

AFYA UNIVERSIDADE UNIGRANRIO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - PROPEP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE - PPGECS
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E SAÚDE

**O ENSINO DE SITUAÇÃO - PROBLEMA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL
NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PERSPECTIVA
GAMIFICADA**

GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA



Duque de Caxias
Agosto/2025

O ENSINO DE SITUAÇÃO - PROBLEMA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PERSPECTIVA GAMIFICADA

GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Saúde da AFYA Universidade UNIGRANRIO, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Saúde
Linha de Pesquisa: Abordagens Conceituais

Orientador
Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt
Prof. do Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Saúde
AFYA Universidade UNIGRANRIO

CATALOGAÇÃO NA FONTE
AFYA UNIVERSIDADE UNIGRANRIO – BIBLIOTECA EUCLIDES DA CUNHA

O48o Oliveira, Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva.

O ensino de situação - problema e educação ambiental no 3º ano do ensino fundamental : uma perspectiva gamificada / Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira. – Duque de Caxias, 2025.

121 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Saúde) – Afya Universidade Unigranrio, Escola de Ciências da Saúde, Duque de Caxias, 2025.

“Orientador: Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt”.

Referências: f. 93-102.

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Situação-problema. 3. Educação ambiental. 4. Gamificação. 5. Ensino fundamental. I. Brandt, Artur Antônio Melo de Lira. II. Afya Universidade Unigranrio. III. Título.


CDD – 610.71

GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA


**O ENSINO DE SITUAÇÃO - PROBLEMA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO 3º ANO
DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PERSPECTIVA GAMIFICADA**

Dissertação submetida à Banca Examinadora como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de mestre.


Aprovada em 22 de agosto de 2025, por:

Documento assinado digitalmente
 **ARTUR ANTONIO MELO DE LIRA BRANDT**
Data: 16/09/2025 11:03:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt
(Orientador) Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências e Saúde - PPGECS
Afyá Universidade Unigranrio (UNIGRANRIO)

Documento assinado digitalmente
 **DENISE ANA AUGUSTA DOS SANTOS OLIVEIRA**
Data: 16/09/2025 12:56:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Denise Ana Augusta dos Santos Oliveira - Banca
interna Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
e Saúde - PPGECS Afya Universidade Unigranrio
(UNIGRANRIO)

Documento assinado digitalmente
 **KATIA REGINA XAVIER DA SILVA**
Data: 16/09/2025 22:52:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Kátia Regina Xavier da Silva - Banca
externa ao PPGECS Mestrado Profissional em
Práticas de Educação Básica - MPPEB Colégio
Pedro II (CPII)

Documento assinado digitalmente
 **MARCELO ARANDA STORTTI**
Data: 19/09/2025 21:37:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcelo Aranda Stortti - Banca externa ao
PPGECS Programa de Pós-Graduação Profissional
em Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento -
PPGPASD
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Duque de Caxias
Agosto/2025

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus filhos, Davi, Gabriel e Christian, ao meu marido, Reginaldo e a todos os alunos que passaram pela minha vida.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”
Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo da trajetória do mestrado. Aos meus filhos, Davi, Gabriel e Christian que me incentivaram e não me deixaram esmorecer. Mesmo sendo tão jovens, demonstraram imenso altruísmo e compreensão diante de uma mãe super atarefada com trabalho e estudo. Sempre me diziam com muito carinho “mãe, não desista você vai conseguir!” Ao meu marido, Reginaldo, que me incentivou todos os dias. Além de ter sido o colaborador que adaptou as minhas ideias e desenhos, do papel para o meio digital. À minha família, minha mãe e meus irmãos, Fagner, Gleyci e Victor, que sempre torceram e oraram por mim. Às minhas amigas da E. M. Santo Agostinho que me apoiaram de uma forma tão gratificante. Em especial, minha amiga Valquíria, que me incentivou a cursar o mestrado. Ao meu orientador, professor Artur, por ter sido sempre presente durante toda o curso, pela escuta atenta e pelas orientações tão valiosas. Aos meus professores e colegas do PPGECS, todos foram muito importantes na construção deste trabalho. Aos professores que aceitaram o convite de participação da banca de qualificação e defesa, cada contribuição tão rica, foi de grande valor para esta pesquisa. Aos alunos do 3º ano e suas famílias pela credibilidade e participação neste trabalho. Quero agradecer de coração a cada uma de vocês pela torcida, pelo carinho e por acreditarem em mim. Saber que eu tinha o apoio de pessoas tão especiais, fez toda a diferença. Vocês foram minha força nos momentos de dúvida e minha alegria nas conquistas. Sou imensamente grata a Deus por ter colocado pessoas tão incríveis ao meu lado.

Oliveira, Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva. **O ensino de situação – problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: uma perspectiva gamificada. 2025.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Saúde – Afya Universidade Unigranrio, UNIGRANRIO, Duque de Caxias. Rio de Janeiro. 2025.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a utilização da metodologia ativa gamificação no processo de ensino e aprendizagem de situação-problema e Educação Ambiental, com o propósito de aumentar a motivação dos estudantes, proporcionando um ambiente promissor à aprendizagem. A sociedade contemporânea vem passando por transformações aceleradas, impulsionadas por tecnologias digitais, como inteligência artificial, robótica e nanotecnologia, que redefinem práticas e experiências cotidianas. Apesar da familiaridade natural das crianças com dispositivos digitais, como computadores, tablets e celulares, essas ferramentas permanecem subutilizadas no contexto educacional, em função da limitação de recursos, do desconhecimento acerca de suas aplicações pedagógicas e da resistência institucional. Diante desse cenário, previamente identificado, a pesquisa busca responder a seguinte questão: Como a integração de estratégias gamificadas, aliada à abordagem interdisciplinar entre Educação Ambiental e Matemática, impacta o processo de ensino para estudantes no terceiro ano do Ensino Fundamental? O objetivo principal é investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, por meio da gamificação para o ensino de situação-problema e educação ambiental. A pesquisa é de abordagem qualitativa com natureza aplicada e quanto aos objetivos, exploratório-descritiva. Os participantes da pesquisa são alunos do terceiro ano de uma escola municipal em Duque de Caxias/RJ. Para a coleta de dados foram utilizadas a observação participante e rodas de conversa, onde os participantes puderam expressar suas opiniões e reflexões. O produto educacional é uma animação interativa educacional que utiliza recursos de gamificação para abordar os temas, educação ambiental e situação-problema da matemática. Sua apresentação se dá através de um livro digital cujo título é “Lixo não rima com rio”. Este livro digital narra a história de um grupo de amigos que no trajeto de casa até a escola, observam diariamente o rio Cristalino que passa pelo bairro e está cada vez mais poluído. Os resultados evidenciam potencial de ampliação e adaptação do produto educacional em diferentes contextos, orientados pelos princípios da sustentabilidade. As interações dos alunos durante as rodas de conversas e da aplicação do produto educacional registraram avanços e ampliação na compreensão de conceitos de meio ambiente, na autonomia para resolver situações-problema e na cooperação e responsabilidade socioambiental.

Palavras-chave: Gamificação. Educação-ambiental. Matemática. Situação-problema. Séries iniciais.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the use of the active gamification methodology in the teaching and learning process of problem-solving and Environmental Education, with the aim of increasing student motivation and providing a promising learning environment. Contemporary society is undergoing accelerated transformations, driven by digital technologies such as artificial intelligence, robotics, and nanotechnology, which redefine everyday practices and experiences. Despite children's natural familiarity with digital devices such as computers, tablets, and cell phones, these tools remain underutilized in the educational context due to limited resources, lack of knowledge about their pedagogical applications, and institutional resistance. Given this previously identified scenario, the research seeks to answer the following question: How does the integration of gamified strategies, combined with an interdisciplinary approach between Environmental Education and Mathematics, impact the teaching process for students in the third grade of elementary school? The main objective is to investigate the contributions of a proposal for interactive educational animation, through gamification, to the teaching of problem-solving and environmental education. This research uses a qualitative approach with an applied approach and exploratory-descriptive objectives. The research participants are third-grade students at a municipal school in Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Data collection involved participant observation and discussion groups, where participants could express their opinions and reflections. The educational product is an interactive educational animation that uses gamification to address the topics of environmental education and mathematical problem-solving. It is presented through a digital book titled "Trash Doesn't Rhyme with River," which tells the story of a group of friends who, on their way from home to school, observe daily that the Cristalino River, which runs through their neighborhood, is increasingly polluted. The results demonstrate the potential for expanding and adapting the educational product to different contexts, guided by the principles of sustainability. Student interactions during the discussion groups and the application of the educational product demonstrated progress and increased understanding of environmental concepts, autonomy in problem-solving, and cooperation and socio-environmental responsibility.

Keywords: Gamification. Environmental education. Mathematics. Problem situation. Early grades.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCNEA	Diretriz Curricular Nacional em Educação Ambiental
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
LDB	Lei de Diretrizes e Base
ONU	Organização das Nações Unidas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PE	Produto Educacional
PISA	Programme for International Student Assessment
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPGECS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Saúde
PPP	Projeto Político Pedagógico
QR	Quick Response (código de resposta rápida)
REMAT	Revista Eletrônica de Matemática
REPPE	Revista de Produtos Educacionais e Pesquisa em Ensino
SDT	Self Determination Theory (Teoria da autodeterminação)
SME	Secretaria Municipal de Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a cultura

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Combinação de palavras-chave	27
Figura 2 - Representação esquemática de elementos de games interconectados	35
Figura 3 - Diagrama desenvolvido por Csikszentmihalyi que explica as emoções do indivíduo até o estado de flow	40
Figura 4 - Mapa do município de Duque de Caxias.....	50
Figura 5 - Unidade escolar – E. M. Santo Agostinho	50
Figura 6 - População e amostra da pesquisa	53
Figura 7 - Convite aos responsáveis	54
Figura 8 - Desenvolvimento da pesquisa.....	63
Figura 9 - Fala do aluno E	71
Figura 10 - Fala do aluno L	72
Figura 11 - Código de resposta rápida	77
Figura 12 - Produto Educacional “LIXO NÃO RIMA COM RIO”.....	78
Figura 13 - A Lua.....	78
Figura 14 - Planeta Terra	79
Figura 15 - Proporção aproximada de água e terra em nosso planeta.....	79
Figura 16 - Representação geométrica do planeta Terra.....	80
Figura 17 - Página interativa de Parabéns.....	80
Figura 18 - Dica sobre o sólido geométrico que representa o globo terrestre.....	81
Figura 19 - Início da narrativa animada.....	82
Figura 20 - O rio sujo.....	82
Figura 21 - Fase 1	83
Figura 22 - Seleção de resposta.....	83

Figura 23 - Apresentação de uma situação-problema.....	84
Figura 24 - Fase 2.....	84
Figura 25 - Fase 3.....	85
Figura 26 - Fase 4.....	85
Figura 27 - Página indicando missão cumprida.....	86
Figura 28 - A comemoração dos amigos.....	86
Figura 29 - Colocando a mão na massa.....	87
Figura 30 - Página final.....	87
Figura 31 - Alunas em dupla anotando informações dos desafios do PE.....	92
Figura 32 - Alunos celebrando o sucesso ao resolverem o desafio.....	93
Figura 33 – Alunos interagindo com o PE.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de coleta de dados.....	53
Quadro 2 - Análise das concepções prévias dos alunos sobre meio ambiente.....	66
Quadro 3 - Análise das concepções sobre meio ambiente após aplicação do PE..	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de alunos por turma de 3º ano de escolaridade.....	46
---	----

APRESENTAÇÃO

Desde criança já gostava de ensinar e aprender, principalmente a tão famosa rainha das ciências, a Matemática. Contudo quando eu auxiliava os colegas de turma, já percebia dificuldades tanto no ensinar quanto no aprender a resolver situações-problema. Já adulta decidi atuar na área do magistério. Sou professora da rede pública municipal de Duque de Caxias há 21 anos e, desde o início da minha carreira, busquei estratégias a fim de tornar o ensino mais dinâmico e contextualizado com a realidade dos estudantes. Percebi que o trabalho com a educação ambiental, tema cada vez mais relevante em nossa sociedade, apenas de forma teórica nem sempre gerava o impacto desejado e era algo que estava diretamente ligado ao dia a dia da comunidade escolar onde estou inserida. Foi então que comecei a experimentar novas estratégias, incentivando meus alunos a resolverem problemas que fossem contextualizados com sua realidade e a se envolverem ativamente nas soluções. Também estudei e fiz alguns cursos procurando conhecimento nessa área, como o PNAIC. Essa vivência me motivou a aprofundar meus estudos e a desenvolver esta pesquisa, com o objetivo de contribuir para uma educação mais significativa.

Contextualizar o ensino é um desafio constante na minha trajetória como professora da rede pública municipal. Ao longo dos meus anos de experiência em sala de aula, percebi que muitos estudantes têm dificuldade em se conectar com os problemas ambientais do seu próprio bairro e, muitas vezes, enxergam essas questões como algo distante de sua realidade. Essa percepção me levou a buscar maneiras mais envolventes de ensinar o tema, e foi assim que decidi unir o ensino de situação problema e a educação ambiental aliada às estratégias gamificadas.

Acredito que a gamificação pode ser uma ferramenta poderosa para envolver os alunos na discussão sobre questões ambientais. Quero que eles sintam que fazem parte da solução e que suas ações podem fazer diferença. Espero que esta pesquisa não apenas traga novos olhares sobre o ensino da educação ambiental, mas também inspire outros professores a enxergarem o mundo

através do olhar de seus alunos. A partir dessa perspectiva, os educadores podem aproximar a realidade dos estudantes do processo de ensino, tornando o aprendizado mais significativo e conectado ao cotidiano e a realidade de cada um.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1. Os conceitos de situação-problema: reflexões.....	28
2.2. Inserindo a gamificação como uma estratégia alternativa no ensino de resolução de situações-problema	33
2.3. Educação Ambiental	42
2.3.1 Breve Histórico da Educação Ambiental	42
2.3.2 A Educação Ambiental e o ensino de Matemática: caminhos possíveis?.....	45
3. METODOLOGIA DA PESQUISA	48
3.1. Contexto da Pesquisa	50
3.2 Participantes da Pesquisa	51
3.3 Coleta de Dados	53
3.4 Análise de Dados	60
3.5 Ética na Pesquisa	63
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE A PESQUISA	66
4.1 Recreio como espaço de manifestação e reflexão de práticas ambientais.....	66
4.2 Resultados da primeira roda de conversa: concepções prévias dos alunos participantes sobre o meio ambiente.....	70
5. PRODUTO EDUCACIONAL	75
6. VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	88
6.1 Metodologia da Validação do Produto Educacional “Lixo não rima com rio”.....	89
6.2 Resultados e discussões.....	98
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
ANEXOS	110

1. INTRODUÇÃO

O mundo está se modificando de maneira acelerada nos últimos anos, com o avanço e a incorporação das novas tecnologias digitais como a Inteligência Artificial, robótica, nanotecnologia, entre outras. A forma como conhecemos e vivemos na sociedade também sofre alterações motivadas pelas tecnologias.

As crianças geralmente utilizam vídeo game, computador, tablet e celular com facilidade para interagir com outras pessoas e para realizar tarefas escolares, porém essas tecnologias pouco são percebidas e utilizadas pela escola com objetivos pedagógicos, seja por falta de recursos, falta de conhecimento, falta de atualização com as novas mudanças, resistência por parte dos professores gerada pelo receio, dúvida e incerteza. “Com tantos meios de informação e diversão, entende-se que os alunos reajam ao ambiente escolar de modo bem diferente daquele esperado até poucos anos atrás.” (Toledo; Toledo, 2009, pg. 6).

Nós, profissionais da educação, somos convidados, todos os dias, a refletir sobre o papel da escola e como ela pode se organizar em meio a tantas mudanças. A reflexão docente é fundamental para que o trabalho em sala de aula não fique engessado e estagnado. Trazer para as aulas questões que implicam direta ou indiretamente na vida do aluno é uma forma de tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa.

...a educação escolar ainda tem um papel relevante na formação das crianças, dos/as adolescentes e dos/as jovens, mas que, no entanto, é necessário buscar novos caminhos e/ou alternativas que possam ser mobilizadas e apropriadas, na perspectiva da reinvenção dessa escola que entendemos precisa ser mais plural, democrática, capaz de responder aos desafios de nossa contemporaneidade e de formar cidadãos e cidadãs, sujeitos da construção de um mundo menos dogmático e mais solidário (Candau; Koff, 2015, p. 334 e 335).

É notório que, para atender às demandas das novas gerações, a escola necessita refletir e reinventar suas práticas pedagógicas. Observa-se, contudo, que muitas instituições ainda preservam modelos de ensino semelhantes aos utilizados no passado, caracterizados por atividades que, em geral, mantêm pouca relação com o contexto e a realidade dos estudantes. Esse formato tende

a se expressar por meio de exercícios repetitivos e voltados ao treinamento de conteúdos, abordados de forma predominantemente formal e padronizada. A implementação de metodologias ativas, nas quais o aluno desempenha um papel central na construção de seu próprio conhecimento enquanto está engajado em atividades práticas, tem o potencial de fomentar uma maior motivação e participação por parte dos estudantes. Nesse contexto, o papel do professor é de orientar e estimular, conduzindo avaliações e fazendo os ajustes necessários.

No contexto histórico da educação brasileira, o conceito de metodologias ativas não é algo novo. Freire (1987) defendia uma proposta pedagógica baseada no diálogo entre alunos e professor, centrada na participação e curiosidade ativa do aluno, dinâmica e emancipadora.

Não é difícil compreender, assim, como uma de minhas tarefas centrais como educador progressista seja apoiar o educando para que ele mesmo vença suas dificuldades na compreensão ou na inteligência do objeto e para que sua curiosidade, compensada e gratificada pelo êxito da compreensão alcançada, seja mantida e, assim estimulada a continuar a busca permanente que o processo de conhecer implica.

É nesse sentido que se impõe a mim *escutar* o educando em suas dúvidas, em seus receios, em sua incompetência provisória. E ao escutá-lo, aprendo a falar com ele (Freire, 1996, p. 119).

Uma atividade muito interessante e pertinente às metodologias ativas são os jogos. Estes contribuem significativamente em muitos aspectos do desenvolvimento infantil: interação, participação, raciocínio lógico, concentração, persistência são alguns exemplos. Atualmente, os jogos são reconhecidos como sendo uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem. Teóricos como Piaget (1978), Huizinga (1990), Vygotsky (1991), Gramdo (2000), Kishimoto (2001) entre outros buscaram/buscam, em seus estudos, suporte para promover o uso dos jogos como estratégia para o desenvolvimento da aprendizagem.

Kishimoto (1997) destaca a relevância do brinquedo/jogo com objetivos educativos como instrumento em situações de ensino e aprendizagem e de desenvolvimento infantil. Piaget (1978) empregava o termo jogo para descrever o ato de brincar como sendo parte do universo da criança e próprio da infância, desvinculado até mesmo do funcionamento da inteligência. Piaget também traz contribuições importantes quando aponta que os tipos de atividades

desenvolvidas devem ser coerentes com a faixa etária e desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo.

Nesse contexto, surge a gamificação, uma abordagem que, embora não seja idêntica aos jogos tradicionais, compartilha elementos fundamentais relacionados ao engajamento e à motivação. A gamificação, do inglês *gamification*, é uma metodologia ativa que utiliza recursos de jogos em outros contextos para motivar e ensinar algo de forma lúdica. Esquivel destaca que “a gamificação tem por função primordial, quando aplicada à educação, unir estes dois aspectos tão importantes – os elementos motivacionais dos games e os importantes conteúdos do currículo escolar” (Esquivel, 2017, p. 27).

Segundo Viana et al. o conceito de gamificação enquanto metodologia, embora esteja atrelado a jogo, algumas vezes é mal representado e cabe fazer uma ressalva:

(...) a gamificação, como conceito, tem sido sistematicamente mal interpretada; é errado pensar que se trata de uma ciência que se debruça sobre o ato de criar jogos, mas sim uma metodologia por meio da qual se aplicam mecanismos de jogos à resolução de problemas ou impasses em outros contextos (Viana et al, 2013, p. 17).

Ainda de acordo com Viana et al, o termo Gamificação foi usado pela primeira vez em 2002 por Nick Pelling, pesquisador e programador britânico, mas somente depois de oito anos ganhou popularidade, após Jane McGonigal, game designer norte-americana e autora do livro: *A realidade em jogo*, utilizá-lo em uma apresentação de TED¹.

O uso da gamificação na escola possibilita o aprender brincando, pode contribuir positivamente para que o processo de ensino e aprendizagem se torne mais interessante e auxilia o estudante a desenvolver sua autonomia e cidadania. Portanto, entendemos que o uso da gamificação é de grande relevância para a educação e, neste trabalho, a utilizamos em formato digital.

No que se refere ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, notamos, de maneira geral, que continua seguindo quase que o mesmo padrão das aulas do passado. Normalmente, o professor apresenta problemas que não tem relação nenhuma com a realidade do aluno. São exercícios de repetição cujo objetivo é treinar o conteúdo e resolver formalmente a situação-problema.

¹ TED do inglês Technology, Entertainment, Designer (traduzindo para o português: Tecnologia, Entretenimento, Planejamento) é uma organização sem fins lucrativos que promove a disseminação, através de encontros e palestras em vários países, de conhecimentos e ideias a serem compartilhados.

O relatório publicado pelo Portal QEDU², disponível através do site <http://www.qedu.org.br>, afirma que no ano de 2021, 37% dos estudantes que terminaram os anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas públicas brasileiras aprenderam adequadamente a competência de resolução de problemas. É um número baixo, porém fica pior quando vemos que 15% dos estudantes do último ano do Ensino Fundamental e 5% dos estudantes do último ano do Ensino Médio tiveram aproveitamento satisfatório nesta área de acordo com o mesmo site.

As avaliações nacionais e internacionais, como por exemplo, o PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - mostram um baixo desempenho na aprendizagem de Matemática dos estudantes brasileiros. Muitas são as dificuldades que podem aparecer e alguns dos motivos para esta dificuldade são, por exemplo, falta de motivação, trabalhar a matemática isoladamente, a forma como os livros didáticos trazem os problemas matemáticos também gera dificuldades, por exigirem, muitas das vezes uma prática engessada, onde o aluno precisa resolver o problema seguindo um modelo que pode dificultar a tarefa por não respeitar a forma como a criança expressa seu raciocínio, desconexão entre o conteúdo da matemática e o contexto dos alunos. A resolução de situação-problema é uma habilidade comumente exigida tanto nas avaliações acima citadas como no cotidiano. Diante desse cenário, este trabalho se justifica pela necessidade premente de investigar estratégias que possam aprimorar o desenvolvimento dessa habilidade fundamental no ensino de Matemática.

Mas o que é situação-problema? “(...) é uma atividade estruturada que desenvolve diversas capacidades cognitivas” (Monteiro, 2018, p. 107) uma vez que permite “a organização da informação, o conhecimento de estratégias, as diferentes formas de representação, a tradução de linguagens, a aplicação de vários conhecimentos, a tomada de decisões, a interpretação da solução” (Vale & Pimentel, 2004, p.11). Boavida et al (2008) evidenciam que a resolução de problemas: “proporciona o recurso a diferentes representações e incentiva a comunicação; fomenta o raciocínio e a justificação; permite estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e entre a matemática e outras áreas

² PORTAL QEDU. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br/>>. Acesso em 01/05/2023.

curriculares; apresenta a Matemática como uma disciplina útil na vida cotidiana” (Boavida et al., 2008, p. 14).

Relacionar a Matemática a outras áreas é dar sentido e conexão entre a Matemática e a realidade do aluno. Situações-problema e assuntos ligados ao meio ambiente fazem parte da realidade dos alunos com os quais trabalham. As questões ambientais são preocupantes e têm se tornado tema de discussões devido ao grande risco de os recursos naturais, como por exemplo, a água, fundamental para a sobrevivência da espécie humana, se tornarem cada vez mais escassos. Podemos citar também o aquecimento global, que tem causado grande desconforto, principalmente para quem não tem acesso à climatização, e as fortes chuvas que causam enchentes e trazem prejuízos. Diante dessa necessidade cada vez mais crescente, a escola tem um papel de destaque como lugar onde se pode criar oportunidades de aprendizagens e construção do senso de responsabilidade com nosso meio ambiente.

A educação ambiental assume assim a sua parte no enfrentamento dessa crise radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes, que deve se realizar junto à totalidade dos habitantes. De cada base de forma permanente, continuada e para todos (UNESCO, 2007, p. 15).

Os debates sobre as questões ambientais podem possibilitar ao aluno outras perspectivas sobre o mundo que o cerca e orientar a fazer escolhas conscientes baseando-se nos princípios do bem comum e da sustentabilidade. É importante que a escola organize situações que possibilitem a aprendizagem da Educação Ambiental através de problemas desafiadores, contextualizando com outras áreas do saber onde os alunos possam levantar hipóteses, analisar possíveis soluções, representar dados e resultados.

Deste modo, pode-se avançar para a discussão sobre a integração de estratégias gamificadas no ensino de Matemática e Educação Ambiental. Nesse contexto, surge a indagação: **Como a integração de estratégias gamificadas, aliada à abordagem interdisciplinar entre Educação Ambiental e Matemática, impacta o processo de ensino para estudantes no terceiro ano do Ensino Fundamental?** Especificamente, como a apresentação de situações-problema, contextualizadas na realidade ambiental, influencia o engajamento e a compreensão dos alunos?

O presente trabalho busca apresentar uma proposta de atividade gamificada para o ensino de resolução de situação-problema e trazer à reflexão a prática da Educação Ambiental no 3º ano de escolaridade do ciclo de alfabetização e tem como objetivo geral é **investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, mediante a aplicação de estratégias gamificadas, utilizando situações-problema para o ensino de Matemática e Educação Ambiental**. A partir deste objetivo geral, temos a intenção de demonstrar a importância da Matemática dentro da Educação Ambiental; contribuir para a reflexão dos professores em sua prática no ensino de situação-problema e questões ambientais; criar uma proposta de animação interativa educacional gamificada, integrando elementos que facilitem o ensino de situações-problema e conceitos de educação ambiental; investigar se a relação entre educação ambiental e matemática desperta o interesse dos alunos para a aprendizagem.

Esta pesquisa é altamente inovadora ao integrar, de maneira inédita, gamificação, situação-problema e educação ambiental em um mesmo processo de ensino e aprendizagem. Embora existam pesquisas que explorem esses elementos de forma isolada, não foi encontrado estudo que articula essas três abordagens de maneira complementar para potencializar o ensino ambiental no contexto escolar do Ensino Fundamental.

A gamificação aumenta o engajamento e a motivação, ao transformar o aprendizado em uma experiência interativa, a resolução de situação-problema incentiva a análise crítica e a resolução de desafios baseados na realidade dos alunos e a educação ambiental promove a conscientização e a formação de cidadãos mais responsáveis ecologicamente. Ao unir essas estratégias, este estudo propõe uma estratégia de ensino inovadora, que torna a aprendizagem mais significativa e conectada ao cotidiano dos estudantes, com impacto direto no conhecimento teórico, na aplicação prática e na mudança de comportamento.

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa Ensino de Ciências – Abordagens Conceituais, do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Saúde, da Universidade do Grande Rio. Está organizado em seis capítulos, além da introdução. A primeira etapa refere-se à introdução cujo objetivo é fornecer ao leitor informações amplas sobre o tema que será abordado, a pergunta de partida e os objetivos da pesquisa. Após a introdução,

é apresentada a fundamentação teórica que contextualiza a pesquisa a partir de estudos e inclui os conceitos de situação-problema: reflexões; inserindo a gamificação como uma estratégia alternativa no ensino de resolução de situação-problema e, por último, educação ambiental e o ensino de matemática: caminhos possíveis?

O terceiro capítulo, Metodologia da pesquisa, descreve o cenário, os participantes envolvidos, a classificação da metodologia quanto a abordagem, objetivos, procedimentos técnicos e a forma como os dados foram produzidos e coletados. O quarto capítulo apresenta os resultados e discussões sobre a pesquisa. O quinto capítulo descreve o produto educacional desenvolvido, sua organização e aplicação. Em seguida, o sexto capítulo, mostra a validação do produto educacional onde verifica-se seus impactos dentro do cenário de pesquisa.

Por último, as considerações finais, onde são descritas as contribuições deste estudo e deixa em aberto espaço para reflexões dos futuros pesquisadores na área da educação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Fundamentação teórica é uma das partes mais importantes para o desenrolar de um projeto de pesquisa, pois ela é o alicerce de uma boa pesquisa.

Há que observar que o pesquisador se ocupará de dois aspectos da revisão de literatura: aquela que ele executará ao longo do seu trabalho (desde o momento que tem a “ideia brilhante” até a escrita do capítulo final) e aquela que efetivamente integrará a sua pesquisa escrita, ou seja, o relatório do seu estudo. Nem tudo o que o estudante lê ou revisa deverá, de fato, ser incluído em seu relatório final (Santos, 2012, p. 93).

Ao iniciar esta pesquisa, foram feitas buscas por produções científicas relacionadas ao tema em sítios de busca como Google Acadêmico e no Scielo. As revistas científicas escolhidas foram: Revista de Educação, Ciências e Matemática (UNIGRANRIO)³, REMAT (Revista Eletrônica de Matemática)⁴ e REPPE (Revista de Produtos Educacionais e Pesquisa em Ensino)⁵ que possuem a missão de divulgar artigos na área do ensino das Ciências e Matemática dos trabalhos desenvolvidos por pesquisadores e professores em diferentes níveis e modalidades. Além de serem revistas que se alinham com o tema da pesquisa em andamento, são reconhecidas pelo rigor e qualidade de suas divulgações.

Foram feitas pesquisas sobre a Resolução de Problemas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a gamificação como estratégia de ensino e a Educação Ambiental, nesta ordem. Nestas buscas foram utilizadas palavras chaves como: “situação-problema”, “educação ambiental”, “gamificação”, “séries iniciais” e “dificuldades na aprendizagem matemática”.

Os resultados foram elencados em uma planilha eletrônica para facilitar a organização e leitura. Aprofundou-se em autores que buscam contemplar a Resolução de Problemas como Allevato, Onuchic, Polya, Vergnaud e documentos legais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Foi feito um recorte temporal para as produções científicas de 2018 a 2023, contudo, há estudos que mesmo fora do

³ Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/issue/view/359>

⁴ Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT>

⁵ Disponível em: <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe>

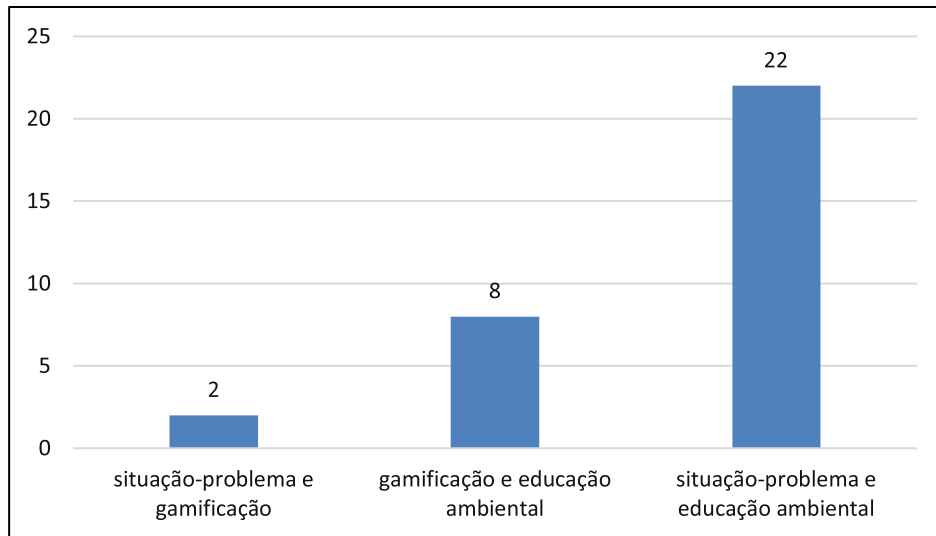
recorte temporal, não puderam ser deixados de fora por sua relevância no assunto, que mesmo sendo atual é tema de estudos importantíssimos feitos por autores renomados como Verganud, por exemplo.

Foi realizada a análise dos aspectos históricos e teórico-metodológicos das propostas Resolução de Problemas, Gamificação e Educação Ambiental em suas inserções na Educação Fundamental, especificamente nas séries iniciais. Destacou-se a importância destes temas para a melhoria da qualidade da educação brasileira e, conseqüentemente, benefícios à sociedade

Aprofundou-se o estudo por pesquisas da área da educação ambiental, situação-problema e gamificação em um mesmo trabalho. A busca foi realizada, no repositório do Google Acadêmico, na qual as palavras-chaves: “situação-problema”, “educação ambiental” e “gamificação”, necessariamente deveriam constar no texto, gerando 134 resultados. A partir de uma rápida leitura dos títulos e resumos, notou-se que a maior parte destes trabalhos não está voltada para as séries iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, isso indica que em relação às séries iniciais, esse campo de estudo ainda carece de mais pesquisas.

No banco de dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) não foram encontradas pesquisas para esta busca.

Ainda no banco da CAPES, foi refeita a busca usando as seguintes combinações das palavras-chave: situação-problema e gamificação, gamificação e educação ambiental e situação-problema e educação ambiental. Ao todo, 32 artigos foram encontrados, e a distribuição desses resultados pode ser observada no gráfico a seguir.

Figura 1- Combinações de palavras-chave

Fonte: Autores, 2024.

Os artigos resultantes da pesquisa cuja combinação tem a palavra-chave gamificação são em menor quantidade e apenas três desses artigos tratavam dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Após a leitura mais acurada de vários artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações, selecionou-se uma dissertação, por ser considerada de grande colaboração para a presente pesquisa.

A pesquisa apresentada por Geovania Cezana Araújo Cunha, intitulada por “Aventuras marítimas: gamificando o campo aditivo nos anos iniciais do ensino fundamental”, em 2019 pelo Programa de pós-graduação em educação em ciências e matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – IFES, cujas palavras-chave foram: metodologias ativas, gamificação, campo aditivo, anos iniciais do ensino fundamental. O objetivo geral da pesquisa foi analisar o uso da metodologia ativa gamificação no processo de ensino-aprendizagem do campo aditivo da disciplina de matemática, com alunos do 3º ano do ensino fundamental. A autora fundamenta sua pesquisa a partir dos teóricos McGonical (2012), Moran (2015), Chou (2015), Kapp (2012), Csikszentmihalyi (2004), Vergnaud (2014) dentre outros.

A pesquisa busca aliar a teoria do fluxo e as oito motivações de Chou (2015), tendo como característica a ludicidade para trabalhar o conteúdo matemático do campo aditivo, através da criação e aplicação do jogo Aventuras Marítimas com os alunos do 3º ano do ensino fundamental, buscando a promoção do protagonismo, engajamento e a motivação dos alunos. A

justificativa para o tema do jogo se dá pelo fato da escola escolhida estar localizada em uma cidade litorânea.

Os resultados da pesquisa demonstram que os alunos conseguiram avançar no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo matemático campos aditivos, além de estarem mais motivados e engajados nas aulas. Também demonstra que a avaliação dos pais foi positiva. Consideramos, portanto, que a pesquisa citada é de grande relevância para o nosso projeto e os teóricos, que embasaram a pesquisa, dialogam com nosso tema.

2.1. Os conceitos de situação-problemas: reflexões

É de fundamental importância que o docente tenha diversos subsídios teóricos e práticos apoiando suas ações em sala de aula para que ele possa selecionar a metodologia de ensino, estratégias e recursos que o ajudarão a atender as demandas educativas de seus alunos.

possibilitar que o aluno tenha voz e seja ouvido; que ele possa comunicar suas ideias matemáticas e que estas sejam valorizadas ou questionadas; que os problemas propostos em sala de aula rompam com o modelo padrão de problemas de uma única solução e sejam problemas abertos; que o aluno tenha possibilidade de levantar conjecturas e buscar explicações e/ou validações para elas. Enfim, que a matemática seja para todos, e não para uma pequena parcela de alunos (Nacarato; Mengali; Passos, 2021, p. 34).

A Matemática é uma ciência de natureza acumulativa, por isso é importante construir uma base sólida nos anos iniciais de escolarização para sustentar os conhecimentos subsequentes. Por isso, o trabalho dos profissionais que atuam nesse segmento de ensino é tão significativo. Como já afirmara os PCN, “é fundamental que o aluno adquira confiança em sua própria capacidade para aprender Matemática e explore um bom repertório de problemas que lhe permitam avançar no processo de formação de conceitos” (BRASIL, 1997, p. 50). Vergnaud também afirma que “as atividades de resolver problemas devem ser largamente privilegiadas” (Vergnaud, 1986, p. 81).

A BNCC é um documento normativo e por sua vez orienta que o ensino de matemática deve privilegiar os processos matemáticos de resolução de problema, de investigação, de desenvolvimento de projetos e de modelagem como formas que favorecem a prática matemática, e devem coexistir como objeto e estratégia para a aprendizagem durante o Ensino Fundamental

(BRASIL, 2017).

Atualmente muitos autores e documentos norteadores de ensino defendem que as situações-problema são indispensáveis para possibilitar a aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Tais conteúdos referem--se a “todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social” (Zabala, 1998, p.30). Conforme Zabala (1998), os conteúdos conceituais referem-se aos conceitos, noções e princípios. Os conteúdos procedimentais referem-se aos procedimentos, estratégias, técnicas e métodos. Os conteúdos atitudinais referem-se aos valores e atitudes.

O PCN ressalta que:

O projeto educacional expresso nos Parâmetros Curriculares Nacionais demanda uma reflexão sobre a seleção de conteúdos, como também exige uma resignificação, em que a noção de conteúdo escolar se amplia para além de fatos e conceitos, passando a incluir procedimentos, valores, normas e atitudes. Ao tomar como objeto de aprendizagem escolar conteúdos de diferentes naturezas, reafirma-se a responsabilidade da escola com a formação ampla do aluno e a necessidade de intervenções conscientes e planejadas nessa direção (PCN, 1997, p. 48).

A BNCC orienta para o ensino de Matemática na Educação Fundamental:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do **letramento matemático**, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando **conceitos, procedimentos, fatos** e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2017, p. 266, grifo nosso).

Mas o que se entende por situação-problema? Gerard Vergnaud (1986) descreve algumas definições para o termo problemas:

Por “problemas” entende-se, no sentido lato que lhe dá o psicólogo, qualquer situação em que é necessário descobrir relações, desenvolver atividades de exploração de hipótese e verificação, para produzir uma solução: este procedimento não é necessariamente o mais geral ou o mais econômico; pode mesmo ser falso, o que nem por isso deixa de ser procedimento a estudar em pé de igualdade com os outros. Tomando por “problemas” no seu sentido mais geral, constitui

para a criança um “problema” comparar os efectivos de duas colecções ou o conteúdo de dois recipientes, seriar uma sequência de objetos em função do tamanho ou do peso, ou reconhecer a esquerda e a direita de um personagem que se situe de frente para ela; constitui evidentemente um “problema” organizar dados numéricos para saber quais é preciso utilizar e por que ordem devem ser tratados; mas constitui também um “problema” para as crianças calcular o efectivo de um conjunto formado por duas partes sem tornar a contar cada uma das duas partes (se já se contou cada uma delas) (Vergnaud, 1986, p. 76).

Resolver “probleminhas” sempre fez parte do ensino tradicional, geralmente, tais atividades são encontradas ao final de cada capítulo dos livros didáticos de Matemática. Também é possível encontrar os problemas permeando o conteúdo em estudo. Mas o ato de resolver os problemas é parte da mera listagem de exercícios e é dado seguido da explicação do conteúdo e não como algo que dê a oportunidade do aluno refletir e analisar com maior acuidade a fim de colocar suas concepções prévias em desafio.

Portanto, conforme observado por Costa (2021), ao ensinar matemática, a prática docente mais adotada é ainda aquela em que o professor apresenta oralmente o conteúdo através de definições e exemplos e na sequência, as tarefas em forma de exercícios de aprendizagem. Contudo, Vergnaud (1986), afirma que os problemas de ensino das matemáticas não são resolvidos através de definições, mas sim, a partir de situações que entrem em conflito com as concepções erradas dos alunos.

Resolver problemas faz parte da atividade humana e é a responsável pelos avanços tecnológicos e científicos desde a antiguidade. Podemos citar, por exemplo, o rio Nilo, cujas suas cheias se tornaram em um problema de mensurar a arrecadação de tributos em função de parte das terras não inundadas. Em outras palavras, podemos dizer que resolver problemas é uma das tarefas que a humanidade tem enfrentado e que tem impulsionado seu progresso ao longo do tempo.

De acordo com Philippe Meirieu, situação-problema é:

...uma situação didática, na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. Tal aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá quando o sujeito transpõe o obstáculo na realização da tarefa (Meirieu, 1998, p.192).

E o que se entende por didática? Para este mesmo autor a didática é “... a investigação pela qual tentamos compreender com as coisas funcionam na

cabeça de um aluno para que ele faça o melhor aproveitamento dos conteúdos dos programas” (Meirieu, 2006, p. 41).

Nesse sentido, o professor deve estar muito atento sobre sua intencionalidade, quais são os objetivos, as condições mais apropriadas para alcançar esses objetivos e que conhecimentos ele quer que seus alunos desenvolvam. Um aspecto interessante ao utilizar situação-problema é que o professor cria oportunidade de deixar os alunos descobrirem as dificuldades em torno desse problema e que eles mesmos proponham possíveis soluções. Isso faz parte do aprendizado.

A situação-problema simplesmente põe o sujeito em ação, coloca-o em uma interação ativa entre a realidade e seus projetos, interação que estabiliza e reestabiliza, graças às variações introduzidas pelo educador, suas representações sucessivas; e é nessa interação que constrói, muitas vezes irracionalmente, a racionalidade (Meirieu, 1998, p. 63).

Antunes (2014) chama a atenção para um dos mais significativos atributos da inteligência humana que é a capacidade de resolver problemas. Tal atividade desperta no aluno a curiosidade, a interação entre seus pares, o questionamento, a busca por respostas, o pensamento crítico, assim como em sua rotina diária onde aparecem questões que devem ser passíveis de soluções e/ou modificações.

Smole e Diniz (2001) salientam que os problemas matemáticos convencionais são limitados por apresentarem enunciados breves e por retomarem conteúdos previamente ensinados. Além disso, destacam que esses problemas têm como tarefa principal identificar a operação matemática mais adequada para resolvê-los seguida da transformação das informações do enunciado em linguagem matemática.

Para Smole e Diniz (2001) ao utilizar exclusivamente problemas convencionais no ensino da Resolução de Problemas, pode contribuir para que os estudantes desenvolvam uma postura de fragilidade e insegurança frente a situações que demandem maior nível de desafio ou raciocínio mais elaborado.

A concepção de Resolução de Problemas, segundo Smole e Diniz (2001), refere-se a uma forma de organizar o ensino que vai além de questões exclusivamente metodológicas, pois envolve uma concepção sobre o ato de ensinar e, por tanto, sobre o próprio significado do aprender.

Smole e Diniz (2001) defendem que na perspectiva metodológica da Resolução de Problemas, deve-se considerar um problema toda situação que possa ser problematizada. “Essas atividades podem ser atividades planejadas, jogos, busca e seleção de informações, resolução de problemas não convencionais e mesmo convencionais, desde que permitam o processo investigativo” (Smole; Diniz, 2001, p. 90).

Polya traz contribuições importantes sobre a resolução de situações-problema. Esse autor sugere etapas para chegar à solução de problemas matemáticos:

Primeiro, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia de resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (Polya, 2006, p. 4).

Essa abordagem está em acordo com os principais documentos oficiais que orientam o ensino da Resolução de Problemas em Matemática, a saber: a BNCC, que propõe que a aprendizagem matemática ocorra a partir da argumentação, investigação e modelagem de situações do cotidiano, evidenciando o potencial formativo das situações-problema que desafiam o estudante a pensar, refletir, formular estratégias e justificar suas escolhas (BNCC, 2017); e os PCN, que enfatiza a resolução de problemas como eixo estrutural no ensino da Matemática e sua função na construção de significados e no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos através de tentativas, simulações, hipóteses, validando com seus pares os procedimentos adotados e os resultados (PCN, 1998).

Oportunizar situações em que os alunos são desafiados é uma metodologia de ensino ativa onde o processo é centrado no aluno e o professor é o mediador e articulador.

O professor, cuja atuação é de imensa relevância nesse processo, deve propor aos alunos situações que despertem seus interesses, tornando a aprendizagem Matemática uma experiência agradável, motivando-os a buscar sempre melhores resultados (Diniz, 2019, p. 69).

Embora os autores citados neste referencial teórico abordem o conceito de situação-problema de diferentes perspectivas e contextos educacionais, eles

têm em comum a visão de que as situações-problema são ferramentas pedagógicas importantes para promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento das competências nos alunos. Alguns pontos importantes e comuns entre eles:

I) Ênfase na aprendizagem ativa: Todos esses autores reconhecem que as situações-problema envolvem os alunos de forma ativa em seu próprio processo de aprendizagem. Ao enfrentarem desafios e resolverem problemas, os alunos são estimulados a pensar criticamente, buscar soluções e, dessa forma, construir conhecimento de forma autônoma.

II) desenvolvimento de habilidades cognitivas: As situações-problema promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais, como raciocínio lógico, análise, síntese, tomada de decisão e resolução de problemas. Essas habilidades são consideradas fundamentais para o sucesso dos alunos.

III) Relevância e contextualização: Os autores ressaltam a importância de as situações-problema serem relevantes e contextualizadas para os alunos, relacionando-se com suas experiências de vida e com o mundo real. Isso torna a aprendizagem mais significativa e motivadora, além de facilitar a transferência de conhecimento para diversas situações e contextos.

IV) Promoção da autonomia e do pensamento crítico: As situações-problema incentivam a autonomia dos alunos, estimulando-os a buscar soluções por conta da própria e a tomar decisões informadas. Além disso, essas atividades promovem o desenvolvimento do pensamento crítico, permitindo que os alunos questionem, analisem e avaliem informações de forma reflexiva.

Diante dos desafios enfrentados diariamente na prática pedagógica como a falta de motivação e interesse dos estudantes, torna-se crucial investigar alternativas que despertem a curiosidade e auxiliem o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, a gamificação se apresenta como um recurso pedagógico promissor, capaz de modificar o ambiente da sala de aula em um espaço mais dinâmico e interativo.

2.2. Inserindo a gamificação como uma estratégia alternativa no ensino de Resolução de situações-problemas

A gamificação é considerada tanto no âmbito empresarial, político, social,

econômico quanto no educacional, um instrumento diferenciador e facilitador em atividades em que se deseja resolver um problema.

Desde que foram criados, há centenas de anos, os jogos suprem psicologicamente a necessidade de diversão, nesse sentido são reconhecidos atualmente como uma ferramenta para diferentes áreas de negócios como marketing, engajamento produtivo, engajamento com os clientes, inovação e sustentabilidade (Werbacht; Hunter, 2013, p. 18).

De acordo com Viana et al. (2013), a gamificação, do original em inglês *gamification*, utiliza elementos dos jogos em outros contextos, como produtos e serviços, com o propósito de estimular a motivação e comportamento desejado. Visa resolver problemas práticos utilizando mecanismos de jogos e procura estimular o engajamento de um público específico, acelerando processos de aprendizagem ou treinamento, fazendo com que atividades monótonas tornem-se mais interessantes.

Savi et al. (2010) definem o termo gamificação como a aplicabilidade de elementos de jogos em atividades de não jogos e, embora, o termo tenha ganhado notoriedade em 2010, a gamificação é utilizada há muito tempo.

Basicamente podemos dizer que a gamificação utiliza características de jogos em atividades que não são jogos. Nesse sentido, antes mesmo de o termo gamificação se tornar conhecido, seu sentido já era utilizado na educação, por exemplo, quando o aluno recebia uma recompensa por ter acertado o ditado e as palavras ditadas ficavam cada vez mais difíceis.

Zichermann e Cunningham (2011) afirmam que a gamificação está atrelada a inserção de elementos de jogos e busca incentivar a participação de pessoas na resolução de problemas. Contudo, é importante destacar que para estes mesmos autores, uma atividade gamificada não é necessariamente um jogo.

Paz (2013) acrescenta que é preciso compreender quais são os elementos de jogos que definem a gamificação. “Elementos de jogos são regras, características, dinâmicas, princípios e mecanismos de controle de jogos” (Paz, 2013, p. 19).

Estes elementos propiciam condutas a partir de um sistema de feedback⁶,

⁶ O feedback tem a função de informar aos jogadores sobre seu desenvolvimento no jogo.

incentivos e recompensas, dispondo de recursos como: pontos, níveis, emblemas/medalhas (badges), desafios, competições, realizações, progressões, pontos positivos e negativos, placar de liderança (ranking), bens virtuais (moedas e acessórios), dentre outros.

Aplicar a gamificação é como utilizar várias ferramentas (elementos de games) que estão dentro de uma caixa, e que podem ser combinadas de diferentes maneiras. Todavia, para sua utilização correta, deve-se conhecer quais são as funções de cada uma e como elas irão interagir dentro do sistema proposto. Contudo, é importante destacar que para gamificar uma atividade não é necessário utilizar todos os elementos de games, mas apenas alguns. Ou seja, pode-se utilizar desde um número reduzido, até uma quantia maior dos elementos. Não obstante, McGonigal destacou que quatro elementos são fundamentais em qualquer jogo: voluntariedade, regras, objetivos e *feedbacks* (Silva, Sales, Castro, 2019, p.2).

Figura 2 - Representação esquemática de elementos de games interconectados



Fonte: Silva et al., 2019, p. 3.

Para Silva et al. (2019), a figura 2 mostra a interconexão dos elementos no processo de gamificação para que o resultado produza uma experiência parecida com a de um jogo completo. Silva et al. destaca as principais características dos elementos da gamificação. A voluntariedade demonstra a aceitação das regras, objetivos e feedbacks. O objetivo é o elemento do jogo que orienta o participante a se concentrar para chegar ao propósito final. Os objetivos devem ser precisos, não devendo ter dupla interpretação, caso contrário, o jogo pode se tornar nebuloso, levando-o ao insucesso. Também é importante notar que se os objetivos forem de alta complexidade, será necessário fazer

subdivisões em grupos menores para que o jogador tenha possibilidade de atingir o objetivo maior.

As regras definem a forma como os jogadores devem se portar ou como devem direcionar suas ações no cumprimento dos desafios exigidos pelo jogo. “As regras possibilitam que o jogador explore os espaços oferecidos, para desenvolver a criatividade e motivar o pensamento estratégico” (Silva et al., 2019, p. 3).

O feedback mostra ao jogador como está o seu progresso em relação ao jogo e como pode melhorá-lo. Em sala de aula, podemos comparar grosso modo o feedback às correções de ditados, exercícios e avaliações feitas pelo professor, contudo esse retorno não é de imediato. Nos jogos o feedback é imediato. “A função dos feedbacks é informar aos jogadores como está sua relação com os diferentes aspectos que regulam sua interação com a atividade para fomentar motivação” (Silva et al., 2019, p. 3). Portanto, o fornecimento de feedbacks deve ocorrer de forma ágil, com clareza e objetividade.

Atualmente, as crianças estão habituadas a utilizar as tecnologias digitais com muita habilidade, são chamadas, segundo Prensky (2001), Nativos Digitais. Reszka, Borba e Santos (2021) definem a expressão Nativos Digitais como sendo àquelas pessoas que nasceram na era digital e cresceram interagindo com aparelhos digitais. Especialmente no início da virada para o século 21, são conhecidos como Geração Z, nascidos entre 2000 e 2015, Geração Alfa, nascidos a partir de 2015. Para estas gerações, o modelo tradicional de educação tem se tornado tedioso.

Normalmente, os estudantes não estão motivados, pois deles é exigido que prestem atenção, assumindo uma posição de ouvintes e tendo que reproduzir o conceito ensinado. Os alunos ficam desmotivados, pois não se sentem desafiados e encorajados a participarem ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas. Eles preferem os seus gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos. Eles têm sucesso com gratificações instantâneas e recompensas frequentes (Prensky, 2001, p.2).

Reszka, Borba e Santos (2021) apontam que as novas tecnologias promovem mudanças relevantes na sociedade, em nossa rotina e isso inclui à educação, ensino e aprendizagem.

No âmbito da educação, há grande atenção ao resultado do processo de ensino e aprendizagem, mas deve-se atentar também à forma de como os nativos digitais adquirem novos conhecimentos.

Segundo Heidelberg, Moreno e Xavier (2022, p. 2 apud Moreno, Heildemann, 2017) atualmente, existem diversas possibilidades metodológicas e recursos visuais, de modo que se os professores tivessem sido capacitados, poucos não construiriam uma aula mais interativa e menos enfadonha.

A gamificação é uma importante estratégia que a escola pode utilizar para encorajar a participação ativa desses alunos.

Para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios e recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber. Os jogos colaborativos e individuais; de competição e colaboração; de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas se tornam cada vez mais presentes nas diversas áreas do conhecimento e níveis de ensino. É importante misturar técnicas, estratégias, recursos, aplicativos. Misturar e diversificar. Surpreender os alunos, mudar a rotina. Deixar os processos menos previsíveis para os alunos (Moran, 2015, p.18).

Segundo Viana et al. (2016), a gamificação é um processo que não se replica como uma receita de bolo, isso acontece porque as pessoas, normalmente, não se comportam como ratos de laboratório que são submetidos, sem interrogatório, ao cumprimento de tarefas tendo como recompensa nacos de queijo.

Para que uma aplicação de estratégia de gamificação alcance êxito, é necessário o entendimento do contexto no qual o usuário está inserido, quais são seus desejos e limitações extrínsecos (instigado pelo ambiente externo) e intrínsecos (vontade própria).

Chou (2015) aponta que nós, seres humanos, não nos submetemos à realização de um determinado trabalho somente pela recompensa. Consideramos nossas motivações internas, aquilo que caracterizamos como primordial para o nosso bem-estar e nossas motivações externas, aquilo que queremos alcançar de maneira tangível. Para isso, devemos conhecer bem nosso contexto, desejos, ideais e valores.

De acordo com Viana et al. (2016), em se tratando da gamificação e da

atividade criativa, a motivação é um ponto crucial na discussão sobre esses temas respectivamente. Esses autores fazem dois delineamentos que representam às definições de motivação intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca representa aquela em que o indivíduo se compromete com a atividade por vontade própria, por entendê-la como algo prazeroso, interessante, envolvente e desafiador. A motivação extrínseca é abordada como aquela em que a interação do indivíduo com a atividade parte da vontade de se conquistar uma recompensa externa, como prêmios, reconhecimento pela vitória alcançada ou bens materiais.

De acordo com Esquivel (2017), quando um indivíduo precisa de estímulo adicional para realizar determinadas atividades, este apresenta a motivação extrínseca. A mera realização da atividade não é suficiente para se sentir motivado, pois não é prazerosa, sendo preciso uma gratificação. Porém, quando o indivíduo se compromete de forma voluntária na realização da tarefa, exercita sua autonomia e agrega as relações sociais. A competência em relação a atividade a ser exercida também é desenvolvida. Por exemplo, na gamificação, essa competência é desenvolvida quando se aprende as regras do jogo para obter habilidades relevantes e ter um desempenho favorável no mesmo.

Utilizar a gamificação como estratégia pedagógica pode potencializar o rendimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que esta pode trazer maior engajamento e motivação por parte dos mesmos. Contudo, Silva et al. (2019) afirmam não ser tarefa fácil aplicar a gamificação de maneira eficaz em sala de aula, pois um dos desafios para o professor na construção de ambientes gamificados é ser capaz de estimular e relacionar eficazmente as duas formas de motivação: intrínseca e extrínseca.

Silva et al. (2019) apontam que para obter sucesso com atividades gamificadas, faz-se necessário que o professor adquira conhecimento de alguns pontos teóricos subjacentes à gamificação. Vamos destacar alguns pontos da teoria da autodeterminação e a teoria do fluxo.

A teoria da autodeterminação, Self Determination Theory (SDT), segundo Santos et al. (2019), tem o propósito de elucidar os componentes das motivações intrínsecas e extrínsecas, bem como fatores que são pertinentes à sua promoção, o que abrange questões epistemológicas relacionadas à saúde e o bem-estar pessoal.

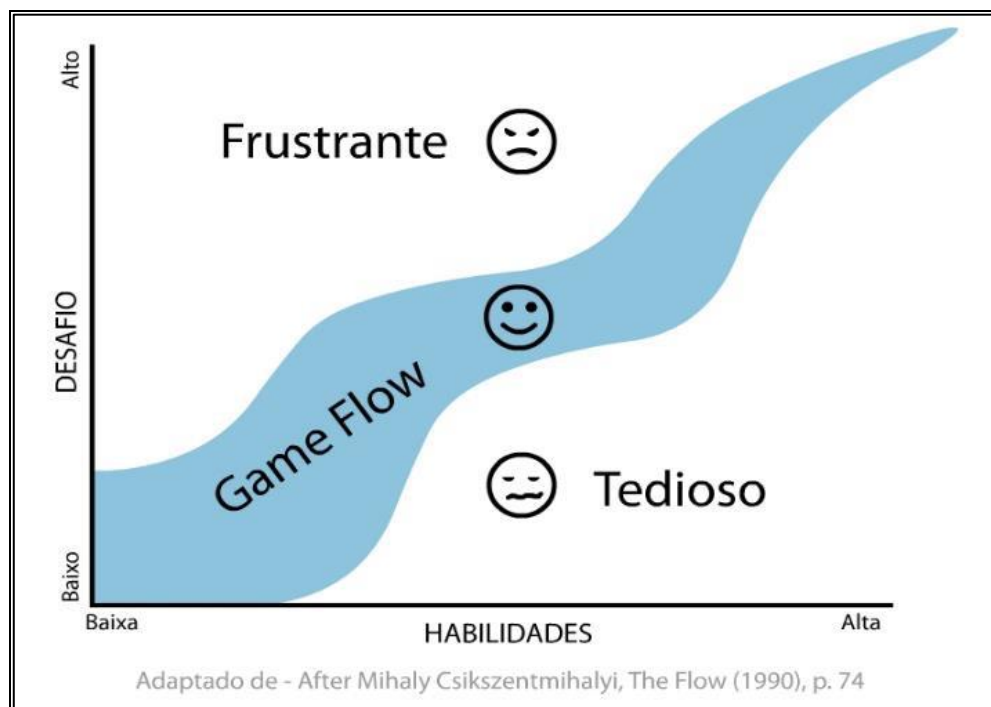
De acordo com os estudos de Deci e Ryan (2000), para que as pessoas estejam intrinsecamente motivadas, elas devem se sentir autodeterminadas e competentes. Contrariando as afirmações de Skinner (1998) acerca da correlação entre comportamento e reforçamento, ou seja, o comportamento é o produto de estímulos do ambiente em que a pessoa está inserida, reafirmando que o comportamento intrinsecamente motivado é independente de resultados operacionalmente separados, uma vez que a realização da tarefa é a própria recompensa. Estes autores, também indicaram as necessidades psicológicas básicas como sendo elementos determinantes do comportamento intrinsecamente motivado, refutando conceitos anteriores de que o comportamento é decorrência do atendimento de necessidades fisiológicas.

McGonical (2012) afirma que as motivações extrínsecas, como dinheiro, prêmios, status, não duram muito, pois expandimos nossos horizontes e logo queremos mais. Dessa forma, para nos satisfazer necessitamos de recompensa melhores e maiores. Contudo, quando nos dispomos a construir o nosso bem-estar, objetivamos a motivação intrínseca, como as emoções positivas, forças pessoais e interação com as pessoas ao nosso redor.

De forma sucinta, Santos et al. (2019), afirmam que a teoria da autodeterminação propõe que há três necessidades básicas inatas que estão relacionadas com a motivação intrínseca: autonomia, competência e pertencimento. Segundo esses autores, essas necessidades devem ser incorporadas no processo de gamificação.

A teoria do Flow foi criada pelo psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi. Ela propõe explicar as causas que levam as pessoas a ficarem totalmente envolvidas e focadas em tarefas em que não terão retorno material ou financeiro. Esta teoria busca entender o estado mental de operação automatizada, em que o indivíduo está inteiramente submerso em determinada tarefa na qual há harmonia entre o nível de dificuldade do desafio e a destreza necessária para realizar a mesma com sucesso (Santos et al., 2019).

Figura 3- Diagrama desenvolvido por Csikszentmihalyi que explica as emoções do indivíduo até o estado de flow



Fonte: Csikszentmihalyi, 1990, p. 74.

Csikszentmihalyi (1990) aponta que a principal característica da teoria do fluxo é o equilíbrio entre desafio e habilidade e cada pessoa possui nível de habilidades e desafios diferentes. Se uma atividade proposta não for vista como um desafio, sua realização não terá significado, porém, a atividade deve ser vista pelo indivíduo como algo que seja possível de ser realizada. Portanto, o estado de fluxo existe quando o aluno é desafiado a solucionar situações-problema compatíveis às suas habilidades (Santos et al., 2019).

Para McGonical (2012) o fluxo é um estado de envolvimento extremo e deve ser dosado, pois consome recursos emocionais e físicos, levando a exaustão. A gamificação como estratégia no processo de ensino e aprendizagem também deve ter equilíbrio para não levar ao esgotamento e consequente desinteresse por parte alunos.

A gamificação como estratégia no processo de ensino e aprendizagem pode auxiliar no enfrentamento de diversos problemas como a falta de motivação dos alunos, aulas centradas no professor e ensino descontextualizado com a realidade do aluno.

Talvez seja a educação uma das áreas em que se tem maior expectativa com relação à extensão de benefícios passíveis de serem alcançados com a gamificação. Segundo a opinião de renomados especialistas no tema, trata-se apenas de uma questão de tempo até que as escolas passem a incluir aspectos dos jogos no aprendizado, flexibilizando currículos de ensino universais em prol de uma maior adaptação à individualidade de cada aluno (Viana et al., 2016, p.108).

Os PCN destacam como de grande relevância para o ensino de Matemática os seguintes instrumentos: a história da Matemática, a resolução de problemas, as tecnologias da informação e os jogos. Julgamos, de acordo com nossos estudos, que a gamificação pode juntar estes elementos ou parte deles. Reiteramos que a gamificação pode acontecer sem a utilização de recursos digitais, porém a utilização dos mesmos pode chamar mais a atenção dos alunos por estarem habituados com estes recursos em seu dia a dia.

A BNCC descreve habilidades e competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental e a oitava competência se aproxima em seu aspecto social com a gamificação como estratégia pedagógica.

8- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problema, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2017, p.267).

Essa competência também abre caminho para gamificação como importante estratégia em sala de aula ao citar algumas de suas ferramentas, como engajamento, trabalho em grupo, desafios, colaboração, autonomia e formulação de hipóteses.

A gamificação pode ser uma ferramenta eficaz para facilitar a aprendizagem de situações-problema. Quando a gamificação é aplicada em conjunto com situações-problema, ela pode potencializar a aprendizagem. Assim pode-se explorar:

1) O aumento do engajamento dos alunos: a situação-problema junto a gamificação pode tornar o aprendizado mais envolvente e motivador. Isso pode fazer os alunos se sentirem mais incentivados a participar das atividades em sala de aula e buscar soluções para os problemas propostos.

2) Desenvolvimento de habilidades: pode-se usar a gamificação para promover o desenvolvimento de habilidades específicas, como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e tomada de decisões.

3) “Feedback” imediato: sistemas de gamificação podem fornecer feedback imediato aos alunos sobre seu desempenho e progresso nas situações-problema. Isso permite que os alunos monitorem seu próprio progresso e identifiquem áreas para melhorar, incentivando a autorregulação da aprendizagem.

4) Colaboração e competição saudável: a gamificação pode facilitar a colaboração e competição saudável entre os alunos, promovendo o trabalho em equipe e a troca de ideias para resolver os problemas propostos.

5) Contextualização e imersão: a gamificação pode ajudar a contextualizar as situações-problema de maneira mais envolvente e imersiva, tornando a aprendizagem mais significativa para os estudantes.

É fundamental analisar como a gamificação, enquanto estratégia pedagógica voltada para a motivação e o engajamento dos estudantes, pode ser articulada com os princípios da Educação Ambiental. Essa integração tem o potencial de promover a conscientização sobre questões socioambientais, incentivando não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também a adoção de práticas sustentáveis no cotidiano.

2.3. Educação Ambiental

A Educação Ambiental caracteriza-se como um campo interdisciplinar que fomenta a conscientização crítica acerca das relações entre sociedade e natureza e incentiva práticas sustentáveis e atitudes responsáveis frente aos desafios ambientais contemporâneos. Mais do que a mera transmissão de conhecimentos sobre o meio ambiente, ela propõe uma formação voltada à transformação social, à reflexão ética e ao desenvolvimento de valores que orientem a convivência harmoniosa entre os seres humanos e o ambiente em que vivem. Nesse sentido, compreender a trajetória da Educação Ambiental e suas possíveis articulações com outras áreas do conhecimento, como a Matemática, torna-se fundamental para repensar práticas pedagógicas capazes de integrar saberes e favorecer aprendizagens significativas.

2.3.1. Breve Histórico da Educação Ambiental

A década de 1960 foi marcada por ser o período em que a população mundial iniciou o processo de reflexão acerca das questões ambientais. A

cientista Rachel Carson publicou seu livro *Primavera Silenciosa* (Carson, 2010) onde demonstrou haver substâncias bioacumuladoras em aves e consequente contaminação química nestes animais.

Em 1965, no decorrer da Conferência em Educação na Universidade de Keele, Grã-Bretanha, surgiu o termo Educação Ambiental, que definiu que ela deve ser parte fundamental na formação de todos os indivíduos. (Dias, 1992).

Em 1972, ocorreu a Conferência de Estocolmo, considerado um marco histórico nas questões ambientais. Foi organizada pela ONU – Organização das Nações Unidas – que reuniu vários representantes mundiais para debater e formular planos com objetivo de definir parâmetros para a preservação do meio ambiente e o progresso da humanidade.

Estabeleceu-se durante a Conferência de Estocolmo a indispensabilidade de se administrar adequadamente os recursos naturais a fim de não faltar para as gerações futuras, bem como o equilíbrio no uso dos recursos renováveis.

Após a Conferência de Estocolmo, de acordo com Santos e Santos (2022), várias conferências para tratar de questões ambientais surgiram.

Os princípios estipulados na Declaração da Assembleia da ONU em Estocolmo são fundamentais para todo esforço e para as ações preconizadas no processo de desenvolvimento sustentável. Tanto é assim, que eles reaparecem de forma idêntica ou similar nos princípios de Declarações mundiais posteriores, como na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992; Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, em Joanesburgo, em 2002 e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida também como Rio+20, realizada no Rio de Janeiro, em 2012 (Santos; Santos, 2022, p. 21).

A Conferência de Tbilisi, 1977, foi a primeira Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental. Promovida pela ONU juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). A Conferência de Tbilisi foi muito significativa por seu aspecto colaborativo e informativo sobre a importância e o papel que a Educação Ambiental desempenha (Gaspar et al., 2023).

De acordo com a Declaração de Tbilisi, a Educação Ambiental não deve ser tratada isoladamente nos programas educacionais, devendo ser integrada a todas as disciplinas (UNESCO, 1977).

Na década de 1980 a Educação Ambiental ganha notoriedade na política

e leis brasileiras. A Constituição Federal de 1988 estabeleceu alguns princípios legais relacionados às questões ambientais e educação. O artigo 225, inciso VI, aponta a incumbência do poder público na promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização da sociedade para a manutenção do meio ambiente (BRASIL, 1988).

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) número 9.394/96 foi sancionada em 1996 e tem por finalidade estabelecer as diretrizes e normas que orientam a organização e o funcionamento da educação brasileira bem como garantir o direito à educação e direcionar as políticas públicas educacionais em todo território nacional brasileiro (BRASIL, 1996). Nessa lei, pouca referência se faz a educação ambiental.

Em 1998 os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram publicados e trazem a educação ambiental como tema transversal. Os PCN tratam da necessidade de se desenvolver uma sociedade sustentável e cooperante (BRASIL, 1998).

Em 1999 é promulgada a Lei Federal 9.795/99 que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e entende a educação ambiental como:

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

A PNEA orienta que a educação ambiental seja um elemento “essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999, s.p.). Portanto, a lei 9.795/99 prioriza o caráter integrativo que a educação ambiental carece ter, não deve ser tratada como assunto ou disciplina isolada nos documentos escolares e, ainda, ser parte integrante e constante da educação nacional.

A Diretriz Curricular Nacional em Educação Ambiental – DCNEA – e a Rio + 20 surgiram no ano de 2012. A DCNEA é um marco legal da educação ambiental sendo um referencial para a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis e modalidades do ensino formal brasileiro (BRASIL, 2012).

A referida diretriz enfatiza que a educação ambiental “se constitui em

elemento estruturante que demarca um campo político de valores e práticas, mobilizando atores sociais comprometidos com a prática político-pedagógica, transformadora e emancipatória capaz de promover a ética e a cidadania ambiental” (BRASIL, 2012, p. 1-2). A DCNEA viabiliza a Educação Ambiental como transformadora e emancipatória.

Identificam-se nesta análise alguns acontecimentos importantes que visam consolidar a Educação Ambiental como uma importante aliada nas relações entre o ser humano e o meio ambiente.

2.3.2. A Educação Ambiental e o ensino de Matemática: caminhos possíveis?

A Educação Ambiental na escola está prevista pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pela Lei nº 9.795/1999, pelo Parecer CNE/CP nº 14/2012 e pela Resolução CNE/CP nº 2/2012. Os documentos preveem a formação dos estudantes em temáticas ligadas à natureza em seus aspectos sociais, econômicos, comunitários e ambientais. As questões ambientais são relevantes por contribuírem com a formação de cidadãos e devem estar entrepostas no contexto escolar.

Explorar as questões ligadas à Educação Ambiental demanda um trabalho interdisciplinar no qual a Matemática está inserida e as orientações curriculares propõem o ensino pautado em situações-problema.

A Educação Ambiental vem sendo cada vez mais debatida devido a grande quantidade de lixo gerado pela sociedade, a dificuldade em fazer o descarte adequado dos resíduos sólidos, o aquecimento global que tem ocasionado climas extremos como períodos longos sem chuva, tempestades severas e ondas de calor com alerta vermelho. A abordagem desse tema é de extrema urgência por poder despertar no aluno o senso de responsabilidade e desenvolver conhecimentos necessários para o cuidado com o meio ambiente.

Por ser interdisciplinar, a Educação Ambiental possui questões que podem ser trabalhadas junto a conceitos de matemática, e o ensino a partir de situação-problema pode levar o aluno a refletir sobre a realidade em que está inserido, levantando hipóteses, fazendo refutações e propondo soluções.

A Educação Ambiental é um campo vasto no processo de ensino e aprendizagem e a Matemática é uma ciência que oferece ferramentas de quantificação como área, volume, média, porcentagem, proporcionalidade e

estratégias como cálculos, coleta, gráficos e tabelas para organizar e interpretar dados nos contextos das questões ambientais. Tais ferramentas contribuem para uma visão mais clara, auxiliando na escolha de decisões e possibilitando ações necessárias, por exemplo, reaproveitamento de materiais, reciclagem entre outros.

Faz-se necessário ressignificar a Matemática e sua real interação com outras disciplinas e com temas ligados ao dia a dia dos alunos. Para que o ensino da matemática transcenda a imagem de uma ciência destacada das demais e possa assumir a posição de um conhecimento mais abrangente, interagindo com temas que extrapolem os muros da escola e contribuindo para uma reflexão crítica sobre situações cotidianas.

Skovsmose (2001) aponta que a democratização do saber é viabilizada quando os professores e alunos se envolvem no processo de ensino e aprendizagem, a partir do diálogo e, dessa forma, os alunos atingem a consciência crítica. A escolha dos conteúdos deve ser discutida e selecionada previamente entre todos os participantes do processo educacional objetivando a real necessidade do aluno.

Para Búrigo,

... a perspectiva crítica se apresenta como um referencial que dá sustentação para a relação entre a Educação Ambiental e a Educação Matemática marcada pela consciência de que os grupos étnicos têm suas peculiaridades de conhecimento que são parte fundamental da aprendizagem de conceitos matemáticos, em suas formas abstratas ou práticas, teóricas ou concretas, úteis de imediato ou em longo prazo (Búrigo, 2009, p. 84).

Skovsmose (2001) destaca a necessidade do processo de ensino e aprendizagem estar atrelado à resolução de problemas. Estes, por sua vez, devem ser relevantes aos alunos, serem compatíveis aos seus conhecimentos prévios e conectados aos problemas sociais existentes.

Nesse sentido, a Educação Ambiental e o ensino de situação-problema podem caminhar juntos proporcionando aos alunos oportunidades de reflexão, desafios, colaboração, exploração de novos conhecimentos, conceitos e diálogos, com uma abordagem onde o aluno é o protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

A animação interativa educacional denominada Lixo não combina com rio

almeja através da resolução de situação-problema, educação ambiental e gamificação contar a história fictícia de um rio do bairro que antes era limpo e, por falta de cuidado com o meio ambiente se tornou sujo. Esta proposta integra elementos da educação ambiental e da matemática, e espera-se que contribua nas tentativas de reflexões individual e coletiva no processo educacional.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa com natureza aplicada, cujo interesse é compreender mais o processo e menos preocupação com o resultado (Bogdan, Biklen, 1994). Quanto aos objetivos, exploratório-descritiva, visto que há o interesse em se aprofundar sobre a utilização de atividade gamificada como estratégia de ensino de Educação Ambiental e Situação-problema. Tal abordagem “aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas” (Minayo, 2003, p.30).

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é participante e de acordo com Gil (2002) a característica deste tipo de pesquisa é a interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas.

Para Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa participante apresenta duplo desafio: pesquisar e participar e Gil (2010) destaca a produção do conhecimento, também a partir da prática, evitando o simples ativismo.

Sobre a pesquisa participante Prodanov e Freitas destacam que:

A metodologia deste tipo de pesquisa está direcionada à união entre conhecimento e ação, visto que a prática (ação) é um componente essencial também do processo de conhecimento e de intervenção da realidade. Isso porque, à medida que a ação acontece, descobrimos novos problemas antes não pensados, cuja análise e consequente resolução também sofrem modificações, dado o nível maior de experiência tanto do pesquisador quanto de seus companheiros da comunidade (Prodanov; Freitas, 2013, p. 69).

A pesquisa e a prática devem se complementar e a integração das duas é essencial para que as possíveis soluções criadas no campo da teoria, embasada em leitura sobre o tema, possam ser testadas, experimentadas e aperfeiçoadas. Assim, as mudanças reais almejadas podem acontecer.

Entendemos por pesquisa a atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e atualiza frente a realidade do mundo. Portanto embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula pensamento e ação. Ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática (Minayo, 1994, p.17).

As informações pertinentes sobre a utilização da gamificação no ensino

de situação-problema e Educação ambiental foram elucidadas no capítulo 2 desta pesquisa e nesta etapa será abordada a metodologia adotada.

Pesquisar cientificamente significa realizarmos essa busca de conhecimentos, apoiando-nos em procedimentos capazes de dar confiabilidade aos resultados. A natureza da questão que dá origem ao processo de pesquisa varia. O processo pode ser desencadeado por uma dificuldade, sentida na prática profissional, por um fato para o qual não conseguimos explicações, pela consciência de que conhecemos mal alguma situação ou, ainda, pelo interesse em criarmos condições de prever a ocorrência de determinados fenômenos (Prodanov, Freitas, 2013, p. 44).

O estudo passa por uma base teórica que o abrange do início ao fim e envolve a busca e análise aprofundada de artigos, livros de autores renomados no assunto, dissertações e teses. Esse processo é fundamental para investigar a questão com minúcia. Faz-se necessário refletir constantemente na situação-problema que gerou a pesquisa, além dos objetivos e os fatores envolvidos.

Na prática profissional, observa-se uma grande dificuldade por parte de alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem de situações-problema matemáticos. Além disso, é comum que, mesmo demonstrando interesse pela Matemática, muitos estudantes enfrentem desafios na resolução de problemas que envolvem as quatro operações fundamentais. Diante desse cenário, busca-se contribuir para que os alunos desenvolvam maiores habilidades para terem sucesso na aprendizagem desse conteúdo, que está presente não apenas no ambiente escolar, mas também em diversas situações do cotidiano.

Além disso, situações-problema devem ser desenvolvidas em conjunto com outros temas e/ou disciplinas para proporcionar uma compreensão mais integrada e contextualizada. Trabalhar a matemática em concomitância com temas variados favorece o aprendizado e ressignifica os conceitos matemáticos, pois permite que eles sejam aplicados a situações cotidianas. Além de conectá-los com conhecimentos de outras áreas. Isso possibilita uma visão mais ampla e prática da matemática.

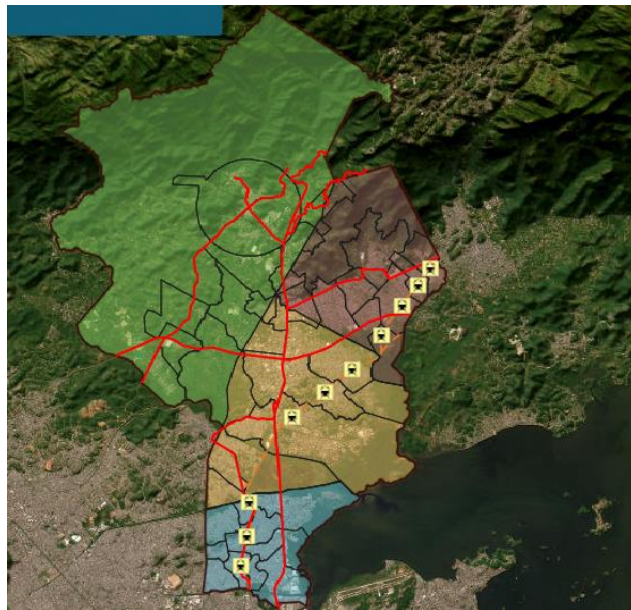
O diálogo contínuo entre teoria e prática durante o processo de ensino e aprendizagem viabiliza a intervenção necessária para o êxito e desenvolvimento do aluno. Ou seja, as práticas realizadas em aula são regularmente avaliadas e, se necessário, ajustadas com a finalidade de promover os avanços no processo de ensino e aprendizagem. Essa abordagem evita a permanência em práticas

que não estão dando os resultados esperados.

3.1. Contexto da Pesquisa

A pesquisa será realizada na Escola Municipal Santo Agostinho, localizada no 4º distrito de Duque de Caxias/RJ. A uma distância de aproximadamente cinquenta quilômetros da capital do estado e situada na subida da serra fluminense. Abaixo, apresentamos o mapa do município para caracterizar geograficamente o município da unidade escolar.

Figura 4- Mapa do município de Duque de Caxias



Disponível em:

<https://www.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=11315834c6194413b8696770154c7c70>.

Acesso em 29/01/2025.

Figura 5 – Unidade escolar – Escola Municipal Santo Agostinho



Fonte: Google Maps, 2025.

O quarto distrito de Duque de Caxias, Xerém, é o maior distrito do município. Possui belas cachoeiras e uma ampla área verde que vem diminuindo ao longo do tempo devido a derrubada de árvores para a construção de condomínios.

Dado que o quarto distrito tem um perfil majoritariamente rural e enfrenta desafios frequentes, como enchentes, acúmulo de lixo nas ruas e surtos de doenças transmitidas por vetores, como a dengue, surge uma oportunidade valiosa para as crianças se conectarem com o ambiente, compreenderem sua importância e aprenderem a preservá-lo.

A escola Municipal Santo Agostinho funciona em três turnos e atende as seguintes modalidades de ensino: Educação fundamental do 1º ao 5º ano de escolaridade, Educação Especial, Educação Infantil, Atendimento Educacional Especializado, incluindo, uma turma de Altas Habilidades e Educação de Jovens e Adultos. A escola é destaque no bairro sendo muito procurada por sua prática inclusiva e atende aproximadamente 710 alunos.

A escola possui 15 salas de aula, refeitório, sala de leitura, sala de informática, sala de orientação pedagógica e educacional, secretaria, sala da direção, pátio coberto, sala de vídeo, cozinha, despensa e salas de recursos. Quanto a infraestrutura, a escola oferece alimentação escolar com a orientação do profissional em Nutrição, energia da rede pública, acesso à internet, água filtrada e coleta de lixo periódica.

A escola sofre com inundações quando tem chuvas fortes e precisa de manutenção em quase todas as suas instalações. É comum os vizinhos da escola colocarem lixo na frente da mesma, o que a deixa mais propensa a invasão de roedores, a proliferação de mosquitos e enchentes devido a quantidade de lixo que se acumula nos ralos e bueiros.

3.2. Participantes da Pesquisa

Os participantes da pesquisa são os alunos do terceiro ano de escolaridade da turma 304 composta por 25 estudantes. A faixa etária é de 8 a 10 anos de idade. Esta série é a última do ciclo de alfabetização que conta ainda com primeiro ano e segundo anos.

Há outras três turmas de terceiro ano de escolaridade na escola e

funciona nos primeiro e segundo turnos, sendo duas turmas no primeiro turno e duas no segundo turno. Apresentamos as tabelas abaixo com o quantitativo de alunos por turma e o total por ano de escolaridade.

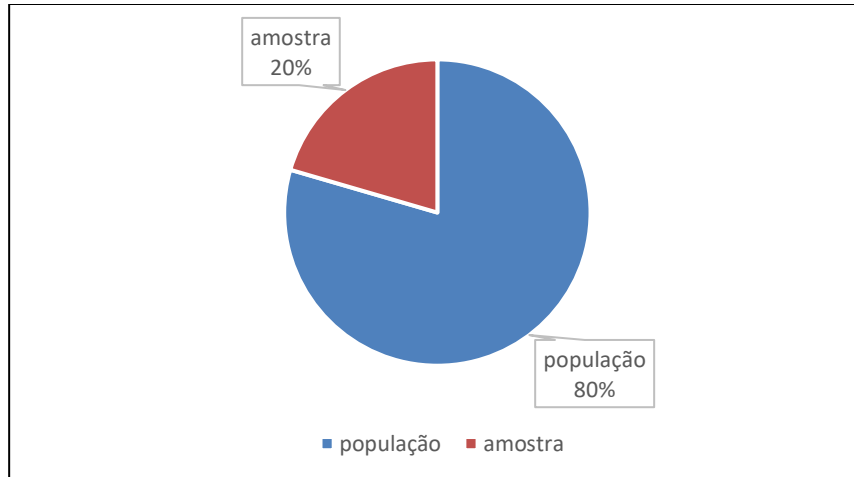
Tabela 1- Distribuição de alunos por turma de 3º ano de escolaridade

TURMA	QUANTIDADE DE ALUNOS/AS POR TURMA
301	24
302	23
303	25
304	25

Fonte: Secretaria da unidade escolar onde a pesquisa é realizada, 2025.

A população é de 97 alunos e a amostragem, 25 alunos, sendo este o quantitativo de alunos do terceiro ano da turma 304. A figura 6 ilustra a porcentagem entre a população e a amostra selecionada. A escolha desta amostra específica para esta pesquisa de natureza qualitativa traz maior profundidade e riqueza na análise dos resultados.

A escolha de uma amostra menor, em vez de uma amostra mais ampla, justifica-se pela necessidade de uma análise mais aprofundada e qualitativa dos dados coletados. Em contextos com um número elevado de estudantes e, conseqüentemente, uma amostragem extensa poderia comprometer a profundidade da investigação, dificultando a observação detalhada de nuances no processo de ensino e aprendizagem. Optar por um grupo reduzido permite um acompanhamento mais próximo dos participantes e favorece uma compreensão mais rica e contextualizada das interações, dificuldades e progressos observados, o que potencializa a validade e a relevância dos achados da pesquisa.

Figura 6- População e amostra da pesquisa

Fonte: Autores, 2025.

3.3. Coleta de Dados

A abordagem escolhida para essa pesquisa é a de observação participante. A escolha dessa abordagem se justifica pela necessidade de compreender, de forma aprofundada, como os estudantes interagem com as situações-problema e os conceitos de educação ambiental no contexto escolar.

Essa abordagem permite ao pesquisador envolver-se diretamente com as atividades, captar as respostas verbais e não verbais dos participantes e suas expressões, interações sociais e dificuldades ao longo do processo. Além disso, a observação participante possibilita a identificação de nuances que podem passar despercebidas em métodos exclusivamente descritivos, contribuindo para uma análise mais rica e contextualizada sobre o impacto das estratégias pedagógicas utilizadas.

De acordo com Lüdke e André (1986), o observador participante revela desde o início a sua identidade e os objetivos do estudo ao grupo pesquisado.

Estudantes do 3º ano do ensino fundamental nem sempre conseguem expressar suas percepções e aprendizados por meio de respostas formais em questionários ou entrevistas. Desse modo, busca-se com a observação participante captar reações espontâneas e interações no ambiente natural da sala de aula. Além disso, como a pesquisadora é também professora da escola, a utilização da observação participante auxilia a entender como as atividades práticas impactam o aprendizado dos estudantes, considerando a experiência em sala de aula e a interação com o professor e os colegas.

No geral, a expectativa é que sendo a pesquisadora também professora

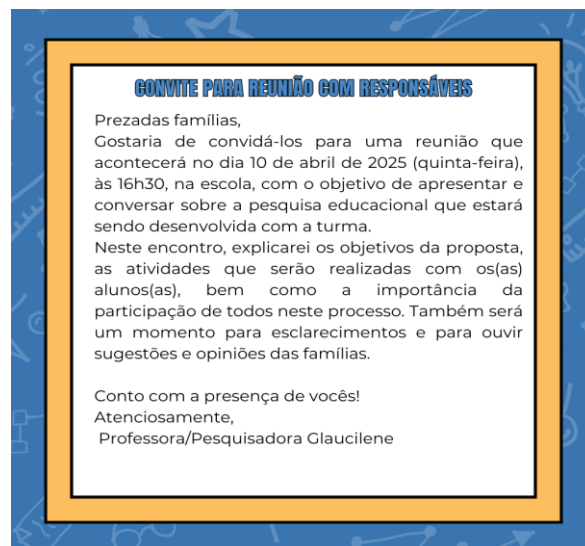
da escola, os alunos não sentirão a presença dela como uma interferência externa. Isso reduz o risco de mudanças artificiais no comportamento dos estudantes devido à pesquisa.

A observação participante, ou observação ativa, consiste na participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou de uma situação determinada. Neste caso, o observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo. Daí por que se pode definir observação participante como a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo (Gil, 2008, p. 103).

Antes de irmos a campo para darmos início a coleta de dados foi realizado o pedido de autorização à Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias (SME), a submissão e aprovação do projeto ao Comitê de Ética e as assinaturas dos termos pelos responsáveis. No subcapítulo intitulado Ética na Pesquisa, as informações sobre essa fase da pesquisa estão detalhadas.

Após as devidas providências, foi feito um convite aos responsáveis pelos alunos participantes da pesquisa (figura 7).

Figura 7- Convite aos responsáveis



Fonte: Autores, 2025.

Na data marcada, compareceram nove mães de alunos participantes e uma mãe que não conseguiu comparecer, teve o cuidado de enviar uma pessoa que a representasse. Todas as pessoas presentes na reunião gostaram do tema apresentado, uma das mães comentou que gostaria de escrever sobre a Educação Ambiental em seu trabalho de monografia da graduação. As mães

presentes assinaram e a representante levou os termos para serem entregues assinados posteriormente, já que ela não poderia assinar.

Os outros responsáveis foram contactados na reunião com os responsáveis que a escola realiza bimestralmente previsto no calendário escolar emitido pela SME, constando também no Projeto Político Pedagógico (PPP).

No primeiro momento com as crianças e professora da turma, foi lhes apresentados o tema e os objetivos da pesquisa em uma linguagem acessível ao público-alvo. Logo após, os alunos foram convidados a decidirem participar da pesquisa ou não e, em caso afirmativo, assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido destinado a eles. As crianças gostaram da novidade e demonstraram entusiasmo.

Ainda nesse mesmo encontro, foram observados durante a aula que aconteceu como de costume e no momento do recreio, alguns critérios a fim de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a Educação Ambiental. Abaixo, estão descritos alguns critérios observados:

- Atitudes dos alunos em relação ao consumo sustentável, incluindo práticas como economia de energia e uso responsável da água.
- Interesse natural dos alunos em relação à natureza e ao meio ambiente. Se demonstram curiosidade sobre plantas, animais e fenômenos naturais.
- Se os alunos têm conhecimento sobre práticas de reciclagem e se demonstram atitudes de descarte consciente, como separação de resíduos recicláveis e não recicláveis.
- Comportamento dos alunos durante atividades de limpeza e conservação de ambiente na escola, analisando se estão conscientes da importância de manter os espaços limpos e organizados.
- Respostas, verbal e não verbal, em atividades lúdicas educativas relacionadas ao meio ambiente. Isso pode incluir jogos, histórias ou vídeos educativos que abordem questões ambientais de fácil acesso.

Na fase exploratória, foi utilizada a estratégia pedagógica denominada Roda de Conversas, que permite a interação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa, por se tratar de uma forma de entrevista em grupo, como o próprio nome sugere. Contudo, não se trata de responder perguntas, mas uma discussão norteada por uma questão específica.

A Roda de Conversa teve como pergunta norteadora a seguinte questão “O que é meio ambiente?” Foi utilizada a técnica Brainstorming ou Tempestade de ideias.

A técnica conhecida como Tempestade de ideias entendida conforme Libâneo que a descreve como “Dado um tema, os alunos dizem o que vem à cabeça, sem preocupação de censura a ideias. Estas são anotadas no quadro-negro. Em seguida, faz-se a seleção do que é relevante para prosseguir a aula” (Libâneo, 1994, p. 170).

O objetivo é favorecer a escuta ativa e o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do meio ambiente e das ações humanas que impactam sua conservação. A atividade foi gravada para ser transcrita posteriormente.

Trata-se de uma prática de caráter dialógico, que busca estimular a participação dos alunos na construção coletiva do saber, promovendo o pensamento crítico, a expressão oral e o senso de responsabilidade ambiental. Alinhada à BNCC (2018), a atividade articula-se com as competências gerais como o uso de conhecimentos para compreender e explicar a realidade (Competência 1), acolhimento e valorização da diversidade de saberes (Competência 9) e o exercício da cidadania de forma ética, sustentável e solidária (Competência 10).

A dinâmica se iniciou com o acolhimento por parte da pesquisadora, que buscou criar um ambiente de escuta e confiança mútua. Em linguagem acessível, foi apresentado o propósito da conversa: refletir de forma conjunta sobre o que é o meio ambiente e de que maneiras podemos contribuir para sua preservação.

A pergunta central da atividade “O que é meio ambiente?” foi apresentada à turma como um convite para pensar e falar livremente. Os estudantes foram encorajados a expressar suas ideias e escrevê-las em uma nota adesiva. Essas notas adesivas formaram um painel de registro coletivo.

A diversidade de respostas deve ser valorizada, e a mediação docente promove o diálogo entre as diferentes concepções, conduzindo a construção de sentidos de forma colaborativa. “O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve” (Freire, 1996, p.

86).

Após a construção do painel, os alunos foram encorajados a dizer o motivo de ter dado sua sugestão como resposta da questão para que a turma construísse o conceito que melhor define o que é meio ambiente.

Essa abordagem contribui diretamente para o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC (2017) nos componentes curriculares de Ciências e Língua Portuguesa do Ensino Fundamental. No campo da Ciências Humanas, destaca-se a habilidade de relacionar a ação humana à preservação ou degradação do ambiente físico natural (EF03GE11). Em Língua Portuguesa, são mobilizadas habilidades como participar de situações de troca de opiniões com escuta respeitosa e argumentação (EF15LP10), promovendo a expressão de pontos de vista de forma ética e colaborativa.

Ao encerrar a atividade, a pesquisadora realizou uma breve síntese das ideias compartilhadas, destacando as múltiplas formas pelas quais os alunos conceituaram o meio ambiente e os compromissos que cada um pode assumir em seu cotidiano.

A atividade de Roda de Conversa foi aplicada com a finalidade de promover uma escuta ativa dos estudantes e, ao mesmo tempo, funcionar como instrumento de coleta de dados da pesquisa. Por meio dessa roda de conversa inicial, buscou-se identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o que entendem por meio ambiente, além de observar como eles reconhecem situações-problema em contextos ambientais presentes em seu cotidiano.

Essa etapa, de caráter exploratório e qualitativo, permitiu à pesquisadora reunir informações relevantes sobre os saberes espontâneos das crianças, suas percepções sobre o espaço onde vivem e os modos como articulam essas experiências à temática ambiental. Tais dados contribuíram para a reorientação das etapas seguintes do produto educacional, com base nas necessidades reais do grupo.

No segundo encontro com a turma, a proposta avançou para uma nova etapa investigativa e formativa, onde foi apresentado às crianças o desafio central que dá início à aplicação do produto educacional intitulado “Lixo não combina com rio”. Esse desafio foi elaborado com base nas concepções espontâneas levantadas na tempestade de ideias anterior e visa provocar reflexão, curiosidade e envolvimento ativo dos alunos.

A atividade insere os estudantes em uma história com várias situações-problema relacionada à poluição dos rios, especialmente aqueles próximos à realidade da comunidade escolar, estimulando a construção coletiva de soluções e atitudes responsáveis diante da questão ambiental. Essa atividade propõe mostrar a importância da Matemática dentro da Educação Ambiental, uma vez que articula o ensino de situação-problema e questões ambientais com desafios matemáticos contextualizados.

Nesse processo, puderam refletir sobre o uso de ferramentas matemáticas do 3º ano do ensino fundamental, como o sistema de numeração decimal, operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e formas geométricas, para compreender e buscar soluções para problemas reais relacionados ao descarte inadequado de resíduos sólidos e à poluição dos rios.

No terceiro encontro com a turma, foi realizada uma nova roda de conversa, retomando a pergunta norteadora “O que é meio ambiente?”, com a finalidade de identificar possíveis mudanças nas concepções das crianças após a experiência com o produto educacional “Lixo não combina com rio”.

A atividade seguiu o mesmo formato adotado no segundo encontro e a condução foi feita por meio da técnica da tempestade de ideias, a fim de garantir condições semelhantes de escuta, expressão e registro das falas.

A retomada da roda de conversa agora permitiu uma comparação qualitativa entre os dois momentos, possibilitando analisar avanços, ampliações ou ressignificações nos entendimentos dos estudantes. A partir disso, foi possível avaliar o impacto formativo do produto educacional, bem como sua contribuição para o desenvolvimento de uma consciência ambiental crítica e situada no contexto escolar e comunitário.

O registro das observações foi feito no diário de campo, onde foram transcritas as respostas verbal e não verbal. O diário de campo possibilita o registro das experiências, impressões e reflexões dos estudantes durante o processo de coleta de dados, além de possibilitar ao pesquisador, a partir dos registros das descobertas, fazer os ajustes necessários e implementar estratégias pedagógicas mais eficazes durante o desenvolvimento das atividades.

Além do diário de campo, durante a observação, foram utilizadas ferramentas de registro como fotos e vídeos, com a autorização prévia dos

responsáveis dos alunos e com a devida preservação da privacidade, de modo que seus rostos não estão visíveis.

A técnica de observação foi aprovada para ser realizada no período de fevereiro a julho de 2025. Porém, iniciou-se no mês de abril, após as assinaturas dos responsáveis.

As rodas de conversa e a aplicação do produto educacional foram gravadas e transcritas. Utilizou-se a ferramenta de digitação por voz do Google drive para auxiliar o processo de transcrição. De acordo com Carvalho (2005), uma característica relevante para o processamento das gravações dos vídeos em dados para a pesquisa é que podemos rever as aulas quantas vezes se fizerem necessárias.

O quadro 1 apresenta os encontros e as atividades que foram desenvolvidas com os alunos participantes da pesquisa em ordem cronológica.

Quadro 1 - Etapas de coleta de dados

Encontro	Atividade	Participante
1º encontro	Apresentação da pesquisa; observação das atitudes espontâneas relacionadas ao meio ambiente e interações sociais.	Alunos
2º encontro	Roda de conversa e tempestade de ideias com a pergunta norteadora (inicial).	Alunos
3º encontro	Aplicação da animação gamificada com desafios matemáticos	Alunos
4º encontro	Roda de conversa e tempestade de ideias com a pergunta norteadora (final)	Alunos
5º encontro	Produção final coletiva (cenário do rio bem cuidado)	Alunos

Fonte: Autores, 2025.

3.4. Análise de Dados

A análise dos dados coletados neste estudo visa compreender como as metodologias de ensino de situação-problema e educação ambiental se desenvolvem no 3º ano do Ensino Fundamental, destacando as práticas pedagógicas que favorecem a aprendizagem significativa e a conscientização ambiental. O foco da investigação recai sobre duas abordagens específicas: a observação participante e as rodas de conversa, que são instrumentos relevantes para captar as dinâmicas de ensino-aprendizagem no contexto escolar.

A observação participante, como método qualitativo, permite ao

pesquisador imergir no ambiente educacional, compreendendo as interações entre alunos, professores e o conteúdo abordado, com um olhar atento às estratégias utilizadas para promover a reflexão crítica sobre questões ambientais. Nesse processo, buscamos identificar não apenas os conteúdos trabalhados, mas também as formas de envolvimento dos alunos, suas reações e participações durante as atividades.

As rodas de conversa, por sua vez, são uma prática pedagógica que propicia o diálogo aberto e a troca de saberes, permitindo que os alunos se expressem livremente sobre suas percepções e experiências em relação aos problemas ambientais. Este espaço de interação será analisado com o intuito de identificar como ele contribui para a construção de uma consciência ecológica nos estudantes e para o desenvolvimento de suas habilidades de argumentação e pensamento crítico.

A combinação dessas abordagens metodológicas possibilita uma análise aprofundada do processo de ensino e aprendizagem, permitindo identificar as potencialidades e os desafios do ensino de educação ambiental no 3º ano de escolaridade, a partir de uma perspectiva participativa e colaborativa, que valoriza a voz dos alunos e a construção conjunta do conhecimento.

Em uma pesquisa o objetivo da análise dos dados é contribuir para a reflexão sobre os problemas e as questões da pesquisa, promovendo uma conexão com as ideias dos autores referenciados na seção teórica do artigo. Esta etapa de aprofundamento reflexivo será orientada por uma análise de conteúdo, fundamentada nos conceitos de Bardin (2011).

Como método de investigação, a análise de conteúdo compreende procedimentos especiais para o processamento de dados científicos. É uma ferramenta, um guia prático para a ação, sempre renovada em função dos problemas cada vez mais diversificados que se propõe a investigar (Moraes, 1999, p. 2).

De acordo com Bardin (2006) a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas cuja função principal é revelar o crítico. É um processo que deve envolver uma leitura crítica, interpretação profunda dos dados de forma a evidenciar as relações de poder, tensões, opiniões subjacentes que podem a princípio não estar óbvias, contudo, são fundamentais para uma compreensão mais abrangente e crítica. Ou seja, está além de uma simples descrição ou categorização da coleta de dados.

Mendes e Miskulin afirmam que a Análise de Conteúdo pode nos ajudar na interpretação dos dados emergentes, destacando possíveis respostas para a questão de investigação.

De acordo com Bardin (2011), a análise do conteúdo é composta por três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Ainda de acordo com a autora, a pré-análise é a etapa em que se organiza o material coletado afim de organizar as ideias principais. Esta primeira etapa está subdividida em quatro passos: leitura flutuante, escolha dos documentos, formulação das hipóteses e objetivos.

A partir da organização do *corpus* da pesquisa, de acordo com Bardin “O corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 1977, p. 96), que será resultado dos registros feitos na fase de coleta de dados, faremos a leitura flutuante.

A leitura flutuante será feita com o objetivo de interagir com as informações, familiarizar com os dados e escolher os documentos para a construção do corpus da pesquisa. Para isso, é necessário retornar a questão da investigação e o objetivo estabelecido.

A exploração do material é a segunda etapa e consiste em construir a codificação, classificação e categorização temática. Nessa fase deverá se estabelecer as unidades de registros, que de acordo com Franco (2008) podem ser de diversos tipos como a palavra, o tema, o personagem, o item. Selecionaremos o tema como unidade de registro porque permite capturar significados mais amplos nas falas e expressões dos participantes.

Bardin afirma que o tema “é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura” (1977, p. 105). Essa fase deve seguir um processo sistemático, para garantir que os dados coletados reflitam os significados mais relevantes da pesquisa. Os dados obtidos serão categorizados a partir das ocorrências mais frequentes e significativas, com a identificação de padrões comportamentais e cognitivos que evidenciem a aprendizagem e o engajamento dos estudantes.

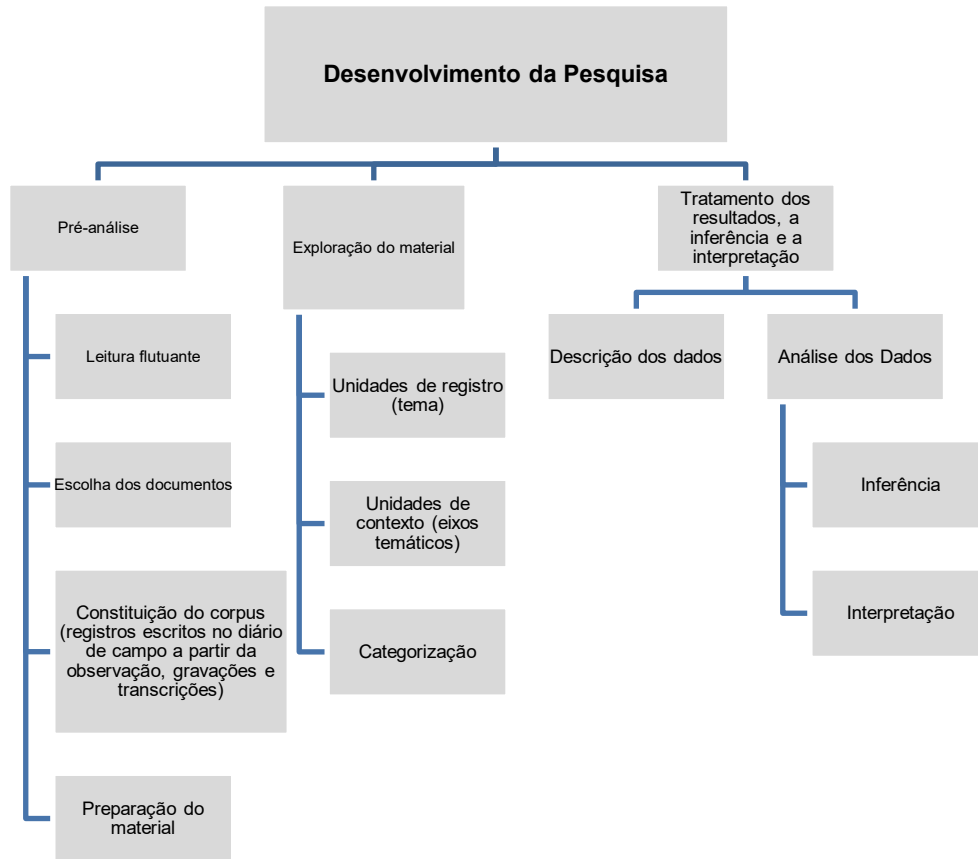
Por último, a etapa de tratamento dos resultados, inferência e interpretação que de acordo com Moraes (2019) o termo inferir está relacionado à pesquisa quantitativa e o termo interpretar está associado à pesquisa

qualitativa, porém não se ausenta na abordagem quantitativa. Segundo Robaina et al (2021), na etapa de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, o pesquisador deve retornar ao referencial teórico, buscando fundamentar as análises e atribuir significado às interpretações.

A inferência e interpretação dos dados desta pesquisa serão conduzidas por meio da análise qualitativa dos temas emergentes nas respostas dos sujeitos participantes. Inicialmente, os dados serão organizados conforme as categorias temáticas estabelecidas, considerando a frequência e a relevância das unidades de registro. Em seguida, será realizada uma interpretação baseada no contexto da pesquisa e a associação aos temas identificados.

A triangulação dos dados será empregada para garantir a validade dos achados, cruzando diferentes fontes de informação, como registros verbais, observações e produções visuais dos alunos. Por fim, a análise buscará compreender como as interações e reflexões das crianças sobre a temática ambiental evidenciam sua construção do conhecimento e seu envolvimento com a problemática apresentada.

Apresentamos na figura 7 o mapa mental com o desenvolvimento da pesquisa baseado em Bardin (1977).

Figura 8 - Desenvolvimento da Pesquisa

Fonte: Baseado em Bardin, 1977, p. 102.

3.5 Ética na Pesquisa

A ética na pesquisa é um princípio fundamental que orienta todo o processo de coleta, análise e interpretação de dados, garantindo a proteção dos participantes e o respeito aos seus direitos. No contexto da pesquisa em questão, a ética é rigorosamente considerada em todas as etapas, desde a sua elaboração até a coleta de dados.

Para garantir a proteção dos direitos das crianças participantes, a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Grande Rio, parecer de número 7.416.683 que avaliou e autorizou a utilização de métodos como a observação participante e rodas de conversa, ferramentas essenciais para a coleta de dados qualitativos. Além disso, foram utilizados instrumentos como diários de campo e gravações audiovisuais, que permitem registrar de forma fiel as interações e reflexões dos participantes.

A gravação audiovisual foi realizada com total transparência, garantindo que as imagens e sons captados durante as interações sejam utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e de análise da pesquisa.

Foi solicitada, também, autorização da Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias, para o desenvolvimento da pesquisa na unidade escolar, obtendo a carta de apresentação da pesquisadora.

Para proteger a identidade das crianças, foi solicitado aos responsáveis, através de uma reunião presencial com os mesmos, a autorização para a captura de fotografias, sendo que nessas imagens não aparecerão os rostos das crianças. Além disso, foi assegurado que todas as imagens sejam, quando necessários, acompanhadas de nomes fictícios, a fim de preservar a privacidade e a identidade dos participantes. Tais procedimentos garantem que as crianças se sintam seguras e protegidas, sem que suas imagens possam ser associadas diretamente à pesquisa de forma identificável.

Ainda no campo da ética, foi produzido um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para as crianças participantes (Anexo 4). Esse documento foi formulado de maneira acessível e adequada à faixa etária das crianças, garantindo que elas compreendam de forma clara o propósito da pesquisa, os procedimentos envolvidos e os direitos que possuem, como a liberdade de participação e a possibilidade de desistir a qualquer momento. Cada criança, com o apoio de seu responsável, assinou este termo antes de sua inclusão no estudo, assegurando sua adesão informada ao processo.

Para os responsáveis, foi preparado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 3), que detalha todos os aspectos da pesquisa, incluindo os métodos de coleta de dados, a proteção da identidade das crianças e o uso dos materiais coletados. Este termo foi igualmente assinado pelos responsáveis para que estejam cientes de todos os procedimentos.

Todos os participantes, assim como seus respectivos responsáveis, foram devidamente informados sobre o caráter voluntário da participação na pesquisa. Além disso, foi garantido que, mesmo aqueles que optarem por participar nas fases iniciais, poderão desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

A aprovação e validação de todos esses documentos pelo Comitê de Ética demonstra o compromisso da pesquisa com os princípios éticos que regem os estudos envolvendo seres humanos, especialmente em contextos com crianças.

Tais cuidados asseguram que a pesquisa seja conduzida de maneira responsável, respeitando a dignidade, a privacidade e os direitos dos participantes, ao mesmo tempo em que contribui para o avanço do conhecimento na área educacional.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES SOBRE A PESQUISA

Nesta seção, são apresentados e discutidos os principais achados da pesquisa desenvolvida com os estudantes/participantes da pesquisa, a partir das observações, rodas de conversa e validação do produto educacional “Lixo não rima com rio”. Buscou-se articular os resultados aos referenciais teóricos descritos no capítulo 2, evidenciando as contribuições e limites da atividade no desenvolvimento da consciência ambiental e na mobilização de saberes matemáticos em situações - problema significativas.

4.1 Recreio como espaço de manifestação e reflexão de práticas ambientais

A primeira ida ao campo de pesquisa ocorreu durante o recreio escolar, em um ambiente de convivência espontânea entre os estudantes, sem mediação direta de atividades pedagógicas. A finalidade desse momento foi observar, de forma exploratória, como as crianças se relacionam com o meio ambiente no contexto escolar, especificamente em situações não dirigidas, onde emergem comportamentos naturais e atitudes autênticas.

As anotações foram registradas no diário de campo, com base em cinco critérios de observação estabelecidos previamente:

- (1) atitudes relacionadas ao consumo sustentável, como o uso consciente da água e da energia elétrica;
- (2) interesse natural das crianças pela natureza e pelo ambiente ao seu redor;
- (3) práticas de descarte e conhecimento sobre reciclagem;
- (4) comportamentos ligados à limpeza e conservação do espaço coletivo;
- (5) manifestações verbais e não verbais durante atividades lúdicas ambientais (não registradas neste momento inicial, pois não ocorreram durante o recreio).

A análise dos dados foi orientada pela técnica da análise de conteúdo, segundo os pressupostos de Bardin (1977, 2006, 2011), Moraes (1999) entre outros, permitindo a categorização de falas, ações e comportamentos significativos observados no contexto escolar. A partir das unidades de registro (tema) coletadas, foram elaboradas unidades de contexto (eixo temático) que deram origem à categorização discutidas a seguir.

A observação revelou comportamentos variados em relação às temáticas ambientais. Algumas atitudes indicam o início de uma consciência ambiental, como a preocupação com o desperdício de água expressa por uma aluna, quando três crianças estavam próximos ao bebedouro enchendo suas garrafinhas de água. Uma das crianças ao ver o colega deixando a torneira entreaberta o alertou: "Tem que fechar direito senão gasta tudo".

A situação acima permite observar a manifestação de uma consciência ambiental inicial em ação, articulada por vivências, saberes, interesses e curiosidades da criança sobre o mundo natural, os quais, conforme a BNCC (2017), devem ser reconhecidos e valorizados no processo educativo. O alerta espontâneo feito pela criança reflete uma internalização, ainda que inicial, de valores e práticas sustentáveis, evidenciando que experiências do cotidiano podem se transformar em situações significativas de aprendizagem ambiental e matemática, sobretudo quando há mediação pedagógica intencional. Essa perspectiva está em consonância com a PNEA (1999), que defende a educação ambiental como um processo contínuo e permanente, integrador da dimensão crítica e participativa na formação de indivíduos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

Outros registros, entretanto, evidenciam uma compreensão sobre a temática ambiental ainda em construção, como quando algumas crianças ao saírem da sala de aula por último, deixaram os ventiladores ligados. Nenhuma delas se atentou em desligar os aparelhos. Foi perguntado, gentilmente, se eles não esqueceram de nada. Um aluno respondeu olhando a sua volta: "Não!" e saiu.

A situação descrita pode representar a falta de conhecimento sobre o desperdício de energia elétrica, algo que passa despercebido nessa faixa etária. Isso revela uma lacuna no entendimento sobre o impacto do consumo energético, aspecto importante dentro da perspectiva da educação ambiental.

Um aspecto muito interessante a se considerar é o descarte inadequado de lixo no pátio. Nesse quesito, uma situação que exemplifica esta questão é o diálogo entre dois alunos: um deles disse ao ver o colega jogar a casca de banana no chão “Cara, não pode jogar no chão, *joga* na lixeira!” e o colega respondeu: “Todo mundo, joga no chão”, o outro insistiu: “Você não tem educação, a professora já falou que lixo é no lixo”. Por fim, o aluno recolheu a casca de banana e jogou na lixeira. O diálogo demonstra uma distância entre o saber escolar e a prática cotidiana e sinaliza certa resistência ou falta de conexão com a vivência da criança.

Esse distanciamento observado evidencia a importância de estratégias educativas que envolvam não apenas o conteúdo, mas também o engajamento afetivo e social dos estudantes. Nesse sentido, a gamificação se apresenta como uma ferramenta promissora, capaz de gerar ambientes de aprendizagem mais envolventes e motivadores, ao integrar elementos lúdicos e desafiadores que despertam o interesse dos alunos (Viana, 2016).

De maneira geral, percebe-se que os alunos têm consciência de que não devem jogar lixo no chão; contudo, alguns ainda não transformaram esse conhecimento em prática cotidiana, mesmo com a presença de lixeiras acessíveis no pátio. Essa observação reforça a importância de propostas pedagógicas contínuas que estimulem a construção de atitudes responsáveis e coerentes com a preservação do ambiente escolar.

Também foram registradas demonstrações espontâneas de interesse pela natureza, como a curiosidade ao observar formigas em fila, a admiração ao manusear flores caídas no chão e o cuidado ao regar as plantas que estão no canteiro. “Estou molhando a plantinha porque ela também precisa de água” disse uma aluna ao ser questionada sobre o que estava fazendo.

Essas ações revelam a sensibilidade e curiosidade das crianças em relação ao meio ambiente. Importante salientar que ao mencionar a necessidade de água que a planta tem, a criança demonstra conhecimento que pode ser baseado em sua observação do cotidiano, senso comum, conhecimento científico em formação, valores e atitudes em relação ao meio ambiente. Segundo Freire (1996), a curiosidade epistemológica é essencial para o desenvolvimento da criticidade no processo educativo, e o papel do professor é de estimulá-la continuamente, instigando os alunos a buscarem o conhecimento

de forma ativa e permanente.

Por outro lado, a ausência de práticas educativas ambientais durante o recreio ressalta a necessidade de intervenções nesse espaço, aproveitando o potencial formativo do cotidiano. A articulação entre as vivências espontâneas e propostas gamificadas pode ampliar a compreensão e o envolvimento das crianças com questões ambientais de maneira mais significativa.

A observação realizada como parte da coleta de dados permite identificar comportamentos espontâneos dos estudantes diante das situações apresentadas, o que enriquece significativamente a compreensão do processo de ensino e aprendizagem em contextos reais. Esse momento inicial também pode ser compreendido como uma oportunidade para identificar situações-problema significativas, oriundas do cotidiano dos próprios alunos. De acordo com a BNCC (2017), é fundamental reconhecer e valorizar os saberes prévios, interesses e experiências das crianças como ponto de partida para a construção do conhecimento. Vergnaud (1986, p. 78) aponta que “Os professores não deveriam ignorar o facto de as concepções dos alunos serem modeladas pelas situações da vida quotidiana e pela sua primeira compreensão das relações novas com que deparam.”

Nesse sentido, ao observar as manifestações espontâneas e as inquietações dos estudantes, abre-se espaço para o desenvolvimento de situações-problemas, tal como descritas por Vergnaud (1986), que as define como contextos nos quais o sujeito precisa mobilizar e adaptar seus esquemas de conhecimento para lidar com um desafio. De modo complementar, a situação-problema, conforme aponta Meirieu (1998), coloca o sujeito em ação ao envolvê-lo em uma interação ativa com a realidade e com seus próprios projetos, em um movimento dinâmico de estabilização e reestabilização de sentidos.

Assim, este processo inicial pode ser entendido como um caminho fértil para que os estudantes comecem a adequar e articular diferentes tipos de conhecimento, ainda que em estágio inicial, e desenvolvam uma postura crítica frente às questões ambientais, construindo sentidos para suas ações em relação ao mundo em que vivem.

4.2 Resultados da primeira roda de conversa: concepções prévias dos alunos participantes sobre o meio ambiente

Para o início da atividade intitulada "Roda de Conversa", os alunos foram orientados a se organizar em semicírculo, favorecendo a escuta e a participação coletiva. Observou-se um grande entusiasmo por parte das crianças, que demonstravam curiosidade por meio de perguntas relacionadas ao tema.

Esse entusiasmo pode ser associada à motivação intrínseca, que, segundo Chou (2015), está relacionado à motivação que surge quando os indivíduos encontram propósito, autonomia e prazer na atividade proposta, elementos importantes para a construção de experiências significativas de aprendizagem.

Tendo em vista que o projeto já havia sido previamente apresentado, assim como obtidas as assinaturas dos termos de assentimento dos alunos e os de consentimento dos responsáveis, os estudantes demonstravam expectativa quanto ao que seria abordado naquele momento.

A proposta central dessa atividade foi compreender, por meio do diálogo espontâneo e mediado, quais concepções os alunos possuíam sobre Educação Ambiental. Além de obter subsídios para a construção do produto educacional proposto no âmbito da pesquisa.

A roda de conversa foi registrada em áudio por meio do gravador do aparelho de celular, a fim de garantir a fidelidade das falas dos alunos e possibilitar uma análise mais precisa, pois possibilita ouvir várias vezes, se necessário. Posteriormente, o material gravado foi transcrito na íntegra com auxílio da ferramenta de digitação por voz do Google drive. Esta ferramenta não possui um endereço de internet específico. Para utilizar essa função, abra um documento no Google Docs, vá ao menu "Ferramentas" e selecione "Digitação por Voz". O aparelho de celular, utilizado para fazer a gravação, foi posicionado próximo ao microfone do computador para que a transcrição ocorresse. Algumas palavras não saíram digitadas corretamente e foi necessário fazer ajustes. Em seguida, a transcrição foi submetida ao processo de Análise de Conteúdo, conforme a abordagem proposta por Bardin (2011), que permitiu identificar temas recorrentes nas falas dos alunos e agrupá-los em categorias significativas.

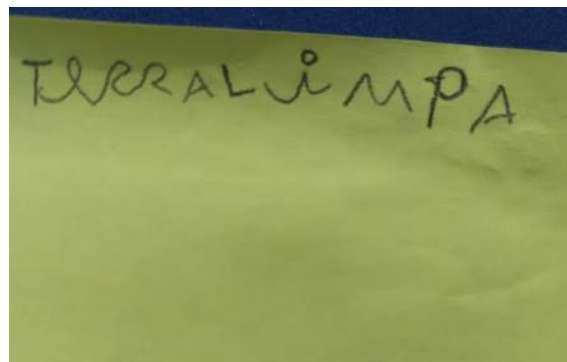
O material transcrito foi cuidadosamente lido e organizado. Realizou-se uma escuta atenta das falas dos alunos, com a seleção dos trechos mais

significativos para os objetivos da pesquisa. Buscou-se a imersão no conteúdo, com o objetivo de compreender o sentido geral dos discursos dos alunos e identificar os sentidos relevantes à temática da Educação Ambiental.

A partir desta leitura, procedeu-se à codificação das unidades de registro, expressões, frases ou ideias que revelassem concepções e saberes prévios sobre o meio ambiente. Após a codificação, os eixos temáticos foram categorizadas em: meio ambiente como limpeza, meio ambiente como beleza natural, meio ambiente como cuidado e proteção e meio ambiente como responsabilidade social.

As respostas relacionadas à categoria meio ambiente como limpeza demonstra uma concepção ainda concreta do meio ambiente, na qual as crianças o percebem como algo que deve estar “limpo” ou “sem lixo”. Essa representação está vinculada a discursos de senso comum frequentemente difundidos em campanhas educativas e na mídia, que associam cuidado ambiental ao descarte adequado de resíduos.

Figura 9 - Fala do aluno E



Fonte: Autores, 2025.

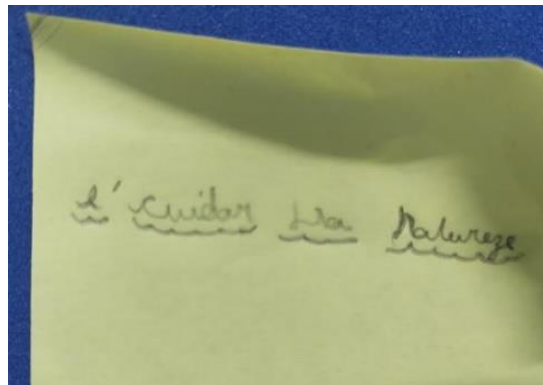
A categoria meio ambiente como beleza natural demonstra uma associação entre meio ambiente e representação estética. O que indica uma percepção valorizada da natureza em uma perspectiva visual e afetiva.

A categoria meio ambiente como cuidado e proteção representa uma compreensão mais ética relacionada a preservação da natureza, indo além da concepção do ambiente como algo apenas a ser mantido limpo.

Nessa perspectiva, os alunos expressam a ideia de que o meio ambiente exige atenção, responsabilidade e atitudes conscientes voltadas à sua proteção. As falas como “é cuidar da natureza” e “... devemos cuidar dele” demonstram

valores ligados à sustentabilidade e à convivência harmoniosa com a natureza.

Figura 10- Fala do aluno L



Fonte: Autores, 2025.

A categoria meio ambiente como responsabilidade social evidencia uma compreensão ampliada do papel do indivíduo na coletividade e demonstra que alguns alunos já começam a associar suas ações cotidianas aos impactos que estas produzem no mundo ao seu redor. Expressões como “não pode jogar lixo no chão, porque polui o mundo” indicam que os alunos percebem que atitudes simples, como o descarte adequado do lixo, implicam diretamente à preservação ambiental. Esta percepção é fundamental para a formação de cidadãos comprometidos com o bem coletivo e com práticas sustentáveis.

A Matemática é uma ciência de natureza acumulativa, por isso é importante construir uma base sólida nos anos iniciais de escolarização para sustentar os conhecimentos subsequentes. Por isso, o trabalho dos profissionais que atuam nesse segmento de ensino é tão significativo. Como já afirmara os PCN, “é fundamental que o aluno adquira confiança em sua própria capacidade para aprender Matemática e explore um bom repertório de problemas que lhe permitam avançar no processo de formação de conceitos” (BRASIL, 1997, p. 50). Vergnaud também afirma que “as atividades de resolver problemas devem ser largamente privilegiadas” (Vergnaud, 1986, p. 81).

As categorias identificadas nas falas e atitudes das crianças — meio ambiente como limpeza, como beleza natural, como cuidado e proteção, e como responsabilidade social — evidenciam diferentes níveis de compreensão ambiental que, embora diversas entre si, podem ser interpretadas como parte de um processo gradual de ampliação conceitual. Essa diversidade sugere uma

transição progressiva das concepções mais concretas e imediatas, como a limpeza visível e a valorização estética da natureza, para noções mais abstratas e elaboradas, como o cuidado coletivo e a responsabilidade socioambiental.

Tal percurso é coerente com os objetivos da educação ambiental estabelecidos em diretrizes como a PNEA (1999) e a BNCC (2017), que defendem uma formação crítica, participativa e contextualizada. Nesse sentido, ainda que em estágio inicial, a compreensão do meio ambiente como responsabilidade social indica que os estudantes já começam a articular noções mais amplas de cidadania e coletividade.

Esse movimento evidencia o potencial das propostas pedagógicas baseadas em situações-problema para tornar a aprendizagem mais significativa, ao promover a participação ativa, estimular o pensamento crítico e favorecer a motivação intrínseca (Chou, 2015), conectando o conteúdo escolar às vivências e desafios concretos do cotidiano dos estudantes. Tal abordagem se justifica a partir da PNEA (1999), que estabelece a interdisciplinaridade como um dos princípios fundamentais da Educação Ambiental, orientando que esta temática não deve ser tratada de forma isolada, mas integrada às diferentes áreas do conhecimento.

Nesse contexto, a utilização de situações-problema se apresenta como uma alternativa coerente, por possibilitar a articulação entre saberes diversos e a construção de sentidos a partir de questões reais, favorecendo o desenvolvimento de uma consciência crítica e ambientalmente responsável.

Quadro 2 - Análise das concepções prévias dos alunos sobre meio ambiente

Exemplos de fala(s)	Unidade de Registro	Categoria Temática
"Deixar a cidade limpa." / "Cidade limpa, sem lixo, nem nada." / "Cidade limpa"	Cidade limpa, ausência de lixo	Meio ambiente como limpeza
"Deixar a terra mais limpa." / Terra limpa."	Terra limpa	Meio ambiente como limpeza
"A limpeza da natureza, água, oceanos." / "É deixar a cidade mais limpa possível".	Limpeza da natureza e elementos naturais	Meio ambiente como limpeza

Exemplos de fala(s)	Unidade de Registro	Categoria Temática
"É a terra mais bonita." / "É a terra mais linda". / "Terra bonita".	Valorização estética	Meio ambiente como beleza natural
"É cuidar da natureza." / "O meio ambiente é a natureza que devemos cuidar dele."	Cuidado com a natureza	Meio ambiente como cuidado e proteção
"Não pode jogar lixo na rua."	Ação incorreta: jogar lixo na rua	Meio ambiente como responsabilidade social
"Não pode jogar lixo no chão, porque polui o mundo, o certo é jogar no lixo."	Poluição, ação correta e impacto ambiental	Meio ambiente como responsabilidade social

Fonte: Autores, 2025.

O quadro acima apresenta uma síntese da análise das concepções prévias dos alunos sobre o que entendem por meio ambiente. As falas evidenciam que as crianças associam o conceito, em sua maioria, aos elementos naturais mais visíveis, como árvores, rios e animais, refletindo uma visão ainda restrita e naturalista do tema. As unidades de registro expressam essas compreensões iniciais e foram organizadas em categorias temáticas que permitem observar nuances entre percepções voltadas à natureza e outras que, embora em menor número, já revelam uma compreensão ampliada, incluindo a presença humana e a necessidade de cuidado com o espaço em que vivem. Essa sistematização possibilita compreender o ponto de partida conceitual dos estudantes antes do desenvolvimento da proposta educativa.

5. PRODUTO EDUCACIONAL: LIXO NÃO RIMA COM RIO

A escolha do tema ambiental para o produto educacional⁷ se originou pela relevância deste assunto na formação de uma consciência crítica ecológica e por se observar que a localidade onde o estudo será realizado, apresenta desafios ambientais significativos, visto que o bairro vem perdendo grande parte de sua fauna e flora com a derrubada de árvores para a construção de empreendimentos imobiliários e a poluição crescente de suas belas cachoeiras. É possível observar uma quantidade imensa de lixo nas feiras e rios. Espera-se que este produto educacional seja um ponto de partida para a conscientização da necessidade de intervenções educativas que fortaleçam Educação Ambiental.

Justamente por sua relevância na formação de uma consciência ecológica crítica, a disciplina optativa oferecida pelo PPGECS-UNIGRANRIO, Educação Ambiental ministrada pela professora doutora Marcia Dórea, foi selecionada para dar suporte teórico e metodológico na construção deste trabalho, o que viabiliza seu embasamento em conceitos científicos, reflexões socioambientais e práticas sustentáveis.

A interseção entre a Educação Ambiental e Matemática possibilita a construção de uma proposta didática que não apenas informa, mas também incentiva a participação ativa dos estudantes na resolução de problemas ambientais. Dessa forma, a decisão de incorporar a Educação Ambiental ao processo formativo fortalece a missão do produto educacional e amplia suas possibilidades de aplicação e impacto na sensibilização para a conservação dos rios e da natureza como um todo.

O produto educacional é uma animação interativa educacional que utiliza recursos de gamificação, integrando elementos que facilitam o ensino de situação-problema e conceitos da educação ambiental. Seu formato interativo auxilia no desenvolvimento da aprendizagem de conceitos matemáticos para resolução de problemas, enquanto possibilita a conscientização ambiental. Dessa forma, o produto educacional apresenta alto teor inovativo ao articular, de maneira inédita, a gamificação como estratégia para o ensino de situações-

⁷ Disponível em <https://view.genially.com/6838ede11bcbde8cf3094940/interactive-content-lixo-nao-rima-com-rio>

problema e Educação Ambiental possibilitando a conscientização ambiental entre crianças do Ensino Fundamental.

Este produto educacional é destinado aos educandos das séries iniciais do Ensino Fundamental, especialmente o 3º ano. Sua apresentação é através de um livro digital intitulado “Lixo não rima com rio”, o qual narra a história de um grupo de amigos que, no trajeto até a escola, observam diariamente o rio que atravessa o bairro. Com o passar do tempo, estes amigos notam que o rio está cada vez mais poluído. Ao combinar de forma interdisciplinar a Matemática e a Educação ambiental, esta atividade interativa está em consonância com Pires et al. (2022, p. 298), uma vez que estes autores afirmam que “O conhecimento, portanto, é construído por meio do diálogo entre conceito, interação e vivência”.

Para avançar e conhecer mais da história, os educandos precisam acertar as respostas dos problemas matemáticos sugeridos, no entanto, se encontrarem dificuldades é possível obter dicas, que são oferecidas no próprio ambiente. Cada resposta correta vale 100 pontos, este valor foi escolhido por se observar que as crianças nessa fase de escolaridade já têm certa facilidade em contar de 100 em 100.

A proposta pedagógica baseia-se em metodologias ativas e nos princípios da gamificação, ao integrar desafios, missões a serem cumpridas, recompensas simbólicas, pontuação e feedbacks imediatos que incentivam a participação ativa dos estudantes (Silva et al., 2019).

A estrutura da animação permite a exploração de cenários contextualizados, onde os personagens enfrentam situações ambientais cotidianas, como o descarte incorreto de resíduos e a poluição de rios. A linguagem e os elementos gráficos foram cuidadosamente planejados para atender às necessidades cognitivas e afetivas das crianças nessa fase de escolarização.

O final da história é recriado pelo estudante que deve construir um cenário com materiais como: massa de modelar, argila, palitos, pedras, cascalhos, folhas, entre outros, com a supervisão do docente. O objetivo da atividade é criar situações na animação que destaquem a aplicação prática da matemática na resolução de problemas ambientais e promovam uma percepção mais ampla e interdisciplinar da área.

Masetto e Abreu (1990, p. 9), afirmam que “para que a aprendizagem

realmente aconteça, precisa ser significativa para o aprendiz, isto é, necessita envolvê-lo como pessoa, como um todo (ideias, sentimentos, cultura e sociedade)". O produto educacional reforça a necessidade de atividades que promovam o envolvimento ativo dos estudantes e estimulem não apenas o raciocínio lógico, mas também a participação emocional e social.

Os desafios matemáticos que fazem parte deste produto educacional foram criados a partir da observação de Csikszentmihalyi (1990) e Silva et al. (2019). Estes autores concordam que as atividades propostas devem ser vistas como desafios, contudo, algo possível de se realizar.

O produto educacional pode ser acessado através do endereço de internet, <https://view.genially.com/6838ede11bcbde8cf3094940/interactive-content-lixo-nao-rima-com-rio>, ou pelo código de resposta rápida como mostra a figura 11.

Figura 11- Código de resposta rápida



Fonte: Autores, 2025.

A figura 12 ilustra a capa do produto educacional “Lixo não rima com rio”. a ilustração foi cuidadosamente elaborada a fim de ser convidativa e visualmente atrativa para o público infantil, especialmente os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental. Optou-se por ilustrações simples, porém objetivas, que representam de forma clara e direta os elementos centrais da temática ambiental abordada na animação.

As cores vivas e os traços suaves foram escolhidos para criar uma atmosfera lúdica, ao mesmo tempo em que os personagens e cenários apresentados se aproximam da realidade cotidiana das crianças, facilitando a

identificação e despertando o interesse pelo conteúdo. Essa proposta busca estabelecer uma interação afetiva com os estudantes, incentivando-os a explorar o material com curiosidade e engajamento desde o primeiro contato.

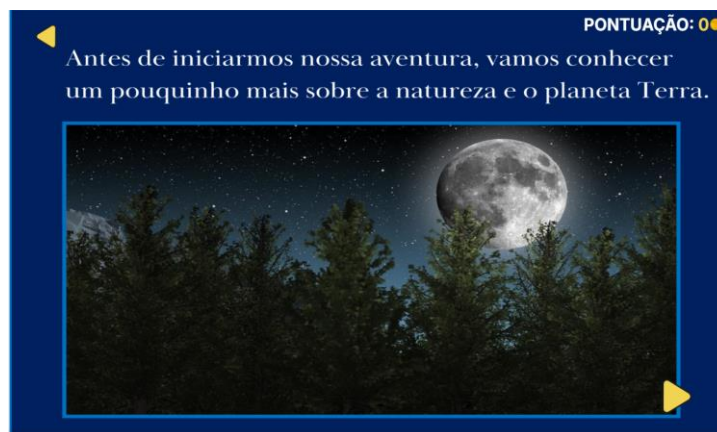
Figura 12- Produto Educacional "LIXO NÃO RIMA COM RIO"



Fonte: Autores, 2025.

As primeiras páginas da animação interativa mostram algumas imagens do nosso satélite natural, a Lua, conforme apresentado na figura 13.

Figura 13- A Lua



Fonte: Autores, 2025.

Ao observar a imagem do planeta Terra, é impossível não se encantar com sua beleza singular. Envoltos por uma tênue camada atmosférica, o “planeta azul” destaca-se no vasto escuro do universo, refletindo o brilho dos oceanos que cobrem a maior parte de sua superfície. As nuvens brancas que se movem suavemente e os tons esverdeados e amarronzados dos continentes revelam a

harmonia entre os elementos naturais, lembrando-nos da delicadeza e da preciosidade da vida que nele floresce. O produto educacional destaca o fato de nosso planeta também ser conhecido como planeta água, como mostra a figura 14.

Figura 14- Planeta Terra



Fonte: Autores, 2025.

A figura 15 ilustra a proporção entre a quantidade de água e de terra presente no planeta Terra, evidenciando o predomínio das áreas cobertas por oceanos, mares e outros corpos hídricos. Observa-se que aproximadamente $\frac{3}{4}$ da superfície terrestre é composta por água, enquanto apenas $\frac{1}{4}$ corresponde às porções continentais. Essa representação visual reforça a denominação “planeta azul” e permite refletir sobre a importância da preservação dos recursos

Figura 15- Proporção aproximada de água e terra em nosso planeta



Fonte: Autores, 2025.

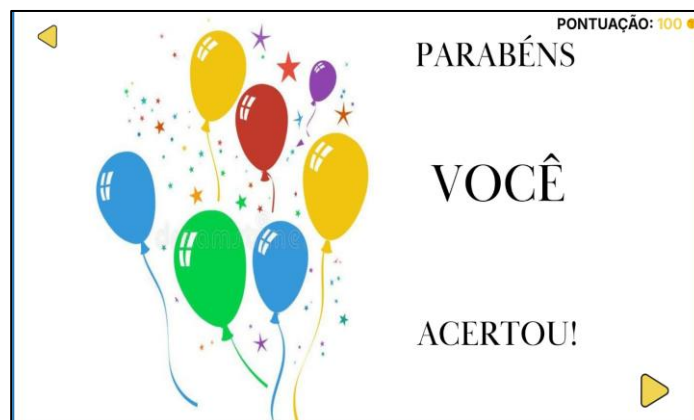
Figura 16- Representação geométrica do planeta Terra



Fonte: Autores, 2025.

A figura 16 traz uma questão sobre a representação geométrica do planeta Terra. Ao acertar, o estudante ganha 100 pontos e uma página interativa de “Parabéns” aparece como mostra a ilustração 17. A Ilustração 17 é exibida sempre que o aluno seleciona a alternativa correta, acompanhada por uma breve trilha sonora que reforça o acerto.

Figura 17- Página interativa de "Parabéns"



Fonte: Autores, 2025.

Caso erre, há uma dica para ajudar o estudante, conforme mostra a ilustração 18. Nessa ilustração, especificamente, a dica é sobre o sólido geométrico que lembra uma bola de futebol.

Figura 18- Dica sobre o sólido geométrico que representa o globo terrestre

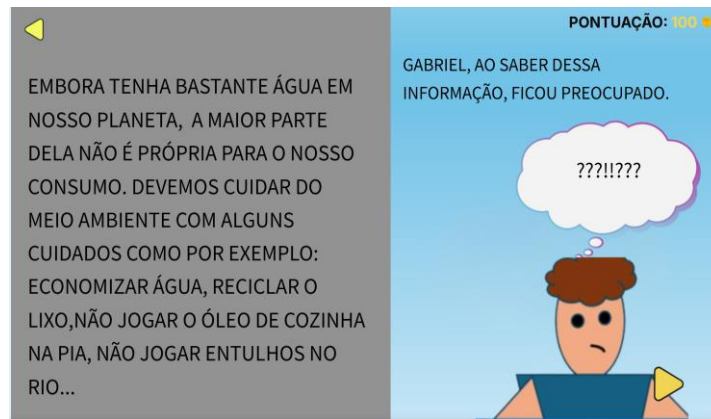


Fonte: Autores, 2025.

As páginas seguintes do produto educacional apresentam a história dos três personagens, cujas experiências cotidianas, como ir e vir de casa à escola, servem como ponto de partida para o desenvolvimento da narrativa interativa. Um dos personagens, ao participar de uma aula sobre poluição ambiental na escola, imediatamente faz a relação com o rio do bairro, que eles costumam observar diariamente e que vem apresentando sinais visíveis de sujeira e degradação.

Movidos pela curiosidade e senso de responsabilidade ambiental, os três amigos decidem investigar as possíveis causas da poluição, percorrendo diferentes locais da comunidade e dialogando com moradores. Ao longo da trajetória investigativa, os personagens se deparam com situações-problema que envolvem conceitos matemáticos, como cálculo de quantidade de lixo recolhido e análise de soluções sustentáveis. Esses desafios matemáticos foram inseridos na narrativa com o objetivo de estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas de forma contextualizada. Essa estratégia possibilita uma aprendizagem interdisciplinar que integra educação ambiental e matemática de maneira significativa e alinhada à realidade das crianças.

A figura 19 apresenta a introdução da história e a reflexão de um de seus personagens, Gabriel.

Figura 109 - Início da narrativa animada

Fonte: Autores, 2025.

A figura 20 apresenta o rio Cristalino, que, apesar do nome, encontra-se visivelmente poluído, com resíduos sólidos espalhados pela margem e boiando sobre a água turva. Próximos ao rio, os três personagens da história, observam a cena, evidenciando a percepção do problema ambiental. A imagem convida à reflexão sobre os impactos do descarte inadequado de lixo e a necessidade de atitudes coletivas voltadas à preservação dos recursos hídricos.

Figura 20- O rio sujo

Fonte: Autores, 2025.

O produto educacional apresenta, na página referente à Fase 1 intitulada "O Mistério da Poluição", como mostra a figura 21, uma situação-problema que é apresentada como ponto de partida para o engajamento dos estudantes na narrativa interativa. Nessa fase, os personagens enfrentam um cenário em que a origem da poluição no rio do bairro onde moram é desconhecida.

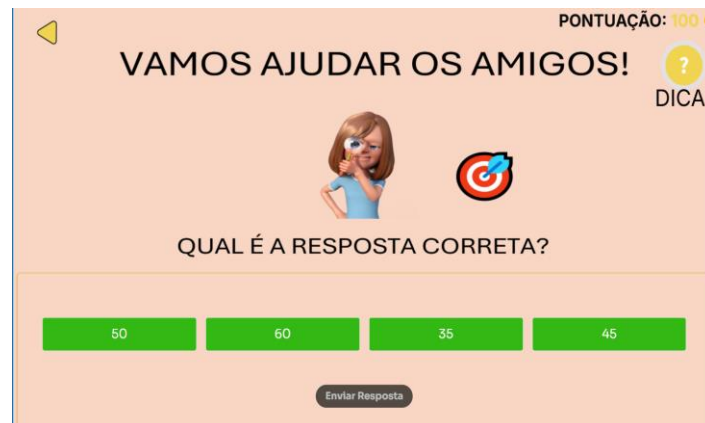
Figura 111- Fase 1



Fonte: Autores, 2025.

O estudante é desafiado a analisar as informações apresentadas e responder corretamente o problema proposto, como mostra a figura 22. Somente ao acertar a resposta, o estudante poderá avançar na história e acompanhar o desdobramento dos acontecimentos vivenciados pelos personagens. Como já descrito anteriormente, o estudante pode acessar o botão “Dica”, caso precise. Essa estrutura pedagógica possibilita o estímulo do raciocínio crítico, a tomada de decisão e a construção do conhecimento de forma lúdica e contextualizada.

Figura 22- Seleção da resposta



Fonte: Autores, 2025.

Figura 23 - Apresentação de uma situação-problema



Fonte: Autores, 2025.

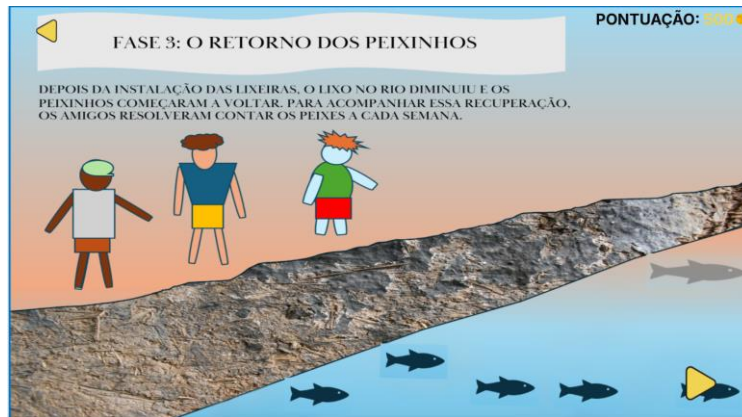
A figura 23 apresenta a introdução de uma nova situação-problema, na qual os personagens aparecem reunidos, analisando atentamente um conjunto de informações. Eles observam dados e pistas que ajudarão a compreender o desafio proposto, demonstrando curiosidade e envolvimento com a investigação. A cena evidencia o caráter investigativo da atividade, estimulando a reflexão crítica e o raciocínio coletivo diante das questões ambientais apresentadas.

Figura 24 - Fase 2



Fonte: Autores, 2025.

A figura 24 retrata o momento da investigação na feira, em que os personagens observam o ambiente e parecem interagir com os feirantes. As lixeiras da coleta seletiva aparecem na tela no canto superior direito, devidamente identificadas para diferentes tipos de resíduos, reforçando a importância da separação correta do lixo. A cena destaca a atenção dos personagens aos hábitos de descarte e evidencia o aprendizado sobre práticas sustentáveis no cotidiano da comunidade.

Figura 25 – Fase 3

Fonte: Autores, 2025.

A figura 25 apresenta a fase 3, intitulada “O retorno dos peixinhos”, mostra um momento de renovação e esperança. Os personagens observam o rio Cristalino, que agora apresenta águas mais limpas e claras, sinal de recuperação ambiental. Pequenos peixes voltam a nadar pelo leito do rio, simbolizando o equilíbrio restaurado da natureza. A cena transmite uma mensagem positiva sobre o impacto das ações conscientes e o valor do cuidado coletivo com o meio ambiente.

Figura 26 - Fase 4

Fonte: Autores, 2025.

A figura 26 apresenta a fase 4, denominada “A corrente do bem”, que destaca as lixeiras da coleta seletiva novamente, agora em um momento que enfatiza o trabalho em equipe realizado pelos personagens durante a feira.

Figura 27 - Página indicando missão cumprida



Fonte: Autores, 2025.

A página intitulada "Missão Cumprida: O rio Cristalino está salvo", como mostram as figuras 27 e 28, são exibidas após a conclusão das quatro fases. Essas páginas têm a função de reconhecer e valorizar o desempenho e participação do estudante. Visualmente, as páginas apresentam os personagens comemorando o fato de ter ajudado a salvar o rio Cristalino, que nesse momento, faz jus ao nome que tem.

Figura 28 - A comemoração dos amigos



Fonte: Autores, 2025.

A penúltima página, como ilustra a figura 29, do produto educacional representa simbolicamente o envolvimento das crianças protagonistas na continuidade da história, mesmo que elas não apareçam fisicamente ilustradas. Por meio de elementos visuais como maquetes em construção, materiais de arte como massinha de modelar, argila, cartolinas e cartazes, e indícios de uma oficina criativa.

A página sugere que os personagens estão "colocando a mão na massa" para imaginar e projetar como gostariam que o Rio Cristalino se tornasse após

as ações de recuperação ambiental. Essa representação convida o estudante a refletir sobre possíveis soluções para o problema abordado e a reconhecer o valor da participação ativa na transformação do ambiente. Ao estimular a criatividade e o pensamento crítico, essa etapa finaliza a experiência de aprendizagem de forma inspiradora, incentivando o aluno a também se engajar em ações concretas em seu próprio contexto.

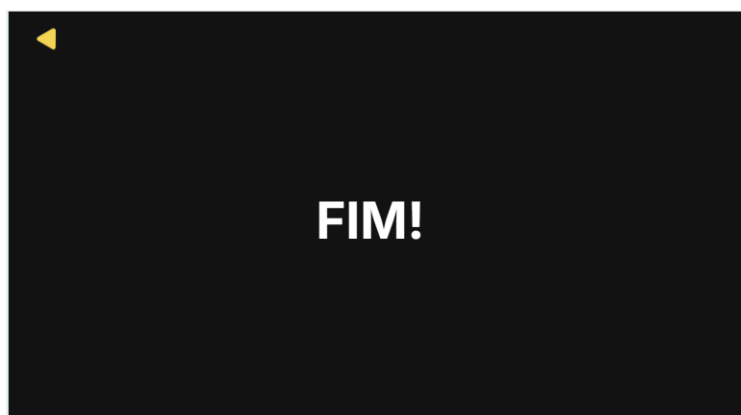
Figura 29 - Colocando a mão na massa



Fonte: Autores, 2025.

A figura 30 é a última página da animação interativa e contém apenas a palavra “FIM!”. Esse encerramento simples e direto marca o término da missão interativa, dando uma pausa de respiro para que os alunos internalizem o percurso vivido.

Figura 30 - Página final



Fonte: Autores, 2025.

6. VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional “Lixo não rima com rio” foi validado em duas fases diferentes. Na primeira fase, realizou-se o processo de aplicação com os participantes da pesquisa na sala de Informática Educativa da escola, onde os estudantes puderam interagir e explorar a animação interativa, utilizando os tablets que a escola disponibilizou previamente para essa finalidade. A segunda fase, ocorreu durante a segunda roda de conversa, cuja pergunta “O que é meio ambiente?” foi a questão norteadora da discussão. Nesse momento, observou-se o envolvimento dos alunos na construção coletiva de conceitos e percepções sobre o tema.

A validação do produto educacional foi uma etapa essencial para avaliar sua relevância educacional, o acesso online e a eficácia dos recursos utilizados para motivar e engajar os estudantes. Por meio da interação direta com os estudantes, foi possível observar como as atividades, as situações-problema e os elementos narrativos foram compreendidos e assimilados pelo público-alvo.

A validação permitiu verificar se a linguagem, os recursos visuais e as estratégias pedagógicas estavam adequadas ao nível de desenvolvimento dos estudantes, além de fornecer subsídios para ajustes necessários, garantindo maior clareza, engajamento e relevância temática. Esse processo também evidenciou o potencial do produto educacional em possibilitar a reflexão crítica sobre o impacto do lixo nos rios e a importância da participação individual e coletiva na preservação ambiental.

Os alunos participantes da pesquisa foram previamente orientados acerca dos objetivos e procedimentos envolvidos, sendo questionados pela pesquisadora quanto à sua voluntariedade em participar do estudo. Essa etapa ocorreu somente após os responsáveis legais terem assinado o Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Por fim, os próprios alunos também formalizaram sua concordância através da assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, específico para crianças participantes.

Diante disso, na seção seguinte será descrito o processo de aplicação do Produto Educacional junto às crianças participantes, com mediação da pesquisadora responsável.

6.1 Metodologia de Validação do Produto Educacional “Lixo não combina com rio”

Primeira fase de validação – Aplicação do produto educacional “Lixo não rima com rio” com os estudantes

Esta etapa inicial de validação do produto educacional “Lixo não rima com rio” consistiu em sua aplicação com o público-alvo, estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Santo Agostinho, no município de Duque de Caxias/RJ, com a finalidade de verificar sua adequação aos objetivos propostos.

A animação interativa foi desenvolvida com base em elementos e mecanismos característicos dos jogos digitais, organizados a partir de uma representação esquemática de componentes interconectados (figura 2). Foram incorporados aspectos fundamentais como o caráter lúdico e voluntário da atividade, a existência de regras claras, objetivos definidos e mecanismos de retorno imediato às ações dos participantes, permitindo que as crianças acompanhassem seu desempenho e tomassem decisões ao longo da narrativa interativa (Silva et al., 2019).

Reitera-se aqui o objetivo geral da pesquisa: Investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, mediante a aplicação de estratégias gamificadas, utilizando situações-problema para o ensino da Matemática e Educação Ambiental. O qual orienta toda a construção, aplicação e avaliação do referido produto.

A validação do aplicativo foi estruturada em várias etapas, de forma a possibilitar uma análise ampla e criteriosa de sua efetividade e aplicabilidade no contexto educacional.

A atividade foi realizada na sala de informática educativa da escola, espaço estruturado com tablets disponíveis para o uso dos alunos. Foram necessários dois dias de encontro para que todos os estudantes participassem da realização da atividade, pois não havia quantidade suficiente de tablets. Os estudantes foram organizados em duplas, de modo a favorecer a colaboração e o diálogo durante a exploração do conteúdo. Cada dupla teve acesso a animação interativa "Lixo não rima com rio", desenvolvido dentro do escopo do produto educacional, que propunha desafios ambientais relacionados à poluição dos rios, relacionando-os à realidade local dos próprios alunos.

Embora o aplicativo tenha sido desenvolvido para ser utilizado em tablets, visando à exploração individual ou em duplas pelos estudantes, um terceiro e último encontro dessa primeira etapa de validação ocorreu em um formato coletivo, em sala de aula. Nesse momento, a animação interativa foi projetada em sala de aula por meio de um *notebook* conectado a um projetor multimídia, permitindo que todos os alunos acompanhassem simultaneamente a narrativa e as missões propostas pela animação interativa.

A mediação foi conduzida pela pesquisadora, que orientou as interações, leu as instruções em voz alta e incentivou a participação ativa dos estudantes nas escolhas feitas ao longo da atividade. Essa adaptação buscou garantir a inclusão de todos os alunos no processo de validação, mesmo em contextos cujo acesso a dispositivos móveis individuais fosse limitado, reforçando a flexibilidade e aplicabilidade do produto educacional em diferentes realidades escolares.

Durante a atividade, os alunos interagiram com as situações apresentadas no ambiente gamificado, resolvendo problemas matemáticos e acompanhando a investigação, junto aos personagens, que afetava o estado de conservação do rio Cristalino, o rio fictício da história. A utilização dos tablets como suporte digital contribuiu para uma maior imersão e motivação das crianças, que demonstraram entusiasmo e envolvimento ao longo da atividade.

A presença da pesquisadora possibilitou o registro em diário de campo de expressões verbais e comportamentos dos estudantes durante a aplicação, além da observação de como os recursos tecnológicos foram integrados à dinâmica da sala. Ao final da atividade, foi realizada uma roda de conversa breve para colher impressões iniciais dos alunos sobre o jogo, suas dificuldades, aprendizados e considerações em relação à temática ambiental abordada.

Essa primeira aplicação se constituiu como uma etapa fundamental da validação do produto, permitindo ajustes futuros com base na observação direta da prática e na escuta das crianças envolvidas.

Em todas as etapas da validação, foram coletados dados qualitativos com o objetivo de possibilitar uma análise aprofundada da experiência dos estudantes com o produto educacional. As observações realizadas durante o uso do aplicativo, e os registros das falas espontâneas das crianças, foram anotados em um diário de campo e registrados através do aplicativo câmera do dispositivo móvel.

A identidade dos participantes foi devidamente preservada, sendo utilizadas nomenclaturas fictícias (letras do alfabeto) na transcrição dos relatos e falas apresentados ao longo do trabalho.

A primeira fase de validação do produto educacional foi cuidadosamente planejada e realizada em um dia previamente combinado com os estudantes, o que gerou grande expectativa entre as crianças, e com a professora da sala de Informática Educativa, que deixou os tablets com suas baterias devidamente carregadas.

Os alunos, desde os dias anteriores, já demonstravam curiosidade e entusiasmo pela atividade, frequentemente perguntando sobre “o dia em que iríamos fazer a atividade no tablet”. No momento da chegada da pesquisadora à escola, no dia da aplicação, o acolhimento por parte dos alunos foi marcado por expressões de ansiedade e alegria. Ainda na entrada, algumas crianças abordaram perguntando de forma espontânea: “E hoje, tia? É hoje o jogo do rio?”. Essa recepção entusiasmada demonstrou não apenas o interesse pelo uso da tecnologia, mas também o envolvimento afetivo com a pesquisadora e a proposta do projeto.

Com todos reunidos, a pesquisadora explicou que aquele seria, de fato, o momento da atividade esperada, e que ela aconteceria em duas etapas: primeiramente com um grupo de alunos, seguido pela participação do segundo grupo. A divisão foi necessária para garantir melhor acompanhamento das interações com o aplicativo e possibilitar que todos tivessem acesso adequado aos tablets disponíveis na sala de informática. As orientações iniciais foram dadas de forma clara e acessível, reforçando a proposta da atividade e incentivando a participação ativa das crianças.

Assim que os grupos foram encaminhados à sala de Informática Educativa, a empolgação tornou-se ainda mais evidente. As crianças se organizavam de maneira colaborativa, algumas demonstrando alegria com expressões como “Oba!” e “Até que enfim chegou o dia!”. Ao receberem os tablets, muitas crianças sorriam e trocaram olhares de cumplicidade com os colegas, demonstrando o quanto aquela atividade rompia com a rotina tradicional de sala de aula e trazia algo novo.

A expectativa demonstrada pelos alunos contribuiu significativamente para o clima de envolvimento e disposição durante a aplicação, favorecendo uma

experiência rica em trocas, descobertas e construção coletiva de sentido em torno da temática ambiental com seus pares.

Figura 31 - Alunas em dupla anotando informações dos desafios do PE



Fonte: Autores, 2025.

Durante a interação com o aplicativo, era possível observar falas espontâneas que demonstravam o envolvimento dos estudantes com a narrativa e os desafios propostos. Ao resolver corretamente uma situação-problema, algumas crianças comemoravam em voz alta, dizendo “Acertei!” (aluno F), “Yes!” (alunos A, D, G, H), “A gente é fera! (Alunos I, N) e “A gente salvou o rio!” (alunos B, P). Em outros momentos, surgiam manifestações de torcida e incentivo entre duplas, como “Vai, escolhe essa, acho que é a certa!” (aluno H) e “Não desiste, tenta a dica!” (aluna L). Essas expressões revelam não apenas a ludicidade presente na atividade, mas também um ambiente de cooperação e engajamento coletivo.

Figura 32 - Alunos celebrando o sucesso ao resolverem o desafio



Fonte: Autores, 2025.

A atmosfera que se estabeleceu durante a aplicação foi marcada por entusiasmo, participação ativa e construção conjunta de significados. As crianças demonstraram não só interesse pelos conteúdos ambientais abordados, como também desenvolveram atitudes de escuta, diálogo e tomada de decisão em grupo. O uso dos tablets e da linguagem interativa do jogo ampliou as possibilidades de aprendizagem, tornando o processo mais dinâmico, motivador e significativo para os estudantes.

Figura 33 - Alunos interagindo com o PE



Fonte: Autores, 2025.

Como o produto educacional envolve a resolução de situações-problema matemáticos integrados à narrativa ambiental, a pesquisadora disponibilizou materiais de apoio para auxiliar os estudantes no raciocínio e na contagem. Foram disponibilizados materiais como papel, lápis, palitos de picolé e

tampinhas, que ficaram à disposição durante toda a atividade, permitindo que cada aluno pudesse escolher os recursos que mais facilitassem sua resolução dos problemas apresentados. Essa oferta de materiais concretos teve como objetivo favorecer o pensamento lógico e apoiar a compreensão das situações-problema, sobretudo considerando o público-alvo da atividade: crianças em processo de consolidação das habilidades de contagem e cálculo.

A utilização desses recursos foi bem recebida pelos alunos, que rapidamente começaram a manipulá-los de forma autônoma ou em dupla, demonstrando estratégias próprias para chegar às respostas. Alguns usavam os palitos para representar elementos da história, como o número de peixes ou o volume de lixo retirado do rio; outros faziam registros no papel enquanto discutiam com os colegas suas hipóteses. O entusiasmo das crianças ficou evidente não apenas nas falas animadas “Eu vou usar os palitos pra contar!” (aluno K), “Já sei (aluno J)”, mas também na postura corporal atenta, nos sorrisos e nas comemorações ao acertar. Esse engajamento revelou o quanto a proposta foi capaz de mobilizar o interesse dos estudantes por meio de uma abordagem lúdica, integrada e significativa da matemática.

Ao longo da animação interativa, os desafios propostos apresentavam, de forma progressiva, um aumento no nível de dificuldade, o que demandava dos estudantes a análise criteriosa das informações contidas nas situações-problema e a adoção de estratégias para a tomada de decisões. Essa abordagem está alinhada aos princípios da aprendizagem por resolução de problemas, que, segundo Polya (2006) promove o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual ao colocar o estudante como protagonista na busca por soluções.

Ao enfrentar situações contextualizadas que exigem a mobilização de saberes prévios e a elaboração de novas estratégias, a criança passa a construir o conhecimento de forma ativa e significativa (Vergnaud, 1986).

Abordar questões relacionadas à Educação Ambiental requer uma perspectiva interdisciplinar, na qual a Matemática se insere de forma significativa e as orientações curriculares orientam o ensino por meio de situações-problema (BNCC, 2017).

Além disso, o progressivo aumento da dificuldade respeita a lógica da chamada zona de desenvolvimento proximal, conforme proposta por Vygotsky

(1998), ao oferecer desafios que estão além do que o estudante pode realizar sozinho, mas que se tornam possíveis com apoio e mediação adequados. Dessa forma, a atividade proporciona um ambiente de aprendizagem em que o desafio é estimulante, mas acessível, contribuindo para o engajamento, a persistência e o aprofundamento das aprendizagens.

Essa dinâmica de equilíbrio entre desafio e habilidade também dialoga com os princípios da teoria do fluxo, proposta por Csikszentmihalyi (1990). Segundo esse autor, a motivação intrínseca e o envolvimento pleno nas atividades ocorrem quando o nível de dificuldade se ajusta às competências do indivíduo. Quando o desafio é muito fácil, tende a gerar desinteresse; quando é extremamente difícil, pode provocar ansiedade ou frustração. Essa condição é valiosa em contextos educacionais, pois contribui para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma significativa, engajada e emocionalmente positiva.

Embora tenha sido observado um alto nível de engajamento observado durante a atividade, alguns desafios também se fizeram presentes, especialmente no que diz respeito à resolução dos problemas matemáticos por parte dos estudantes que ainda não possuem uma leitura autônoma e fluente.

A dificuldade na compreensão plena do enredo interferiu diretamente no desempenho de alguns estudantes, exigindo maior mediação por parte da pesquisadora para esclarecer as situações apresentadas. Esse aspecto evidenciou a importância de considerar as diferentes etapas do desenvolvimento da linguagem escrita no planejamento de atividades gamificadas, especialmente quando estas envolvem a leitura autônoma como condição para a realização das mesmas.

A possibilidade de realizar a atividade em duplas ou com apoio maior do mediador podem contribuir para que alunos com diferentes níveis de fluência leitora possam participar de forma efetiva. Essas adaptações visam ampliar a autonomia dos estudantes e garantir que as atividades gamificadas promovam aprendizado inclusivo, respeitando as diversidades cognitivas e linguísticas presentes no grupo.

Segunda fase de validação – segunda roda de conversa

Após a aplicação do produto educacional “Lixo não rima com rio” apresentada nesta seção, foi aplicada a mesma atividade de Roda de Conversa com a questão norteadora “O que é meio ambiente?”. Esta etapa teve como objetivo compreender como os estudantes, após vivenciarem os desafios e a narrativa do jogo, passaram a compreender o tema central da proposta: o meio ambiente.

A roda de conversa foi conduzida de forma semelhante a primeira. Procurou-se oferecer um ambiente acolhedor e participativo, propício à escuta ativa e ao compartilhamento de ideias. Os alunos foram convidados a expressar suas percepções livremente, sem a preocupação com acertos ou respostas padronizadas. As falas foram registradas no diário de campo e evidenciaram indícios de ampliação do repertório dos campos conceitual e atitudinal dos estudantes em relação ao tema ambiental. Alguns passaram a associar o meio ambiente para além da natureza em geral, mas também ao entorno da escola, ao rio do bairro e à responsabilidade humana na preservação desses espaços. Esse resultado evidencia que os estudantes passaram a reconhecer o meio ambiente como algo mais próximo e presente em seu cotidiano do que imaginavam antes da aplicação do produto educacional.

Expressões como “meio ambiente é onde a gente vive”, “é tudo que tem vida”, “é o rio, os bichos, as plantas e a gente também” demonstraram uma compreensão mais integrada e contextualizada do conceito.

Essa segunda roda de conversa foi primordial para avaliar as contribuições do produto educacional na formação de sentidos e significados sobre o meio ambiente e sua preservação como fator determinante para a continuação da vida no planeta, revelando avanços no desenvolvimento de uma consciência ecológica emergente.

Ao permitir que as crianças elaborassem, com suas próprias palavras, aquilo que entenderam da experiência vivenciada, a atividade favoreceu não apenas a avaliação do conteúdo internalizado, mas também a valorização da escuta ativa como instrumento pedagógico.

Novos temas foram identificadas, possibilitando a categorização de mais dois eixos temáticos: meio ambiente como espaço de vida humana e natural, Interdependência entre os seres vivos e natureza e Ação humana como causa

de impacto, conforme mostra o quadro 3.

Quadro 3 - Análise das concepções sobre meio ambiente após aplicação do PE

Exemplos de fala(s)	Unidade de Registro	Categoria Temática
“Acho que sim... porque a gente vive nele. Então é bicho e ser humano também”	Relação entre a natureza e os seres vivos	Interdependência entre seres vivos e natureza
“O meio ambiente é onde a gente vive também, é a rua, a escola, o rio e tudo mais”	Reconhecimento do meio ambiente como espaço vivido pelos seres humanos	Meio ambiente como espaço de vida humana e natural
“Tem gente que bota fogo na floresta. Também não pode, porque isso estraga o meio ambiente”/ “Se joga lixo, polui os rios aí os peixes morrem”	Relação entre a ação humana e impacto no meio ambiente	Ação humana como causa de impacto

Fonte: Autores, 2025.

Foi agendado com os alunos um encontro que teve como título “Colocando a mão na massa”, assim como na história narrada no produto educacional, onde os alunos puderam soltar a imaginação e manipular materiais como cartolina, massinha, argila e outros para criarem o cenário parecido com o bairro fictício apresentado na animação interativa.

Em resumo, a segunda roda de conversa evidenciou avanços significativos na compreensão da temática ambiental por parte dos estudantes. As falas demonstraram uma ampliação conceitual do que é o meio ambiente, agora percebido não apenas como natureza isolada, mas como um sistema integrado que envolve seres vivos, espaços humanos e as consequências e impactos das ações humanas. Além disso, observou-se que os alunos expressaram motivação e engajamento no processo de ensino e aprendizagem relacionadas à resolução de situações-problema contextualizada e com estratégias gamificadas.

Os alunos demonstraram maior habilidade e autonomia em argumentar, tomar decisões e refletir sobre as causas e efeitos das atitudes humanas no ambiente. Essa evolução indica que o produto educacional promoveu não apenas uma sensibilização ambiental, mas também o desenvolvimento de

competências cognitivas fundamentais para a formação crítica e participativa das crianças.

O momento em que os alunos colocaram a mão na massa, assim como mostrado na história da animação interativa do produto educacional, foi marcado por entusiasmo e participação ativa. Ao vivenciarem a animação interativa, mostraram curiosidade nas escolhas feitas pelos personagens e envolveram-se com os desafios propostos. Após a exibição, expressaram suas ideias na roda de conversa e demonstraram criatividade durante a construção do cenário coletivo do “Rio dos Sonhos”, reutilizando materiais recicláveis como aparo de lápis de cor, massinha e papel colorido. Cada grupo trouxe contribuições únicas, revelando compreensão sobre o cuidado com o meio ambiente e reforçando o potencial formativo da atividade.

6.2 Resultados e discussões

O produto educacional intitulado “Lixo não combina com rio” construído como produto da pesquisa “O Ensino de Situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: uma perspectiva gamificada” foi muito bem recebido pelos estudantes participantes. O PE se apresenta como resposta para a pergunta da pesquisa: Como a integração de estratégias gamificadas, aliada à abordagem interdisciplinar entre Educação Ambiental e Matemática, impacta o processo de ensino para estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental? Especificamente, como a apresentação de situações-problema, contextualizadas na realidade ambiental, influencia o engajamento e a compreensão dos alunos?

Com o objetivo de investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, mediante a aplicação de estratégias gamificadas, utilizando situações-problema para o ensino de Matemática e Educação Ambiental, iniciou-se a pesquisa a partir do levantamento bibliográfico e construção do referencial teórico para a compreensão da temática ambiental, situação-problema, gamificação e interdisciplinaridade. Posteriormente, foi realizada a coleta de dados. O levantamento bibliográfico, referencial teórico e coleta de dados serviram de base para a construção do produto educacional.

A aplicação do produto educacional “Lixo não rima com rio” permitiu

constatar sua efetividade como recurso didático voltado à promoção da educação ambiental e ao desenvolvimento de habilidades lógico-matemáticas em crianças do 3º ano do Ensino Fundamental. Os dados coletados durante a validação, por meio de observações, registros no diário de campo e rodas de conversa, evidenciam que os estudantes não apenas se engajaram de forma ativa e entusiasmada na proposta, como também ampliaram significativamente sua compreensão sobre o meio ambiente e suas responsabilidades diante dele.

Durante a realização da validação do produto educacional, observou-se que os alunos demonstraram maior engajamento ao serem inseridos em uma narrativa interativa, estruturada por meio da gamificação. A proposta, ao adotar elementos característicos dos jogos como missão, desafio e recompensas simbólicas, favoreceu a motivação dos estudantes (Paz, 2013).

Segundo Viana (2016), a gamificação é uma estratégia que utiliza mecânicas de jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de promover maior envolvimento e melhorar o desempenho dos participantes. Ao relacionar essa abordagem ao contexto educacional, percebe-se que a gamificação potencializa o interesse dos alunos, sobretudo quando está atrelada a temas significativos, como a preservação ambiental e a realidade local do rio do bairro.

A Base Nacional Comum Curricular destaca a importância de promover a educação ambiental como parte de uma formação cidadã, crítica e responsável, valorizando a sustentabilidade e o respeito ao meio ambiente em diferentes componentes curriculares (BNCC, 2017). Nesse sentido, integrar a temática ambiental a práticas gamificadas não apenas favorece o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes, mas também contribui para o exercício da cidadania ativa e consciente. Os alunos passaram a refletir sobre a poluição do rio de forma mais espontânea, demonstrando, inclusive, atitudes de cuidado nas rodas de conversa posteriores à atividade.

Os resultados apontam para uma mudança qualitativa nas falas das crianças, enquanto na primeira roda de conversa o meio ambiente era compreendido majoritariamente a partir de aspectos estéticos e de limpeza, na segunda etapa os estudantes passaram a expressar noções de interdependência entre seres vivos e natureza, reconheceram o meio ambiente como espaço compartilhado entre humanos e elementos naturais, e identificaram o impacto das ações humanas sobre os recursos naturais. Esse

avanço conceitual foi sustentado por categorias temáticas consistentes e analisadas segundo a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin.

Além do progresso no campo da educação ambiental, observou-se também o fortalecimento de habilidades cognitivas relacionadas à resolução de situações-problema. A estrutura gamificada do produto, com desafios matemáticos inseridos na narrativa interativa, exigiu das crianças estratégias de contagem, tomada de decisões e organização do pensamento lógico. Ao propor desafios contextualizados, como no caso da poluição do rio do bairro, a atividade promove a resolução de problemas de forma significativa. Smole e Diniz (2001) destacam que o trabalho com situações-problema estrutura-se a partir da proposição e permite ao estudante desenvolver competências investigativas, refletindo sobre o mundo que o cerca e buscando soluções criativas e contextualizadas.

O equilíbrio entre desafio e habilidade, conforme descrito na teoria do fluxo, contribuiu para manter os estudantes motivados e engajados durante a atividade. (Csikszentmihalyi, 1990).

Esses achados reforçam o potencial pedagógico de abordagens que integram tecnologia, ludicidade e temas relevantes ao cotidiano dos alunos. Os caminhos percorridos até aqui indicam a relevância de continuar investigando os impactos de propostas educacionais interativas no desenvolvimento de competências cognitivas e na formação de uma consciência ambiental crítica desde os primeiros anos de escolaridade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do produto educacional “Lixo não rima com rio” envolveu diversos desafios, especialmente no que se refere à elaboração dos elementos gráficos digitais e à estruturação interativa. Desenvolvido majoritariamente com recursos próprios, o processo exigiu da pesquisadora empenho em diferentes etapas, desde a criação dos desenhos até a organização do enredo. Os elementos visuais foram inicialmente desenhados à mão e posteriormente digitalizados com o auxílio de um colaborador, sendo incorporados à animação por meio do programa PowerPoint, escolhido por sua acessibilidade e funcionalidade.

Para tornar o produto interativo e funcional, foi necessário contar com suporte profissional, especialmente na programação da pontuação e na geração de um link online que permitisse a aplicação em tablets e computadores. Contudo, trata-se de uma proposta replicável: professores que tenham algum domínio de programas gratuitos de computação, como o próprio PowerPoint ou ferramentas similares, podem adaptar a ideia, criando histórias contextualizadas com temas próximos à realidade de seus estudantes. Dessa maneira, o formato se apresenta como uma alternativa viável e criativa de inovação pedagógica, mesmo em contextos com recursos limitados.

A validação do produto educacional aponta o potencial transformador de práticas pedagógicas que articulam tecnologia, ludicidade e conteúdos significativos ao cotidiano dos estudantes. Fundamentado em uma abordagem interdisciplinar, o trabalho integrou os campos da Educação Ambiental e da Matemática por meio de situações-problema, promovendo aprendizagens significativas em contextos reais e desafiadores. Tal proposta encontra respaldo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que valoriza a resolução de problemas, a abordagem investigativa e a formação integral dos sujeitos.

A experiência com as crianças demonstrou como a aprendizagem pode ser fortalecida quando o professor atua como mediador do conhecimento, promovendo a escuta ativa, acolhendo as ideias dos alunos e criando condições para que se expressem, questionem, pensem e reconstruam saberes. Em consonância com os princípios de Paulo Freire (1996), a prática educativa foi

compreendida como um ato dialógico, no qual o ensino parte da realidade dos estudantes e os envolve de maneira crítica e criativa. O papel da pesquisadora como mediadora, portanto, foi essencial para fomentar o engajamento, apoiar os processos de descoberta e valorizar a participação de cada criança.

As tecnologias de comunicação não substituem o professor, mas modificam algumas das suas funções. A tarefa de passar informações pode ser deixada aos bancos de dados, livros, vídeos e programas em CD. O professor se transforma agora no estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, por pesquisar, por buscar a informação mais relevante. Num segundo momento, coordena o processo de apresentação dos resultados pelos alunos. Depois, questiona alguns dos dados apresentados, contextualiza os resultados, os adapta à realidade dos alunos, questiona os dados apresentados. Transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria - o conhecimento com ética" (Moran, 1997, p. 145).

As falas registradas nas rodas de conversa e os comportamentos observados durante a aplicação do produto educacional revelaram não apenas avanços na compreensão dos conteúdos matemáticos e ambientais, mas também o fortalecimento da autonomia, da cooperação e da responsabilidade socioambiental.

Os resultados alcançados até aqui não encerram a proposta, mas apontam para novos caminhos de pesquisa e intervenção pedagógica. O produto educacional desenvolvido pode ser adaptado e ampliado, dialogando com outras realidades escolares e compondo um repertório de práticas voltadas ao compromisso com uma educação que vise preparar os estudantes para atuarem como agentes de transformação em uma sociedade quiçá mais responsável e comprometida com os princípios da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Celso. **Professores e professores: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. 9. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

_____. **Análise de conteúdo**. SP: Edições 70, 2006.

_____. **Análise de conteúdo**. SP: Edições 70, 2011

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília-DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15/12/2023.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria do Ensino fundamental. Brasília, 1997. Disponível em [Matemática \(mec.gov.br\)](http://matematica.mec.gov.br/). Acesso em 29/05/2023.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998

_____. Ministério da Educação (MEC). **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: formação do professor alfabetizador: Operações na resolução de problemas**. Brasília: MEC/SEB, 2014.

_____. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em 23/12/2023.

_____. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 23/12/2023.

_____. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Casa Civil, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 23/12/2023.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC/CNE, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 23/12/2023.

BOAVIDA, Ana Maria, PAIVA Ana Luísa, CEBOLA, Graça, VALE, Isabel, & PIMENTEL, Teresa. **A Experiência Matemática no Ensino Básico - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação-Direcção - Geral de

Inovação e de Desenvolvimento Curricular, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/5566> Acesso em: 20/10/2023

BOGDAN, Rober Charles; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teorias e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BÚRIGO, R. **Integração entre educação matemática e educação ambiental: uma proposição no contexto da gestão do conhecimento**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

CANDAU, Vera Maria Ferrão; KOFF, Adélia Maria Nehme Simão e. A Didática Hoje: reinventando caminhos. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, 40 (2), p. 329 – 348, abril, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623646058>. Acesso em 29/08/2023.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010, 305p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. São Paulo: Papyrus, 2005

CHOU, You-Kai. **Actionable gamification: beyond points, badges and leaderboards**. Califórnia: Createspace Independent Publishing Platform, 2015.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **The flow**. New York: 1990.

COSTA, Manoel dos Santos. Um panorama da resolução de problemas na visão das pesquisadoras brasileiras Onuchic e Allevato. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. especial, p. e4006, 2021. DOI: 10.35819/remat2021v7iespecialid5489. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/5489>. Acesso em 02/06/2023.

CUNHA, Geovania Cezana Araujo. **Aventuras marítimas: gamificando o campo aditivo nos anos iniciais do ensino fundamental**. Orientadora: Isaura Alcina Martins Nobre. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1429>. Acesso em 03/03/2023.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992.

DINIZ, Maria Elizabeth Batista Moura. **Nossa turma tem um problema: o processo de construção de uma história – ferramenta sobre resolução de problemas fundamentada na teoria de autorregulação**. Orientadora: Kátia Regina Xavier da Silva. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica) – Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2019.

DUQUE DE CAXIAS. Secretaria Municipal de Urbanismo e Habitação de Duque

de Caxias. (2019). **WebMap de Duque de Caxias**. Disponível em: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=9736dc5845d94af986cf879aa39204e6>. Acesso em 29/01/2024.

ESQUIVEL, Hugo. **Gamificação no ensino de matemática: uma experiência no ensino fundamental**. 2007. Orientador: Douglas Monsôres de Melo Santos. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Seropédica, 2017. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://tede.ufrjr.br/jspui/bitstream/jspui/2552/2/2017%20-%20Hugo%20Carlos%20da%20Rosa%20Esquivel.pdf>. Acesso em: 29/12/2023.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo**. 3. Ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 22. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição, São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Métodos e técnicas e pesquisa social**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª edição, São Paulo: Atlas, 2010.

GRANDO, R. C. A, **O Conhecimento Matemático e o Uso dos Jogos na Sala de Aula**. Campinas SP, 2000. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP.

HEIDELMANN, Stephany Petronilho; MORENO, Esteban Lopez; XAVIER, Guilherme de Almeida. Jogos Digitais para o Ensino de Química. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, 2022. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/7136/3760>. Acesso em 17/04/2024.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1997.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens**

qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MCGONIAL, Jane. **A realidade em jogo.** 1. ed. Rio de Janeiro: BestSeller, 2012

MASETTO, Marcos Tarciso; ABREU, Maria Cecília de. **O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos.** São Paulo, SP: MG Ed., 1990.

MEIRIEU, Philippe. **Aprender... Sim, mas como?** 7. Ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

_____. **Queremos ser eficazes, mas não em quaisquer condições.** In: MEIRIEU, Philippe. Cartas a um jovem professor. Porto Alegre: Artmed, 2006. P. 41-48.

MENDES, Rosana Maria; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. A Análise de Conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa** v. 4, n. 165, p. 1044-1066, jul./set. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053143988>. Acesso em: 12/03/2025.

MINAYO, Maria Cecília Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social IN: MINAYO, M. C. S. (org) **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**, Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

_____. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 22ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em 20/10/2023.

MONTEIRO, Inês Trindade. **No futuro se faz presente!** 2018. Tese de Mestrado. Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto. Porto, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.22/12162>. Acesso em: 20/10/2023.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n. 37, p. 7-32, Porto Alegre, 1999. Disponível em: <http://pesquisaemeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/attach/60815562/Analise%20de%20conte%C3%BAdo.pdf> . Acesso em 20/01/2025.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da Informação**, v. 26, p. 146-153, 1997. Disponível em : <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/700>. Acesso em: 14/04/2025.

_____. **Metodologias ativas para realizar transformações progressivas e profundas no currículo.** 3 dez. 2013. Educação Humanista Inovadora. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-ontem/uploads/2013/12/transformacoes.pdf>. Acesso em 20/06/2024.

_____. **Mudando a educação com metodologias ativas: convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens.** Coleção Mídias Contemporâneas v. II, 2015. Disponível em:

http://www2.eca.usp.br/moran/wpcontent/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf
. Acesso em: 20/06/2023.

NACARATO, Ana Maria; MENGALI, Beatriz Lúcia da Silva; PASSOS, Cláudia Lúcia Batista. **A matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021. 143 p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO); PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Declaração de Tbilisi**. 1977. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltbilisi.pdf>. Acesso em 20.mar.2024.

PAZ, Blanca Merino de. **GAMIFICATION: A tool to improve Sustainability Efforts**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, University Of Manchester, Manchester, 2013.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIRES, Ana Christina Duarte; BICA, Gabriela Schenato; SANTOS, Ricardo Thiago dos. Práticas pedagógicas emancipatórias de Educação Ambiental: descrição de uma experiência extensionista. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 15, n. 2, p. 292 – 304, Matinhos: julho/2022. Disponível em: <file:///C:/Users/box/Downloads/pauloangelin,+10p292-304Pires-86986-358305.pdf>. Acesso em: 20/11/2023.

POLYA, George. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PRENSKY, Marc. **Nativos Digitais, imigrantes digitais**. Tradução de Roberta de Moraes Jesus de Souza. On the Horizon, MCB University Press, Bingley, v. 9, n. 5, pp. 1-6, 2001. Disponível em: http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em: 23/03/2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2ª edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RESZKA, Maria de Fátima; BORBA, Eduardo Zilles; SANTOS, Vanessa Zucco dos. Educar na era digital: processos de ensinagem com os nativos digitais. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, Inhumas, v.14, n. 3, p. 421 – 436, setembro/2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354450400_EDUCAR_NA_ERA_DIGITAL_PROCESSOS_DE_ENSINAGEM_COM_OS_NATIVOS_DIGITAIS_EDUCATE_IN_THE_DIGITAL_AGE_TEACHING-LEARNING_PROCESSES_WITH_DIGITAL_NATIVES. Acesso em: 13/05/2024.

ROBAINA, José Vicente Lima; FENNER, Roniere dos Santos; MARTINS, Léo

Anderson Meira; BARBOSA, Renan de Almeida; SOARES, Jeferson Rosa. **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em Ciências**. Vol 1 1ª Ed., Curitiba: BAGAI, 2021.

RYAN, Richard. M.; DECI, Edward. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, Washington 55(1), 68-78. Jan/2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>. Acesso em: 10/07/2023.

SANTOS, Valdeci. **O Que é e Como Fazer “Revisão da Literatura” na Pesquisa Teológica**. Fides Reformata, São Paulo, v.17, n. 1, 2012.

SANTOS, Ana Carolina Mendes; SANTOS, Geraldo Mendes. Declaração da Conferência de Estocolmo sobre Meio Ambiente Humano, meio século depois: entre o sonho e a realidade. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, V. 29, n. 2, p. 95 – 119, mai/ago, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistadaufmg/article/view/39294>. Acesso em 10/08/2023.

SANTOS, Alex Braz Iacone; GASPAR, Caio Sereno; ROCHA, Marcelo Borges. Relações entre educação ambiental e as tecnologias da informação e comunicação: caminhos e descaminhos. **Rev. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 19, n. 56, p. 12-28, abr./jun., 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13979>. Acesso em 20/01/2024.

SAVI, Rafael; WANGENHEIM, Christiane Gresse Von; ULBRICHT, Vania; VANZIN, Tarcísio. **Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais**. RENOTE- Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 3, dezembro, p. [S.I], 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.18043>. Acesso em 05/07/2023.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 41 n.4, abril/2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309>. Acesso em 18/03/2024.

SKINNER, Frederic Burrhus. **Ciência e comportamento humano**. São Paulo: Martins Fonte, 1998.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001, Coleção Perspectivas em Educação Matemática, SBEM, 160 p.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e Comunicação. In: _____ (orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TOLEDO, Marília.; TOLEDO, Mauro. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 2009.

TRAJBER, Raquel; SORRENTINO, Marcos **Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor**. In: Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

VALE, Isabel & PIMENTEL, Teresa. **Resolução de problemas**. In P. Palhares (coord.). Elementos da matemática para professores do ensino básico. Lisboa: Lidel, 2004.

VERGNAUD, Gérard. **Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas**. Análise psicológica, v. 5, p. 75-90, 1986.

VIANNA, Ysmar; VIANNA Maurício; MEDINA, Bruno; TANAKA, Samara (Org.). **Gamification, Inc.: como reinventar empresas a partir de jogos**. Rio de Janeiro: MJV, 2013.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente**. 4. ed. Tradução José Cipolla Neto e outros. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 168p.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. For the win: how game thinking can revolutionize your business. Philadelphia: **Wharton Digital Press**, 2013, p.143.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**, O'Reilly. Media. 2011. 182 p.

ANEXOS
Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE DO GRANDE
RIO PROFESSOR JOSÉ DE
SOUZA HERDY - UNIGRANRIO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O ENSINO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PERSPECTIVA GAMIFICADA

Pesquisador: GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86299724.5.0000.5283

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE UNIGRANRIO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.416.683

Apresentação do Projeto:

Trata-se de pesquisa de mestrado profissional do Programa de Ensino de Ciências e Saúde da UNIGRANRIO. Será realizada na E.M.Santo Agostinho em Duque de Caxias/RJ e o público alvo é a turma de 3º ano do Ens. Fundamental. A pesquisa tem por objetivo analisar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional por meio da gamificação para o ensino de situação-problema e educação ambiental. A pesquisa é de abordagem qualitativa com natureza aplicada. O trabalho fará observação participante e diários de campo.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com as informações básicas da pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, mediante a aplicação de estratégias gamificadas, utilizando situações-problema para o ensino de Matemática e Educação

Objetivo Secundário:

demonstrar a importância da Matemática dentro da Educação Ambiental; contribuir para a reflexão dos professores em sua prática no ensino de

Endereço: Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 BL. C 2º Andar
Bairro: 25 de Agosto **CEP:** 25.071-202
UF: RJ **Município:** DUQUE DE CAXIAS
Telefone: (21)2672-7733 **Fax:** (21)2672-7733 **E-mail:** cep@unigranrio.com.br

UNIVERSIDADE DO GRANDE
RIO PROFESSOR JOSÉ DE
SOUZA HERDY - UNIGRANRIO



Continuação do Parecer: 7.418.683

situação-problema e questões ambientais; criar uma proposta de animação interativa educacional gamificada, integrando elementos que facilitem o ensino de situações-problema e conceitos de educação ambiental; investigar se a relação entre educação ambiental e matemática desperta o interesse dos alunos para a aprendizagem.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Baixo risco devido à metodologia empregada e o tema em foco.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa sobre temática relevante e atual. Os procedimentos e instrumentos relatados objetivamente são observação participante e diários de campo. O projeto completa aponta para fotos e vídeos. Isso deve estar no TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta folha de rosto. Apresenta Cronograma - que não condiz com o texto das informações básicas - Apresenta TCL, mas vago sobre os procedimentos. Apresenta orçamento. Apresenta carta de anuência da Secretaria, apontado que a coleta será entre fevereiro e julho de 2025.

Recomendações:

Ajustar o TCLE. O TCLE fala em participar de aula e avaliar um produto, mas não detalha como e por quais instrumentos e procedimentos.

A pesquisa só deve ter a coleta de dados com seres humanos após a aprovação pelo CEP. Caso contrário, esta avaliação ética perde a sua validade.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa só deve ter a coleta de dados com seres humanos após a aprovação pelo CEP. Caso contrário, esta avaliação ética perde a sua validade. Os registros em fotos e vídeos devem estar apontados no TCLE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMações_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2292241.pdf	02/12/2024 11:47:14		Aceito

Endereço: Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 BL. C 2º Andar
Bairro: 25 de Agosto CEP: 25.071-202
UF: RJ Município: DUQUE DE CAXIAS
Telefone: (21)2673-7733 Fax: (21)2673-7733 E-mail: cep@unigranrio.com.br

UNIVERSIDADE DO GRANDE
RIO PROFESSOR JOSÉ DE
SOUZA HERDY - UNIGRANRIO



Continuação do Parecer: 7.416.663

Outros	carta_resposta.docx	02/12/2024 11:46:20	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_cep.docx	02/12/2024 11:45:16	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
Declaração de concordância	carta_de_anuencia.pdf	02/12/2024 11:44:30	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	orcamento_de_projeto_de_pesquisa.pdf	02/12/2024 11:37:15	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	02/12/2024 11:36:39	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostocompleto_assinado_assina do.pdf	05/09/2024 20:59:04	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.docx	03/09/2024 23:41:37	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	03/09/2024 23:40:12	GLAUCILENE RODRIGUES DOS SANTOS SILVA OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

DUQUE DE CAXIAS, 27 de Fevereiro de 2025

Assinado por:
SERGIAN VIANNA CARDOZO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 BL. C 2º Andar
Bairro: 25 de Agosto CEP: 25.071-202
UF: RJ Município: DUQUE DE CAXIAS
Telefone: (21)2672-7733 Fax: (21)2672-7733 E-mail: cep@unigranrio.com.br

UNIVERSIDADE DO GRANDE
RIO PROFESSOR JOSÉ DE
SOUZA HERDY - UNIGRANRIO



Continuação do Parecer: 7.416.690

Endereço: Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 BL. C 2º Andar
Bairro: 25 de Agosto **CEP:** 25.071-202
UF: RJ **Município:** DUQUE DE CAXIAS
Telefone: (21)2672-7733 **Fax:** (21)2672-7733 **E-mail:** cep@unigranrio.com.br

Anexo 2 – Carta de Anuência



PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
SUBSECRETARIA PEDAGÓGICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CONTINUADA PAULO FREIRE

CARTA DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO SEDIADORA

Duque de Caxias, 28 de novembro de 2024

De: Departamento de Pesquisa e Formação Continuada Paulo Freire (DPFPF)

Assunto: Pesquisa de campo

Prezado(a),

Declaramos, para os devidos fins, que concordamos em disponibilizar o setor EM Santo Agostinho, desta Instituição, para o desenvolvimento das atividades referentes ao Projeto de Pesquisa, intitulado: "O Ensino de Situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: uma Perspectiva Gamificada", da pesquisadora Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira e professor orientador Artur Antônio Melo de Lira Brandt do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Saúde (PPGECS), da Universidade do Grande Rio (Unigranrio/Alfa), no período de fevereiro a julho de 2025.

Cordialmente,

GLACIONE RIBEIRO DA SILVA

Departamento de Pesquisa e Formação Continuada Paulo Freire (DPFPF)
Matrícula: 21134-8

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CONTINUADA PAULO FREIRE (DPFPF)
Rua Prefeito José Carlos Lacerda, 1422 – 1º ANDAR – 25 de Agosto – Duque de Caxias / RJ
CEP: 25071-120 – Tel: 3652-6221/2771-5870 R.233 E-mail: dpfpf@smeduquedecaxias.rj.gov.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
SUBSECRETARIA PEDAGÓGICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CONTINUADA PAULO FREIRE

Duque de Caxias, 28 de novembro de 2024

De: Departamento de Pesquisa e Formação Continuada Paulo Freire (DPFPF)

Assunto: Pesquisa de campo

Prezado(a),

Encaminhamos a V.S.^a, Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira, mestrandia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Saúde (PPGEC/S) da Universidade Unigranrio/Alfa, para que possa realizar uma pesquisa nesta conceituada Unidade Escolar no período de fevereiro a julho de 2025.

Lembramos que é de suma importância o seu acompanhamento no referido trabalho, objetivando estreitar cada vez mais essa parceria.

Cordialmente,

GLACIANE RIBEIRO DA SILVA

Departamento de Pesquisa e Formação Continuada Paulo Freire (DPFPF)
Matrícula: 21134-8

À EM Santo Agostinho

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CONTINUADA PAULO FREIRE (DPFPF)
Rua Prefeito José Carlos Lacerda, 1422 - 1º ANDAR - 25 de Agosto - Duque de Caxias / RJ
CEP: 25071-120 - Tel: 3652-6221/2771-5870 R.233 E-mail: dpfpf@smeduquedecaxias.rj.gov.br



PREFEITURA MUNICIPAL DE DUQUE DE CAXIAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
SUBSECRETARIA PEDAGÓGICA
DEPARTAMENTO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CONTINUADA PAULO FREIRE

Duque de Caxias, 28 de novembro de 2024

Parecer nº: 22/24 – Departamento de Pesquisa e Formação Continuada Paulo Freire (DPFPF)

Requerente: Glaucione Rodrigues dos Santos Silva Oliveira

Universidade ou agência associada: Universidade Unigranrio/AFya

Assunto: Autorização de pesquisa

DAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS

De acordo com as atribuições deste Departamento e tendo sido observada a documentação recebida, salientamos que as autorizações em nossa Rede são concedidas na condição de que sejam respeitadas as normas de decoro e adequabilidade estabelecidas pela Unidade Escolar.

DA ANÁLISE

Após a análise do projeto de pesquisa intitulado: “O Ensino de Situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: uma Perspectiva Gamificada”, cujo objetivo geral é “investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, mediante a aplicação de estratégias gamificadas, utilizando situações-problema para o ensino de Matemática e Educação”, constatou-se a relevância da pesquisa de campo.

Resulta-se que, para a realização de entrevistas, aplicação de questionários e/ou exercícios, uso de imagens ou quaisquer práticas outras relacionadas ao projeto, deverão ser solicitadas autorizações de todos os envolvidos permitindo a utilização dos dados para fins acadêmicos e/ou científicos. Outrossim, deverão ser respeitados o sigilo e a privacidade dos participantes e instituições envolvidas em todas as fases do projeto e mesmo após o término dele. No caso de menores, **solicita-se a inclusão de uma autorização de seu responsável.**

DA CONCLUSÃO

Com base na avaliação criteriosa das informações apresentadas nos documentos, **AUTORIZA-SE a realização da pesquisa no período de fevereiro a julho de 2025.** Vale ressaltar que as informações fornecidas ao pesquisador deverão ser arquivadas pelo tempo que determina a legislação e não poderão ser utilizadas em detrimento da Unidade Escolar, Coordenadoria de Ensino Fundamental - Anos Iniciais (CEF/Anos Iniciais), Secretaria Municipal de Educação, Prefeitura Municipal de Duque de Caxias e/ou indivíduos participantes, inclusive na forma de dano à estima, prestígio e/ou agravo econômico/financeiro. Outrossim, o anonimato de tais informações deverá ser garantido durante e após a pesquisa. Caso necessário, a qualquer momento poderemos revogar esta autorização se comprovadas atividades que causem prejuízo às instituições e/ou pessoas envolvidas.

Cordialmente,



GLAUCIONE RIBEIRO DA SILVA
 Departamento de Pesquisa e Formação Continuada Paulo Freire (DPFPF)
 Matrícula: 21134-8

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E FORMAÇÃO CONTINUADA PAULO FREIRE (DPFPF)
 Rua Prefeito José Carlos Lucarda, 1422 – 1º ANDAR – 25 de Agosto – Duque de Caxias / RJ
 CEP: 25071-120 – Tel: 3652-6221/2771-5870 R.233 E-mail: dpfpf@smeduquedecaxias.rj.gov.br

Anexo 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- Responsáveis



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(De acordo com as normas da Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **O Ensino de Situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: Uma Perspectiva Gamificada.**

Você foi selecionado por estar cursando o 3º ano do Ensino Fundamental e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

O objetivo geral deste estudo é investigar as contribuições de uma proposta de animação interativa educacional, mediante a aplicação de estratégias gamificadas, utilizando situações-problema para o ensino de Matemática e Educação Ambiental.

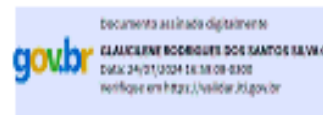
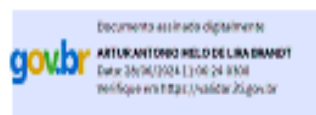
Sua colaboração nesta pesquisa consistirá em participar das aulas sobre Educação Ambiental e Situação-problema, além de testar o produto educacional "Lixo não rima com rio".

Os riscos relacionados à participação na pesquisa são relativos ao estudante encontrar possíveis dificuldades em utilizar as tecnologias usadas que impeçam momentaneamente o uso do produto educacional.

Os benefícios relacionados com a sua participação são: contribuir positivamente no processo de ensino e aprendizagem de situação-problema e Educação Ambiental através do uso da gamificação, desenvolver conhecimento sobre a Educação Ambiental e despertar a consciência crítica sobre os recursos naturais.

As informações obtidas através desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, pois a apresentação dos participantes será feita através de letras sequenciais do alfabeto.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o senhor (a), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento com os pesquisadores responsáveis: mestranda Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira, e-mail: p2.glaucileneoliveira@smeduquedecaxias.rj.gov.br ou celular: 21 973541910 e orientador: Prof. Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt, e-mail: artur.brandt@unigranrio.edu.br ou celular: 21 992148002.



Pesquisador Responsável

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UNIGRANRIO, localizado na Rua Prof. José de Souza Herdy, 1160 – CEP 25071-202 TELEFONE (21).2672-7733 – ENDEREÇO ELETRÔNICO: cep@unigranrio.com.br

Rio de Janeiro, ____ de ____ de 20 ____.

Participante da pesquisa

Pai / Mãe ou Responsável Legal

Anexo 4 – Termo de assentimento livre e esclarecido para crianças participantes



Termo de Assentimento Livre e esclarecido para Crianças Participantes

(De acordo com as normas da Resolução nº 466, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012)

Queridas crianças,

Meu nome é Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira e estou fazendo uma pesquisa de mestrado sobre O Ensino de Situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: Uma perspectiva Gamificada. Gostaríamos que vocês fizessem parte desta pesquisa. Sua atuação consiste em participar das aulas onde vamos aprender sobre a Educação Ambiental e problemas matemáticos juntos, utilizando uma atividade gamificada que foi criada como resultado desta pesquisa. Antes de começarmos, é muito importante que vocês e seus pais ou responsáveis entendam e concordem com isso.

O que é uma pesquisa? Uma pesquisa é quando fazemos perguntas ou atividades para aprender mais sobre algo. Nesse caso, estamos realizando atividades para compreender melhor o processo de ensino e aprendizagem de Educação Ambiental e Situação-problema com o auxílio da gamificação.

Como você pode ajudar? Você pode nos ajudar trazendo suas dúvidas, sugestões e fazendo algumas atividades gamificadas. Não é difícil! Vamos fazer isso de uma forma interessante e educativa.

O que acontecerá com suas respostas e atividades? Suas respostas e atividades serão apresentadas na pesquisa. Não iremos divulgar o seu nome nas respostas e atividades realizadas. Isso é importante para que você se sinta seguro ao participar.

O que precisamos? Seus pais ou responsáveis precisam concordar com essa participação. Eles também podem fazer perguntas se quiserem.

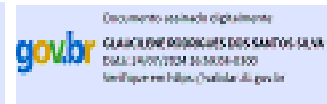
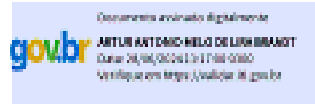
Não se preocupe se não souber alguma resposta, a professora/pesquisadora irá te auxiliar. Este aplicativo é para tornar o ensino mais divertido.

Você tem alguma pergunta? Se você tiver alguma pergunta ou estiver inseguro sobre alguma coisa, fale com seus pais ou responsáveis. Eles podem entrar em contato conosco para obter mais informações.

Uma cópia deste Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e do termo de Autorização do Uso de imagem e depoimento ficará com o senhor (a), podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento com os pesquisadores responsáveis Mestranda: Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira, email: p2.glaucileneoliveiral@smeducquedecaxias.rj.gov.br ou no celular (21) 973541910 e

Orientador: Prof. Dr. Artur Antônio Melo de Lira Brandt, email:
artur.brandt@unieramrio.edu.br ou no celular (21) 992148002.

Pesquisador Responsável:



Assinatura do Responsável:

Eu _____, entendo e concordo que meu filho(a) _____, possa participar da pesquisa de mestrado conduzida por Gláucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira. Estou ciente de que as atividades e respostas do meu filho(a) serão mantidas em sigilo e utilizadas apenas para fins de pesquisa.

Nome do Responsável: _____

Assinatura do Responsável: _____

Tel.: _____

Assinatura da Criança:

Eu _____, entendo que posso participar da pesquisa O Ensino de Situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: Uma perspectiva Gamificada. Estou disposto(a) a fazer as atividades da melhor maneira possível.

Nome da Criança: _____

Assinatura da Criança (se capaz de concorrer): _____

Obrigado por ajudar com a pesquisa! Sua participação é muito importante.

 Pesquisador Responsável

Anexo 5 – Termo de Autorização de uso de imagem e depoimentos

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E DEPOIMENTOS**

Eu _____, CPF _____, RG _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso da imagem e/ou depoimento da minha filha _____, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Glaucilene Rodrigues dos Santos Silva Oliveira e professor orientador Artur Antonio Melo de Lira Blandi, do projeto de pesquisa intitulado "O Ensino de situação-problema e Educação Ambiental no 3º ano do Ensino Fundamental: uma Perspectiva Gamificada" a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher o depoimento da minha filha _____, sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes.

Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto Nº 3.298/1999, alterado pelo Decreto Nº 5.296/2004).

Duque de Caxias, __ de _____ de 20__

|

Pesquisador responsável pelo projeto

Participante da Pesquisa