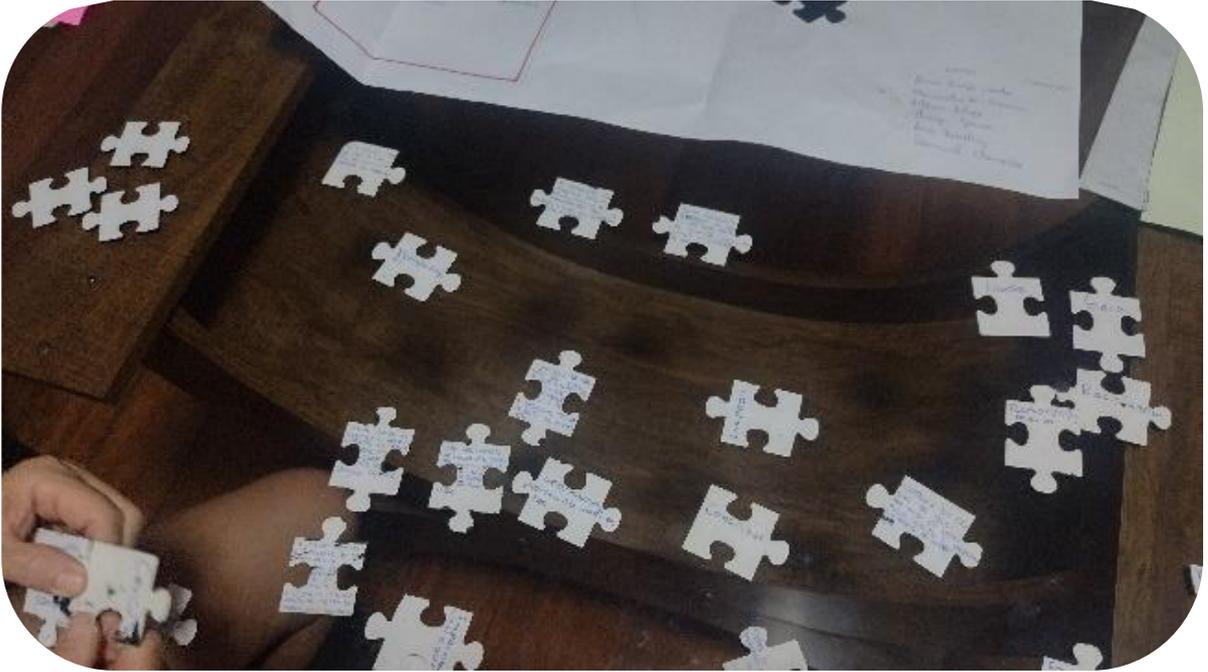


Figura 6: Peças do jogo Quebra-Cabeça.

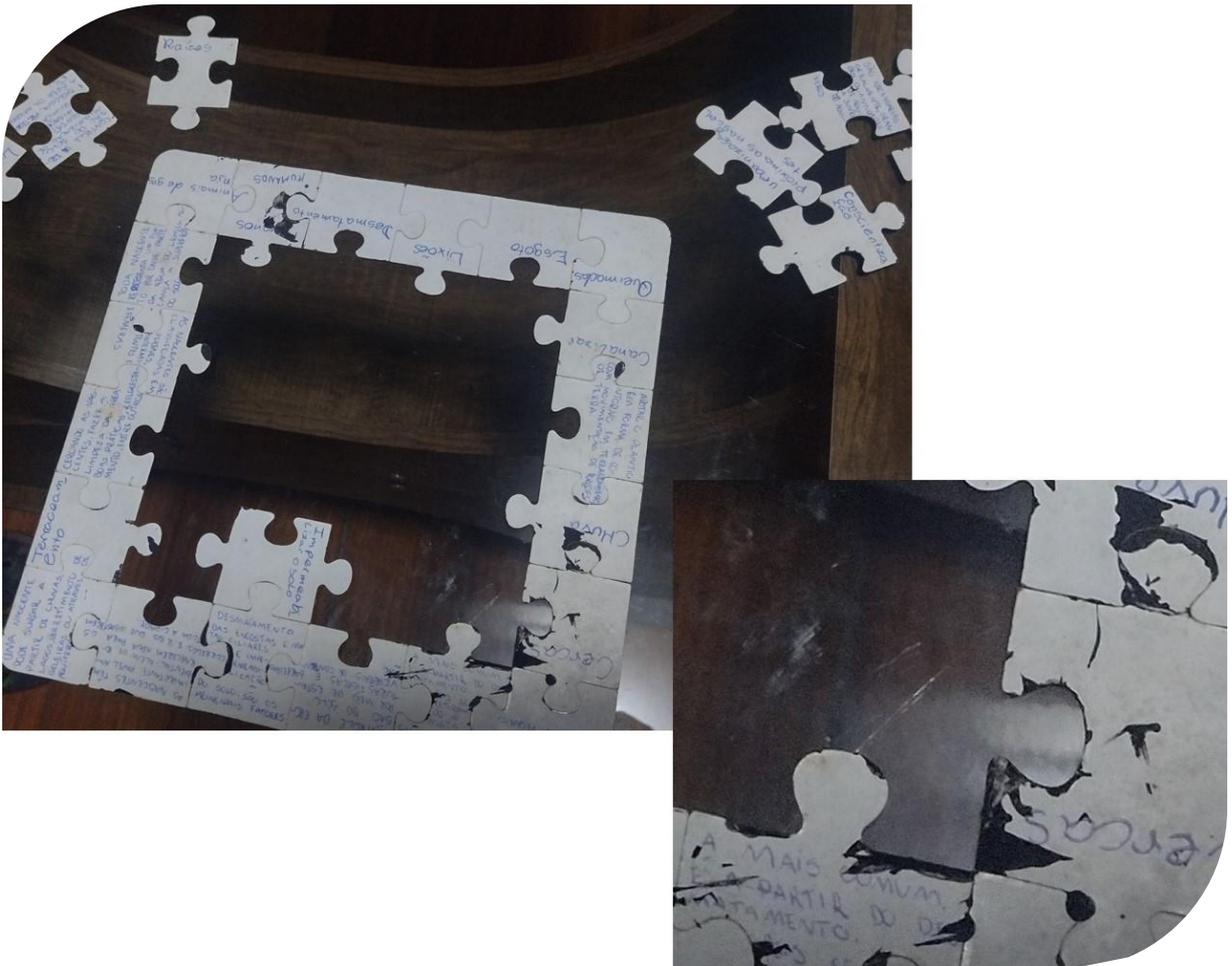


Figura 7: Montagem do jogo de Quebra-cabeça evidenciando as manchas que prejudicam a eficiência do jogo.

- O jogo de roleta foi desqualificado devido à ausência de um manual com orientações e regras suficientes e necessárias para garantir a compreensão minimamente adequada de seu funcionamento. Além disso, as poucas peças apresentadas não eram autoexplicativas para compensar essa ausência. Durante as primeiras aulas, os alunos propuseram essa atividade como um jogo de roleta, e constatando a falta de peças de demarcação no tabuleiro, bem como de cartas ou cartões contendo perguntas e até mesmo a própria roleta. A condição em que o jogo foi apresentado indicou que o grupo confeccionou o jogo muito próximo do prazo de entrega, o que impossibilitou a finalização satisfatória de todas as peças e componentes.
- O jogo de cartas foi excluído nessa etapa por não ter regras claras em seu manual, que foi escrito de modo extremamente simplificado. As cartas com perguntas sobre o tema eram poucas, redundantes e apresentavam erros de conteúdo.
- O jogo de caça ao tesouro foi pensado para que sua execução fosse realizada no pátio da escola como uma atividade físico-prática, mas não apresentava regras claras para que fosse possível jogá-lo.

No entanto, mesmo entre os jogos aprovados, foram identificados problemas relevantes que precisam ser abordados. Uma das principais falhas observadas em vários jogos foi a presença de erros de português. Esses erros não apenas comprometem a clareza e a compreensão das instruções, mas também afetam a percepção de qualidade do recurso didático. Esses erros recorrentes podem estar ligados à falta de destreza e conhecimento da língua portuguesa, afetando o desempenho dos alunos não apenas em biologia, mas em qualquer outro aspecto da vida escolar, o que pode ainda reverberar em outras atividades na vida adulta. Assis e Braga (2016) reiteram que, por meio da escrita, há a exteriorização do pensamento e esse processo é tão ou mais importante que o resultado final. No entanto, muitas vezes os alunos, durante o processo de alfabetização, elaboram textos apenas para que os professores os corrijam e atribuam notas, sem desenvolver de fato as capacidades de absorver e expressar o que desejam sobre o mundo ao seu redor.

Esse posicionamento é também reforçado por ARAÚJO (2011), que considera a prática de ter apenas o professor como leitor e avaliador como algo prejudicial ao aprendizado da escrita. O autor associa esse hábito docente ao treinamento constante dos alunos para avaliações, o que

transforma a produção de texto em uma atividade vazia e sem sentido para eles. Além disso, alguns jogos apresentaram falhas de conteúdo, com perguntas e desafios que não estavam completamente alinhados com o tema proposto ou que continham informações incorretas.

Essas inconsistências podem prejudicar o objetivo pedagógico dos jogos, que é justamente a internalização dos conceitos pelos jogadores. Pereira e Bianco (2019) destacam a importância dos jogos como ferramentas valiosas para o aprendizado, mas também ressaltam suas limitações. Entre essas limitações, está o uso inadequado das atividades lúdicas, que pode resultar em um cenário onde os alunos participam dos jogos sem compreender seu propósito, levando a uma motivação que se baseia apenas na diversão, sem promover um aprendizado significativo. Além disso, há o risco de que os jogos sejam vistos como atividades aleatórias, o que pode desviar a atenção dos alunos dos objetivos educacionais e do conteúdo que se deseja ensinar. Por último, embora os jogos possam ser eficazes na identificação de erros e dificuldades de aprendizagem, sua implementação isolada pode não ser suficiente para abordar problemas mais profundos, a menos que seja acompanhada de uma orientação pedagógica adequada.

Outro aspecto que merece atenção é a estrutura dos jogos. Muitos dos trabalhos apresentados não apresentavam uma estrutura adequada que permitisse uma jogabilidade fluida e envolvente. Por exemplo, o jogo do labirinto, embora visualmente interessante, não possuía uma estrutura funcional. Da mesma forma, o jogo de quebra-cabeça, apesar de conter informações relevantes quanto ao tema, falhou em termos de legibilidade e usabilidade, com peças manchadas que dificultavam a consulta ao conteúdo. Esses problemas estruturais não apenas desestimulam os jogadores, mas também podem impedir que os conceitos sejam apreendidos de maneira eficaz.

Os jogos desclassificados e aqueles que apresentaram problemas relevantes podem ser um reflexo de desafios mais profundos enfrentados por alguns alunos durante o processo de criação e mesmo em sua vida estudantil. Isso também demonstra os desafios que as escolas e professores enfrentam nas tentativas de ajustar o conhecimento dos alunos em um nível condizente com sua faixa etária e ano de estudo (PRAZERES, 2018). Esses resultados sugerem, ainda, que, apesar da atratividade da proposta, nem todos os alunos demonstraram o mesmo nível de engajamento ou interesse em concluir o trabalho.

No contexto educacional, muitos autores, entre esses IJIMA e SZYMANSKI (2015) ressaltam a importância em considerar que alunos frequentemente rotulados como desinteressados ou

indisciplinados podem, na verdade, estar expressando uma forma de resistência às atividades rotineiras porque as percebem como maçantes e exaustivas. Nessa visão, essas práticas pedagógicas, muitas vezes desprovidas de relevância e significado para os alunos, são frequentemente impostas por dinâmicas que permeiam o ambiente escolar. Essa análise sugere que a desmotivação e a falta de engajamento observadas entre os estudantes podem ser atribuídas a uma metodologia de ensino que não favorece o aprendizado. Como resultado, os alunos podem se sentir alienados e incapazes de se apropriar efetivamente dos conhecimentos que lhes são apresentados (IIJIMA e SZYMANSKI, 2015). No entanto, tais percepções podem ser restritas demais se não considerarem e evidenciarem que outros fatores afetam o desempenho e interesse dos alunos na sua trajetória acadêmica, desde o ensino fundamental. Vários fatores podem ter um efeito maior no interesse dos estudantes do que a metodologia utilizada (GOMES, 2018). Embora muitos estudantes possam ter sua percepção modificada quanto a certos temas pelos quais não demonstrem um interesse inicial, há casos em que tais mudanças são extremamente difíceis de serem obtidas, como aqueles estudantes provenientes de ambientes pouco estruturados ou nos quais a educação é nitidamente desprestigiada. É papel da escola a tentativa de modificar este quadro, mas certamente não sempre são obtidos resultados positivos como esperado.

É importante ponderar que, considerando o número de alunos envolvidos no projeto, era esperado que houvesse variação no nível de dedicação e interesse entre os participantes. Embora a estrutura de criar jogos tenha sido pensada para ser estimulante, alguns alunos podem ter se entusiasmado com a ideia apenas inicialmente, tendo até mesmo contribuído para a criação das regras e conceitos do jogo. Entretanto, ao enfrentarem dificuldades na fase de execução, pode ter ocorrido a tentativa de finalizar o jogo de maneira apressada e incompleta, especialmente quando esta finalização ocorreu perto do prazo de entrega. Isso foi perceptível porque alguns jogos foram finalizados ou até mesmo totalmente elaborados e montados em sala de aula somente no dia da entrega. Esse aspecto indica uma grande diferença entre grupos, com alunos que podem estar em níveis diferentes de capacidade de organização, visto que todas as turmas tiveram o mesmo número de aulas para desenvolver seus jogos em sala de aula. Esse comportamento pode ser influenciado por vários fatores, incluindo desinteresse pelo tema, desinteresse por atividades escolares de modo geral, falta de habilidades necessárias para a concretização da ideia ou até mesmo dificuldades em trabalhar em equipe de maneira eficaz. A pressa para concluir o trabalho no último momento resultou em jogos com mais falhas, relatadas ao longo deste texto.

5.3 Resultados da Avaliação dos jogos didáticos – Etapa II – Turma externa

Nesta etapa do projeto, na qual uma turma externa, composta por cinco grupos, avaliou os 23 jogos desenvolvidos pelos alunos da PHL e selecionados como sendo adequados à proposta original, foram obtidos resultados positivos e interessantes. A disposição dos alunos em participar da avaliação foi notável, resultando em um ótimo rendimento geral. O grupo I, por exemplo, conseguiu avaliar todos os 23 jogos, enquanto os demais grupos avaliaram entre 18 e 20 jogos (78 e 87% do total, respectivamente), demonstrando um grande engajamento. Essa ampla cobertura de avaliação foi fundamental para fornecer uma perspectiva diversificada sobre a qualidade dos jogos, que foi baseada tanto em critérios focados na organização e apresentação dos jogos, quanto em aspectos técnicos e didáticos. Abaixo, nas Figuras 8 e 9, temos a digitalização das planilhas de avaliação de dois grupos:

Tabela de avaliação I: Organização/ Apresentação dos jogos							Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos						Data da avaliação:	
Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Peças	Manuseio	Durabilidade	Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensina?	Duração da partida	Criatividade	Erros diversos		Erros de Conceito
2C	2	1	4	2	1	3	2C	1	0	1	5	2	1	04/05/23
3V	3	4	5	3	4	5	3V	9	10	10	10	6	8	04/05/23
7M	5	2	5	5	5	5	7M	5	4	2	10	2	6	04/05/23
4C	2	4	5	1	3	5	4C	5	4	2	2	2	0	04/05/23
4Q	1	4	3	2	3	2	4Q	4	3	10	5	3	8	11/05/23
8T	4	5	5	5	2	4	8T	8	9	10	8	8	10	11/05/23
5s	2	5	4	4	2	2	5s	9	10	8	8	10	10	25/05/23
3P	5	5	5	4	5	4	3P	6	3	8	10	7	3	25/05/23
14B	4	5	4	3	4	4	14B	7	6	6	10	9	9	25/05/23
22V	5	4	5	5	5	5	22V	10	10	8	10	6	10	01/06/23
10T	5	4	6	3	3	2	10T	8	3	10	6	7	7	03/06/23
22F	4	0	5	5	4	1	22F	9	2	9	10	1	9	01/06/23
9M	2	4	4	2	4	0	9M	8	2	3	5	10	10	06/06/23
41	2	5	0	0	0	3	41	5	3	9	5	10	10	06/06/23
45M	3	3	4	3	3	2	45M	4	0	9	5	2	9	06/06/23
43P	4	0	4	2	3	4	43P	3	1	9	4	0	9	06/06/23
46M	3	0	5	5	5	5	46M	8	7	3	2	7	10	22/06/23
49C	1	0	3	0	0	3	49C	0	0	0	0	10	6	22/06/23
25M	4	0	9	4	2	5	25M	6	7	3	2	10	10	22/06/23
20T	4	5	2	5	3	4	20T	0	0	0	1	7	0	22/06/23
18Q	0	0	0	0	0	0	18Q	0	0	0	0	0	1	03/07/23
17E	3	2	3	3	3	0	17E	2	0	5	4	8	10	03/07/23

Figura 8: Avaliação dos jogos didáticos feita pelo grupo I (turma externa).

Tabela de avaliação I: Organização/ Apresentação dos jogos							Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos							
Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Peças	Manuseio	Durabilidade	Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensina?	Duração da partida	Criatividade	Erros diversos	Erros de Conceito	Data da avaliação:
58	00	03	02	03	04	04	55	74	05	4	6	4	3	4.3
1C	05	00	02	01	05	04	1C	02	08	06	05	05	00	5.1
7M	05	00	05	05	05	05	7M	09	09	08	10	20	00	5.8
0C	00	03	0	02	00	0.5	0C	07	03	03	0	10	0	3.5
8M	07	04	03	09	04	2.9	8M	09	10	06	09	0.1	0	5.8
11L	08	09	06	08	07	3.15	11L	09	06	07	08	0.1	04	6.1
6V	10	10	09	09	09	4.6	6V	10	10	10	10	0	04	7.3
14B	25	5	5	5	4	8	14B	10	10	5	6	5	7	28/06 7.1
12V	4	5	5	5	3	0	12V	8	10	4	6	7	8	01/06 7.6
4Q	4	5	3	2	1	3	4Q	5	5	3	10	5	6	7.5
3P	5	5	4	5	03	05	3P	10	7	10	8	5	5	5.6
8T	5	5	5	5	4	4	8T	9	0	0	10	0	0	7.5
22F	6	3	3	3	4	5	22F	6	7	5	4	2	1	6.5
19C	5	4	4	0	5	0	19C	7	6	5	3	4	1	6.0
18a	5	2	2	3	3	5	18a	7	6	6	2	0	3	6.5 7.1
17E	6	8	7	8	7	10	17E	7	10	10	8	0	0	5.1 5.8
23V	7	3	4	8	5	6	23V	7	3	6	4	0	0	6.6

Figura 9: Avaliação dos jogos didáticos feita pelo grupo II (turma externa).

A média das notas dadas pelos alunos a cada jogo foram utilizadas para selecionar os seis jogos melhor avaliados. Nas imagens 10 e 11, temos dois grupos da turma externa avaliando jogos e de posse das planilhas de avaliação durante uma das aulas.



Figura 10 – Alunos da turma externa durante avaliação do jogo de quebra-cabeça, desenvolvido na primeira etapa.



Figura 11 – Alunos da turma externa durante avaliação do jogo quiz das nascentes desenvolvido na primeira etapa.

A avaliação criteriosa dos jogos abrangeu aspectos como estética, manuseio, conteúdo abordado, criatividade e presença de erros conceituais e técnicos, o que permitiu uma análise detalhada e multifacetada dos recursos educacionais. Os resultados das avaliações indicaram que, apesar do grande número de jogos, a turma avaliadora conseguiu gerar dados valiosos que ajudaram a refinar a seleção destes recursos educacionais, com a escolha dos seis melhores jogos com base na média das notas atribuídas. No entanto, um aspecto importante a ser destacado é a mudança na motivação dos alunos no decorrer das aulas. Embora tenham iniciado o projeto com grande empolgação, animados com a oportunidade de avaliar jogos didáticos sobre o tema "nascentes urbanas", o entusiasmo inicial foi sendo substituído por um certo desânimo à medida que as aulas avançavam e a tarefa de avaliar um grande número de jogos se tornava repetitiva. Essa observação sugere que, mesmo atividades inovadoras e interativas,

como a utilização de jogos didáticos, podem perder parte de sua eficácia se aplicadas de maneira repetitiva e em grande volume. Iijima e Szymanski (2015), verificaram que práticas de ensino repetitivas não apenas desmotivam os alunos, levando à falta de engajamento, mas também dificultam a apropriação efetiva dos conhecimentos. Além disso, os autores mencionam que esse cenário pode levar a um desgaste não apenas dos alunos, mas também dos professores. Essa observação é crucial para o planejamento de atividades pedagógicas futuras. Embora os jogos didáticos sejam ferramentas para promover a aprendizagem, é necessário diversificar as abordagens e evitar a repetição excessiva para manter o engajamento dos alunos. Durante o presente estudo, considerou-se a possibilidade de que as atividades pudessem se tornar repetitivas. No entanto, por se tratar de uma pesquisa voltada à seleção dos jogos mais eficientes para disseminação do conhecimento, foi imprescindível aplicar essa grande quantidade de atividades, permitindo identificar e sintetizar os melhores resultados para futuros interessados em aplicar parcialmente a SD apresentada.

Apesar desses desafios, é importante ressaltar que a turma avaliadora cumpriu com sucesso sua tarefa, proporcionando uma base sólida para a seleção dos jogos mais bem avaliados. Em relação aos trabalhos obtidos pela aplicação da SD neste estudo, sugere-se, em futuras aplicações, que o número máximo de jogos testados em sala de aula seja limitado a 10, a fim de evitar a sobrecarga observada nos participantes. Outro ajuste proposto é reduzir o número de turmas envolvidas, o que naturalmente diminuiria a quantidade de jogos desenvolvidos e testados. Além disso, recomenda-se que os próprios alunos conduzam os testes – como previsto inicialmente para esta SD – permitindo que cada grupo avalie um número significativamente menor de jogos, favorecendo um processo mais dinâmico e menos exaustivo. Essa mudança se torna ainda mais relevante considerando que a turma externa ficou sobrecarregada ao avaliar todos os jogos produzidos.

5.4 Resultados da aplicação final da SD - PHL

Os trabalhos oriundos da SD foram exibidos em um evento escolar, onde a Coordenação Pedagógica da escola decidiu adotar o projeto como o trabalho interdisciplinar para as turmas de segundo ano, dedicando um dia para a exposição. Essa grande 'Exposição' contou com a presença de todos os componentes da comunidade escolar presentes. Os professores participaram avaliando os trabalhos e todos os outros funcionários da escola (funcionários da

secretaria, zeladores, a diretoria e cantineiras) e os alunos do terceiro ano foram convidados a assistirem às apresentações.

Os resultados da fase final da sequência didática destacaram-se pela ampla participação e engajamento da comunidade escolar. A implementação do projeto como um trabalho interdisciplinar e promoção de uma exposição, mostra a relevância e o impacto positivo que esse tipo de projeto pode ter no ambiente educacional. Essa exposição também demonstrou o quanto um projeto focado na realidade das pessoas pode despertar o interesse de toda a comunidade. Isto é extremamente importante, principalmente considerando a percepção, já mencionada acima, de que grande parte do desinteresse de vários estudantes pode ser consequência do próprio desinteresse de pessoas do seu entorno. Quando um projeto como esse permite perceber que diferentes setores da sociedade respondem positivamente aos resultados obtidos e demonstram interesse pelo tema, nota-se que é possível criar uma maior integração entre a escola e a sociedade de modo a aumentar a valorização do ensino, o que deve ter um efeito positivo na visão que os próprios alunos podem ter da escola.

Para esta exposição, foi montado um circuito pela escola, onde a comunidade escolar percorria os espaços delimitados e apontados para conhecer e interagir com os trabalhos.

O mapa único foi fixado como um grande painel (2,87 m de altura e 1,84 m de largura) na parede próxima ao acesso à cantina e em frente à rampa e à escada de acesso ao andar das salas de aula, sendo o primeiro trabalho a ser observado pela maioria dos visitantes. Em um espaço amplo, em frente à cantina da escola, foram distribuídas seis mesas para a exposição e experimentação dos jogos didáticos. Intercaladas a essas, as seis maquetes foram expostas para demonstração, assim como o jogo virtual logado em um notebook. Nas pilastras e corredores foram posicionadas setas que guiavam o público para o andar superior, até as salas de vídeos, onde os documentários foram exibidos.

Os professores presentes no dia da 'Exposição', foram convidados a avaliar os trabalhos e todos demonstraram satisfação em participar da atividade. Os professores, convidados a avaliarem os trabalhos, receberam planilhas para pontuar de zero a dez os trabalhos de cada turma (Figura 12). Cada professor foi orientado a questionar livremente os alunos sobre os trabalhos e não precisariam se identificar ao preencherem as planilhas.

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 203											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 204											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 205											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 206											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figura 12: Notas atribuídas por um dos professores aos recursos educacionais desenvolvidos por quatro das seis turmas.

5.5 Jogos didáticos

Os sete jogos didáticos devolvidos pelas turmas foram apresentados na exposição. Todas as turmas expuseram os jogos de forma visualmente atraente e convidaram outros alunos, professores e funcionários para jogar. Segue, abaixo, a descrição das melhorias implementadas pelos grupos em cada jogo após a fase final de aplicação da SD.

5.5.1 Jogo Nascente – Bingo

Um jogo didático com tal temática no formato de bingo pareceu inusitado à primeira vista, mas a criatividade dos alunos conseguiu contornar as dificuldades aparentes e rendeu um jogo eficiente para a aprendizagem sobre o tema e, além disso, muito divertido.

Inicialmente, o jogo contava com cartelas que não encaixavam dentro de sua embalagem, bolinhas de folhas de caderno eram usadas para marcar as respostas certas nas cartelas e as perguntas estavam escritas em folhas de caderno. Além disso, a turma externa detectou alguns erros de português e do conteúdo. As duas versões estão mostradas nas Figuras 13 e 14.

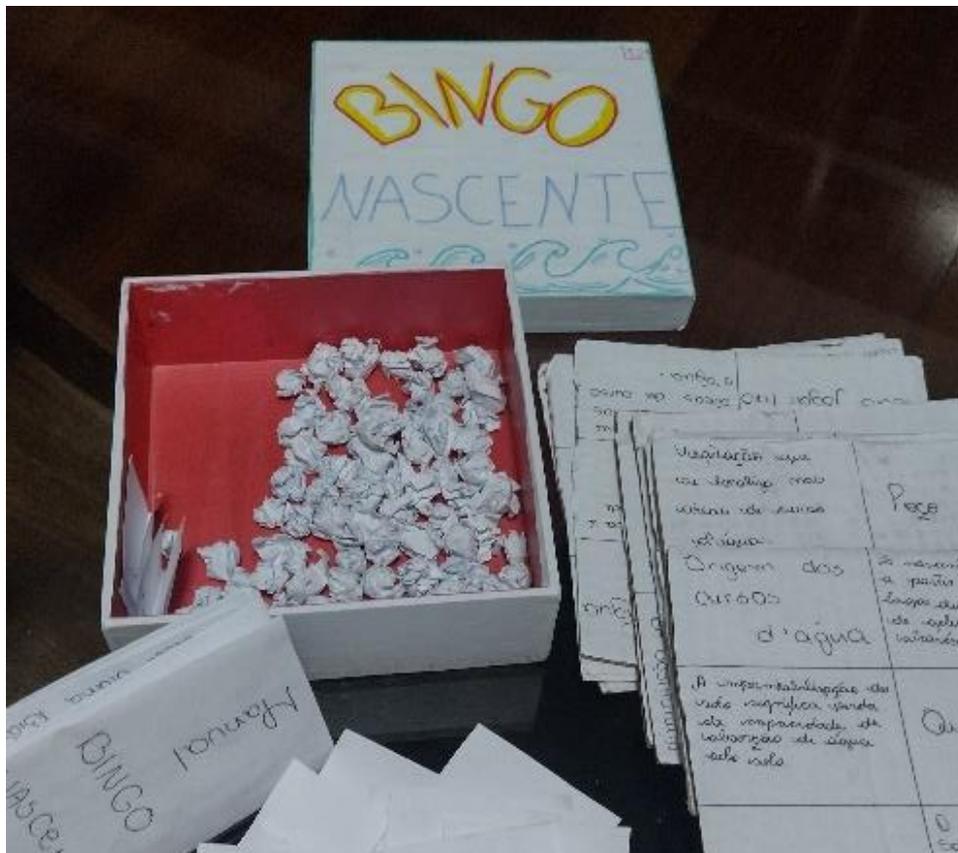


Figura 13: Primeira versão do jogo Bingo das Nascentes.



Figura 14: Segunda versão do jogo Bingo das Nascentes, com atualizações. Com destaque para as fichas com as respostas adicionadas na segunda versão do jogo.

Após a revisão do jogo, todos os problemas mencionados acima foram sanados. As cartelas tiveram suas dimensões reduzidas, discos de EVA (Etileno Vinil Acetato) e fichas com respostas foram confeccionados para permitir avaliar se as respostas dos jogadores estavam corretas durante a partida. Apesar das melhorias, erros de português ainda foram observados na versão final do jogo.

5.5.2 Jogo Nascente – Tabuleiro

O jogo Nascente foi um dos mais bem avaliados na primeira etapa (Figura 15). Apesar de algumas pessoas terem julgado o tabuleiro curto, com poucas casas a se percorrer, todos os jogadores e avaliadores consideraram que as regras do jogo o tornavam muito divertido e com uma duração confortável para manter o interesse dos estudantes. No jogo, algumas casas especiais faziam com que os jogadores pudessem ser subitamente penalizados ou beneficiados, alternando a liderança do jogo várias vezes em uma partida. A divisão das perguntas em quatro grupos e a presença de cartas especiais aumentou a diversidade de conteúdo abordado. Nessa

etapa foram corrigidos erros de português e um novo tabuleiro foi confeccionado, sem a necessidade de melhorias no aspecto didático (Figura 16).



Figura 15: Primeira versão do jogo Nascentes com destaque para o tabuleiro, as casas especiais, as peças do jogo e as cartas com perguntas atuais.

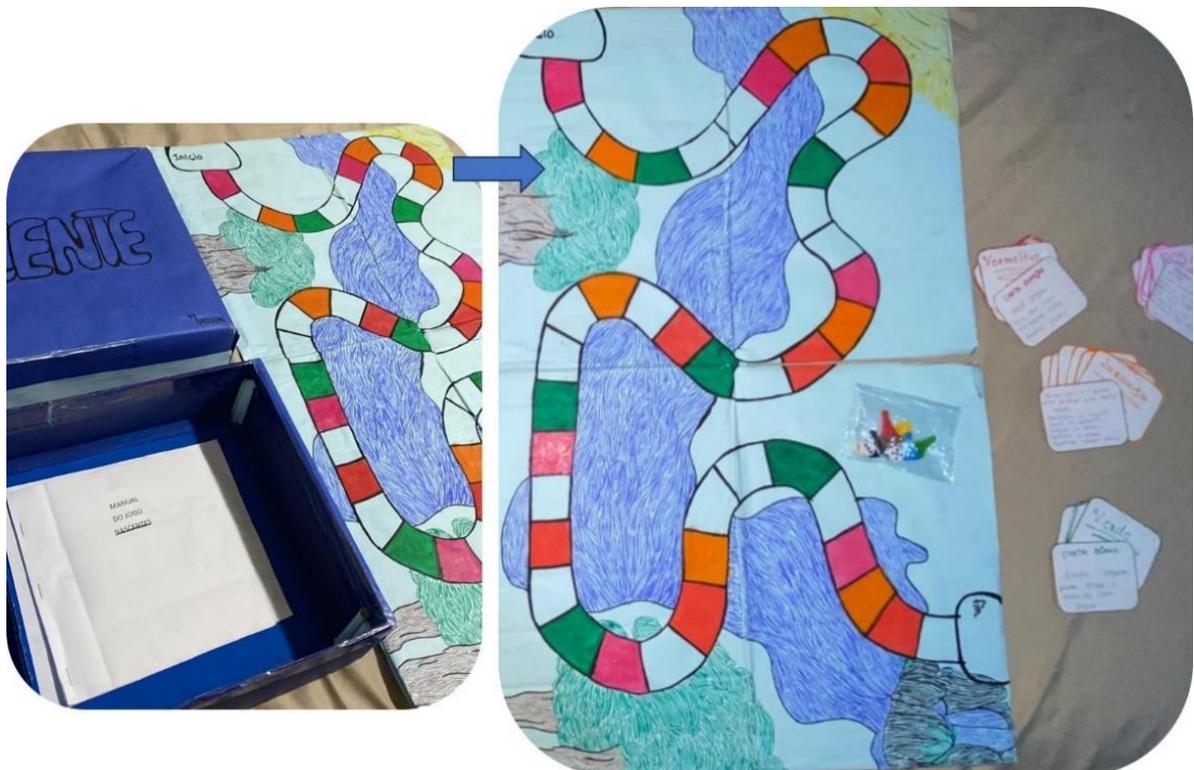


Figura 16: Segunda versão do jogo Nascente com as alterações na embalagem, tabuleiro e cartas.

Na segunda versão, o grupo optou por alterar a embalagem do jogo. Apesar de firme e durável, o formato anterior, de “envelope”, facilitava a perda de cartas ou peças. A caixa fechada, feita pelo grupo que corrigiu o jogo, comportava, de forma mais segura, todos os componentes do jogo.

5.5.3 Jogo “O que sou?” – Cartas e adivinhação

A primeira versão do jogo não era adequada, especialmente quanto aos aspectos físicos, pois o manual entregue não continha informações e instruções suficientes e o material escolhido para a confecção de uma faixa a ser colocada na cabeça dos participantes foi inadequado (papel A4 convencional 75g), que a tornava extremamente frágil. Quanto aos aspectos didáticos, apesar de abordar os conceitos sobre as nascentes nas imagens usadas para a adivinhação, o jogo não foi elaborado em um formato que permitia a discussão de conceitos, levando a uma diminuição do aprendizado. O grupo que realizou as correções e ajustes apresentou um manual de instruções melhor elaborado, sanando as dúvidas e desenvolveu uma estrutura mais resistente para a faixa a ser colocada na cabeça de cada jogador. Os alunos usaram uma estrutura mais rígida, que foi ainda revestida com barbante para que fosse possível utilizar a faixa por várias vezes. Para melhorar o aprendizado trazido pelo jogo, o grupo elaborou um painel que continha os conceitos presentes nas imagens usadas no jogo. Além disso, os alunos alteraram o nome do jogo antes denominado “Quem sou eu?” para “O que sou?”, alteração adequada, considerando o tema e as figuras a serem adivinhadas (Figuras 17 e 18).



Figura 17: Segunda versão do jogo “O que sou?”, com melhoria na qualidade da embalagem do jogo e da faixa para a cabeça.

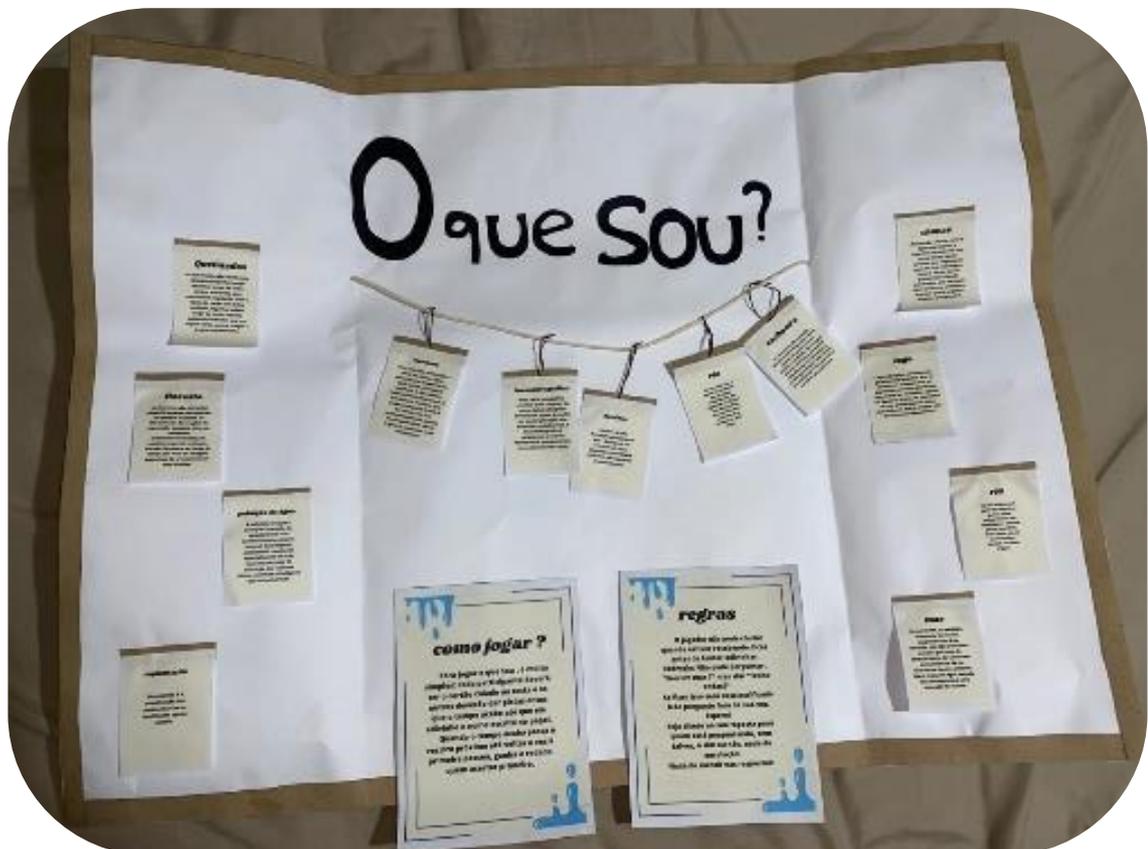


Figura 18: Painel adicionado pelo grupo com respostas para o jogo.

5.5.4 Jogo “Pense Rápido” – Cartas

Na etapa anterior, o jogo foi apresentado com o nome “Seja Rápido” e a alteração do termo ‘seja’ por ‘pense’ na última versão foi um ponto positivo, pois associa o pensar sobre o tema e não a reagir de forma automática como o verbo ‘ser’ pode remeter. O jogo foi considerado interessante e divertido, além de conter cartas e manual satisfatórios. Entretanto, foi observado que abordava o tema de forma sucinta e pouco aprofundada. Após os ajustes, o jogo ganhou novas imagens, como desenhos feitos pelos alunos responsáveis pelas críticas e correções, além de colagens para ilustrar cartas, manual e outras partes, o que deixou todo o conjunto mais atrativo e bonito. O grupo montou uma “enciclopédia” para sanar a falta de conteúdo e auxiliar os jogadores durante as partidas (Figura 19).



Figura 19 - Segunda versão do jogo “Pense Rápido” com as alterações no nome e na estética do jogo.

5.5.5 Jogo “Vida das Nascentes” – Tabuleiro

O jogo “Vida das Nascentes” (Figura 20), já havia recebido boas avaliações por apresentar uma estrutura muito bem desenvolvida. O grupo da primeira etapa se empenhou na sua criação e confecção e providenciou uma caixa com estrutura interna para comportar os componentes do jogo. O tabuleiro foi feito com papelão rígido impresso e as cartas foram plastificadas.



Figura 20 - Segunda versão do jogo Vida das Nascentes: caixa, cartas, tabuleiro e manual.

Na segunda etapa, os alunos avaliadores consideraram a necessidade de poucos ajustes, sendo esses principalmente relacionados ao manual de instruções. As alterações feitas no manual melhoraram as regras que interferiam na duração do jogo. Além disso, foram feitas correções de alguns erros de português e do conteúdo.

5.5.6 Jogo “Verdade ou mentira” – Quiz

Esse jogo animou bastante a turma teste e, com perguntas e penalidades envolventes, divertiu os grupos que o jogaram (Figura 21). Foram apontados diversos erros de português e alguns erros de conceito. Portanto, o jogo foi refeito para sanar essas falhas (Figura 22).



Figura 21 - Primeira versão do jogo Verdade ou Mentira: manual, cartas de perguntas e respostas e caixa do jogo.

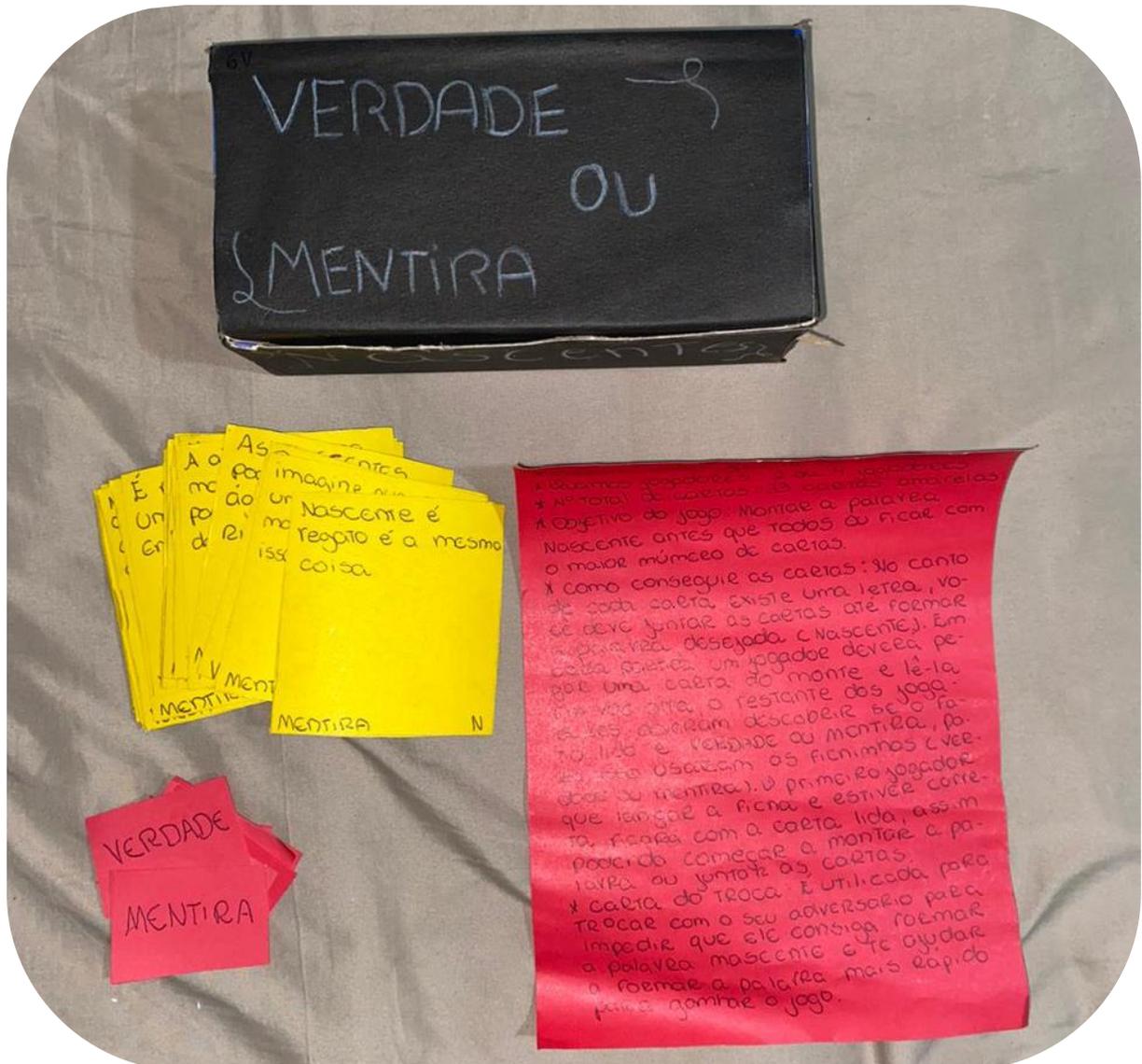


Figura 22 - Segunda versão do jogo Verdade ou Mentira: melhorias na estrutura do jogo.

5.5.7 Jogo “Dando Vida à Nascente” – Virtual

Na primeira fase, dois grupos apresentaram propostas de jogos virtuais, mas apenas um deles manteve o projeto de jogo quando os alunos entenderam que, independentemente do formato, os jogos deveriam ser efetivamente produzidos. Resolvido isso, o grupo desenvolveu o jogo de forma a atender ao tema proposto e trabalhou em casa e na sala de informática da escola para executar a programação do jogo.

A primeira versão foi atraente o suficiente para ser muito bem recebida. Apesar de simples, o jogo funcionava bem e era bastante dinâmico (Figuras 23 e 24).

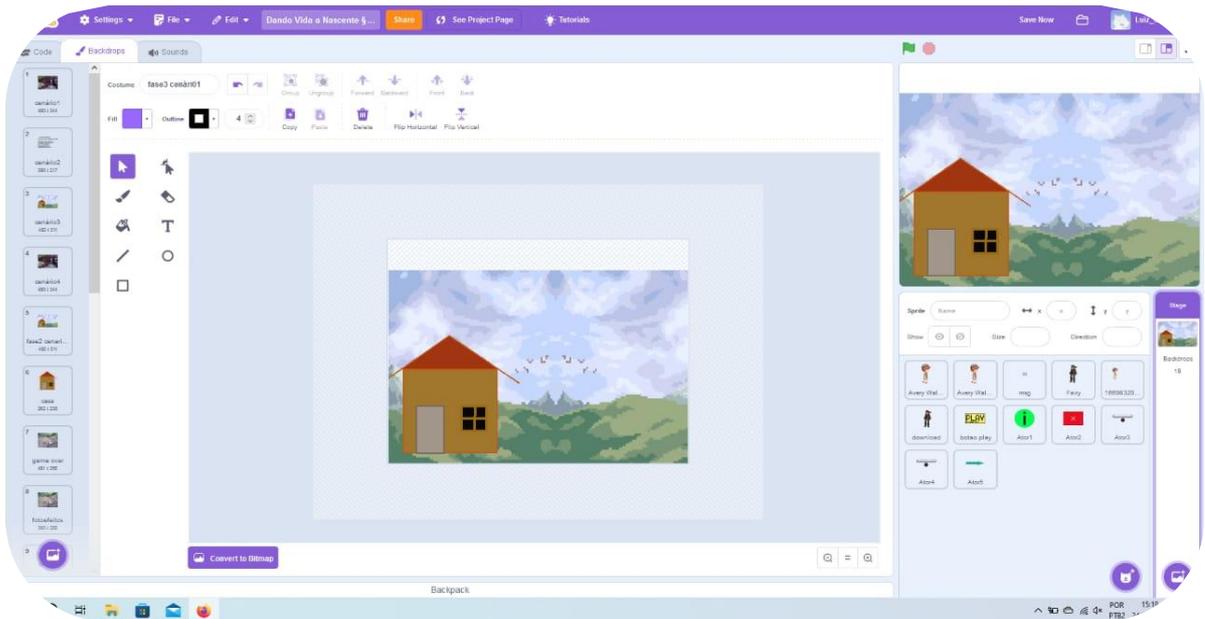


Figura 23 – Primeiras etapas de construção do jogo Dando Vida à Nascente.

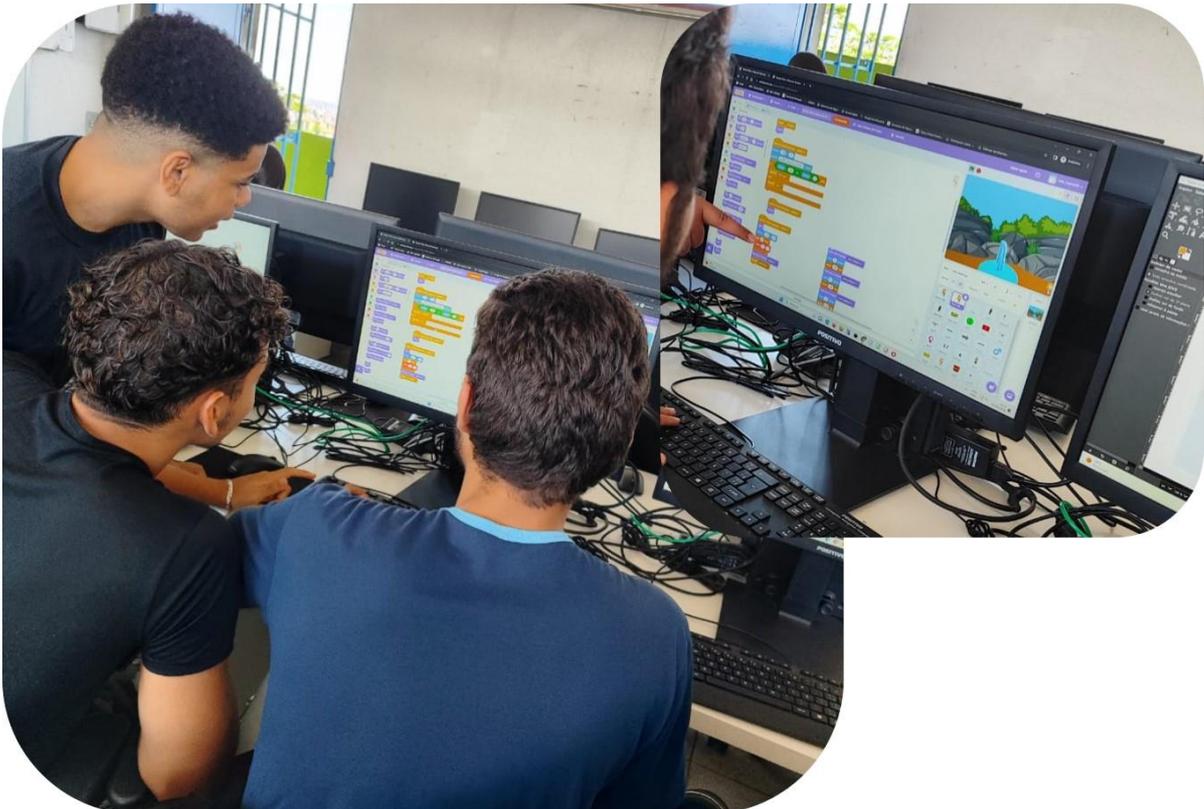


Figura 24 – Primeira versão: primeiros *layouts* do jogo. Alunos trabalhando na sala de informática da escola.



Figura 25 – Primeiros comandos do jogo com o personagem principal em tela.



Figura 26 - Primeira versão do jogo. Representação da professora pesquisadora no jogo.

O grupo fez uma homenagem à professora pesquisadora no jogo (Figuras 25 e 26), sendo representada como uma personagem bióloga que colabora com a personagem principal.

Nessa versão, os alunos mencionaram dois fatores que influenciam as nascentes: o cercamento, que impede o pisoteio, e o plantio exagerado de árvores, que secaria as nascentes. Este último fator, apontado como algo negativo na primeira versão do jogo, estava baseado em uma interpretação errada da pesquisa que fizeram para elaborar a base do jogo.

Na segunda etapa, os mesmos alunos envolvidos na criação do jogo, agora em turmas diferentes, foram reagrupados e o grupo voltou a trabalhar no jogo. Os alunos elaboraram melhor a introdução, que estava anteriormente escrita de um modo superficial, na qual foi

apenas abordado um tópico descrevendo uma nascente em risco. Além disso, esse tópico foi associado ao desastre do rompimento da barragem em Brumadinho, o que é muito limitado em relação a grande parte dos problemas aos quais uma nascente está submetida em áreas urbanas. Na nova versão do jogo, os alunos mantiveram a personagem que representava a professora pesquisadora, mas acrescentaram a possibilidade de o jogador escolher o gênero e o nome da personagem principal que o representará em tela. Nessa versão também mantiveram a estratégia de cercamento e corrigiram a abordagem incorreta relacionada ao plantio exagerado de árvores. Além disso, o grupo passou a associar os possíveis danos que a vegetação poderia causar às nascentes apenas às espécies que realmente afetam a disponibilidade de água no solo, como o eucalipto.

Segue abaixo, as imagens do jogo em *print screen* da segunda versão do jogo (Figuras de 27 a 32).

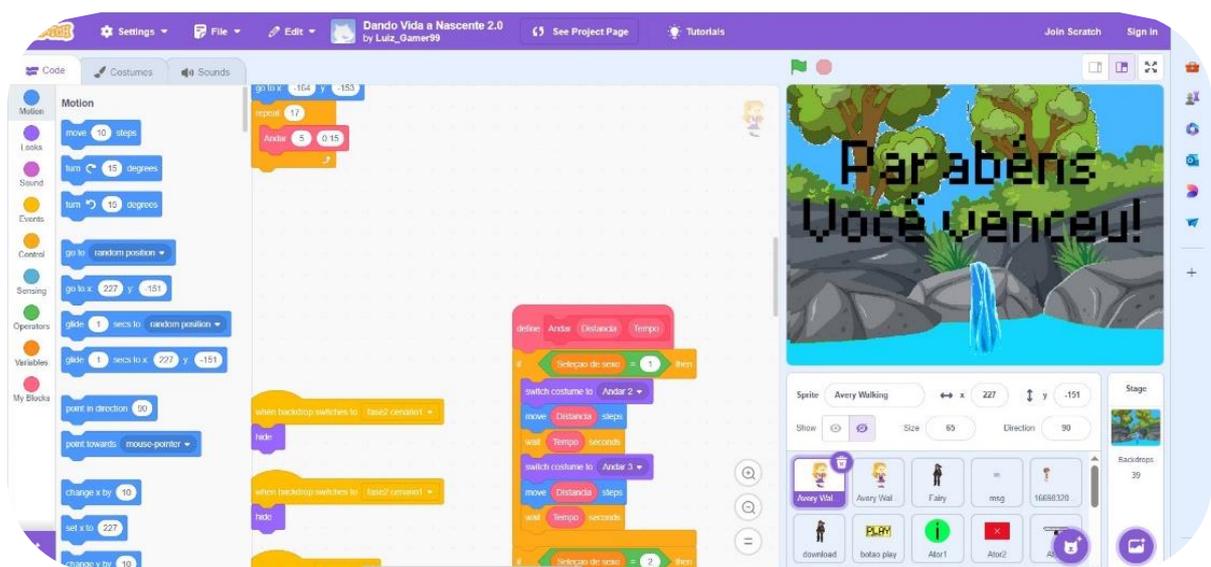


Figura 27 – Tela de comandos de programação do jogo Dando Vida à Nascente.



Figura 28 – Introdução do jogo Dando Vida à Nascente, mostrando o encontro das duas personagens, na segunda versão.



Figura 29 – *Print screen* da tela que aborda o cercamento como forma de proteger as nascentes.



Figura 30 – Tela que leva à discussão sobre árvores que podem prejudicar as nascentes.



Figura 31 – Tela do jogo em que o jogador escolhe qual espécie de árvore deve plantar próximo das nascentes.



Figura 32 – Tela que leva a discussão sobre árvores que podem prejudicar as nascentes.

Durante a exposição, o jogo virtual foi especialmente procurado, dada a sua dinâmica rápida. Além disso, foi surpreendente esse formato de jogo, pois não era esperado que os alunos produzissem um jogo nesse formato e com as características relatadas. O grupo disponibilizou o *QR Code* e o endereço do site para os presentes jogarem pelo celular, conforme disposto abaixo (Figura 33).



Figura 33 - *QR Code* e site: <http://scratch.mit.edu/projects/892749026>

5.6 Maquetes

Todas as turmas apresentaram suas maquetes. Os grupos perceberam que o maior desafio para desenvolverem esses recursos educacionais era conseguir realizar a vazão da água para simular uma nascente real. Apesar da complexidade envolvida, a elaboração das maquetes funcionais, assim como dos jogos, levou a uma grande adesão dos presentes. Alunos, professores e outros funcionários se interessaram pelas maquetes e aguardaram pelas demonstrações e apresentações dos grupos.

A maquete apresentada nas Figuras 34 e 35, foi a do único grupo que não conseguiu representar a vazão real de água em sua maquete. Ainda assim, a representação da estrutura de formação de uma nascente e o gel azul, simbolizando o ponto de saída da água a partir de sua reserva subterrânea, foram considerados satisfatórios.

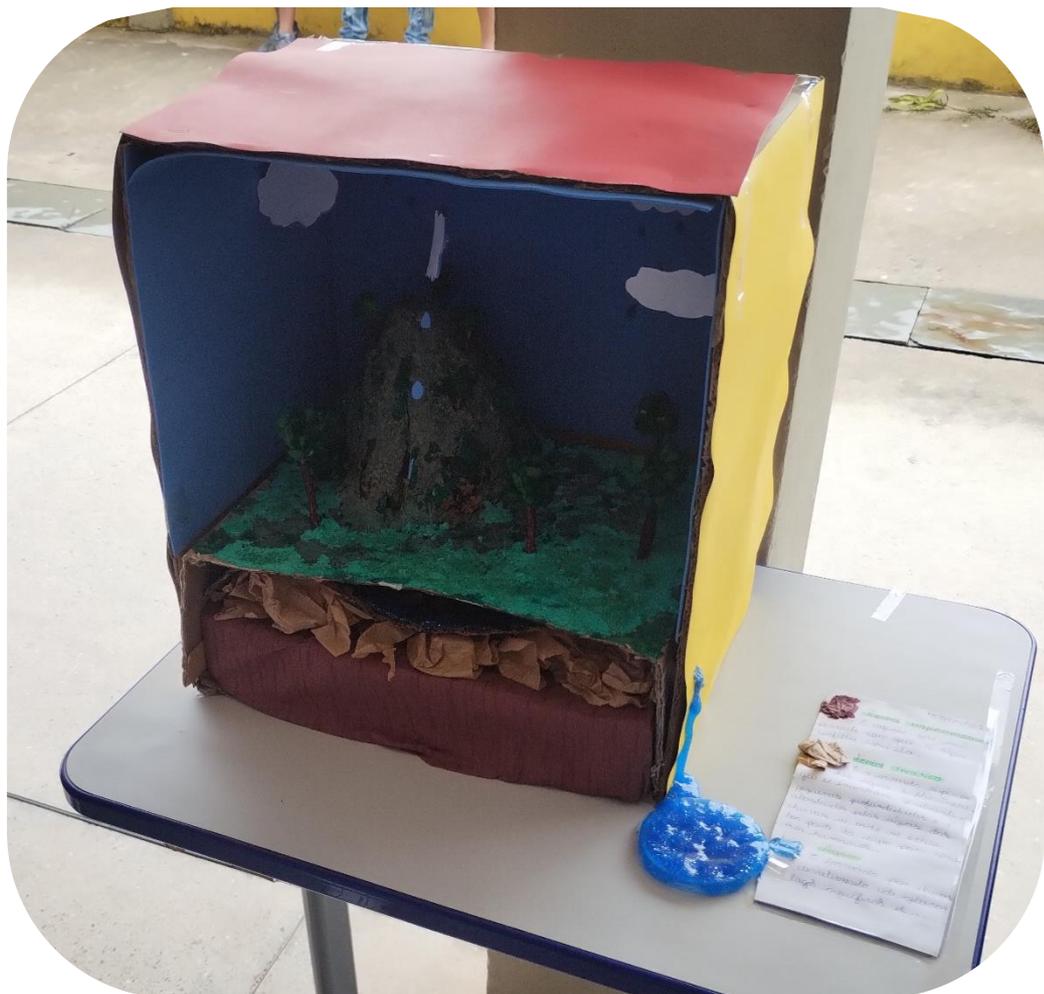


Figura 34 – Visão geral da maquete não funcional.



Figura 35 – Visão frontal da maquete não funcional: representação dos componentes necessários para a formação de uma nascente. Destaque para a legenda da maquete indicando as estruturas de solo das nascentes.

Nas figuras 36 e 37, destaca-se o trabalho de um grupo que foi especialmente engenhoso. Os alunos conectaram uma bomba a um recipiente contendo água e, quando essa era acionada, fazia jorrar água por um orifício estrategicamente posicionado abaixo de uma porção pintada em marrom, que simbolizava um morro na maquete. Esse mecanismo atingiu o objetivo do recurso educacional proposto aos grupos, demonstrando de maneira prática o fluxo de água em uma estrutura geológica propícia à formação de nascentes. Após o enchimento de um recipiente que simboliza um lago ou lagoa, a água escoava para a parte baixa da maquete e retornava à bomba d'água, reiniciando o ciclo.



Figura 36 – Visão lateral da maquete mostrando a estratificação do solo e o recipiente para armazenar a água.



Figura 37 – Fotografia destacando a bomba d'água instalada na maquete e os dois orifícios presentes: um utilizado para jorrar a água, representando a nascente, e outro para permitir o retorno do fluxo de água ao sistema.

As duas maquetes apresentadas nas Figuras de 38 e 39, apesar de visualmente menos atraentes e elaboradas, foram funcionais. Além disso, as explicações prestadas pelos integrantes dos grupos durante as apresentações foram completas e assertivas, demonstrando o envolvimento dos estudantes. Isso compensou o visível desconforto e preocupação do grupo que apresentou a maquete construída com garrafa PET.



Figura 38 – Maquete coberta com esponjas de lavar louça, utilizadas como uma opção de material permeável para permitir a infiltração da água na maquete. À direita, destaque da disposição dos materiais que simularam o solo, bem como o ponto de extravasamento da água.



Figura 39 – Maquete construída com garrafa PET, pedras, terra e grama.

Nesta última maquete, Figura 40 e 41, foi novamente apresentado toda a criatividade e engenhosidade que os alunos podem demonstrar. O grupo adaptou uma vasilha com água à uma sequência de canos e conexões. Quando liberam o fluxo de água, a saída pela rede de orifícios nos canos simula a chuva. Após ‘chover’, essa água é absorvida por uma camada de grama sintética, que a armazena por um tempo, e posteriormente transborda em uma lagoa, onde pode ser retirada para reiniciar o processo.



Figura 40 – Estrutura construída com conexões para simular a chuva em um ambiente natural. À direita, recipiente para armazenar a água da maquete.



Figura 41 – Visão frontal da maquete. À esquerda, uma réplica de um lago que se enche no início da simulação, com a água percolando através da grama sintética.

5.7 Mapeamento

As turmas se envolveram de maneira equilibrada no desenvolvimento do mapa. Em uma delas, os grupos responsáveis pelo mapeamento e pelo documentário foram efetivamente unificados, com os mesmos alunos sendo encarregados de desenvolver ambos os recursos educacionais.

Essa turma elaborou um mapa virtual utilizando o “*Google My Maps*”, integrado à plataforma *Google Maps*, com o qual os alunos marcaram as nascentes ativas e inativas identificadas pelo grupo (Figura 42). No mapa, os alunos destacaram algumas propriedades, como a “Fazenda Souza Lima” e a “Fazenda Dona Mirtes”, localizadas próximas à escola, na área onde eles moram e realizaram suas pesquisas sobre a ocorrência de nascentes. Essas marcações foram relevantes, pois demonstraram que houve troca de informações entre os grupos, já que as duas propriedades marcadas no mapa pertencem às duas entrevistadas no documentário feito por eles.

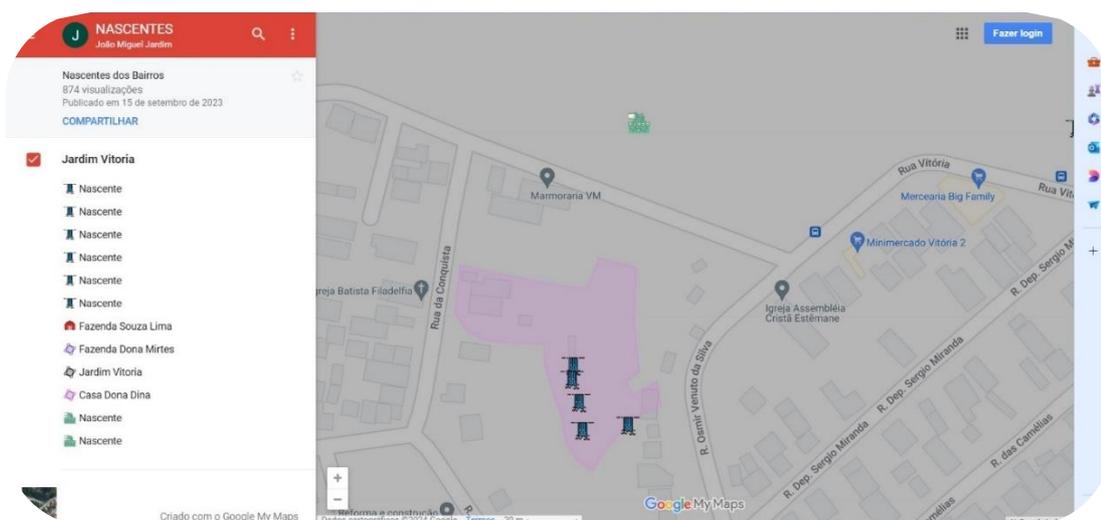


Figura 42 – Visão geral do mapa virtual, em *print screen* do google.maps, criado pelos alunos. Disponível em: https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1ji6vZBhWMGpfmqfVeuPz6N-1hAG_bgs&usp=sharing

Na elaboração do mapa virtual, os alunos delimitaram o bairro Jardim Vitória com uma linha preta e preencheram a área delimitada em cinza. As duas propriedades – Fazenda Souza Lima e Fazenda Dona Mirtes – foram marcadas no mapa, tendo suas áreas coloridas em cor rosa e roxo. Apenas uma das fazendas foi adicionada ao mapa com um ícone específico. Quanto à marcação das nascentes, identificamos alguns pequenos erros na utilização dos ícones no mapa virtual. Os alunos marcaram as nascentes utilizando dois ícones diferentes para representar o mesmo elemento, o que gerou certa inconsistência visual e informativa (Figuras de 43 a 44).

Além disso, um mesmo ícone foi empregado para indicar quatro tipos diferentes de nascentes, dificultando a distinção clara entre as categorias de nascentes mapeadas. Ao clicar nesse ícone, aparece mais de uma descrição: nascente ativa, nascente inativa, nascente subterrânea ou nascente poluída. Apesar disso, observa-se que os alunos possuem o entendimento sobre como uma legenda deve ser construída e sobre a função que elas exercem nos mapas.

Na confecção do mapa físico, houve a adição de algumas nascentes que não haviam sido marcadas no mapa virtual, o que reflete a cooperação das outras turmas na confecção do recurso educacional. Entretanto, as marcações das duas fazendas feitas no mapa virtual não foram adicionadas ao mapa físico, que unificou as informações coletadas pelas seis turmas.

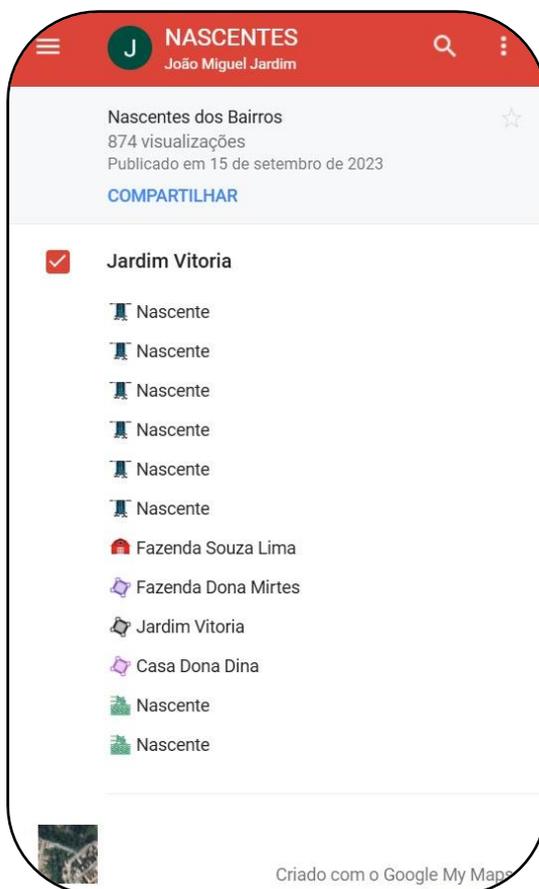
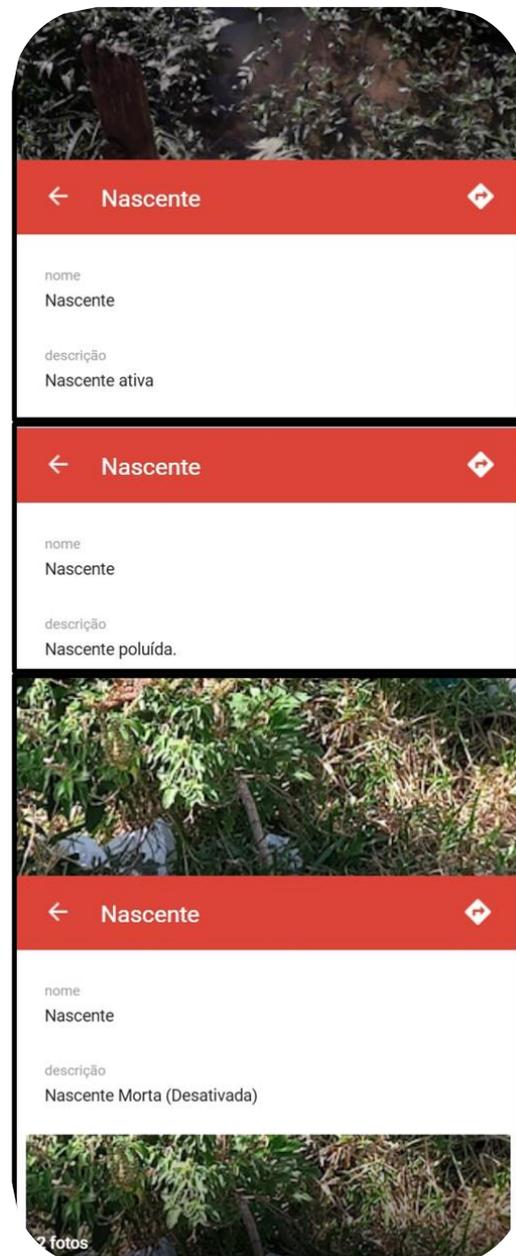


Figura 43 – Legenda do mapa virtual com a lista dos ícones repetidos.

Figura 44 – Telas com as descrições de cada item “Nascente”, mostrando a inconsistência do uso da legenda. O mesmo ícone -  - com as diferentes descrições.



Outro ponto negativo verificado no mapa físico foi a presença de marcações não relacionadas ao trabalho. Essas inúmeras marcações estão presentes no Google Maps, ferramenta que os alunos utilizaram para criar o mapa virtual e, inevitavelmente, essas marcações ficaram presentes na versão impressa, o que dificulta um pouco a identificação das nascentes localizadas pelos alunos (Figuras 45 e 46).

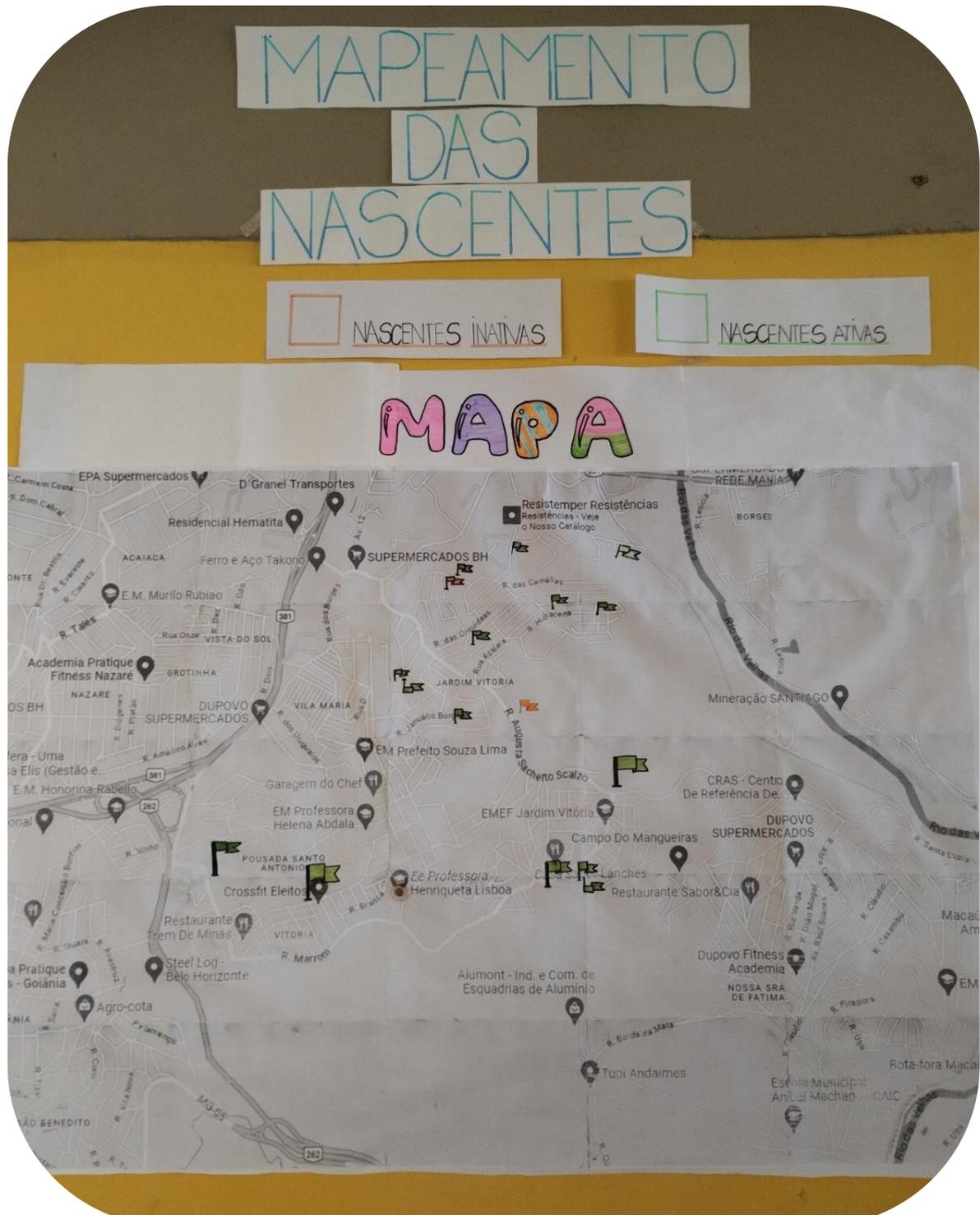


Figura 45 – Mapa físico unificado, apresentado durante a exposição, como recurso educacional da SD.



Figura 46 – Destaque do mapa físico mostrando a escola e as marcações das nascentes.

O resultado final, somando mapa virtual e mapa físico, foi muito satisfatório. Apesar de alguns pontos que mereciam ajustes, foi possível observar várias competências desenvolvidas pelos alunos.

5.8 Documentários

Dos quatro recursos educacionais, os documentários foram os que apresentaram resultados mais variados em termos de engajamento, criatividade e execução das propostas. Duas das seis turmas envolvidas no projeto não entregaram os trabalhos propostos. Das quatro turmas restantes, duas optaram por entregarem um trabalho por escrito (Figuras 47 a 50), sendo que apenas uma dessas ainda inseriu algumas poucas perguntas e criou, dessa forma, um documentário textual ou relato documental. É importante destacar que grande parte desses dois trabalhos foi basicamente uma pesquisa escrita sobre o tema, apresentada em formato impresso. Embora a produção escrita tenha demonstrado o entendimento sobre o conteúdo e a capacidade de realizar uma pesquisa em plataformas de dados, os dois trabalhos não atenderam à proposta inicial.

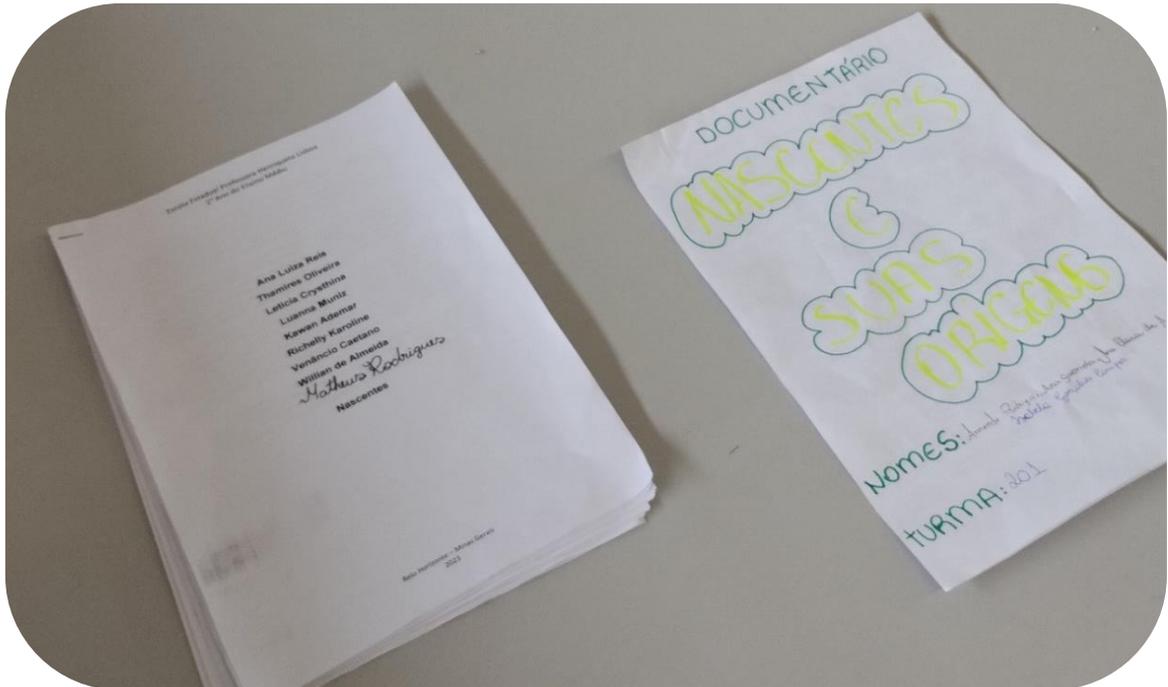


Figura 47 – Exemplo de recurso educacional feitos em formato escrito, relatando o histórico do bairro Jardim Vitória e das nascentes da região.

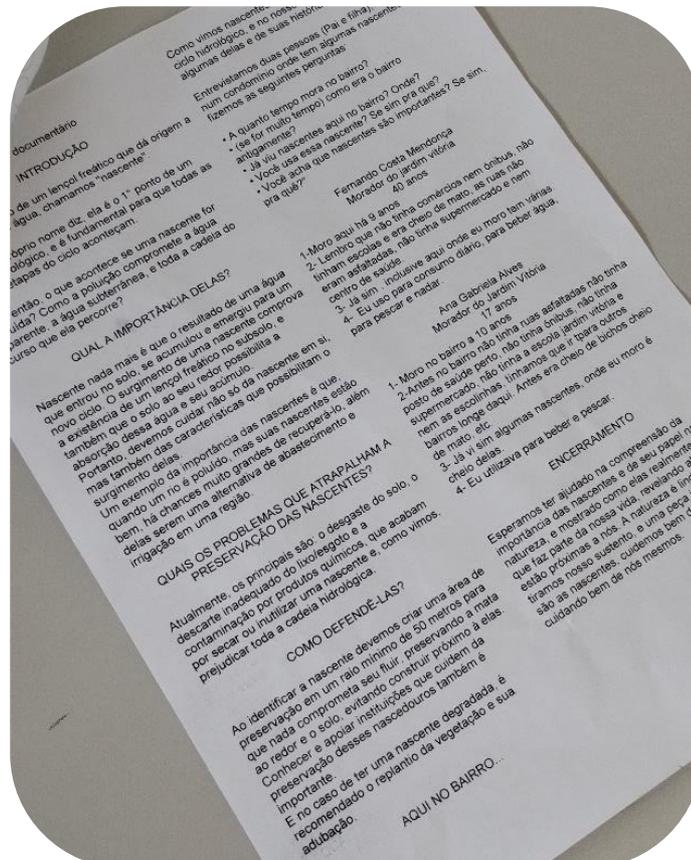


Figura 48 – Trecho de um dos relatos documentais: tópicos que apresentam perguntas e respostas obtidas por meio de entrevistas com moradores sobre a relevância das nascentes presentes na região.

Escola Estadual Professora Henriqueta Lisboa
2º Ano do Ensino Médio

O QUE É UMA NASCENTE?

Nascente ou olho d'água: Local onde se verifica o aparecimento de água por afloramento do lençol freático, dando origem a cursos de água (rios) ou a acumulados de água (represas). Podem ser perenes (fluxo contínuo), intermitentes (o fluxo de água permanece apenas durante as estações chuvosas) ou efêmeras (o fluxo surge durante chuvas e permanece apenas durante alguns dias). São Áreas de Preservação Permanente (APP), pois a vegetação nativa é responsável pela proteção do solo e das águas. Preservar e restaurar nascentes é fundamental para garantir água disponível para todos os seres vivos.

FORMAÇÃO DAS NASCENTES

Para que a água atinja a superfície da Terra, é necessário que a água esteja em seu interior. Isso significa que não existe a produção do líquido: a água não nasce de uma nascente, ela apenas sai por ela. Uma nascente pode surgir a partir de chuvas, lagos, derretimento de geleiras ou através de aquíferos (formação geológica subterrânea capaz de armazenar água). Essa água é absorvida pelo solo e pode ficar bem perto ou a centenas de quilômetros de distância, no lençol subterrâneo.

TIPOS DE NASCENTES

Fixas: São aquelas que não mudam sua posição ao longo do ano e também podem ser chamadas nascentes pontuais.

Móveis: São aquelas que migram de acordo com o regime das chuvas e desenvolvem-se no fundo dos cursos d'água, são controladas pela saturação do lençol freático.

IMPORTÂNCIA DAS NASCENTES

As nascentes desempenham um papel crucial no abastecimento de água, sendo fontes vitais para o suprimento de água potável. Elas fornecem água limpa e de qualidade para comunidades próximas, alimentando rios, córregos e aquíferos. Sem as nascentes, muitas regiões enfrentariam escassez hídrica, comprometendo a saúde e a subsistência das pessoas. Portanto, é essencial proteger e preservar essas fontes naturais de água para garantir o acesso contínuo a esse recurso vital.

Além do abastecimento de água, as nascentes também desempenham um papel fundamental na preservação da biodiversidade. Elas são habitats únicos que abrigam uma variedade de espécies de plantas e animais. As nascentes fornecem condições favoráveis para o desenvolvimento de ecossistemas ricos em diversidade biológica. A vegetação ao redor das nascentes oferece sombra, alimento e abrigo para inúmeras espécies, contribuindo para a manutenção da fauna e flora local. A conservação das nascentes é essencial para proteger espécies ameaçadas e manter a saúde dos ecossistemas.

Além disso, as nascentes desempenham um papel crucial no equilíbrio dos ecossistemas. Elas ajudam a regular o ciclo da água, controlando o fluxo hídrico em rios e lagos. As nascentes alimentam os corpos d'água com água fresca e limpa, mantendo seu equilíbrio natural. O fluxo constante de água proveniente das nascentes também contribui para a oxigenação dos corpos d'água e a manutenção da vida aquática. Portanto, a preservação das nascentes é essencial para manter a estabilidade e a saúde

Belo Horizonte – Minas Gerais
2023

Figura 49 – Estrutura de pesquisa apresentada no relato documental por um dos grupos.

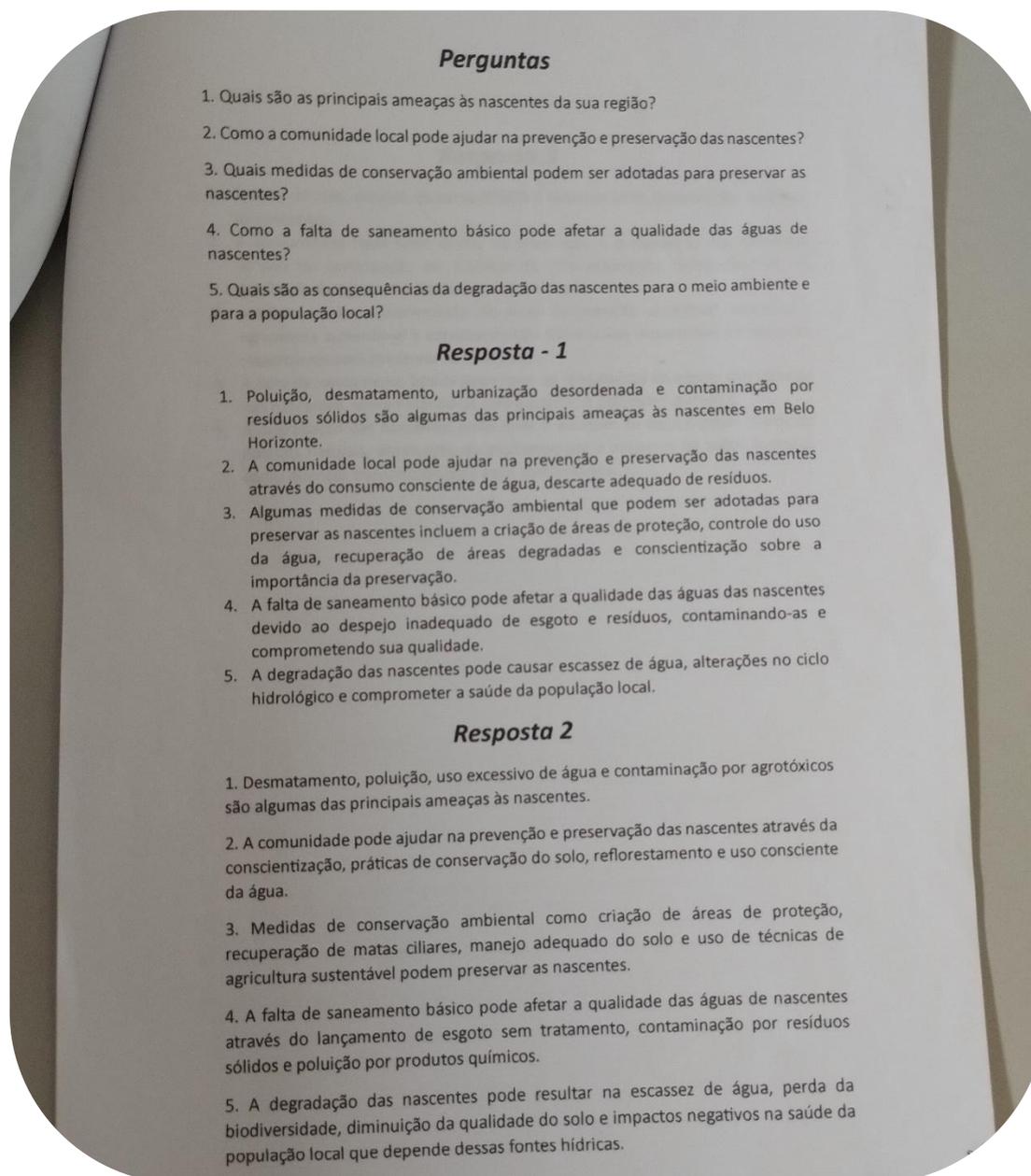


Figura 50 – Trecho de um dos relatos documentais. Apresentam respostas obtidas por meio de entrevistas com moradores sobre a relevância das nascentes presentes na região.

As duas turmas restantes destacaram-se pela qualidade dos documentários apresentados. Os grupos atenderam à proposta inicial e realizaram um levantamento de informações importantes sobre o bairro e interessantes entrevistas com moradores. Tal esforço resultou em documentários muito bem realizados, visualmente atrativos e conectados com a realidade local. Esses documentários evidenciaram a habilidade dos alunos em estabelecerem uma relação próxima com a comunidade, além de demonstrarem sensibilidade e criatividade na condução das entrevistas e na edição dos vídeos (Figuras 51 e 52). Esses resultados indicam a importância de considerar a diversidade de competências e preferências dos alunos ao propor projetos

interdisciplinares. Além disso, ressaltam a relevância de oferecer suporte técnico e motivacional adequado para que todos os estudantes possam explorar e expressar suas ideias de maneira eficaz, seja em formatos tradicionais ou inovadores.



Figura 51 - Imagem do vídeo em *print screen* do documentário destacando as cenas iniciais feitas com o uso de drone.

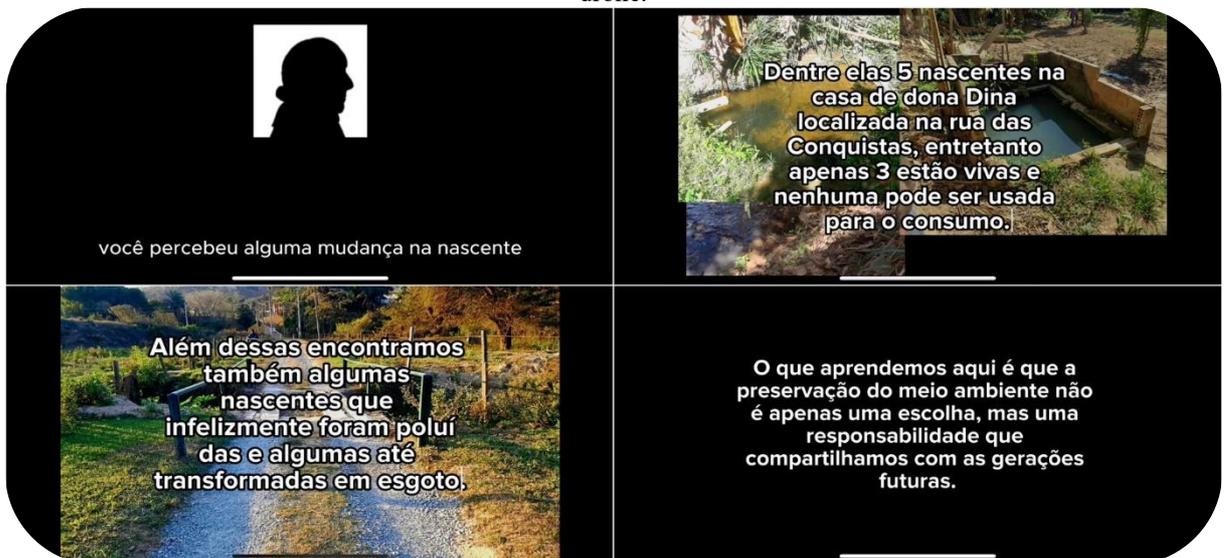


Figura 52 - Compilado de telas, retiradas do documentário por *print screen*, Documentário disponível em: [DOCUMENTÁRIO LÁGRIMAS DA TERRA - YouTube](#)

Os sete jogos didáticos, as maquetes, o mapeamento e os documentários apresentados permitiram que todos notassem o quanto houve de esforço coletivo, além de evidenciarem as capacidades e o comprometimento dos alunos em traduzir o conhecimento adquirido em recursos educacionais reais e interativos.

No entanto, os resultados variaram entre as turmas, especialmente no que diz respeito à produção dos documentários. Duas das seis turmas não entregaram os trabalhos propostos, o

que pode indicar dificuldades organizacionais ou motivacionais. Um dos aspectos que podem ter contribuído para este problema foi o fato de que alguns dos grupos foram montados à revelia, por alunos faltantes no dia da divisão da turma, quando os alunos presentes optaram pelos recursos educacionais que mais os apeteçam e os faltantes foram encaixados, da melhor forma possível, nas vagas restantes de cada grupo já formado. Os grupos de jogos e maquete foram os primeiros a serem completados e os grupos para o mapeamento e o documentário foram rapidamente formados, mas com um número muito menor de participantes, mostrando que apenas alguns alunos se arriscariam à proposta de elaboração desses recursos educacionais. Esse conjunto de escolhas dos alunos pode ser um reflexo do modelo escolar atual, no qual esses formatos não são normalmente trabalhados nas escolas e as capacidades artísticas dos alunos normalmente não abrangem os novos recursos audiovisuais e tecnológicos disponíveis na atualidade. É possível observar que os professores, em sua maioria, consideram que os usos de recursos tecnológicos para o ensino são importantes e necessários. Entretanto, estes profissionais encontram alguns fatores que limitam o uso mais frequente das tecnologias de informação, como falta de estrutura e recursos nas escolas e até mesmo de uma formação adequada na área (OLIVEIRA, 2014).

A decisão de duas turmas de apresentar pesquisas escritas em vez de documentários sugere, pelos motivos citados anteriormente, uma preferência por formatos mais tradicionais, já que seria um terreno seguro, por ser a forma que esses alunos sempre desenvolvem seus trabalhos escolares. Essa escolha dos grupos ainda pode refletir uma insegurança em lidar com as ferramentas audiovisuais. Por outro lado, as turmas que entregaram os documentários se destacaram pela qualidade do trabalho, especialmente pela habilidade de conectar-se com a comunidade local por meio de entrevistas, com uma abordagem adequada ao tema. Esses trabalhos não apenas cumpriram os requisitos da proposta, mas foram além ao gerarem trabalhos que tocaram emocionalmente tanto os criadores quanto os espectadores. As sessões de exibição dos documentários tiveram a ocupação máxima dos espaços e todos os presentes estavam interessados e atentos aos relatos dos entrevistados. Isso mostra o potencial das metodologias ativas e do ensino por investigação em engajar os alunos de maneira profunda.

Ao longo de toda a atividade realizada na execução deste estudo, a variedade de resultados evidenciou a importância de considerar as diferentes habilidades e preferências dos alunos ao propor projetos que envolvem múltiplas disciplinas e formatos. As maquetes produzidas foram um bom exemplo disso, uma vez que, visualmente, algumas ficaram muito rudimentares, mas

ainda assim foram funcionais e atenderam à proposta inicial de, literalmente, extravasar água por uma estrutura que imitasse a estrutura rochosa de uma nascente típica da região. Além disso, a apresentação dos alunos, explicando “o funcionamento de uma nascente”, foi sempre adequada ao conteúdo lecionado nas disciplinas. Apesar de poder ser considerado um detalhe em relação à boa qualidade das apresentações, a professora/mestranda observou que alguns alunos exageraram no caráter cômico em suas falas. Entretanto, isto não afetou de modo importante a dinâmica e eficiência das maquetes em esclarecer conceitos, tendo pouca implicação no entendimento do público.

Foi possível notar que possibilitar a liberdade de escolha quanto ao método para apresentar um determinado conhecimento estudado em sala de aula pode abrir um leque de possibilidades para os alunos buscarem novas formas de expressão. Entender a diversidade de competências presentes dentro do ambiente escolar exige uma abordagem flexível por parte dos professores, que devem estar preparados para oferecer suporte técnico e motivacional adequado aos alunos (OLIVEIRA, 2014).

Apesar das variações no nível de engajamento e nas entregas de alguns dos recursos educacionais, foi perceptível o sucesso do projeto de um modo geral. A participação ativa de toda a comunidade escolar demonstra o valor de iniciativas que envolvem todos os seus membros no processo educacional. Além disso, o fato de o projeto ter envolvido um número elevado de turmas e alunos possibilitou uma amostra representativa dos desafios e também dos potenciais existentes no ambiente escolar, tornando os resultados obtidos mais autênticos e reveladores da realidade educacional e tal análise não seria possível se a SD fosse desenvolvida com apenas uma turma, como geralmente é feito.

Outro ponto de destaque foi a avaliação positiva feita pelos professores da escola PHL durante a exposição. Quinze professores de várias áreas do conhecimento avaliaram os quatro recursos educacionais apresentados e a maioria dos trabalhos desenvolvidos recebeu notas superiores a oito pontos em uma escala de zero a dez, demonstrando a qualidade e a eficácia das atividades propostas. Essa recepção entusiástica por parte dos educadores evidencia que as metodologias ativas utilizadas na SD não apenas motivaram os alunos, mas também atenderam às expectativas pedagógicas dos professores. Esse evento, ao mesmo tempo que celebrou o esforço dos alunos, forneceu um valioso retorno para a continuidade e aprimoramento de projetos futuros. A exposição, portanto, não foi apenas uma vitrine para observar os trabalhos, mas

também uma oportunidade de reflexão coletiva sobre as práticas pedagógicas e os caminhos para promover um ensino mais engajador e inclusivo.

5.9 Avaliação dos jogos didáticos após os ajustes – Turma externas PGS

Após a apresentação dos jogos durante a exposição dos resultados da SD à comunidade escolar da PHL, os sete jogos foram novamente apresentados à turma da escola PGS, que os avaliou na fase anterior do projeto. Para essa segunda avaliação, os cinco grupos de alunos receberam novas planilhas para avaliar os mesmos critérios considerados na etapa inicial. Todos os jogos apresentaram melhorias nas notas após os ajustes realizados, evidenciando o sucesso das modificações implementadas. Para além de confirmar as melhorias dos jogos didáticos, essa etapa foi importante, pois os alunos ficaram muito entusiasmados ao observarem as modificações implementadas segundo suas sugestões, o que gerou um forte senso de trabalho concluído e reforçou o valor do processo colaborativo e das metodologias ativas adotadas no projeto. Todos os jogos receberam notas superiores após os ajustes feitos com base nos resultados anteriores, refletindo as melhorias implementadas (Figura 53).

Tabela de avaliação I: Organização/Apresentação dos jogos							Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos							
Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Peças	Manuseio	Durabilidade	Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensina?	Duração da partida	Criatividade	Erros diversos	Erros de Conceito	Data da avaliação:
5S	5	5	4	5	5	4	5S	10	10	10	10	8,5	10	19/09/23
6V	4,5	4	5	5	5	4	6V	8	10	10	9,5	8	10	19/09/23
8T	5	5	5	5	5	5	8T	8	10	10	8,5	10	10	19/09/23
12V	5	4,5	4	5	5	5	12V	10	10	10	8,5	8	10	19/09/23
14B	2	4	5	5	5	5	14B	10	10	10	9,5	8,5	10	19/09/23
22F	5	5	5	5	5	5	22F	10	10	10	10	10	10	19/09/23
23V	5	5	5	5	5	5	23V	10	10	10	10	10	10	19/09/23

Figura 53 – Planilha de avaliação de jogos após os ajustes na SD final.

5.10 Comparação dos questionários iniciais e finais

O desenvolvimento deste projeto revelou desafios e aprendizados na educação ambiental e na conscientização sobre as nascentes urbanas. Ao longo das atividades, foi possível observar uma grande evolução no conhecimento dos estudantes sobre o tema, conforme evidenciado pelos questionários aplicados antes e depois do projeto. A utilização de questionários como técnica de coleta de dados é crucial, pois permite alcançar um grande número de alunos de forma eficiente, garantindo o anonimato das respostas e possibilitando que os participantes respondam da forma que considerarem mais conveniente. Além disso, os questionários facilitam a padronização das informações coletadas, o que é fundamental para a análise dos dados e a avaliação do impacto das atividades realizadas (DINIZ, RIBEIRO e CHAER, 2011).

No questionário inicial, respondido por 154 alunos, a maioria desconhecia a existência de nascentes em suas casas ou em outras residências do bairro. Na Questão 1, por exemplo, apenas 16 alunos indicaram a presença de uma nascente em suas propriedades, enquanto 144 alunos afirmaram que não havia nascentes em suas casas. Esse padrão se repetiu na questão 3, onde 118 alunos não conheciam outras residências no bairro que possuíam nascentes, revelando uma consciência limitada sobre a presença dessas fontes de água na comunidade.

Entre os alunos que reconheceram a presença de nascentes, a maioria indicou que essas águas correm livremente, sem qualquer uso doméstico ou controle, conforme mostrado na questão 2. Esse dado evidencia como a falta de conscientização tanto dos alunos quanto dos moradores contribui para o desperdício e/ou desvalorização das nascentes, já que essas águas, muitas vezes, não recebem a devida atenção em termos de aproveitamento sustentável ou preservação.

Outro dado relevante é a percepção limitada sobre o estado de conservação dos corpos d'água locais. Na Questão 9 do questionário inicial, 19 alunos indicaram que o entorno e os corpos d'água estavam degradados, 34 deles acreditavam que os corpos d'água estavam bem preservados, enquanto 50 alunos não souberam responder. Essa falta de envolvimento comunitário com as nascentes, evidenciada pelo desconhecimento da existência das nascentes, foi um ponto crucial que o projeto buscou abordar.

Após a implementação das atividades educativas e a elaboração de recursos educacionais como jogos didáticos, maquetes, documentários e mapeamentos, foram muito perceptíveis as

mudanças nas respostas obtidas pela aplicação do questionário final, respondido por 173 alunos. Na Questão 5, onde se perguntou sobre o conhecimento sobre os corpos d'água após a participação no projeto, 110 dos alunos relataram um aumento no entendimento sobre o tema, o que reflete o impacto positivo das atividades na construção de conhecimento e consciência ambiental. Na questão 4 do questionário final, 75 dos alunos admitiram que antes do projeto desconheciam a existência ou localização das nascentes em sua região. Após a participação, contudo, adquiriram uma compreensão mais profunda sobre a importância dessas fontes de água, o que também indica um aumento na consciência ambiental promovido pelas atividades.

A resposta à Questão 10 do questionário final, referente a qual recurso foi mais eficaz para ensinar e informar a população sobre as nascentes, trouxe percepções valiosas. As maquetes foram escolhidas por 53 alunos e os documentários por 54 respondentes, sugerindo que métodos visuais e narrativos foram particularmente eficazes para engajar e educar os estudantes.

Em suma, o projeto alcançou seus objetivos principais: ampliar os horizontes dos alunos sobre a importância das nascentes urbanas e promover uma mudança no conhecimento e na atitude em relação à preservação desses recursos naturais. Os desafios enfrentados, como a necessidade de adaptação ao contexto escolar e as limitações logísticas, foram superados com a colaboração das escolas e a criatividade na abordagem educativa.

O sucesso do projeto reforça a importância de integrar educação ambiental no currículo escolar e de usar metodologias ativas para envolver os estudantes em questões de relevância local e global. Ainda assim, vale ressaltar que as metodologias ativas não substituem as abordagens de estudo clássicas. Ao contrário, são ferramentas complementares que podem incrementar as aulas e proporcionar uma dinâmica mais diversificada no cotidiano escolar. Além disso, no debate sobre desmotivação e engajamento dos alunos no contexto educacional, é essencial ampliar a análise para incluir fatores que vão além da metodologia de ensino utilizada pelo docente. Embora práticas pedagógicas rotineiras e desinteressantes possam contribuir para a alienação dos estudantes, a resistência às atividades escolares muitas vezes reflete um conjunto mais complexo de influências. Métodos que extrapolam os limites da escola e podem atingir a sociedade do entorno podem ser efetivos em modificar a valorização da escola e do ensino pelos alunos.

Para que o ensino seja efetivo e eficiente, primeiramente é crucial considerar fatores internos aos alunos, como suas características individuais, contextos familiares e sociais e questões emocionais. Iijima e Szymanski (2015), observam que alunos enfrentando dificuldades de aprendizagem ou desafios pessoais fora da escola frequentemente manifestam comportamentos que podem ser interpretados como desinteresse ou indisciplina e que, às vezes, esses alunos podem ser estigmatizados e serem tratados de forma diferente. Mas esses comportamentos não devem ser vistos exclusivamente como uma resposta às práticas pedagógicas, mas sim como manifestações das realidades e dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

Além disso, o contexto socioeconômico exerce um impacto considerável no desempenho acadêmico e no engajamento. Alunos provenientes de famílias em situação de vulnerabilidade frequentemente lidam com a falta de recursos materiais e a necessidade de trabalhar, reduzindo o tempo e a energia disponíveis para os estudos (GRANZOTO e REATTO, 2016). Esse cenário evidencia que a desmotivação também pode ser fruto de condições externas à escola, o que torna simplista atribuir a alienação exclusivamente às dinâmicas pedagógicas.

Outro aspecto relevante é o impacto das redes sociais digitais no comportamento dos estudantes. As ferramentas digitais e online, tantas vezes mencionadas como necessárias para atrair a atenção e o interesse dos alunos, estão frequentemente relacionadas aos problemas em sala de aula. Muitos professores têm relatado que o uso constante dessas tecnologias tem levado à superficialidade na leitura e escrita e à desconcentração, desviando a atenção de conteúdos mais profundos. Essa situação sugere que a resistência dos alunos pode estar relacionada à forma como a tecnologia é integrada ao ambiente escolar, reforçando a necessidade de estratégias que equilibrem inovação e foco no aprendizado (SANTOS e SANTOS, 2014).

As redes sociais virtuais e as inúmeras formas de entretenimento online que hoje estão disponíveis também trazem uma satisfação momentânea e todo o contexto de *influencers* fazem com que o estudo pareça desnecessário e obsoleto, criando um sistema imediatista que corrompe o aluno e dificulta a sua capacidade de se envolver e dispende energia para os estudos. Este tema vem sendo debatido ao ponto de estarem surgindo leis em todo o mundo, incluindo o Brasil, para diminuir o acesso às ferramentas digitais nas escolas. Em janeiro desse ano foi aprovada a Lei nº 15.100 de 13 de janeiro de 2025, que dispõe sobre a utilização de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nas escolas e menciona a nomofobia. O artigo 4º da lei destaca a importância de as redes de ensino e as escolas elaborarem estratégias para tratar do

sofrimento psíquico e da saúde mental dos estudantes, incluindo a prevenção dos efeitos danosos do uso imoderado de telas e dispositivos eletrônicos, como a nomofobia (BRASIL, 2024). A relação entre essa lei e o impacto já observado pela nomofobia é clara: ao regulamentar o uso de aparelhos eletrônicos nas escolas, a lei busca não apenas limitar o uso excessivo, mas também conscientizar os estudantes e seus responsáveis sobre os riscos associados à dependência desses dispositivos. A lei ainda propõe treinamentos para detectar e abordar sinais de sofrimento psíquico, que podem ser exacerbados pela nomofobia, e sugere a criação de espaços de escuta e acolhimento para aqueles que enfrentam dificuldades relacionadas ao uso excessivo de tecnologia.

Portanto, é importante reconhecer que a desmotivação dos alunos resulta de uma convergência de fatores internos, externos e sistêmicos. Uma abordagem eficaz para promover o engajamento deve considerar não apenas a reformulação das práticas pedagógicas, mas também uma mudança na mentalidade social para retornarmos ao patamar de importância que a educação e o ato de estudar deveria ter. Essas múltiplas falas de muitos especialistas sempre inculcando aos professores a responsabilidade por todos os problemas no processo educacional geram um sentimento individual e coletivo de incompetência nesses profissionais, os quais não devem carregar esse fardo sozinhos (CHAUÍ, 2018).

6 CONCLUSÃO

Desenvolver esse projeto foi um desafio acima do esperado devido à impossibilidade de estar lecionando diretamente aos alunos desde o início do projeto. A troca de escola foi um complicador extra, já que não estar diariamente com as turmas, como seria o ideal imaginado na formulação do projeto, tornou mais difícil acompanhar o desenvolvimento dos recursos educacionais. A possibilidade de superar esse problema foi um revezamento entre as escolas, o que foi muito dispendioso e cansativo, e só não foi um empecilho para a aplicação do projeto graças à colaboração das duas escolas envolvidas e à possibilidade de utilizar aplicativos de mensagem para estreitar o contato com os alunos. Ainda assim, essa realidade foi aproveitada para desenvolver uma etapa extra para enriquecer o projeto, já que a fase de testes em uma nova escola foi muito eficiente para a avaliação dos jogos.

O número de turmas e alunos envolvidos também aumentou o trabalho realizado, mas não parecia adequado eleger apenas uma turma para realizar atividades que desejavam ampliar os

horizontes dos alunos acerca de um assunto que não só é de importância acadêmica como também para a vida dos estudantes, como são as nascentes presentes no local onde esses estudantes vivem.

A SD passou por ajustes durante sua aplicação para a adequação ao contexto escolar, mas, ainda assim, mostrou-se eficiente em utilizar o ensino por investigação para instigar e colaborar com o processo de ensino e aprendizado dos alunos.

Um comentário adicionado por um aluno expressa bem o objetivo alcançado pelo projeto. Na questão 10 do questionário final, que perguntava sobre qual dos recursos educacionais seria melhor para ensinar sobre as nascentes, esse aluno respondeu:

"Obs: Todos, pois cada um tem um método de entendimento relevantemente bom."

Esse comentário capturou a essência do trabalho, uma vez que a intenção principal era exatamente essa: explorar diferentes metodologias para alcançar múltiplas formas de compreensão, reconhecendo que cada recurso educacional educativo pode impactar os alunos de maneiras distintas, mas igualmente significativas. O comentário reforçou a convicção de que a diversidade de abordagens foi fundamental para o sucesso do projeto, proporcionando um aprendizado mais amplo e relevante para o aluno, figura 54.

7) Você participou da produção de qual ou quais dos produtos?

() não participei de nenhum grupo
 () Jogos didáticos
 () Maquetes
 Documentários
 () Mapeamento

10) Desconsiderando o produto que produziu, qual dos outros três você considera melhor para ensinar e informar a população sobre as nascentes e sua relevância para o ambiente?

Jogo didático Maquetes
 Documentários Mapeamento

OBS: Todos, pois cada um tem um método de entendimento relevantemente bom.

Figura 54 – Fotografia do questionário final com uma observação positiva feita por um aluno.

7 REFERÊNCIAS

ACOT, Pascal. História da ecologia /Pascal Acot; tradução Carlota Gomes. Rio de Janeiro: Campus, 1990. 212 p.

ACSELRAD, Henry Sustentabilidade e Democracia. In Proposta, ano 25, n. 71, 11 - 16, 1997.

ALMEIDA, Franciane Silva; OLIVEIRA, Patrícia Batista de; REIS, Deyse Almeida dos. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. Research, Society and Development, v. 10, n. 4, e41210414309, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14309>.

ARAÚJO, Mayara dos Santos. *A produção de texto e a prática docente em questão: uma sala de aula da 4ª série*. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

ARAÚJO, Joilma Francisca Silva de; CARVALHO, Letícia dos Santos. Gamificação com narrativas no processo de ensino-aprendizagem. Interfaces - Revista de Extensão da UFMG, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 01-324, jul./dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistainterfaces/article/view/38179>. Acesso em: 23 jan. 2025.

BARROS, M. G. F. B. e; MIRANDA, J. C.; COSTA, R. C. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. Revista Educação Pública, v. 19, n. 23, 1 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 18 ago. 2024.

BARROS, Márcia Graminho Fonseca Braz e; MIRANDA, Jean Carlos; COSTA, Rosa Cristina. Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem. Revista Educação Pública, v. 19, n. 23, 1 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em: 30 set. 2022.

ASSIS, M. P. F.; BRAGA, M. F. A importância da leitura e da escrita para a formação do estudante em sua trajetória escolar na educação básica. 2016.

BRAGA JR., Benedito P. F.; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João Gilberto Lotufo; BARROS, Mario Thadeu Leme de; VERAS JUNIOR, Milton Spencer; PORTO, Monica Ferreira do Amaral; NUCCI, Nelson Luiz Rodrigues; EIGER, Sérgio; JULIANO, Neusa Monteiro de Arruda. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305 p. ISBN 8587918052.

BRASIL. Lei nº 15100, de 2025. Dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica. Câmara dos Deputados, 2025. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/40157066/publicacao/40157347> . Acesso em: 20/01/2025.

BRASIL. Lei nº 12,651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 24/09/2022.

BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Define os padrões de potabilidade da água para consumo humano e seu controle. Diário Oficial da União, Brasília, 26 mar. 2004.

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm . Acesso em: 24/09/2022.

CARMOS, Vanessa Fernandes do. Pedagogia das emoções: a influência do emocional na aprendizagem e nas relações. 2023. 19 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/370751433> . Acesso em: 22 set. 2024.

CAMARGO, B. V.; BARBARÁ, A.; BERTOLDO, R. B. A influência de vídeos documentários na divulgação científica de conhecimento sobre a Aids. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 21, n. 2, p. 179-185, 2008.

CHAUÍ, Marilena. O que é ser educador hoje: Da arte à ciência - a morte do educador. In: SANTIAGO, Homero (Org.). *Em defesa da educação pública, gratuita e democrática*. Goiânia: ASSUEGO, 2018. p. 53-70.

CLARKE, Robin, KING, Jannet. O atlas da água. São Paulo: Publifolha, 2005. 128 p.

COSME, Jerlane da Silva; NASCIMENTO, Júlio César Pereira do; MORAIS, Yasmin Diniz de; NETO, João Clímaco Ximenes. O uso da maquete e as metodologias ativas no ensino de Geografia da Paraíba: ações educativas no IFPB de Campina Grande-PB. Trabalho apresentado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Campina Grande, 2019.

CRUZ, Jéssica de França Dourado e FERREIRA, Joubert Lima. O ensino e a aprendizagem de gráficos e tabelas na educação básica a partir de uma revisão sistemática de literatura (2009-2019). EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana – vol. 13 - N 2 – 2022.

DEUS, R. M.; BATTISTELLE, R. A. G.; SILVA, G. H. R. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 685-698, out./dez. 2015.

DEWEY, John. *Experiência e educação*. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia; CHAER, Galdino. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/4666342418350147>. Acesso em: 10/01/2025.

FERREIRA, Robson Soares. *et al.* Impactos socioambientais causados pelo descarte incorreto de resíduos sólidos urbanos. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 04, Ed. 09, Vol. 03, pp. 51-72. Setembro de 2019. ISSN: 2448-0959,

Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-ambiental/descarteincorreto>

FIGUERÊDO, Erika Galvão. Formação docente: uso de metodologias ativas no ensino médio. XXV EPEN - Reunião Científica Regional Nordeste da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação, 2020. ISSN: 2595-7945. Disponível em: FORMAÇÃO DOCENTE USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO MEDIO.pdf. Acesso em: 04 nov. 2023.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. São Paulo: Paz & Terra, 1987. 107 p.

GOMES, J.N.D., SANTOS, L.A., APARECIDA, A. Educação ambiental na conscientização e preservação do meio ambiente: unidade escolar Zezita Sampaio, Buriti dos Lopes, PI. *Ambiente & Educação*. Rio Grande. Vol. 23, n. 1. p. 225-247, 2018.

GOMES, Manuel Messias. Fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem. *Revista Educação Pública*, 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/14/fatores-que-facilitam-e-dificultam-a-aprendizagem>. Acesso em: 03 nov. 2023.

GOMES, Cecília Siman; FERREIRA, Luisa Lima Borges; HENRIQUES, Renata Jordan; BARROS, Jordânia de Souza; CARVALHO, Regina Paula Benedetto de; MAGALHÃES JÚNIOR, Antônio Pereira. Nascentes naturais em áreas urbanas: usos e funções socioambientais em Belo Horizonte, MG. *Geo UERJ*, Rio de Janeiro, n. 39, e41059, 2021. DOI: 10.12957/geouerj.2021.41059.

GRANZOTO, Bianca; REATTO, Diogo. Fatores socioeconômicos e culturais e sua influência na qualidade educacional: percepções de alunos e professores de uma escola estadual. In: *AValiação da Escola Pública sob o Viés da Qualidade Social*. Campinas, São Paulo, Brasil, março 2016. 197p.

GUIMARÃES JUNIOR, José Carlos; SCHMIDT, Fabrício Leo Alves; LINDSTRON, Jacqueline; GOMES, Carina Dorneles; *et al.* Explorando a influência das redes sociais na educação: um estudo sobre sua utilização para promover a aprendizagem e interação entre alunos e professores. 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/377531546>. Acesso em: 10 out.2024.

IJIMA, Danieli Winck; SYZMANSKI, Maria Lidia Sica. Relações entre rotina em sala de aula e dificuldades de aprendizagem. *Educação Unisinos*, v. 19, p. 261-272, 2015.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, mar. 2003.

LAYRARGUES, P. P., Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. 2000. 34 f. ResearchGate, 2000. Disponível em: (PDF) EDUCAÇÃO PARA A GESTÃO AMBIENTAL: A CIDADANIA NO ENFRENTAMENTO POLÍTICO DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS 1 (researchgate.net). Acesso em: 28 Set. 2022.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 145-163, jan./abr. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/ep/a/tSMJ3V4NLmxYZZtmK8zpt9r/?format=pdf>. Acesso em: 10 Out. 2022.

LIMA, Isaias Batista de; ALVES, Suiane Costa. Educação Ambiental e Interdisciplinaridade: Da Explicitação de Conceitos nos PCNs e DCNEM à Prática Pedagógica no Ensino Médio. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2022.

LUZ, Rose Mari Durigan da; BRISKI, Sandro José. Aplicação didática para o ensino da geografia através da construção e utilização de maquetes. *Revista Geográfica de América Central*, v. 2, p. 1-20, jul.-dez. 2011. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451744820069>. Acesso em: 23 mai. 2024.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Vol. II. Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33. Disponível em: <http://uepgfocafoto.wordpress.com/>. Acesso em: 13 jan. 2025.

MOREIRA, Adriano. Educação escolar e transformação social. *Revista FAAC*, Bauru, v. 1, n. 1, p. 47-57, abr./set. 2011.

OLIVEIRA, E. P. T. O ensino de arte e as tecnologias contemporâneas no contexto escolar. 2014. 49 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2014.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira; PARENTE, José Reginaldo Feijão; BRANDÃO, Israel Rocha; QUEIROZ, Ana Helena Bomfim. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE*, Sobral, v. 15, n. 02, p. 145-153, jun./dez. 2016.

PEREIRA, Tayná De Souza. O potencial de documentários para o ensino de ciências: uma revisão sistemática. *Anais do V CONAPESC*. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72915>. Acesso em: 02/01/2025 20:48

PEREIRA, Márcio Donizete; BIANCO, Luís Cláudio Montesano Simone. Os jogos no ensino de ciências e matemática: suas possibilidades de aplicações e suas limitações. *Scientia Vitae*, v. 7, n. 23, p. 37-41, jan./mar. 2019.

PERSICH, G. D. O., DREHMER-MARQUES, K. C., TOLENTINO-NETO, L. C. B. DE,. As potencialidades de uma Sequência de Ensino Investigativa à luz das políticas curriculares para o Ensino Médio. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 39, n. 2, p. 146-165, mai./ago. 2022.

PINHEIRO, Ana Paula; PINHEIRO, Fernanda. O uso do celular em tempos de pandemia: uma análise da nomofobia entre os jovens. *ReTER*, Santa Maria, v. 2, n. 3, 2021. ISSN 2675-9950. Disponível em: O USO DO CELULAR EM TEMPOS DE PANDEMIA - UMA ANÁLISE DA NOMOFOBIA ENTRE OS JOVENS | *Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER)*. Acesso em: 14 mai. 2023.

PINTO, Lucas Quevedo; PAIS, Ana Clara Vilas Boas; NÓBILE, Fábio Henrique Moscardini; GABRIEL, Gabriela Martins; SODERO, Joyce Pereira Takatsuka. Descobrindo os Elementos: a elaboração de jogos didáticos como alternativa de ensino. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 2247-2253, jan. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-154. Recebido em: 10 dez. 2020. Aceito em: 09 jan. 2021.

PRAZERES, Márcio Vicente. *Os desafios e enfrentamentos de alfabetizar letrando e as contribuições da formação continuada*. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Pedagogia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 2018.

REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. Pesquisa-ação em educação ambiental. *Pesquisa em educação ambiental*, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6159/4516>>. Acesso em: 18 mai. 2025.

SANTOS, V. L. C.; SANTOS, J. E. As redes sociais digitais e sua influência na sociedade e educação contemporâneas. *Revista de Educação e Tecnologia*, v. 5, n. 2, p. 1-22, 2014.

SANTOS, A. S. B., Educação ambiental numa perspectiva de ensino por investigação, 2016. 35p. TCC (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SANTOS, Diana Leonhardt dos. Desenvolvimento socioemocional na Educação Básica. 2023. 12 p. in. *Educação Por Escrito*. Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 1-12, jan.-dez. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15448/2179-8435.2023.1.45151>. Acesso em: 10 out. 2023.

SALVADOR, Natália Karoline Cândido; CAVALCANTI, Nayane Camila Silva. O uso das metodologias ativas nas aulas de Geografia: relato de experiência a partir da cartografia escolar. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), 2022. Disponível em: O-USO-DAS-METODOLOGIAS-ATIVAS-NAS-AULAS-DE-GEOGRAFIA SALVADOR E CAVALCANTE.pdf. Acesso em: 29 mai. 2024.

SCHNEIDERS, Luís Antônio. *O método da sala de aula invertida (flipped classroom)*. Lajeado: Ed. da Univates, 2018. 19 p. il. color. (Metodologias Ativas de Aprendizagem; 99). ISBN 978-85-8167-252-6.

SENKO, Ana; BOVO, Marcos Clair. O consumo e sua relação com a produção de lixo - a questão de Juranda. 2012. Disponível em: O consumo e sua relação com a produção de lixo: a questão de Juranda (PR). Acesso em: 12 jun 2023.

SILVA, J.V.A.; Santos M.; Macêdo, A.C.; Barbosa, V.M.S.; Silva, L.K.B. Produção de documentários no ensino em saúde: uma experiência de aprendizagem ativa na graduação. *Rev Enferm Atenção Saúde*, v. 9, n. 2, 88-94, 2020. DOI: 10.18554/reas.v9i2.3554

SILVA, Juliana de Fátima da; OLIVEIRA, Aires Humberto de; FONSECA, Valter Machado da; FARIAS, Renato do Valle Jr. Monitoramento das nascentes urbanas da cidade de Araxá através da metodologia de índice de impactos ambientais macroscópicos. 2014. 17 p. Disponível em: <https://doaj.org/article/99511a4028c74b979360d1ceba466a36>. Acesso em: 08/10/2022.

SILVA, J. R.; OLIVEIRA, M. A. A importância da escrita na formação do estudante: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, v. 21, n. 1, p. 123-145, 2021.

SILVA, Marcos Henrique Cavalcante da; LIMA, Lílian Natália Ferreira de; SILVA, Cleber Silva e; SILVA, Bartolomeu Valério da. Resíduos sólidos: o uso da gestão ambiental como ferramenta para o manejo adequado do lixo urbano. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 11, p. 85668-85677, nov. 2020. ISSN 2525-8761.

SOBRINHO, Benedito Braz; *et al.* Impacto das redes sociais na educação: como as mídias sociais influenciam o aprendizado. *Revista Foco*, Curitiba, PR, v. 17, n. 1, p. 01-14, 2024.

SOUZA, S. R., A proteção das nascentes em áreas urbanas consolidadas: dispensável ou necessária missão? 2018. 94 f. Monografia (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.

VALENTE, O. F., GOMES, M. A. Conservação de Nascentes – Produção de Água em Pequenas Bacias Hidrográficas. *Aprenda Fácil*. Viçosa, MG, 2015.

VESSONI, R. H., Conservação de nascentes e a degradação ambiental por ocupação do solo no bairro nascente imperial em Contagem (MG). 2019, 49 p, Monografia (Curso de Especialização de Gerenciamento em Recursos Hídricos) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

APÊNDICES

Apêndice I – Questionário inicial

Prezados alunos,

em breve realizaremos um projeto de Educação Ambiental sobre as fontes de água presentes no Bairro Jardim Vitória. Para isso, preciso de algumas informações sobre a relação que os alunos, seus familiares e a comunidade local possuem com esse tipo de ambiente.

Respondam as questões abaixo. Assinalem todas as alternativas aplicáveis.

- 1) Na sua casa existe alguma nascente?
 - a. Sim.
 - b. Não.
- 2) Se sim, qual o uso dado a essa fonte de água?
 - a. Nenhum, ela corre livremente.
 - b. Utilizamos para uso doméstico.
 - c. Represamos ou captamos para usos diversos.
 - d. Outro. Qual? _____
- 3) Você conhece outras residências no bairro que possuem nascentes?
 - a. Sim, de parentes.
 - b. Sim, de amigos ou conhecidos.
 - c. Sim, mas não conheço os moradores.
 - d. Não.
- 4) Na sua casa existe cisterna ou poço artesiano?
 - a. Sim.
 - b. Não.
- 5) No seu bairro existe algum córrego, riacho ou rio?
 - a. Sim.
 - b. Não.
- 6) Se sim, você sabe o nome desse corpo d'água?
 - a. Sim. Qual? _____
 - b. Não.
- 7) Ainda se houver esse tipo de corpo d'água em seu bairro, você ou algum membro da sua família costumam passar por essa área (quando se deslocam para o trabalho ou escola, por exemplo)?
 - a. Sim.
 - b. Não.
- 8) Você ou algum membro da sua família frequenta esses corpos d'água para alguma atividade recreativa? Se sim, qual atividade?
 - a. Passeio;
 - b. Esportes, caminhada, corrida ou jogos, por exemplo.
 - c. Piquenique;
 - d. Pesca;
 - e. Outras atividades
 - f. Não frequento.
- 9) Qual a condição do corpo d'água que você mencionou acima (cisterna, poço artesiano, córrego, rio, etc.)?
 - a. Bem preservado, com boa qualidade de água.
 - b. O entorno bem preservado, mas a qualidade não é boa.
 - c. Todo o entorno e o corpo d'água encontram-se degradados.
- 10) Use esse espaço para registrar qualquer informação adicional que você tenha sobre as nascentes, cisternas ou riachos do seu bairro que julgue interessante compartilhar.

Agradeço a todos pela ajuda. Vejo vocês em breve. Até lá. 😊

Atenciosamente, Profª. Érica

Apêndice II – Planilha de avaliações dos jogos didáticos pela turma externa

Concl

Grupo I

Avaliação dos jogos didático sobre nascentes.

Turma: 202

E.E. Paulo das Graças da Silva

Nomes:

Atribua uma nota de 0 a 5 para cada aspecto da tabela I

Atribua uma nota de 0 a 10 para cada aspecto da tabela II

Tabela de avaliação I: Organização/Apresentação dos jogos						Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos						Data da avaliação:		
Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Pegças	Manuseio	Durabilidade	Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensina?	Duração da partida	Criatividade	Erros diversos	Erros de Conceito	
BC	5	4	4	3	4	3	BC	10	0	10	5	2	1	04/05/23
GV	5	4	4	3	4	3	GV	10	0	10	10	0	0	04/05/23
TM	5	4	4	3	4	3	TM	10	0	10	10	0	0	04/05/23
AC	5	4	4	3	4	3	AC	10	0	10	10	0	0	04/05/23
UG	5	4	4	3	4	3	UG	10	0	10	10	0	0	11/05/23
BT	5	4	4	3	4	3	BT	10	0	10	10	0	0	11/05/23
55	5	4	4	3	4	3	55	10	0	10	10	0	0	25/05/23
3P	5	4	4	3	4	3	3P	10	0	10	10	0	0	25/05/23
14B	5	4	4	3	4	3	14B	10	0	10	10	0	0	25/05/23
12V	5	4	4	3	4	3	12V	10	0	10	10	0	0	01/06/23
10T	5	4	4	3	4	3	10T	10	0	10	10	0	0	03/06/23
22F	5	4	4	3	4	3	22F	10	0	10	10	0	0	03/06/23
9M	5	4	4	3	4	3	9M	10	0	10	10	0	0	01/06/23
11L	5	4	4	3	4	3	11L	10	0	10	10	0	0	06/06/23
15M	5	4	4	3	4	3	15M	10	0	10	10	0	0	06/06/23
13P	5	4	4	3	4	3	13P	10	0	10	10	0	0	06/06/23
16M	5	4	4	3	4	3	16M	10	0	10	10	0	0	22/06/23
19C	5	4	4	3	4	3	19C	10	0	10	10	0	0	22/06/23
25M	5	4	4	3	4	3	25M	10	0	10	10	0	0	22/06/23
20T	5	4	4	3	4	3	20T	10	0	10	10	0	0	22/06/23
18Q	5	4	4	3	4	3	18Q	10	0	10	10	0	0	03/07/23
19E	5	4	4	3	4	3	19E	10	0	10	10	0	0	03/07/23

Am

Grupo 2

Avaliação dos jogos didático sobre nascentes.

Turma: 202

E.E. Paulo das Graças da Silva

Nomes:

Atribua uma nota de 0 a 5 para cada aspecto da tabela I

Atribua uma nota de 0 a 10 para cada aspecto da tabela II

Tabela de avaliação I: Organização/Apresentação dos jogos

Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Pegs	Manuseio	Durabilidade
58	02	03	02	03	04	04 3
1C	05	00	02	01	05	04 3
7M	05	05	05	05	05	05 5
0C	02	01	0	02	00	05 13
8M	02	04	03	03	04	29 08 58
11L	02	09	06	08	07	305 07 75
6V	10	10	08	00	09	46 10 93
14B	25	5	5	1	4	5 39
13D	4	5	5	1	3	5 46
12V	5	4	3	5	4	3 43
40	4	5	3	2	1	3 3,0
3P	5	5	4	2	05	4,3
8T	5	5	5	5	4	4 4,6
22F	4	3	5	3	4	5 4,0
19C	4	4	4	3	5	5 4,3
180	1	2	2	2	3	5 25
17E	6	8	7	8	7	10 38
23V	7	3	4	8	5	6 235

Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos

Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensinar?	Duração da partida	Criatividade	Erros diversos	Erros de Conceito
55	04	05	4	6	4	3
1C	02	08	06	05	05	00
7M	09	06	08	10	00 10	00 10
0C	07	01	03	0	10	0
8M	03	10	06	09	01	0
11L	06	06	07	08	01	04
6V	10	10	10	10	0	04
14B	10	10	5	6	5	7
12V	8	10	4	6	7	8
40	5	10	8	10	5	4
3P	5	5	3	10	5	6
8T	10	7	10	8	5	6
22F	9	0	8	10	0	0
19C	6	7	5	4	2	0
180	7	6	5	5	4	1
17E	7	6	5	5	4	1
23V	7	3	6	4	0	0

Data da avaliação:

4,3
5,1
5,8
3,5
5,8
6,1
7,3
02/06 9,1
01/06 7,6
9,5
5,6
9,5
9,5
9,5
6,5
6,0
6,5 4,4
9,1 5,8
6,6

Grupo 3

Avaliação dos jogos didático sobre nascentes.

Turma: 202

E.E. Paulo das Graças da Silva

Nomes: {

Atribua uma nota de 0 a 5 para cada aspecto da tabela I

Atribua uma nota de 0 a 10 para cada aspecto da tabela II

Tabela de avaliação I: Organização/Apresentação dos jogos						Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos						Data da avaliação:			
Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Pegás	Manuseio	Durabilidade	Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensiná?	Duração da partida	Criatividade		Erros diversos	Erros de conceito	
3P	5	3	3	4	3,5	5	3P	10	8	10	9	6	5	5	04/05/2023
2C	5	3	3	3	2,5	5	2C	6	5	3	6	5	4	4	04/05/2023
40	5	3	3	3	3	5	40	10	10	10	10	0	0	0	04/05/2023
6V	5	3	3	3	3,5	5	6V	10	9	10	4	2	2	2	11/05/2023
7m	5	3	3	3	3,5	5	7m	7	7	8	10	0	0	0	11/05/2023
10T	5	3	3	3	3	5	10T	8	6	9	10	0,5	3	3	11/05/2023
11L	5	3	3	3	3	5	11L	7	7	7	10	0	0	0	
5S	5	3	3	3	3	5	5S	7	7	10	10	0	0	0	
14B	5	3	3	3	3	5	14B	8	8	7	10	0	0	0	
8T	5	3	3	3	3	5	8T	7	7	8	10	0	0	0	
9m	5	3	3	3	3	5	9m	7	7	8	6	0	0	0	
13P	5	3	3	3	3	5	13P	3	3	0	9	0	0	0	
17E	5	3	3	3	3	5	17E	8	8	10	10	1	1	1	
16m	5	3	3	3	3	5	16m	8	7	8	7	1	1	1	
59c	5	3	3	3	3	5	59c	0	0	0	0	0	0	0	
25M	5	3	3	3	3	5	25M	9	9	9	9	0	0	0	
20T	5	3	3	3	3	5	20T	10	10	10	10	0	0	0	
23V	5	3	3	3	3	5	23V	10	10	9	10	1	1	1	

Apêndice III – Termo de Assentimento Livre e Esclarecimento (TALE)



Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Prezado(a) aluno(a), você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Abordagem Investigativa Na Conscientização Sobre Nascentes Em Áreas Urbanas”, coordenada pela Professora-pesquisadora Érica de Oliveira Cambraia – ericacambaia.bio@yahoo.com.br – (31) 99656-0600 – e orientada pelo Professor Dr. Cleber Cunha Figueredo (UFMG).

Leia cuidadosamente o que segue e, havendo dúvidas, entre em contato comigo via e-mail ou telefonema. Após estar esclarecido(a) e caso aceite fazer parte do estudo, preencha e assine esse documento, que consta em duas vias, sendo que uma pertence a você e outra à pesquisadora responsável. Em caso de recusa, você não sofrerá qualquer penalidade.

Como convidado a participar do projeto de pesquisa, declaro ter sido esclarecido(a) sobre os seguintes pontos:

1. Objetiva-se, neste estudo, desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática voltada ao estudo de Ecologia, com foco na educação Ambiental, utilizando diferentes recursos e estratégias didáticas a partir dos parâmetros do ensino de Biologia por investigação. Há ainda o objetivo de que seja promovido o protagonismo do(a) aluno(a) nas atividades, permitindo um aprendizado mais efetivo nas aulas de Ecologia através da utilização de abordagem investigativa e usos de tecnologias. A pesquisa trará benefícios à comunidade escolar como um todo, pois haverá a produção de materiais que poderão ser usados pela escola como ferramenta pedagógica, além da produção de material de pesquisa que poderão ser adaptados, por outros docentes, a diferentes conteúdos e disciplinas. Vale ressaltar que esse tema é de relevância acadêmica e descrito na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como habilidades de Ciências da natureza e suas Tecnologias, onde é evidenciada a importância de se “analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.”

2. As atividades serão realizadas no decorrer das aulas de biologia e dos Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio, totalizando 7 aulas. Você está sendo convidado a participar, como protagonista, de discussões, reflexões, atividades, produção de materiais e apresentações dos resultados produzidos durante a pesquisa. Os materiais gerados serão incluídos no Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) da pesquisadora e, posteriormente, em página virtual, como recurso coletivo online de atualização, registro e divulgação de informações que foram produzidas, que farão parte da plataforma do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio UFMG.

Sua identidade não será divulgada sem sua autorização, sendo guardada em sigilo e, para qualquer informação, poderá entrar em contato com a Professora-pesquisadora, que estará presente durante as aulas, ou em outro momento, pelo endereço de e-mail ericacambaia.bio@yahoo.com.br.

3. Durante a execução da pesquisa, poderá haver filmagens e registro fotográfico do ambiente. Estes, por sua vez, ficarão armazenados entre 5 e 10 anos na própria escola, podendo haver destruição dos dados logo após a sua transcrição, atendendo à legislação brasileira (Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde). Haverá produção de materiais finais da pesquisa, como apresentações orais, vídeos e publicações em mídia, conforme informações constantes na metodologia da pesquisa.

4. Você não terá qualquer despesa e poderá deixar de participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar e sem que haja qualquer prejuízo. Sua participação não interfere na relação professor-aluno e nas



notas das avaliações realizadas na disciplina, assim como você pode se expressar com total sinceridade sem que suas respostas resultem em qualquer sanção ou penalidade.

Desta forma, você poderá decidir se quer ou não participar e, se quiser, quais atividades deseja realizar. As atividades estão descritas abaixo. Para nossa análise exclusivamente qualitativa, leia e assinale se gostaria de participar das atividades:

- A. Participar das atividades propostas:
- | | |
|--|---|
| a. Discussões/debates: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| b. Questionário inicial: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| c. Atividades investigativas: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| d. Documentário: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| e. Jogo didático: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| f. Maquete: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| g. Mapeamento: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| h. Questões propostas sobre a matéria: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
| i. Questionário final: | Sim (<input type="checkbox"/>) Não (<input type="checkbox"/>) |
- B. Disponibilizar o uso da sua imagem para fins de divulgação acadêmica. Sim () Não ()
- C. Disponibilizar o material das atividades desenvolvidas em sala para consulta dos(as) professores(as), exposição (total ou parcial) em eventos acadêmicos e científicos? Sim () Não ()
- D. Gostaria de ser identificado na divulgação dos dados desta pesquisa? Sim () Não ()
- E. Responder um questionário sem identificação sobre as atividades, que não contará para avaliação da disciplina? Sim () Não ()

5. Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles inerentes a qualquer atividade escolar que o(a) menor tem desenvolvido ao longo de sua escolarização e consistem na possibilidade de constrangimento ao responder questionários, desconforto, medo, vergonha, estresse e cansaço ao responder perguntas, além do receio de haver quebra de sigilo sobre seu desempenho e prejuízo em notas recebidas na escola. Os responsáveis pela pesquisa estão atentos para minimizar esses riscos e, por isso, os(as) estudantes não serão identificados(as) nos questionários, que serão anônimos e não receberão nenhuma nota, e as demais atividades serão realizadas em grupos e terão todo o apoio da Professora de Biologia para esclarecimento de dúvidas. Todo o monitoramento do trabalho é proposto de maneira ética e será previamente discutido com os(as) alunos(as) e responsáveis, com contínua informação sobre as etapas do projeto.

6. Outros riscos decorrentes das atividades na pesquisa são de traumas psicológicos consequentes de bullying ou problemas de relacionamento entre os estudantes. **Para minimizar os riscos**, a professora irá conversar com os estudantes sobre o bullying e suas consequências, assim como haverá constante cuidado e atenção por parte da professora-pesquisadora quanto às relações dos alunos para orientar e educar os estudantes que apresentarem este comportamento, buscando o apoio da família sempre que necessário.

7. As atividades externas, **se ocorrerem**, terão como ponto de partida a escola, contarão com uma equipe com vinculação direta, estando atentos para minimizar os riscos iminentes, oferecendo os primeiros socorros em caso mais simples e o total suporte para os casos mais graves.

**Consentimento pós informação**

Eu, _____ fui informado sobre o que a Professora-pesquisadora pretende fazer e porque precisa de minha colaboração. Entendi a explicação e concordo com minha participação no projeto, sabendo que não haverá prejuízo e que posso deixar de participar quando desejar, sem qualquer penalização. Este documento é emitido em duas vias, que serão ambas assinadas por mim e pela Professora-pesquisadora, ficando uma via comigo e outra com a Professora-pesquisadora.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinaturas:

Participante:

Responsável Legal:

Pesquisadora responsável:

Apêndice IV – Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016)

O(a) menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa “Abordagem investigativa na conscientização sobre nascentes em áreas urbanas”, de responsabilidade do Prof. Cleber Cunha Figueredo, docente da Universidade Federal de Minas Gerais, e desenvolvida por Érica de Oliveira Cambraia, professora de Biologia e Mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. Especificamente, o(a) menor está sendo convidado(a) a participar de atividades de um projeto que será conduzido na Escola Estadual Professora Henriqueta Lisboa, em Belo Horizonte (MG), tendo como objetivos produtos educacionais como: **uma sequência didática, mapeamento das nascentes, maquete de nascentes e jogos didáticos**, e sendo parte das exigências para que a Profa. Érica obtenha o título de Mestre. Nós sabemos que os(as) estudantes e as pessoas de um modo geral têm dificuldades em reconhecer as nascentes e os cursos d’água urbanos como um espaço importante da paisagem natural das cidades e como um bem público. Assim, o motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é contribuir para melhorar a sensibilização em relação às nascentes de água em áreas urbanas e à preservação ambiental, com uma metodologia investigativa e científica.

Nessa pesquisa, pretendemos promover a aproximação entre os(as) educandos(as) e as etapas do Método Científico, a importância das nascentes de água urbanas e destacar a contribuição de ações de preservação e educação ambiental para a vida de todos nós, por meio da estruturação deste projeto que contará com o levantamento de nascentes no bairro Jardim Vitória. Além disso, como parte da sequência didática, serão elaborados jogos didáticos sobre os impactos que as atividades humanas geram nas nascentes e cursos d’água e formas de evitá-los. Também serão produzidas maquetes funcionais de nascentes, mapeamento das nascentes e documentários com a história do bairro e sua ocupação. Para finalizar a sequência de atividades e como forma de divulgação do trabalho desenvolvido, os alunos(as) construirão uma mostra com todos os produtos para exposição na Feira de Ciências da escola, aberta à toda comunidade escolar.

Caso você concorde com a participação do(a) menor, listamos as atividades a serem desenvolvidas no decorrer de 7 aulas: iniciar com um questionário para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes, com uma abordagem sobre as condições das nascentes em áreas urbanas e a confecção dos produtos citados acima dentro do ambiente escolar. Será montada uma mostra com todos os produtos do projeto e esses ficarão disponíveis na biblioteca da escola após o término das atividades. Por fim, vamos aplicar testes anônimos para verificar os conhecimentos prévios e os adquiridos durante a execução deste projeto.

Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles inerentes a qualquer atividade escolar que o(a) menor tem desenvolvido ao longo de sua escolarização e consistem na possibilidade de constrangimento ao responder questionários, desconforto, medo, vergonha, estresse e cansaço ao responder perguntas, além do receio de haver quebra de sigilo sobre seu desempenho e prejuízo em notas recebidas na escola. Os responsáveis pela pesquisa estão atentos para minimizar esses riscos e, por isso, os(as) estudantes não serão identificados(as) nos questionários, que serão anônimos e não receberão nenhuma nota, e as demais atividades serão realizadas em grupos e terão todo o apoio da Professora de Biologia para esclarecimento de dúvidas. Todo o monitoramento do trabalho é proposto de maneira ética e será previamente discutido com os(as) alunos(as) e responsáveis, com contínua informação sobre as etapas do projeto.

Outros riscos decorrentes das atividades na pesquisa são de traumas psicológicos consequentes de bullying ou problemas de relacionamento entre os estudantes. Para minimizar os riscos, a professora irá conversar com os estudantes sobre o bullying e suas consequências, assim como haverá constante cuidado e atenção por parte da professora-pesquisadora quanto às relações dos alunos para orientar e educar os estudantes que apresentarem este comportamento, buscando o apoio da família sempre que necessário.

As atividades externas, se ocorrerem, terão como ponto de partida a escola, contarão com uma equipe com vinculação direta, estando atentos para minimizar os riscos iminentes, oferecendo os primeiros socorros em caso mais simples e o total suporte para os casos mais graves.

Em caso do(a) menor sob sua guarda vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no documento de consentimento ou assentimento, vocês têm direito de buscar indenização, por meios legais, nas instâncias adequadas.

A pesquisa ajudará na sensibilização sobre os impactos nas nascentes e cursos d’água urbanos, melhorando os conhecimentos dos(as) aluno(as) sobre os métodos de avaliação ambiental e contribuindo para que outros(as) estudantes e professores(as), de outras localidades, possam também utilizar a sequência didática, os jogos, maquete e o documentário sobre o tema.

O(a) estudante e você não receberão qualquer vantagem financeira, visto que o projeto só agrega valor pelo conhecimento, que será divulgado livremente.

O(a) menor terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou não da pesquisa. Você, como responsável, poderá retirar seu consentimento e interromper a participação do(a)

menor a qualquer momento. Mesmo que você concorde agora em deixá-lo(a) participar, você pode voltar atrás e suspender a participação a qualquer momento.

A participação do(a) estudante é voluntária e o fato de não participar não trará qualquer penalidade ou mudança na forma em que o(a) estudante é atendido(a) ou avaliado(a) na matéria; ele(a) participará de todas as atividades de ensino, parte de sua formação do Ensino Médio, mas seus dados não serão considerados para esta pesquisa se você não estiver de acordo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do(a) menor não será liberado sem a sua permissão explícita neste documento e o(a) menor não será identificado(a) em nenhum documento que possa comprometer-lo(a) de qualquer forma.

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

Observações: Para que não haja acesso aos seus dados e do aluno sob sua responsabilidade, este documento está sendo enviado de maneira individualizada. Para sua segurança e do aluno em relação à execução deste estudo, mantenha arquivada uma cópia deste documento preenchido. O professor pesquisador irá baixar todos os dados e formulários para armazenamento externo ao ambiente virtual, de modo a evitar acessos indevidos. Gravações ou registro fotográfico de atividades, se necessários, serão realizados somente após aviso e concordância de todos participantes. Durante a realização das aulas virtuais, haverá, provavelmente, a presença de um funcionário da escola que auxiliará o professor pesquisador na aplicação das atividades.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade nº _____, declaro que:

	SIM	NÃO
Concordo com a participação nesta Pesquisa.		
Concordo com a participação na produção dos produtos didáticos listados acima.		
Concordo com o uso da imagem durante o projeto, sem sua identificação, e das imagens e vídeos produzidos para as finalidades desta pesquisa e para seus produtos.		
Permito que meu nome seja identificado como autor(a) em eventual uso de foto do córrego.		
Fui devidamente informado(a) sobre todos os aspectos e motivação desta pesquisa, pude esclarecer minhas dúvidas e sei que, a qualquer momento, poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão sobre a participação se assim o desejar.		
Recebi uma via original deste termo de assentimento livre e esclarecido, assinado por mim e pelo pesquisador executor.		

_____, _____ de _____ 2023.
(local, data)

Assinatura do pai ou responsável: _____

Assinatura do pesquisador executor: _____

Endereço do responsável pela pesquisa: Érica de Oliveira Cambraia e orientador responsável Prof. Dr. Cleber Cunha Figueredo. Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Antônio Carlos, nº 6627 – Instituto de Ciências Biológicas Departamento de botânica - Bloco I2 -Sala 165/B. Pampulha, BH/MG CEP: 31.270-901, (31) 3409-3030.

Contato: (31) 99656-0600 E-mail: ericacambraia.bio@yahoo.com

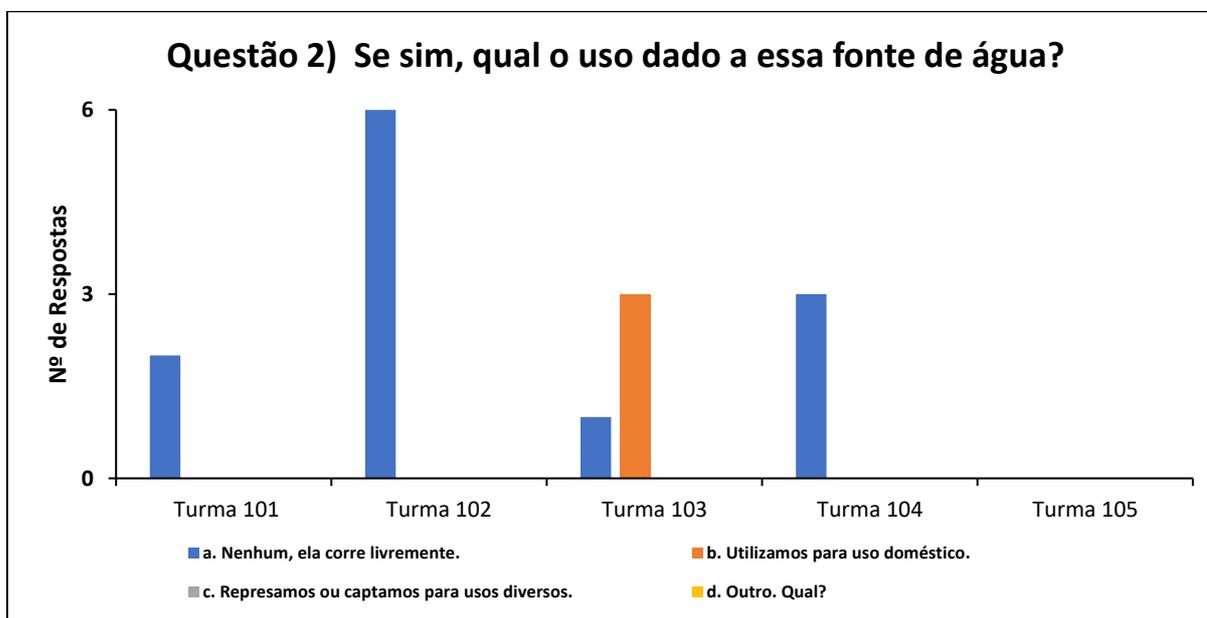
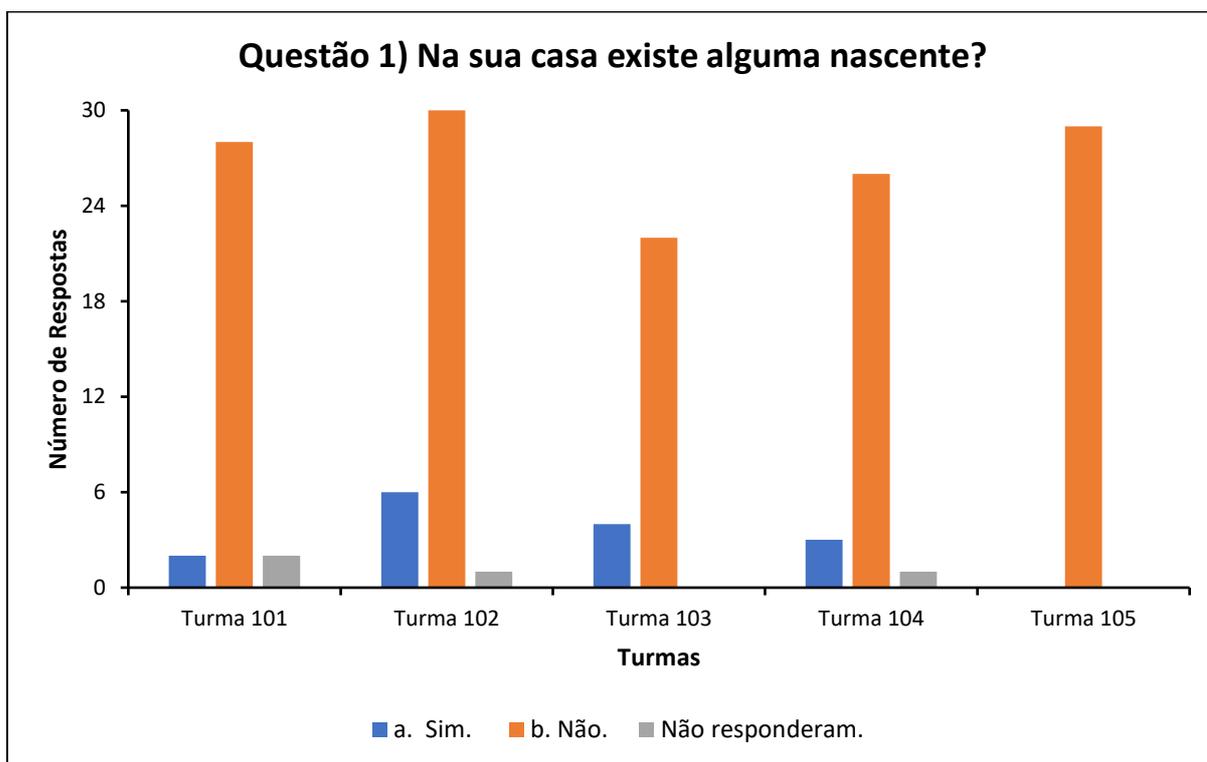
Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

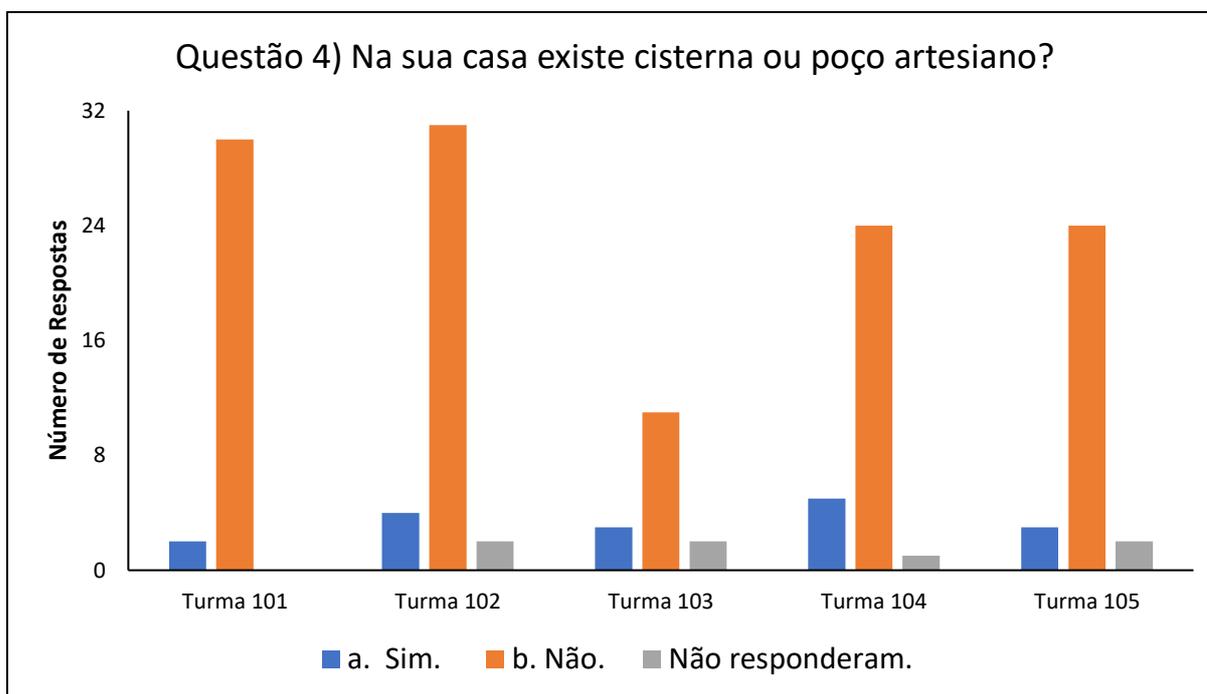
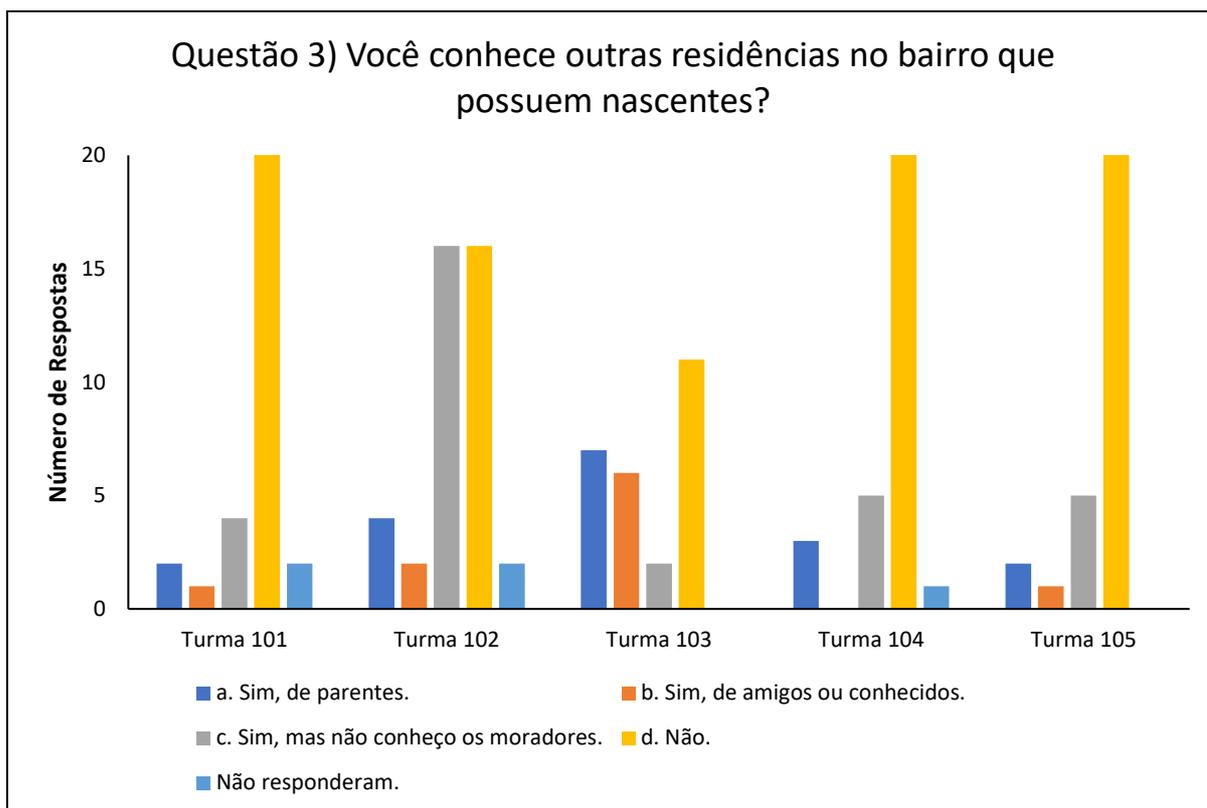
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG Unidade Administrativa II, 2º Andar, Sala 2005.

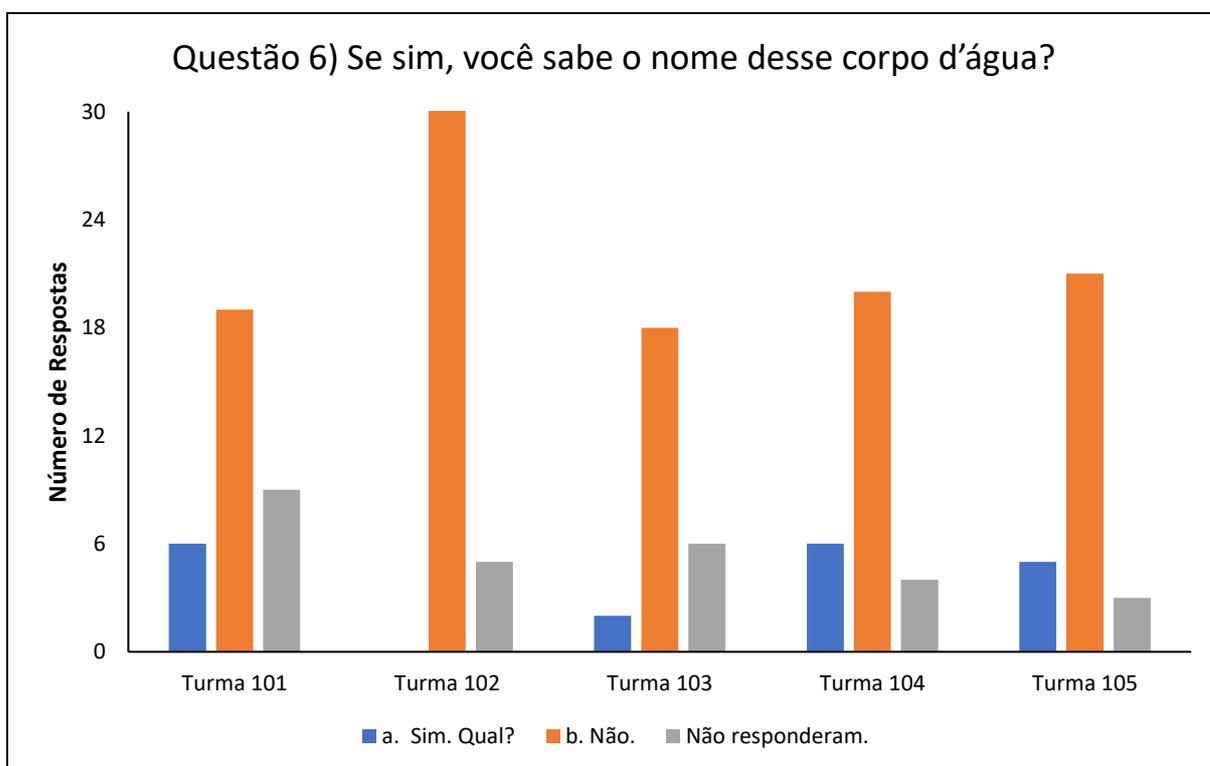
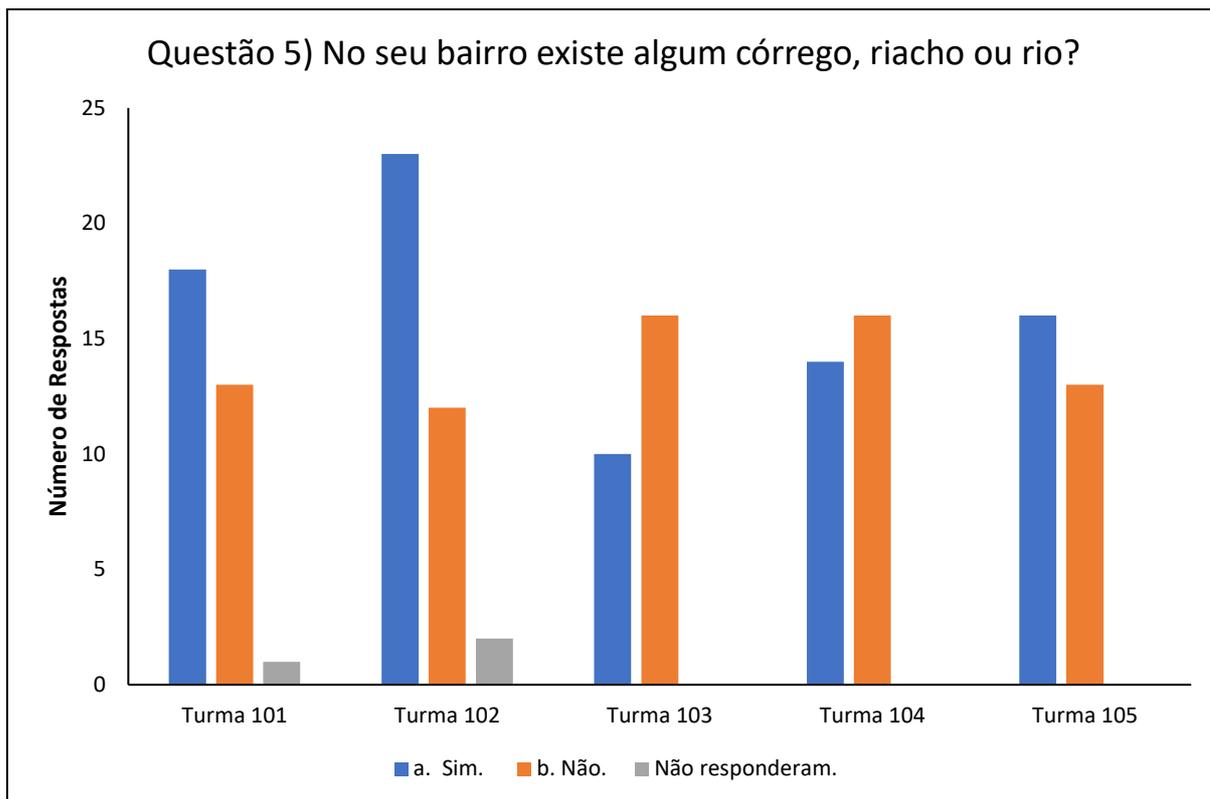
Telefone: (031) 3409-4592 - E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Horário de atendimento: 09:00 às 11:00 e 14:00 às 16:00 horas.

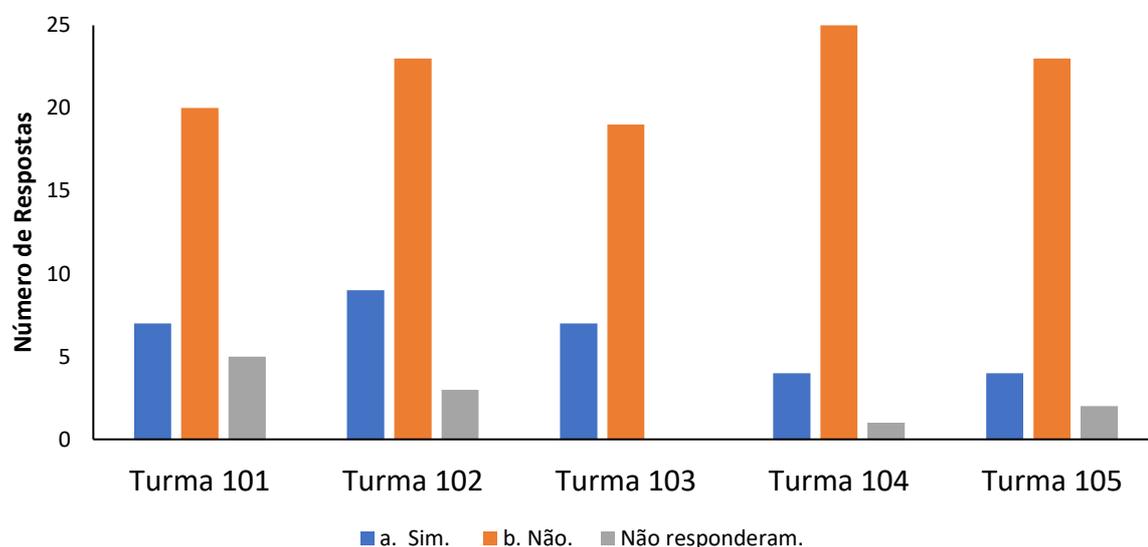
Apêndice V – Gráficos das respostas ao questionário inicial



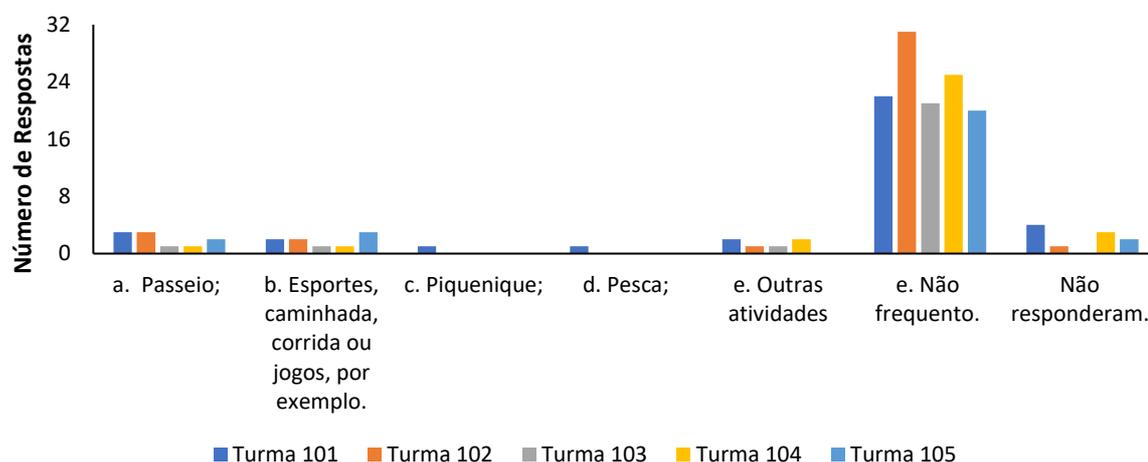


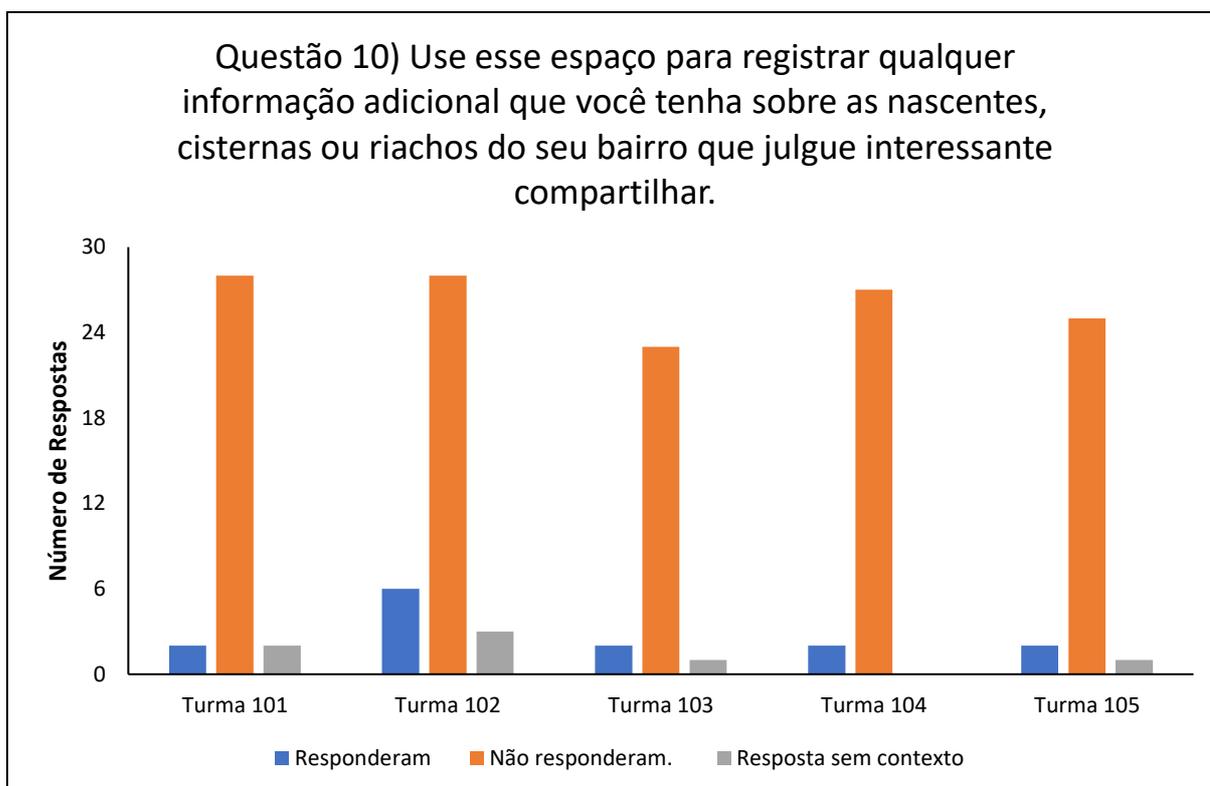
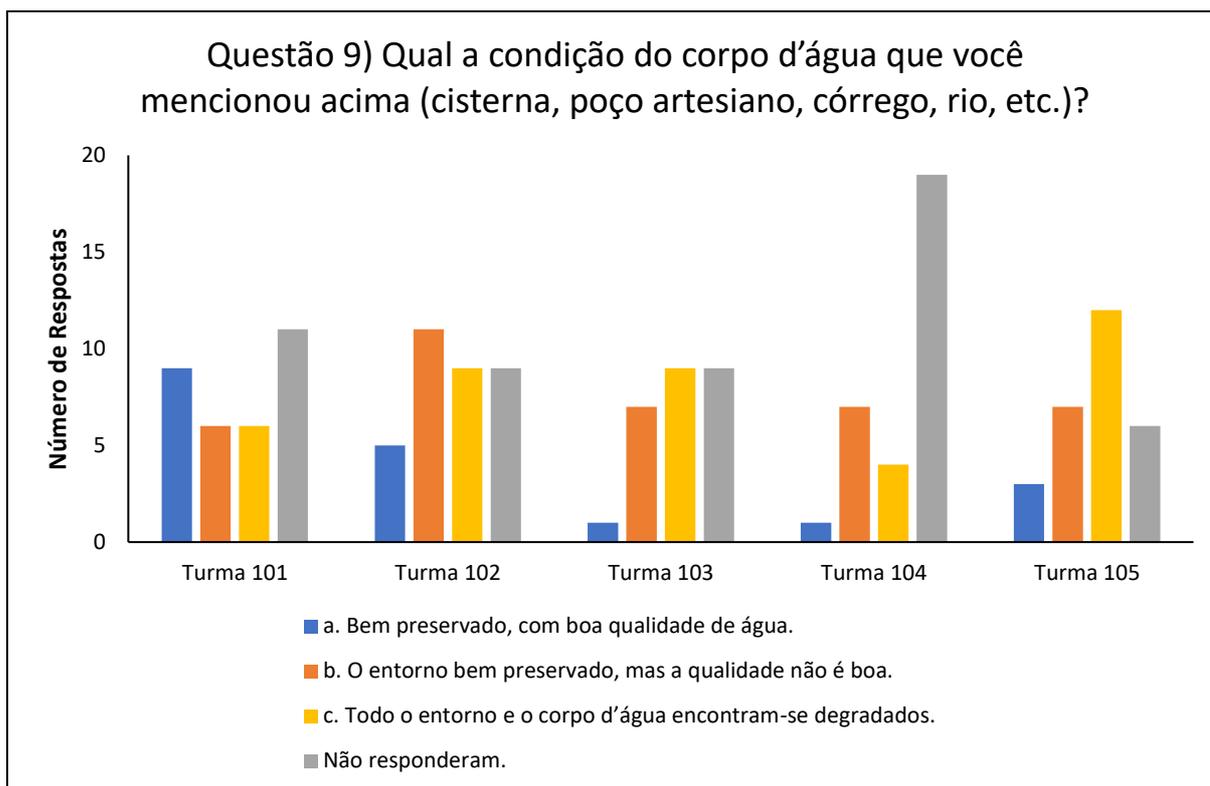


Questão 7) Ainda se houver esse tipo de corpo d'água em seu bairro, você ou algum membro da sua família costumam passar por essa área (quando se deslocam para o trabalho ou escola, por exemplo)?



Questão 8) Você ou algum membro da sua família frequenta esses corpos d'água para alguma atividade recreativa? Se sim, qual atividade?





Apêndice VI – Apanhado de respostas ao questionário inicial.

105

Prezados alunos, _____

em breve realizaremos um projeto de Educação Ambiental sobre as fontes de água presentes no Bairro Jardim Vitória. Para isso, preciso de algumas informações sobre a relação que os alunos, seus familiares e a comunidade local possuem com esse tipo de ambiente.

Respondam as questões abaixo. Assinalem todas as alternativas aplicáveis.

- Na sua casa existe alguma nascente?
 - Sim.
 - Não.
- Se sim, qual o uso dado a essa fonte de água?
 - Nenhum, ela corre livremente.
 - Utilizamos para uso doméstico.
 - Represamos ou captamos para usos diversos.
 - Outro. Qual? _____
- Você conhece outras residências no bairro que possuem nascentes?
 - Sim, de parentes.
 - Sim, de amigos ou conhecidos.
 - Sim, mas não conheço os moradores.
 - Não.
- Na sua casa existe cisterna ou poço artesiano?
 - Sim.
 - Não.
- No seu bairro existe algum córrego, riacho ou rio?
 - Sim.
 - Não.
- Se sim, você sabe o nome desse corpo d'água?
 - Sim. Qual? _____
 - Não.
- Ainda se houver esse tipo de corpo d'água em seu bairro, você ou algum membro da sua família costumam passar por essa área (quando se deslocam para o trabalho ou escola, por exemplo)?
 - Sim.
 - Não.

8) Você ou algum membro da sua família frequenta esses corpos d'água para alguma atividade recreativa? Se sim, qual atividade?

- Passeio;
- Esportes, caminhada, corrida ou jogos, por exemplo.
- Piquenique;
- Pesca;
- Outras atividades
- Não frequento.

9) Qual a condição do corpo d'água que você mencionou acima (cisterna, poço artesiano, córrego, rio, etc.)?

- Bem preservado, com boa qualidade de água.
- O entorno bem preservado, mas a qualidade não é boa.
- Todo o entorno e o corpo d'água encontram-se degradados.

10) Use esse espaço para registrar qualquer informação adicional que você tenha sobre as nascentes, cisternas ou riachos do seu bairro que julgue interessante compartilhar.

Lixo excessivo, presença de insetos e animais e muito mato.

Agradeço a todos pela ajuda. Vejo vocês em breve. Até lá. ☺

Atenciosamente, Profa. Érica

102

Prezados alunos, _____

em breve realizaremos um projeto de Educação Ambiental sobre as fontes de água presentes no Bairro Jardim Vitória. Para isso, preciso de algumas informações sobre a relação que os alunos, seus familiares e a comunidade local possuem com esse tipo de ambiente.

Respondam as questões abaixo. Assinalem todas as alternativas aplicáveis.

- Na sua casa existe alguma nascente?
 - Sim.
 - Não.
- Se sim, qual o uso dado a essa fonte de água?
 - Nenhum, ela corre livremente.
 - Utilizamos para uso doméstico.
 - Represamos ou captamos para usos diversos.
 - Outro. Qual? _____
- Você conhece outras residências no bairro que possuem nascentes?
 - Sim, de parentes.
 - Sim, de amigos ou conhecidos.
 - Sim, mas não conheço os moradores.
 - Não.
- Na sua casa existe cisterna ou poço artesiano?
 - Sim.
 - Não.
- No seu bairro existe algum córrego, riacho ou rio?
 - Sim.
 - Não.
- Se sim, você sabe o nome desse corpo d'água?
 - Sim. Qual? _____
 - Não.
- Ainda se houver esse tipo de corpo d'água em seu bairro, você ou algum membro da sua família costumam passar por essa área (quando se deslocam para o trabalho ou escola, por exemplo)?
 - Sim.
 - Não.

8) Você ou algum membro da sua família frequenta esses corpos d'água para alguma atividade recreativa? Se sim, qual atividade?

- Passeio;
- Esportes, caminhada, corrida ou jogos, por exemplo.
- Piquenique;
- Pesca;
- Outras atividades
- Não frequento.

9) Qual a condição do corpo d'água que você mencionou acima (cisterna, poço artesiano, córrego, rio, etc.)?

- Bem preservado, com boa qualidade de água.
- O entorno bem preservado, mas a qualidade não é boa.
- Todo o entorno e o corpo d'água encontram-se degradados.

10) Use esse espaço para registrar qualquer informação adicional que você tenha sobre as nascentes, cisternas ou riachos do seu bairro que julgue interessante compartilhar.

Usado como lixão, tira um objeto do céu aberto.

Agradeço a todos pela ajuda. Vejo vocês em breve. Até lá. ☺

Atenciosamente, Profa. Érica

Grupo II

Avaliação dos jogos didáticos sobre nascentes.

Turma: 202

E.E. Paulo das Graças da Silva

Nomes:

Wendrus Torres Silva

Atribua uma nota de 0 a 5 para cada aspecto listados na tabela I.

Atribua uma nota de 0 a 10 para cada aspecto listados na tabela II.

Tabela de avaliação I: Organização/Apresentação dos jogos

Jogo nº:	Estética	Manual	Dimensões	Pecas	Manuseio	Durabilidade
5S						
6V						
8T						
12V	7	2	4	5	1	6
14B	4	5	2	3	4	5
22F	4	3	3	5	6	3
23V	5	4	4	4	5	3

Tabela de avaliação II: Aspectos Técnicos/Didáticos

Jogo nº	Conteúdo abordado	Ensinar?	Duração da partida	Criatividade	Erros diversos	Erros de Conceito	Data da avaliação:
5S							
6V							
8T							
12V	9	8	5	5	2	0	19/09/2023
14B	5	4	4	5	1	1	19/09/2023
22F	5	1	3	4	0	1	19/09/2023
23V	5	7	8	9	1	0	19/09/2023

Apêndice VIII – Avaliação da SD durante a exposição na E. E. Professora Henriqueta Lisboa

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 203											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 204											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 205											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 206											
Maquete		Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo		Avaliação									
Regras e manual		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário		Avaliação									
Nome interessante		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento		Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 201

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 202

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante <i>Nascente</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 203

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 206

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante <i>Nascente</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 302

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 304

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 303

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Avaliação dos produtos pedagógicos - T: 309

Maquete	Avaliação									
Apresenta os extratos do solo necessários para a formação de uma nascente?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A maquete é funcional? (É possível observar o acúmulo e a vazão de água?)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cobertura vegetal plausível (natural ou cidade)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jogo	Avaliação									
Regras e manual	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aparência do jogo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diverte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ensina sobre o conteúdo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Documentário	Avaliação									
Nome interessante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apresentação da equipe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de entrevistados	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perguntas interessantes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mensagem clara	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mapeamento	Avaliação									
A região/ bairros são claramente definidos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
As nascentes estão demarcadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há legenda e escala	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Há pontos de referência	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Apêndice IX - Questionário final com comentário adicionado por um aluno.

34

	ESCOLA ESTADUAL PROFESSORA HENRIQUETA LISBOA		
	AVALIAÇÃO PROJETO INTERDISCIPLINAR		
	Nome: <u>Isabela Henriqueta Lisboa</u>	Turma: <u>206</u>	
	Série: 2º ano - Regular	Turno: Manhã	Valor:
Conteúdo: Ed.Ambiental - Bio	Professora: Érica Cambraia	DATA: <u>21/09/23</u>	

Prezados estudantes,

Após a realização do Projeto de Educação Ambiental, executado com o apoio de todos vocês, faz-se necessário avaliar o processo e os ganhos educacionais obtidos com ele. Para isso, solicito que respondam a esse breve questionário final.

Desde já, agradeço a participação e a colaboração de cada um de vocês.

Att. Profa. Érica

1) Quantas nascentes existem na região da sua escola?

- Nenhuma
 entre 4 e 6
 mais de 10
 não sei

2) Quais as condições ambientais das nascentes e corpos d'água da sua região?

- não há nascentes na minha região
 a maioria está degradada
 a maioria está preservada

3) Onde essas nascentes estão localizadas?

- somente residências
 em áreas públicas
 soterradas
 somente em áreas naturais

4) Como você julga seu conhecimento em relação aos corpos d'água da sua região antes de participar dessa pesquisa?

- não sabia da existência das nascentes da região.
 sabia da existência das nascentes, mas não sabia quantas eram e sua localização
 Sabia da existência das nascentes, da quantidade e das suas localizações.

5) Após o trabalho realizado por você e seus colegas, como julga seu conhecimento em relação dos corpos d'água?

- continua o mesmo.
 aumentou um pouco.
 aumentou bastante.

6) Como você julga o entendimento da população da sua região sobre a importância dos corpos d'água e das nascentes para o ambiente?

- desconhecem a importância e a presença das nascentes.
 conhecem as nascentes, mas não as consideram importantes.
 conhecem as nascentes e entendem a importância delas.

7) Você frequentava ou transitava por áreas onde haviam nascentes sem saber da existência delas?

- sim não

8) Acha possível reverter o cenário das nascentes da sua região?

- não, nada pode ser feito para melhorar essa situação.
 sim, poucas alterações no dia a dia das pessoas já resolveria.
 sim, mas seria necessário um esforço coletivo grande e participação do Estado.

9) Você participou da produção de qual ou quais dos produtos?

- não participei de nenhum grupo
 Jogos didáticos
 Maquetes
 Documentários
 Mapeamento

10) Desconsiderando o produto que produziu, qual dos outros três você considera melhor para ensinar e informar a população sobre as nascentes e sua relevância para o ambiente?

- Jogo didático Maquetes
 Documentários Mapeamento

OBS: Todos os pais cada um tem um método de entendimento relevante para o seu.

Anexo XI – Produto Educacional

Produto Educacional

Contextualização

A pesquisa realizada, com foco aplicação da SD proposta, apresenta uma abordagem qualitativa e de caráter investigativo, na qual foram utilizados métodos de pesquisa-ação, uma metodologia que integra investigação e transformação social de forma prática e colaborativa. Segundo Reis (2008), a pesquisa-ação coloca o aluno como peça central do processo de ensino-aprendizagem, não sendo considerado apenas um receptor passivo de conhecimento, mas atuando como um agente ativo no processo investigativo e contribuindo para a mudança do meio em que vive. Nesse sentido, os estudantes foram incentivados a buscar informações sobre o tema proposto, levantando perguntas, realizando pesquisas e compartilhando os dados encontrados para desenvolver os quatro produtos pedagógicos propostos neste trabalho.

A presente Sequência Didática foi estruturada para que, em todas as turmas participantes do projeto, quatro recursos educacionais fossem desenvolvidos concomitantemente, sendo eles: documentário, jogo didático, mapa e maquete. Esses recursos, tratando-se de uma temática tão ampla e multidisciplinar como são as nascentes urbanas, foram escolhidos com o intuito de que contribuam para o desenvolvimento e complementação do entendimento dos alunos acerca das nascentes que existem na região. A fim de obter um N amostral maior e também de difundir o tema para o maior número de pessoas possível, foi escolhido trabalhar a SD com todas as cinco turmas de 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Professora Henriqueta Lisboa, situada no bairro Jardim Vitória, região leste de Belo Horizonte, totalizando 175 alunos participantes. Abaixo, o quadro 1 descreve as sete aulas originalmente planejadas para a SD, cada uma com duração de 50 minutos.

Quadro 1 – Organização inicial para a Sequência Didática.

Sequência Didática	
Aula 1	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação do questionário inicial. • Discussão em sala de aula sobre as questões, após aplicação.
Aula 2	<ul style="list-style-type: none"> • Aula com a professora de geografia. Revisão de termos relativos às nascentes.

Aula 3	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos gráficos gerados a partir das respostas obtidas com a aplicação do questionário inicial. • Apresentação da proposta de projeto. • Divisão da turma em 4 grupos. • Escolha dos temas. • Início do levantamento de ideias para cada recurso educacional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre o que é um documentário? ▪ Qual o formato (vídeo ou texto: como relato documental). ▪ Perguntas norteadoras. - Como devia ser o estado das nascentes do bairro, antes do crescimento desordenado? Como seria possível conferir essas informações? ▪ Proposta: entrevistar moradores antigos do Bairro. ○ Jogo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escolha do formato do jogo (tabuleiro, cartaz, quiz, etc.). ▪ Criação das primeiras regras. ○ Maquete: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre a estrutura básica das nascentes. ▪ Relembrar os termos estudados na aula dois. ▪ Estimular a pesquisa sobre a geografia e tipos de nascente. ○ Mapeamento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão sobre como levantar os dados sobre as nascentes. ▪ Qual ferramenta utilizar para localizar e marcar as nascentes. ▪ Incentivar a cooperação entre o grupo do mapeamento e o grupo do documentário (levantamento sobre o histórico do bairro)
Aula 4	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolver o roteiro e revisar as perguntas para as entrevistas. ▪ Levantamento de dados sobre o bairro e o histórico de moradores. ○ Jogo:

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento da estrutura física dos jogos (tabuleiro, cartas, peças, caixa, manual, etc.). ▪ Revisão e adequação das regras. ○ Maquete: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisão das primeiras ideias para as maquetes. ▪ Levantamento dos materiais a serem usados para a confecção. ▪ Revisão do processo até o momento: sanar dúvidas sobre conceitos, estrutura física das maquetes e viabilidade de materiais. ○ Mapeamento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise dos dados levantados. ▪ Levantamento do número de nascentes encontradas. ▪ Criação de legendas. ▪ Marcação no mapa digital.
Aula 5	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Levantamento de dados sobre o bairro e o histórico de moradores. ▪ Edições das entrevistas. ▪ Revisão da estrutura do trabalho e de outros materiais levantados. ▪ Revisão da versão escrita ou em vídeo. ○ Jogo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisão do processo até o momento. ▪ Ajuste da estrutura física. ▪ Verificação de possíveis erros do conteúdo. ▪ Verificação de capacidade de transmissão de conteúdo aos futuros jogadores. ○ Maquete: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisão do processo até o momento. ▪ Sanar dúvidas sobre conceitos, estrutura física das maquetes. ▪ Avaliação da viabilidade de materiais.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mapeamento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise dos dados levantados. ▪ Número de nascentes encontradas. ▪ Criação de legenda. ▪ Marcação no mapa digital.
Aula 6	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desenvolvimento do trabalho e ajustes necessários. ▪ Finalizar os processos de edições das entrevistas e do documentário como um todo. ○ Jogo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Continuação da confecção dos jogos. ▪ Ajustes e verificações de possíveis erros de conteúdo. ○ Maquete: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisão do processo até o momento. ▪ Continuação da confecção das maquetes. ○ Mapeamento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise dos dados levantados e número de nascentes encontradas. ▪ Marcação no mapa digital.
Aula 7	<ul style="list-style-type: none"> ○ Documentário: apresentação dos documentários para a comunidade escolar. ○ Jogo: apresentação dos jogos para a comunidade escolar. ○ Maquete: apresentação das maquetes para a comunidade escolar. ○ Mapeamento: apresentação do mapa para a comunidade escolar.

O planejamento dessas sete aulas procura criar uma estrutura organizada e interdisciplinar, que integra diferentes abordagens pedagógicas, com a produção de vários recursos pedagógicos para promover o engajamento dos alunos na construção dos recursos educacionais. A SD foi idealizada para estimular a colaboração entre os grupos e favorecer o desenvolvimento de competências investigativas, criativas e críticas. Além disso, ao conectar os conteúdos ao contexto local, as nascentes do bairro, a proposta busca fortalecer o vínculo dos alunos com sua realidade e ampliar a sua consciência ambiental.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados descritos na dissertação evidenciam o impacto positivo e abrangente da sequência didática (SD) aplicada sobre a conscientização e o conhecimento dos alunos acerca das nascentes urbanas localizadas no entorno da escola, no bairro Jardim Vitória.

Inicialmente, o questionário aplicado revelou uma percepção limitada dos estudantes sobre o estado de conservação dos corpos d'água locais, com muitos desconhecendo a existência ou localização das nascentes na sua região. A aplicação da SD, estruturada em atividades práticas e interdisciplinares — incluindo a construção de jogos didáticos, maquetes funcionais, mapeamento digital e produção de documentários — proporcionou um aumento no entendimento dos alunos, como evidenciado pela maior consciência ambiental nas respostas obtidas pela aplicação do questionário final.

Os jogos didáticos foram efetivos para engajar os alunos e permitir a aplicação lúdica do conhecimento, o que facilitou a assimilação dos conceitos abordados, enquanto as maquetes desempenharam papel central ao permitir uma representação funcional das nascentes, superando desafios técnicos e despertando grande interesse entre toda a comunidade escolar. O desenvolvimento dos mapas virtual e físico reforçou competências técnicas e proporcionou uma visão espacial da realidade ambiental local.

Os documentários, embora tenham sido elaborados com diferentes níveis de engajamento e qualidade, destacaram-se pela criatividade e pelo estabelecimento de uma relação próxima com a comunidade, especialmente quando entrevistas com moradores foram incorporadas, evidenciando a importância do envolvimento comunitário no processo educativo. No entanto, parte dos grupos não entregou os trabalhos ou produziu materiais que não atenderam completamente às expectativas do formato audiovisual, indicando necessidade de maior acompanhamento ou suporte durante a realização dessa etapa.

A exposição final do projeto mobilizou a comunidade escolar, consolidando o aprendizado e evidenciando o sucesso da abordagem, multidisciplinar e contextualizada, adotada pela SD. O engajamento demonstrado reforça a relevância de utilizar recursos diversificados e conectados à realidade dos alunos para fomentar a conscientização ambiental.

Em resumo, os resultados do trabalho indicam que a sequência didática foi eficaz para ampliar o conhecimento ambiental dos alunos sobre nascentes urbanas, sensibilizar a comunidade escolar e desenvolver competências diversas, integrando teoria e prática por meio de atividades colaborativas e multidisciplinares. O projeto contribuiu para formar uma consciência ambiental

mais crítica e participativa, ressaltando a importância da educação ambiental contextualizada no meio urbano.