



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB**

WANDERSON ROQUE OLIVEIRA DA COSTA

**PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM AMBIENTE
COSTEIRO:** metodologia ativa entre estudantes de uma ilha da costa amazônica

**BELÉM – PA
2025**

WANDERSON ROQUE OLIVEIRA DA COSTA

**PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM AMBIENTE
COSTEIRO:** metodologia ativa entre estudantes de uma ilha da costa amazônica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ambiente e Sociedade.

Linha de pesquisa: Pesquisa Social: Estudo de Caso; Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dra. Voyner Ravena Cañete.

BELÉM – PA
2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**

Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C837p Costa, Wanderson Roque Oliveira da.

Percepção dos impactos de resíduos sólidos em um ambiente costeiro: metodologia ativa entre estudantes de uma ilha da costa amazônica / Wanderson Roque Oliveira da Costa. — 2025.

75 f. + 1 produto pedagógico “O Jogo na Ilha” (29f.: il. color).

Orientador(a): Prof^a. Dra. Voyner Ravena Cañete

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Belém, 2024.

Acompanhado do produto pedagógico: “O Jogo na Ilha.”

1. Pesquisa social: estudo de caso. 2. Ciências ambientais. 3. Jogo de Tabuleiro. 4. Ilha de Maiandeu/Algodual. 5. Amazônia. I. Título. II Título. "O Jogo na Ilha".

CDD 300.72

WANDERSON ROQUE OLIVEIRA DA COSTA

**PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM AMBIENTE
COSTEIRO:** metodologia ativa entre estudantes de uma ilha da costa amazônica

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ambiente e Sociedade.

Linha de pesquisa: Pesquisa Social: Estudo de Caso; Ciências Ambientais

Orientadora: Prof. Dra. Voyner Ravena Cañete.

Aprovado em: 06 / 05 / 2024

Conceito: _____

Banca Examinadora

Profª. Dra. Voyner Ravena Cañete – Orientadora
Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido – UFPA

Prof. Thales Maximiliano Ravena Cañete - Examinador Interno
Doutor em Antropologia – UFPA

Prof. Rafael Paiva de Oliveira Diaz – Examinador Externo
Doutor em Antropologia

Dedico este trabalho à minha super esposa (Tayse Alves) por seu incentivo e apoio em todos os momentos, à minha mãe, por ser a minha inspiração diária e pelo vosso amor, cuidados e ensinamentos, que me fizeram ser quem sou. Sou eternamente grato a Deus por vossas vidas.

RESUMO

A presente pesquisa investiga as inter-relações entre a Educação Ambiental e o ensino das Ciências Ambientais no contexto escolar, tendo como foco o problema do descarte inadequado de resíduos sólidos na Ilha de Algodoal/Maiandeuá, localizada na região amazônica paraense (Brasil). A pesquisa foi desenvolvida a partir da observação da gestão local de resíduos, com ênfase no período do veraneio — época que coincide com as férias escolares e em que se intensifica o fluxo de visitantes à ilha —, resultando em um aumento significativo da produção e acúmulo de resíduos sólidos nas praias e ambientes aquáticos, com impactos diretos sobre os ecossistemas locais. Diante desse cenário, a pesquisa analisa os principais problemas ambientais associados ao descarte de resíduos nas praias da ilha, propondo como estratégia pedagógica a elaboração e aplicação de um jogo didático intitulado “tabuleiro ecológico”. A construção do jogo foi baseada na pesquisa participativa e na percepção ambiental dos estudantes da Escola de Ensino Fundamental Maria de Lourdes Ferreira, promovendo o engajamento crítico e reflexivo sobre a temática. Por fim, a proposta destaca a relevância da integração entre saberes científicos e conhecimentos tradicionais como caminho para fortalecer ações educativas voltadas à conservação dos ecossistemas amazônicos.

Palavra-chave: pesquisa social; estudo de caso; ciências ambientais; jogo de tabuleiro; ilha de Maiandeuá/Algodoal; Amazônia.

ABSTRACT

This research investigates the interrelationships between Environmental Education and Environmental Science teaching in schools, focusing on the problem of improper solid waste disposal on Algodoal/Maiandeuá Island, located in the Amazon region of Pará, Brazil. The research was developed based on observations of local waste management, with an emphasis on the summer season—a time that coincides with school holidays and when the island's visitor flow intensifies—resulting in a significant increase in the production and accumulation of solid waste on beaches and aquatic environments, with direct impacts on local ecosystems. Given this scenario, the research analyzes the main environmental problems associated with waste disposal on the island's beaches, proposing as a pedagogical strategy the development and implementation of a didactic game called "ecological board." The game's development was based on participatory research and the environmental perceptions of students at Maria de Lourdes Ferreira Elementary School, fostering critical and reflective engagement on the topic. Finally, the proposal highlights the importance of integrating scientific and traditional knowledge as a way to strengthen educational actions aimed at conserving Amazonian ecosystems.

Keywords: social research; case study; environmental sciences; board game; Maiandeuá Island/Algodoal; Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização da APA11

Figura 2 – Arco de Maguerez35

Figura 3 – Designer do jogo41

FOTOGRAFIAS

Foto 1 – Praia da Princesa15

Foto 2 – Por do sol na Praia da vila16

Foto 3 – Processo de triagem do lixo16

Foto 4 – Lixo em Algodual30

Foto 5 – Dado e os Peões42

Foto 6 – O jogo na ilha43

Foto 7 – Após a Aula Conceitual44

Foto 8 – Construção do Jogo na ilha45

Foto 9 – Aplicação do tabuleiro na turma do 9º ano no colégio Maria de Lourdes46

Foto 10 – Aplicação do tabuleiro na turma do 7º ano no colégio Maria de Lourdes47

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráficos do resultados da sondagem do 7º e 9º ano54

QUADROS

Quadro 1 – Cronograma de Campo19

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Questionário Pré-avaliativo 7º ano49

Tabela 2 – Questionário Pré-avaliativo 9º ano50

Tabela 3 – Sondagem turma 7º ano, após aplicação do produto didático51

Tabela 4 – Sondagem turma 9º ano, após aplicação do produto didático53

Tabela 5 – Validação dos professores sobre o Jogo Aplicado55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO11

1.1 Apresentação11

1.2 Objetivos17

1.2.1 Objetivos Específicos17

1.3 Metodologia17

2 SUSTENTABILIDADE, RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPACTO AMBIENTAL20

2.1 Sustentabilidade e interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais20

2.2 Gestão e políticas públicas dos resíduos sólidos no território nacional22

2.3 Área de proteção ambiental e a implantação do manejo sustentável em Algodual Maiandeua – Pa26

2.3.1 A problemática dos resíduos sólidos na APA de Algodual-Pa30

2.4 Integração do arco de maguerez e gamificação nas ciências ambientais31

3 RESÍDUOS SÓLIDOS NA ILHA DE MAIANDEUA: PESQUISA, RESULTADOS E PRODUTO34

3.1 O jogo: Metodologia pedagógica e orientações ambientais mais amplas para a elaboração do jogo34

3.2 Produto educacional técnico-pedagógico37

3.2.1 Elaboração do jogo39

3.2.1.1 Produção do tabuleiro40

3.2.1.2 Confeção das cartas 41

3.2.1.3 Criação dos peões e do dado41

3.2.1.4 Regras do jogo42

3.2.1.5 Desenvolvendo o jogo de tabuleiro42

3.3 Aplicação do jogo44

3.4 Diagnóstico inicial48

3.5 Diagnóstico após aplicação do jogo com os estudantes51

3.6 Validação com os docentes55

4 AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE OS IMPACTOS NA VILA DE ALGODOAL58

4.1 Diagnose para a turma do 7º ano58

4.2 Diagnose para a turma do 9º ano58

4.3 Diagnose Conclusiva60

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS62

REFERÊNCIAS63

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAGENS68

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO COM ESTUDANTES69

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO COM PROFESSORES70

APÊNDICE D – CARTAS DE PERGUNTAS DO “JOGO NA ILHA”71

APÊNDICE E – CARTAS DE AÇÃO DO “JOGO NA ILHA”74

1 INTRODUÇÃO

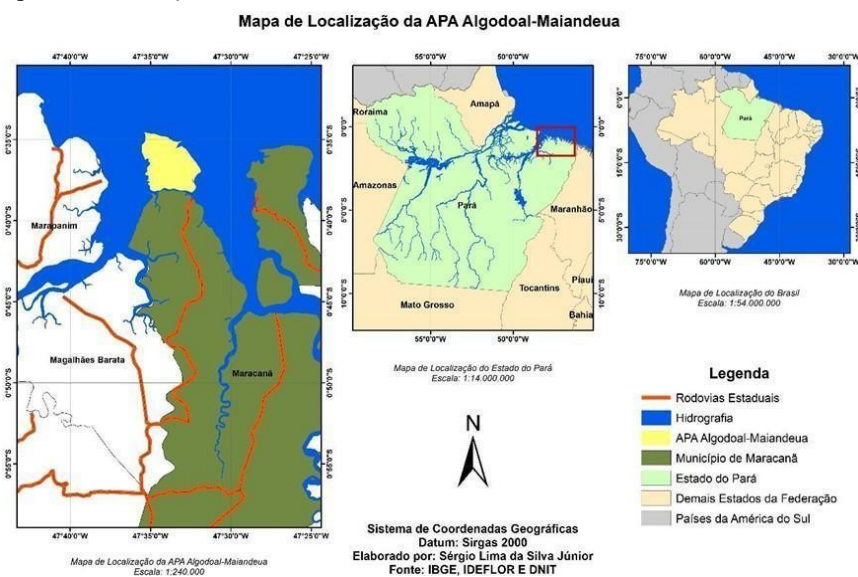
1.1 Apresentação

A Amazônia se destaca por um rico contexto socioecológico, particularmente quando se lança o olhar para a extensa faixa de manguezais que marca sua costa. Nela encontra-se um conjunto de ecossistemas diversos, composto inclusive por ambientes de manguezais e por regiões estuarinas, que desenham a paisagem. As relações sociais e pressões da sociedade hegemônica presentes no local redesenham constantemente o ambiente.

No caso do Pará, com uma larga costa, a Ilha de Maiandeuá, no município de Maracanã, se destaca por figurar como importante ponto turístico para qual o intenso fluxo de visitação se destina. A ilha integra uma Área de Proteção Ambiental (APA). Em momentos de alta temporada turística na Ilha de Maiandeuá e na localidade de Algodóal, em seu interior, multiplicam-se os números que podem chegar acima de 20 mil pessoas nas altas temporadas turísticas (Honda, 2018), o que acarreta problemas diversos para o cotidiano de seus habitantes e para o ecossistema local. Nas imagens abaixo é possível ver a localização da Ilha em um contexto mais amplo, assim como as duas figuras que se seguem atestam a comunidade de Algodóal, principal na vila, em diferentes períodos de visitação.

A APA, lócus deste trabalho, está localizada na vila de Algodóal, situada no município de Maracanã, estado do Pará, com as coordenadas geográficas 47°32' 25,590 "W e 038° 14,998"S, apresentado na figura abaixo:

Figura 1 – Mapa de Localização da APA



Fonte: Silva Júnior (2020).

Destaca-se que esta dissertação, figura-se como um trabalho que emerge de uma proposta de mestrado profissional, logo, assume um caráter propositivo de estudo, que consistiu na aplicação de uma metodologia educacional realizada na Escola de Ensino fundamental Maria de Lourdes Ferreira, localizada em Algodão.

É importante salientar que o Programa de Pós-Graduação para o Ensino das Ciências Ambientais, no qual se vincula este trabalho, demanda a produção de dissertações que se relacionem de forma direta com contexto especificamente elencado pelos Objetivos do Milênio, definidos em documento da Organização das Nações Unidas (ONU).

Diversas instituições e agentes têm chamado atenção para a crise ecológica no mundo contemporâneo, sobretudo envolvendo a proteção dos recursos naturais em áreas¹ de grande potencial para o turismo em locais de preservação ambiental. A biodiversidade distribuída em tais áreas está ligada diretamente ao processo de conservação de áreas naturais e das espécies envolvidas, de modo que é fundamental a aproximação da educação e da percepção ambiental, exercendo o elo entre a ciência e a conservação ambiental, que possibilita a participação das populações envolvidas (Cordeiro, 2021).

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, assumida por 193 países, incluindo o Brasil, propõe a ação de governos, instituições, empresas e a sociedade civil ao estabelecer objetivos em torno da sustentabilidade global por meio de princípios e compromissos ético-ambientais. Tais medidas estão estruturadas em uma lista de metas ousadas e transformadoras a serem cumpridas até o ano de 2030. O objetivo principal seria buscar ações que busquem integrar desde coletivos locais até nações de forma democrática e participativa.

Entre os 17 objetivos do Milênio, aos quais a proposta está ancorada, é preciso destacar alguns (Total de 4) que estão intrinsecamente relacionados visando a sustentabilidade local, que serão citados relacionados a pontos-chaves da pesquisa: primeiro, o 3º princípio Saúde e Bem Estar, dado que é impossível separar a saúde das populações aos aspectos das condições socioecológicas locais que estão sendo prejudicadas pela contaminação dos recursos marítimos, áreas de lazer e trabalho que constituem as praias.

A proposta de integração e valorização do diálogo entre as ciências ambientais e o conhecimento local dos moradores-estudantes buscando mapear a poluição ocasionada pelos dejetos na APA e apontar soluções para a problemática, o que aponta para o 4º princípio que busca a Educação de Qualidade.

¹Áreas de Proteção Ambiental (APA), estão direcionadas ao uso sustentável dos recursos naturais e possuem administração pública e privada. Assim, o estado deve exercer um papel especial no seu gerenciamento (Sema, 2011).

A problemática da circulação e contaminação dos ecossistemas aquáticos por dejetos sólidos levanta discussões em torno de dois princípios inseparáveis: o 6º Água Potável e Saneamento e o 14 Vida na Água. É importante ressaltar a importância da água para a manutenção da vida nos campos sociais e econômicos, bem como para a construção de sentidos de coletividade que perpassam a própria identidade da população local.

Assim, a água potável e o sistema de saneamento vinculado e de qualidade são um direito inalienável destas populações para a manutenção da saúde e bem estar da população. Além disso, o lançamento de lixo nas praias que chegam às águas pode afetar a fauna marinha que tem sua alimentação e comércio vinculada à pesca artesanal.

Dessa maneira, propostas como a que este trabalho segue, buscam se inserir nas discussões globais por meio de problemáticas locais que exigem pesquisa, ensino, e produtos educativos, visando sempre o diálogo democrático junto às comunidades.

A sustentabilidade é um conceito que está ganhando cada vez mais importância no mundo atual. Ela se refere à capacidade de utilizar os recursos naturais de forma equilibrada, garantindo que as gerações futuras também possam usufruir desses recursos. A busca pela sustentabilidade envolve uma série de práticas e hábitos que visam minimizar o impacto ambiental causado pelas atividades humanas. Isso inclui desde o uso consciente da água e da energia até a adoção de práticas de reciclagem e compostagem. Além disso, a sustentabilidade também está diretamente relacionada à preservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais. Ações como a criação de áreas de conservação ambiental e proteção de espécies ameaçadas de extinção são fundamentais para garantir a manutenção da vida no planeta (Boff, 2017).

Faz-se necessário descrever de forma mais detalhada o locus desta pesquisa. A Ilha de Algodoal, situada no estado do Pará, emerge como um ambiente singular que demanda abordagens inovadoras para o desenvolvimento sustentável, considerando sua rica biodiversidade e, simultaneamente, os desafios ambientais que enfrenta. Inspirada nas contribuições de Ignacy Sachs (1993) e Enrique Leff (2001), a presente dissertação busca explorar a interseção entre o desenvolvimento sustentável e as Ciências Ambientais, reconhecendo a necessidade de uma abordagem interdisciplinar para lidar com as complexidades ambientais específicas da Ilha de Algodoal.

Sachs (1993) propõe uma perspectiva inclusiva e sustentável para o desenvolvimento, enfatizando a importância de integrar dimensões econômicas, sociais e ambientais. Leff (2001), por sua vez, destaca a relevância do conhecimento ambiental, destacando a necessidade de uma abordagem que considere a complexidade, a racionalidade e a interconexão entre os sistemas

vivos.

A interdisciplinaridade, abordada por Capra (1997) e Silva Filho e Soler (2019), emerge como um componente essencial para a construção de estratégias educacionais eficazes, especialmente em contextos geográficos e culturais específicos, como o de Algodual. Capra (1997) propõe uma compreensão mais profunda dos sistemas vivos, enquanto Leal Filho (2018) destaca a importância de uma abordagem de ciência sustentável. Ao considerar a aplicação prática desses conceitos articulados à realidade vivida na ilha de Maiandeuá, particularmente na vila de Algodual, associado ainda às características deste trabalho como uma pesquisa de um Programa de Pós-Graduação Profissional, esta pesquisa propõe a introdução de jogos de tabuleiro como metodologia ativa no ensino de Ciências Ambientais. Embasando-se nas ideias de Deterding (2014) e Steinkuehler e Duncan (2008) sobre a eficácia dos jogos como ferramentas educacionais, a dissertação visa explorar como essa abordagem pode ser adaptada para atender às necessidades específicas da Ilha de Algodual.

No decorrer deste estudo, os capítulos serão estruturados para proporcionar uma abordagem abrangente. Inicialmente, será realizada uma revisão aprofundada dos conceitos de desenvolvimento sustentável e interdisciplinaridade, contextualizando-os à realidade da Ilha de Algodual. Posteriormente, a ênfase se voltará para a teoria e prática dos jogos de tabuleiro na educação ambiental, incorporando os conceitos de Hamari (2014) e outros estudiosos na área.

O objetivo desta dissertação é contribuir para o avanço do ensino de Ciências Ambientais na Ilha de Algodual, destacando a produção de jogos de tabuleiro como uma ferramenta inovadora e eficaz. A pesquisa busca responder a perguntas cruciais sobre a percepção das problemáticas ambientais na Vila de Algodual e a eficácia dos jogos na promoção da aprendizagem para o ensino das ciências ambientais, considerando as características específicas do ambiente local. Com essa abordagem, pretende-se oferecer contribuições práticas e teóricas para o campo ambiental.

Foto 1 – Praia da Princesa



Fonte: Athayde (2016).

A APA de Maiandeuá-PA é uma área administrada pela prefeitura do Município de Maracanã-PA, está situada na parte litorânea do Estado do Pará, na região da Amazônia Atlântica. Além disso, a Área de Proteção Ambiental é composta pelas vilas de Fortalezinha e Mocooca, sempre lembradas pelas belas paisagens e cenário bucólico da região. A vila de Algodoal é uma das principais rotas turísticas do nordeste paraense. A origem da sua nomenclatura Maiandeuá faz referência a “Mãe da Terra”, e a vila conhecida como Algodoal foi um apelido dado pelos moradores locais na década de 1920, decorrente da abundância de uma planta nativa chamada algodão de seda (Brito, 2013).

De acordo com Brito (2013, p. 285-296), há duas formas básicas para acessar a vila de Algodoal, uma primeira rota seria seguir uma estrada de 160 km, saindo de Belém, capital paraense, até o Município de Marudá, e logo na sequência será necessário embarcar um pequeno barco na cidade, para uma travessia de 40 minutos de duração. Outra opção de acesso seria por vias do Município de Maracanã, com saída de Belém, porém possui o trajeto um pouco mais longo, cerca de 170 km, com duração média de 3 horas de viagem. Ao chegar na ilha, você pode explorar suas variadas atrações, incluindo a Praia da Princesa, considerada uma das praias mais bonitas do Brasil (Brito, 2013). A Ilha de Algodoal é uma bela ilha localizada no nordeste do estado do Pará, é conhecida por suas praias deslumbrantes, águas cristalinas e atmosfera descontraída.

Foto 2 – Por do sol na Praia da vila



Fonte: Neves (2016).

Como já mencionado, a ilha é muito acessada no período de veraneio amazônico (junho a agosto) e em feriados (regionais e nacionais), o que gera uma pressão no ambiente que se traduz no descarte de resíduos sólidos na ilha. Compreender a percepção da população, em específico os estudantes, é o tema central desta dissertação, de forma a permitir apresentar como produto um jogo capaz contribuir para a construção de uma postura socioambiental mais ativa entre os moradores da ilha, no que se refere à possíveis alternativas de solução relativas ao descarte de resíduos sólidos.

Diante do exposto, a pergunta que orienta esta dissertação pode ser assim apresentada: qual a percepção de estudantes sobre os impactos gerados pelo acúmulo de resíduos sólidos e sua possível gestão no interior da Ilha de Maiandeia, em especial na Vila de Algodual?

Foto 3 – Processo de triagem do lixo



Fonte: Penela (2019).

Tal problemática está relacionada à gestão de resíduos sólidos na ilha e como pode ser abordada e incorporada na educação básica em salas de aula ao contribuir para a difusão de informações e de alternativas para a solução desse problema.

1.2 Objetivos

Esta dissertação tem por objetivo identificar a percepção dos estudantes locais sobre os impactos relacionados ao acúmulo de resíduos sólidos na ilha de Algodual, Área de Proteção Ambiental (APA) e a possível gestão desse contexto.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Analisar a percepção ambiental dos moradores diante das práticas de descarte e gestão dos resíduos sólidos com ênfase nas épocas veraneio.
- Descrever a percepção e relação que a comunidade local estabelece com os resíduos sólidos, tendo como foco a escola Maria de Lourdes Ferreira.
- Produzir um jogo pedagógico capaz de discutir o contexto e gerar processos compreensivos e críticos sobre o mesmo.

1.3 Metodologia

É objetivo desta seção apresentar o encaminhamento metodológico, que contempla as questões éticas da pesquisa, o delineamento do objetivo, a natureza, a abordagem e o procedimento técnico. Nesta seção também será apresentada a descrição do *locus* da pesquisa e os participantes, bem como a descrição da proposta pedagógica constituída e conduzida pela pesquisadora. Por fim, serão apresentados os instrumentos de constituição do material empírico e a metodologia de análise.

No que diz respeito aos procedimentos éticos da pesquisa a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, dispõe sobre os direitos, deveres e respeito aos participantes da pesquisa, sendo assim o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Pará, por se tratar da participação de alunos, onde eles participaram da pesquisa respondendo aos questionários e participando da aula de campo. A aprovação está registrada no parecer consubstanciado nº 7.617.256.

A pesquisa-ação, conforme definida por Marília Freitas de Campos Tozoni-Reis (2008),

representa uma abordagem metodológica participativa e colaborativa que visa não apenas compreender os problemas ambientais, mas também buscar soluções por meio da ação prática e reflexiva, reconhecendo a relevância dessa abordagem, que envolve a integração entre teoria e prática, bem como a participação ativa das comunidades envolvidas. “Esse potencial se expressa pela principal característica da metodologia, que permite – mais do que permitir, ela exige – a articulação profunda e radical entre a produção de conhecimentos e a ação educativa” (Reis, 2008, p. 163).

O diálogo interdisciplinar promove o envolvimento dos diferentes atores sociais na identificação e resolução de questões ambientais complexas. Ao adotar a pesquisa-ação em minha prática acadêmica, busco promover não apenas a geração de conhecimento, mas também a transformação social e a promoção da sustentabilidade ambiental, estimulando ações concretas e conscientes para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

Trata-se de uma pesquisa-ação, conceito descrito por Engel (2000, p. 182) com o intuito de “unir a pesquisa à ação ou prática, isto é, desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática”. Desta forma, o produto proposto como resultado desta pesquisa evidencia a metodologia ativa 'O Jogo na Ilha', como ferramenta importante no ensino das Ciências Ambientais na comunidade da Ilha de Maiandeuá/Algodoal (PA), colaborando assim, para a conscientização e educação ambiental, bem como para o engajamento dos alunos em práticas sustentáveis, considerando o impacto do descarte de resíduos sólidos nas praias locais. Portanto, a coleta de dados sobre a percepção acontecerá de forma concomitante à proposição e teste do “Jogo na Ilha”.

O último objetivo aqui apresentado aborda a eficácia e os impactos da metodologia ativa "O Jogo na Ilha" no contexto do ensino das Ciências Ambientais, com foco na conscientização e engajamento dos alunos em práticas sustentáveis diante do desafio do descarte de resíduos sólidos nas praias locais de Algodoal. Essa abordagem permite investigar não apenas a aplicação da metodologia, mas também o seu potencial para contribuir efetivamente para a conscientização e educação ambiental na comunidade.

A partir da percepção dos estudantes locais foram analisados os impactos relacionados ao acúmulo de resíduos sólidos na ilha de Algodoal, Área de Proteção Ambiental (APA). Tal problemática está relacionada à gestão de resíduos sólidos na ilha e como pode ser abordada e incorporada na educação básica em salas de aula ao contribuir para a difusão de informações e de alternativas para a solução desse problema. Para cumprir os objetivos foram realizadas as seguintes etapas na pesquisa: 1) Aplicação de questionários junto aos estudantes para posterior análise da percepção ambiental dos mesmos diante das práticas de descarte e gestão dos

resíduos sólidos com ênfase nas épocas de veraneio e feriados; 2) Elaboração de um jogo de tabuleiro ferramenta pedagógica a partir de metodologias ativas capaz de auxiliar no desenvolvimento sustentável da comunidade na ilha de Algodão.

O quadro abaixo apresenta as etapas e períodos destinados a coleta de dados e aplicação do projeto de forma a orientar o leitor, e o infográfico tem como premissa auxiliá-lo na compreensão do mesmo.

Quadro 1 – Cronograma de campo

ETAPAS DO CAMPO	PERÍODOS
Campo observatório	Jul./2023
Campo e levantamentos de dados	Dez./2023
Aplicação do Projeto	Fev./2024 e Mar./2024
Tabulação e análise dos dados	Fev./2024 e Mar./2024
Revisão e redação final	Abri./2024
Defesa da dissertação	Mai./2024

Fonte: Elaborado pelo autor.

A presente dissertação foi organizada em três capítulos. No primeiro, resalta-se os pressupostos teóricos do desenvolvimento sustentável, a interdisciplinaridade do ensino das ciências ambientais e a gestão dos resíduos sólidos na ilha de Algodão. Além disso, foram acrescentadas as reflexões teóricas sobre as escolhas de modelos para a construção do “jogo na ilha”. O segundo capítulo analisa os caminhos metodológicos nos quais a pesquisa se desdobrou. O terceiro capítulo detalha a realização da pesquisa, os procedimentos realizados, assim como os resultados encontrados nas etapas da coleta de dados, o uso de questionário semiestruturado até a criação, e a validação de um jogo de tabuleiro como ferramenta de ensino nas ciências ambientais, sendo este, o produto final dessa pesquisa.

2 SUSTENTABILIDADE, RESÍDUOS SÓLIDOS E IMPACTO AMBIENTAL

Este capítulo tem por objetivo situar o trabalho em um conjunto mais amplo de reflexões voltadas a contexto ambiental, ao passo que apresenta as escolhas teóricas que levaram a escolha do produto resultante da pesquisa, no caso, o jogo na ilha. Nesse sentido, este capítulo apresenta a discussão de importantes categorias analíticas que o compõem, inicialmente evidenciando a categoria sustentabilidade e interdisciplinaridade no interior da ciências ambientais, na sequência foi apresentado o conteúdo sobre política pública na interface com a questão socioambiental. Uma terceira seção traz a descrição da APA como unidade de conservação, e no final do mesmo foram expostos os referenciais teóricos que levaram a escolha do jogo proposto como produto deste trabalho.

2.1 Sustentabilidade e interdisciplinaridade nas Ciências Ambientais

A busca pela sustentabilidade é um desafio global, já que todos nós temos responsabilidade na manutenção do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável. Isso envolve um conjunto de práticas que visam minimizar o impacto humano sobre a natureza, como a redução da emissão de gases de efeito estufa, o uso consciente dos recursos naturais, o respeito às leis ambientais e adoção de tecnologias limpas e renováveis (Veiga, 2017).

A sustentabilidade é fundamental para a manutenção da vida no planeta Terra. A degradação do meio ambiente tem efeitos diretos sobre a qualidade de vida da população,

afetando a saúde, a economia e a cultura das comunidades. Além disso, a exploração desenfreada dos recursos naturais pode levar a um esgotamento dos mesmos, comprometendo a possibilidade de desenvolvimento das gerações futuras (Leff, 2001). É necessário, portanto, que haja uma mudança de paradigma na forma como pensamos e agimos em relação ao meio ambiente. A sustentabilidade deve ser encarada não apenas como um conceito teórico, mas como uma prática diária, que envolve a conscientização, o comprometimento e a cooperação de todos (Boff, 2017).

A sustentabilidade, como concebida por Sachs (1993) em suas análises sobre desenvolvimento sustentável, transcende o mero equilíbrio econômico e estende-se para uma abordagem mais abrangente e integrativa. Além disso, propõe-se que a sustentabilidade não deve ser vista apenas como uma meta a ser atingida, mas como um processo contínuo de inclusão, que considera as dimensões econômicas, sociais e ambientais de maneira interconectada. Esta abordagem ressoa profundamente em minha prática, moldando não apenas minhas pesquisas, mas também meu compromisso em transmitir esses princípios aos meus alunos e à comunidade.

Ao mesmo tempo, o conceito de interdisciplinaridade é uma pedra angular para as práticas e aplicações, foi profundamente influenciado pelo trabalho de Francisco Capra (1997). Em sua obra seminal, "A Teia da Vida," Capra defende a necessidade de uma abordagem que transcende as fronteiras disciplinares, reconhecendo a complexidade e interconexão dos sistemas vivos. Por essa lógica afirma Morrin (2006, p. 22):

A complexidade ambiental não é a complexidade do mundo, dos seres, da realidade; não é somente a complexidade do real, da geratividade da physis, da evolução da natureza, da emergência da ordem simbólica; não é a complexidade de um pensamento que representa e compreende melhor a complexidade da matéria. A complexidade ambiental emerge da relação entre o real e o simbólico; é um processo de relações ônticas, ontológicas e epistemológicas; de hibridações da natureza, da tecnologia e da cultura; é, sobretudo, a emergência de um pensamento complexo que apreende o real e que se torna complexo pela intervenção do conhecimento.

Esta perspectiva tem sido um farol orientador para as ciências ambientais, levando a explorar pontes entre diferentes áreas do conhecimento, unindo ciências naturais, sociais e humanas em prol de um entendimento mais holístico das questões ambientais (Leff, 2001).

As incursões na pesquisa, as ideias de Sachs (1993) e Capra (1997) convergiram para formar uma base conceitual robusta, evidenciando que a sustentabilidade e a interdisciplinaridade não são apenas abordagens isoladas, mas sim fios entrelaçados que formam a tapeçaria do conhecimento ambiental. Em Leff (2011) “a construção de uma

racionalidade ambiental demanda também a interdisciplinaridade”. Logo, mais investigações, buscam novas conexões entre as disciplinas e propostas de soluções sustentáveis para desafios ambientais complexos.

Neste capítulo, o objetivo é não apenas contextualizar, mas também enfatizar que sustentabilidade e interdisciplinaridade não são meros conceitos acadêmicos, mas diretrizes fundamentais que norteiam minha atuação como pesquisador e educador ambiental. Eles não se limitam a teorias, mas permeiam as ações e práticas cotidianas, alimentando meu compromisso em construir pontes entre diferentes áreas de conhecimento e promover uma visão integrada e sustentável para as Ciências Ambientais. Este é apenas o começo de uma jornada mais ampla e complexa, onde cada descoberta e avanço contribuem para o crescimento contínuo na compreensão e prática destes princípios essenciais.

2.2 Gestão e políticas públicas dos resíduos sólidos no território nacional

A primeira seção discorre sobre a relação entre o acelerado desenvolvimento dos centros urbanos e o notório aumento do estilo de vida consumista, que acarretou na produção exorbitante de resíduos sólidos, e na premência de instituir políticas públicas para o descarte adequado desses materiais. O segundo ponto aborda a construção política das instruções normativas, e o desenvolvimento de diretrizes que conduzem os planos de gestão do tratamento dos resíduos sólidos pelas instituições públicas e privadas, além de conscientizar a comunidade quanto à preservação ambiental, essencial para o bem estar social das presentes e futuras gerações. A terceira seção destaca a disposição inadequada de resíduos sólidos em várias cidades do território nacional, que incluem tanto a zona urbana como a rural, e a relevância da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que dispõe sobre as Unidades de Conservação, e permite que a ilha de Algodão-Maiandeuá seja classificada como uma Área de Proteção Ambiental (APA), assegurando a preservação dos ecossistemas existentes, e garantindo o uso sustentável dos recursos (Brasil, 2000).

No que norteiam as problemáticas ambientais no Brasil hodierno, o tratamento dos resíduos sólidos tem alavancado um grande e importante debate ambiental, econômico e de saúde pública. Ao analisar o comportamento das sociedades contemporâneas pode-se destacar que o crescimento acelerado dos espaços urbanos traz como consequência o aumento dos impactos ecológicos. De acordo com Gouveia (2012, p. 1504), o crescimento acelerado “de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos.”

Desde a Revolução Industrial, os grandes centros urbanos cresceram de forma acelerada junto ao quantitativo populacional, o que ocasionou o desenfreado consumismo e a expressiva produção de resíduos sólidos advindos de residências, comércios, unidades de saúde, ou indústrias, resultando no desequilíbrio ambiental nessas regiões urbanas (Godoy, 2013). Nesse contexto, foi evidenciada a necessidade da implementação de orientações normativas, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos, para a conscientização quanto às consequências provenientes do despejo irregular, além de estabelecer diretrizes para a realização de planos de gestão nos setores públicos e privados para o tratamento adequado dos resíduos gerados.

Nas últimas décadas, as conferências globais sobre as mudanças climáticas e o surgimento do conceito de sustentabilidade, referentes às eco-92 e Rio+20, deram visibilidade aos temas em questão, o que proporcionou a criação de estratégias para conservação do meio ambiente e de diversos temas transversais. Além disso, é de suma importância diagnosticar os impactos ambientais e seus reflexos visando o bem-estar social. Por outro lado, diversas instituições, entidades estaduais e privadas, até mesmo não governamentais (ONGs), passaram a desempenhar um papel dinâmico na temática de preservação dos ecossistemas. De acordo com Borinelli (2012, p. 65):

Estudos sobre a política ambiental, ou sobre a capacidade ou não dos Estados e sociedades enfrentarem a crise ambiental, mais recentemente representada pelos efeitos do aquecimento global, assumiram crescente relevância e centralidade no processo político e econômico nacional e internacional. Considerar as características dos problemas ambientais é necessário para se poder compreender mais completamente o impacto e a dinâmica das instituições e políticas ambientais.

A partir dessa perspectiva, fica claro a deficiência da gestão das problemáticas ambientais e como as instituições têm um papel de relevância na produção desses impactos, bem como na reflexão e na transformação de políticas nacionais em torno da conservação do meio ambiente. Segundo Borinelli (2011, p. 70 *apud* Leff, 2001): “desafios à política pública, às formas tradicionais de conceber problemas coletivos e inspirando novas abordagens e processos, sobre crise e a política ambiental.” Ao fazer isso, a crítica da política ambiental e de seus limites necessariamente perpassa, como será mostrado a seguir, a imbricação entre as características dos problemas ambientais e as instituições políticas e econômicas”.

Nesse diagnóstico, depreende-se que as leis se tornam os alicerces dos princípios jurídicos, estes coordenados e direcionados à regulamentação de forma íntegra e concisa, preocupados com a preservação ambiental nas diversas esferas de atuação. No Brasil, está descrito na Constituição Federal de 1988 (Art. 225), “Todos têm direito ao meio ambiente

ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988, p. 131).

Na incumbência constitucional fica explícito a regulamentação para “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais”, pressuposto no Art. 1 da mesma lei. Desta forma, criou-se uma ruptura em forma de ordenamento territorial e deu o marco inicial da criação de inúmeras leis, e nesse contraponto a preocupação dava-se nas diversas esferas públicas. Destaca-se que, segundo Silva (2006, p. 172): “Os direitos fundamentais são aqueles que o ordenamento jurídico classifica como tais, ou seja, aqueles que foram reconhecidos pela ordem constitucional de um país”. A noção de direitos fundamentais compreende além dos componentes órficos, pressupostos éticos. Portanto, esse dinamismo jurídico descreveu a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que tem como arcabouço teórico jurídico/administrativo a pavimentação de 10 de julho de 2001, que tem como arcabouço teórico intra urbanos, tais como:

[...] garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente (Brasil, 2001, cap. I, Art 2º).

Com o crescimento acelerado dos espaços urbanizados, a legislação prevê um desenvolvimento das cidades e aponta direções buscando solucionar as grandes distorções – entre elas a questão do “lixo”, assim definida pelo senso comum – tais dificuldades afetam diretamente o bem estar das populações e ferem o direito constitucional do meio ambiente equilibrado. Para Godoy (2013): “Visando solucionar os problemas endêmicos existentes, especificamente no setor de resíduos sólidos, em agosto de 2010, foi aprovada e sancionada a lei federal 12.305 (Brasil, Senado Federal, 2010)”. No que tange a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, o conceito é definido como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010, cap. II, art. 3º).

Com isso, em 2 de agosto de 2010, foi promulgada a Lei nº 12.305, um marco regulatório para os resíduos sólidos no Brasil, pois instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que nasce como um instrumento de orientações ao planejamento e a normalização da gestão de resíduos no território nacional. A Lei adiciona entre os seus objetivos, a seguinte ordem de interesses: não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos.

A PNRS está moldada num parecer prático e evidente objetivando dar suporte ao planejamento e a gestão da proteção do meio ambiente envolvendo seus recursos e das comunidades, dentro de um marco geossistêmico e integrado (Godoy, 2013). Salienta-se que a política nacional, expõe elementos basilares acerca de sua análise e aplicação, não havendo possibilidades para inovações decorrentes de outros preceitos, pois o legislador deixa evidente quando se perpassa pelos resíduos sólidos (Silva Filho, 2019).

No Brasil, um país com a marca demográfica superior a 200 milhões de habitantes, há uma crescente produção de resíduos sólidos, colocando-o em uma posição nada confortável entre os países que mais descartam materiais, substâncias e objetos descartados. Grande parte desses resíduos tem como destino final o descarte a céu aberto, apesar da disponibilidade dos avanços legislativos e tecnológicos, que são resultado de práticas de consumo excedente (Szigethy, 2021).

As cidades brasileiras enfrentam um relevante problema ambiental causado pela disposição inapropriada de resíduos sólidos urbanos ao longo dos anos, onde segundo os dados *do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020*, um comparativo entre o ano 2010 para 2019, a geração de resíduos aumentou de 66,7 milhões de toneladas para 79,1 milhões de toneladas, onde no mesmo estudo foi constatado que o brasileiro produz uma média 379,2 kg por ano (*Abrelpe*). Além disso, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) verificou que dos 3.712 municípios participantes do estudo, mais de mil cidades não possuem coleta de lixo domiciliar e apenas 484 municípios possuem cobertura total da coleta domiciliar, tanto da região urbana quanto rural.

Os processos que constituem as etapas para a realização do manejo adequado dos resíduos sólidos começaram a ser discutidos e problematizados no congresso nacional, e principalmente, no Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), no qual a partir da década 1990 estabeleceu diretrizes para o tratamento e destinação ambiental de quatro cadeias pós-consumo: embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias e pneus.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) coordenou desde o cumprimento das normas relacionadas a logística reversa para as cadeias, até a revisão e implementação de novos

instrumentos normativos, como o Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a criação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, e instituiu o Comitê Interministerial – CI, composto por doze ministérios e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente com a responsabilidade de elaborar e implementar este Plano, vinculando-se também com a diretrizes nacionais para o saneamento básico e com a Política Federal de Saneamento Básico, nos termos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, com a Lei número 11.107, de 6 de abril de 2005, e com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

No Estado do Pará, território que compõe a Amazônia Legal, desenvolve-se o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS), relatório base, que serve como guia de gestão e diagnóstico. O relatório apresenta tais premissas:

[...] resíduos sólidos gerados, sofre influência direta do aumento populacional, da urbanização, do crescimento econômico, da forma de desenvolvimento, seja industrial ou urbano, do consumo dos enlatados, das embalagens descartáveis com produtos alimentícios preparados, dos métodos modernos de comercialização dos produtos, do desperdício, entre outros. Consequentemente o descarte e a coleta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) (Pará, 2014, p.9).

O relatório PEGIRS evidencia que o aumento dos resíduos sólidos está ligado diretamente ao processo de urbanização e a pressão demográfica, pois o modelo de desenvolvimento econômico urbano/industrial criou uma sociedade consumista, com a “cultura do consumo rápido”. No relatório síntese de gestão integrada torna-se explícito que: “Além de ser um problema de difícil solução para a maioria das comunidades, seja no Brasil ou em outros países, tornou-se um grave problema sanitário, social e ambiental” (Pará, 2014, p. 9). A resolução deste enclave torna-se complexa na perspectiva da gestão pública e o tratamento final dos RSU. Contudo, o resultado do elevado aumento do RSU dificulta a gestão dos materiais (coleta e tratamento), espaços ideais para alocação final e uma grande quantidade de matérias-primas desperdiçadas. Logo, o sistema de gestão pública e privada deve inserir os resíduos em ciclos e cadeias produtivas e naturais.

Desse modo, o consumo consciente pode frear a pressão exercida no ecossistema pelo despejo indiscriminado dos RSU, criando estratégias para o destino final: reutilização, reciclagem, compostagem e recuperação da base primária e custo energético. Em suma, esses são elementos fundamentais para a reversão da questão dos resíduos sólidos principalmente no estado do Pará.

2.3 Área de proteção ambiental e a implantação do manejo sustentável em Algodual – Maiandeua – PA

Uma unidade de conservação é um espaço geograficamente delimitado para fins de conservação e/ou preservação, incluindo áreas terrestres ou marinhas que estão direcionadas ao controle e a manutenção biológica, da diversidade ambiental e dos recursos culturais, e o seu manejo, por meio de instrumentos legais e efetivos (Medeiros, 2006). Para Fernandes (2017) a unidade de conservação é uma zona que tem como enfoque suavizar o desgaste antrópico e está constituída de políticas públicas que possam alavancar o uso racional.

No Brasil as unidades de conservação estão resguardadas na Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que dispõe das seguintes afirmações:

[...] unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (Brasil, 2000, cap. I, art. 2º).

Desta forma é de caráter da Federação, Estados e Municípios pré-escrito no art 3º da Lei 9.985 de 18 de julho o ordenamento participativo de gestão integrada do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza). Na constituição Brasileira mostra o processo de integração das unidades de preservação/conservação e feita da seguinte forma:

[...] utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (Brasil, 1988, cap. VI, art. 225).

Apesar de que no Brasil as SNUCS tiveram sua implementação tardiamente (Medeiros, 2006), foi fundamental para desenvolver alternativas e métodos que ao longo prazo tornaram as políticas públicas mais efetivas para a manutenção e prevenção dos ecossistemas. Destarte, a ocupação dessas áreas tem foco primordial na proteção integral do nicho ecológico, criando zonas livres das atividades humanizadas e com o manejo adequado. A constituição brasileira vigente ressalva que o SNUC no art 4º da Lei 9.985 de 18 de julho está objetivado a reparar e preservar os ecossistemas, além de promover o uso sustentável que assegure para as próximas gerações (Brasil, 2000).

O surgimento dos parques e reservas ecológicas foram de suma importância para a preservação ambiental principalmente nos países emergentes (Diegues, 2001). O propósito de criação dessas áreas naturais é conter os avanços da degradação dos ecossistemas, algumas dessas áreas têm como foco a preservação natural e estética, muito apreciada por visitantes.

As SNUCs estabelecem os critérios e as normas para a gênese, alocação e gerenciamento das unidades de conservação (Brasil, 2000). A partir dessas premissas a legislação brasileira categorizou as unidades de conservação, desta forma segue a definição de uma APA:

A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (Brasil, 2000, cap. III, art. 15).

As Áreas de Proteção Ambiental estão sob domínio público e privado para visitação pública e arranjos científicos, assim definidas pelo órgão competente. As APPs estabelecem delimitações constitucionais, regras e controle na propriedade que possuem como finalidade obrigatoriamente criar condições para a pesquisa científica e visitação pública ao ordenamento estatal e privado. As APPs serão dotadas de um conselho deliberativo pela sociedade civil e os moradores residentes no local, desta forma está disposto em lei (Brasil, 2000).

As políticas públicas são ações governamentais (federais, estaduais e municipais), com o objetivo de assegurar o bem-estar social e o interesse público. Desse modo, essas ações atendem as prioridades e demandas sociais pautadas na legislação (Menezes, 2019; Sebrae, 2008; Souza, 2006). Assim, é de suma importância ressaltar as políticas públicas para a Algodão-Maiandeu e o plano de manejo local como objeto desta pesquisa.

A elaboração e implementação de políticas públicas destinadas ao meio ambiente tornaram-se uma iniciativa essencial para a garantia do comprometimento das esferas de governo em solucionar questões ambientais que promovam a preservação do meio ambiente e a utilização sustentável dos recursos naturais, permitindo também, fomentar propostas para o tratamento e a destinação adequada dos resíduos sólidos. Diante disso, a Constituição de 1988 atribuiu ao Poder Público o dever de preservar, restaurar e conservar o meio ambiente, desenvolvendo também ações que protejam a fauna, a flora, e as espécies existentes (Brasil, 1988, cap. VI, Art. 225). Essa Lei além de combater a poluição em qualquer uma de suas formas, vislumbrou o meio ambiente como um espaço de bem estar social, ultrapassando apenas sua relevância econômica (Brasil, 1988, cap. II, art. 23, e cap. VI, art. 225).

O artigo 225 da Constituição Federal ainda ressalta:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º. III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (Brasil, 1988).

Esse cenário estimulou discussões que levaram a Secretaria Especial do Meio Ambiente, responsável pela coordenação geral do Projeto Nacional de Meio Ambiente (transformando-se depois no Programa Nacional de Meio Ambiente); em 1987, a prosseguir na reorganização e atualização do Plano Nacional de Unidades de Conservação, onde o projeto não evoluía devido a problemas relacionados às questões estruturais, a necessidade de funcionários qualificados, as dificuldades no âmbito legal na clareza das denominações, e ausência de execução dos planos de manejo. O estudo encaminhado pelo IBAMA ao Congresso no formato de anteprojeto de lei nº 2.892/92, apresentava uma revisão e atualização do Plano, resultou mais tarde na lei 9.985 de julho de 2000, e instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNU.

O intuito da criação da Área de Proteção Ambiental na região de Maiandeuá deveu-se à necessidade de resguardar um ambiente de rara beleza cênica, protegendo essencialmente o ecossistema existente dos possíveis impactos causados pelo turismo local. As iniciativas realizadas pelo Grupo Ecológico da Ilha de Maiandeuá (GEIMA), a Sociedade de Preservação da Amazônia (SOPREM), e posteriormente a SESP, norteadas por esses objetivos, resultaram na promulgação da Lei Estadual Nº 5.621 de 27 de novembro de 1990, publicada no Diário Oficial do Estado em 06/12/1990, que dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental de Algodoal-Maiandeuá, no Município de Maracanã (Pará, 1990)

De acordo com o inciso III desta lei: “A implantação e execução do Plano de Manejo será realizada pelo órgão estadual competente, com a participação e apoio da Prefeitura Municipal de Maracanã” (Pará, 1989, art. 2º). Sendo assim, desde a criação da Lei estadual nº 7.026/2007, que promove a implementação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA), a mesma compartilha a responsabilidade em conjunto com a instituição municipal, de desenvolver um roteiro de planejamento do manejo na região, para “proporcionar aos envolvidos no planejamento das UC estaduais do Pará um mesmo entendimento sobre os conceitos, métodos e instrumentos inerentes à elaboração de Planos de Manejo” (SEMA, 2009, p. 10).

O Plano de Manejo é um documento técnico elaborado com os objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, no qual estabelece seu zoneamento e as normas que devem nortear o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive da implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da UC (Brasil, 2000). Esse documento é um instrumento que direciona o manejo dos recursos naturais, levando em consideração o desenvolvimento socioeconômico e a participação da comunidade. Embasado no roteiro metodológico da SEMA, os Programas de Manejo desempenham a função de desenvolver o planejamento operacional dos objetivos do Plano de Manejo, por meio de ações estratégicas detalhadas na forma de tarefas nos Planos Operativos Anuais (POA) da UC, conforme a Portaria da SESMA nº 3.640/2010 (SEMA, 2012).

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente é composta por oito diretorias, na qual a APA está sob supervisão da Diretoria de Áreas Protegidas (DIAP), setor que segundo o Art. 4º da Lei nº 7.026/2007 possui a função de gerir a criação e o planejamento do Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza, agregado a ações que viabilizem o desenvolvimento sócio ambiental nessas áreas resguardadas (Pará, 2007)

2.3.1 A problemática dos resíduos sólidos na APA de Algodoal – PA

O hiperfluxo turístico na ilha de Algodoal/Maiandeuá vem de grande parte dos moradores do estado do Pará nos meses de junho, julho, janeiro e dezembro. Contudo, destaca-se os meses de dezembro e janeiro pois é quando a Ilha por meio da quantidade exacerbada de turistas perde sua capacidade de locação, quando chega a receber em torno de 8.000 turistas. Logo, um dos principais problemas socioambientais no Arquipélago de Maiandeuá é o destino final dos resíduos sólidos gerado nesses grandes períodos de fluxo turístico (Brito, 2013; Fernandes, 2017).

A imagem abaixo deixa evidente o resultado dos períodos festivos na ilha de Algodoal.

Foto 4 – Lixo em Algodóal



Fonte: oliberal.com (2022)

A SEMA no ano de 2007 realizou um panorama analítico das zonas de maiores impactos, com isso, constatou que a Praia da Princesa, Vila de Algodóal, Fortalezinha, Mocooca e Camboinha estão entre os principais focos da degradação ambiental por meio dos RU. Desta forma, destaca-se a ausência de um sistema de coleta regular na área de conservação de Maiandeua (Pará, 2012), embora o plano de manejo local estabeleça diretrizes quanto a tais funções:

A Prefeitura Municipal de Maracanã realiza a limpeza pública e coleta de lixo com maior frequência na Vila de Algodóal, porém de maneira deficiente, nas demais vilas a destinação do lixo fica a cargo dos moradores, dos agentes de saúde e dos agentes da prefeitura. Devido à precariedade do serviço na APA, os moradores realizam a queima do mesmo ou o enterram (no caso de matéria orgânica). Existem algumas ações isoladas de reciclagem sendo realizadas pela Prefeitura Municipal e por Organizações Não Governamentais (ONG 's), porém sem grande sucesso (Pará, 2012, p. 202).

Segundo Penela (2019), a Ilha de algodóal possui um sistema de coleta de RU residencial direto, onde cerca de 8% das casas recebem a coleta duas vezes por semana, e 25% das residências podem receber até 5 vezes por semana. O sistema de coleta municipal é feito diariamente na Ilha, entretanto, o traslado para o município de Maracanã, só ocorre de 15 em 15 dias, mais, nos meses de julho e dezembro a ocorrência é diariamente para diminuir a pressão ambiental da Ilha.

Para Fernandes (2017), além do quantitativo exorbitante de garrafas, copos plásticos, latas e vidros deixados na Ilha sem nenhum tipo de preocupação vinda dos turistas nas altas temporadas. Outro aspecto alarmante é a falta da Gestão Pública no destino adequado para os

resíduos sólidos produzidos. Assim, os residentes locais criam condições precárias e de uso próprio para o tratamento do lixo na ilha, como aterros clandestinos e criação de lixões a céu aberto em várias partes da Ilha de Maiandeuá.

Os Sistemas Nacionais de Unidade de Conservação têm um grande aporte legislativo, entretanto, cada unidade enfrenta uma problemática distinta. Assim, vale ressaltar que a APA de Maiandeuá enfrenta graves problemas decorrentes da atividade turística, sendo a reverberação da negligência com as temáticas ecológicas locais. Dessa maneira, fica evidente a falha no gerenciamento dos RU pelo legislador local e uma maior conscientização ambiental. Logo, problematizar o atual cenário crítico das causas ambientais é de fundamental importância para uma real mudança de hábito.

2.4 Integração do Arco de Maguerez e gamificação nas ciências ambientais

Neste capítulo, exploraremos como este modelo pode ser integrado às metodologias ativas, destacando sua relação intrínseca com os conceitos de gamificação na educação e Arco de Megueres. O Arco de Maguerez, é uma estrutura metodológica que visa promover uma aprendizagem significativa e profunda. Ao introduzirmos o Arco de Maguerez, buscamos proporcionar aos alunos uma experiência educacional que vai além da mera transmissão de conhecimento. Começamos com a Observação da Realidade, incentivando os estudantes a mergulharem nas complexidades ambientais da ilha, reconhecendo os desafios e as práticas sustentáveis existentes. A Reflexão promove a análise crítica, conectando as observações a conceitos teóricos e à realidade local. (Colombo, 2007).

A gamificação, entendida como a aplicação de elementos lúdicos e mecânicas de jogos em contextos relacionados ao desenvolvimento da aprendizagem, desempenha um papel crucial na transformação do ambiente educacional (Brito, 2017). No contexto específico da Educação Ambiental na Ilha de Algodoal, a introdução de jogos de tabuleiro emerge como uma estratégia inovadora para envolver os alunos de maneira participativa e cativante. Os jogos de tabuleiro, ao incorporarem desafios, competições amigáveis e recompensas, proporcionam uma plataforma dinâmica que vai além da mera transmissão de informações. Essa abordagem não apenas promove o aprendizado ativo, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades críticas, resolução de problemas e colaboração (Berbel, 2012; Brito, 2017).

A interação tangível proporcionada pelos jogos de tabuleiro cria um ambiente propício para a aplicação prática de conceitos ambientais, consolidando, assim, uma educação ambiental vibrante e eficaz na Ilha de Algodoal. Ao introduzir Metodologias Ativas no contexto do Arco

de Maguerez, criamos uma sinergia que transforma a sala de aula em um ambiente dinâmico e participativo. Sobre o uso de jogos como ferramenta de ensino:

Aliando as potencialidades dos jogos, com os atuais objetivos da Educação Ambiental, acredita-se que, com os jogos amparados por uma metodologia, conteúdos e objetivos específicos para os objetivos da Educação ambiental possa trazer contribuições significativas para este campo de estudo (e ação) (Breda, 2011, p. 6).

As etapas de Experimentação e Aplicação à Realidade podem ser potencializadas por estratégias de gamificação, onde os jogos de tabuleiro se tornam ferramentas educacionais envolventes. Os jogos de tabuleiro, alinhados aos princípios da gamificação, proporcionam uma experiência imersiva que desafia os alunos a aplicarem conceitos teóricos na prática, simulando situações do mundo real. A competição amigável e a resolução de desafios no ambiente lúdico dos jogos promovem o engajamento e a retenção do conhecimento.

A gamificação, ao incorporar elementos de design de jogos no contexto educacional, potencializa a experiência do aluno (Tomolei, 2017). Os jogos de tabuleiro, por exemplo, podem ser concebidos como ferramentas educacionais que seguem as fases do Arco de Maguerez. Cada fase do jogo representa uma etapa do Arco, proporcionando uma narrativa imersiva e interativa que guia os alunos por uma jornada educacional envolvente.

A Educação Ambiental em Algodoal não se limita a métodos tradicionais; ela se transforma em uma narrativa dinâmica, onde os alunos são os protagonistas de sua própria aprendizagem. A junção do Arco de Maguerez com elementos de gamificação não apenas enriquece a experiência educacional, mas também catalisa uma abordagem inovadora e participativa para o ensino das Ciências Ambientais na Ilha de Algodoal.

Assim, a combinação sinérgica do Arco de Maguerez com Metodologias Ativas e Gamificação na Educação Ambiental de Algodoal não apenas oferece uma abordagem inovadora, mas também prepara os alunos para serem agentes ativos na preservação ambiental, conectando teoria e prática de maneira significativa. Este capítulo serve como um guia para implementar práticas pedagógicas envolventes e eficazes na Ilha de Algodoal.

3 RESÍDUOS SÓLIDOS NA ILHA DE MAIANDEUA: PESQUISA, RESULTADOS E PRODUTO

O presente capítulo versa sobre os procedimentos metodológicos definidos para o desenvolvimento da pesquisa. Objetivando o melhor entendimento dos processos e métodos que identificam a abordagem pedagógica adotada para a Ilha de Algodoal, visa transformar o ensino das Ciências Ambientais por meio do desenvolvimento e inclusão do jogo de tabuleiro "O Jogo na Ilha". Assim, é preciso destacar que tais sentidos ligados à prática educativa, crítica e dialógica (Freire, 1979), devem estruturar processos participativos que incluam os alunos ativamente para efetivar o exercício da cidadania, principalmente daqueles que se encontram em situação de maior vulnerabilidade socioambiental.

Considerando o exposto, este capítulo tem por objetivo descrever como ocorreu a problematização da pesquisa, as orientações assumidas para o tipo de pesquisa realizada que geraram a proposta de produto e finalmente os resultados. Nesse sentido, o capítulo traz inicialmente a contextualização das referências metodológicas que orientaram a pesquisa, esta sim marcada pela abordagem de “pesquisa ação”. Na sequência apresenta a ferramenta pedagógica em si, ou seja, o “jogo na ilha”, destacando como o mesmo foi construído e aplicado em campo. A última seção descreve a etapa da realização do jogo junto aos alunos que gerou os resultados que serão discutidos no capítulo posterior.²

3.1 O jogo: Metodologia pedagógica e orientações ambientais mais amplas para a elaboração do jogo

A problematização desta pesquisa no âmbito profissional pressupõe a busca por uma contribuição para a resolução de problemas reais ao abordar a relação de ensino/aprendizagem em uma busca pela conscientização e as possíveis transformações sociais que envolvem a educação. “A Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz tem como ponto de partida a realidade, observada sob diversos ângulos” (Berbel, 2007, p. 124). O arco de Magueréz, é o percurso metodológico no qual a sua expertise permite ao educador, orientar os seus educandos para uma tomada de conscientização das problemáticas locais, criando seres autônomos, críticos e politizados para as suas reais demandas socioespaciais (Berbel, 2007).

² “A pesquisa-ação tem as seguintes características : tornar-se um processo de aprendizagem para todos os participantes; procura diagnosticar um problema específico numa situação também específica”(Engel, 2000, p. 184)

Figura 2 – Arco de Maguerez



Fonte: Bordenave e Pereira (1989 *apud* Berbel, 1998).

Buscando complementar tal percurso metodológico, o presente trabalho realizou as pesquisas de campo em diferentes períodos na Ilha de Algodual para averiguar os impactos ambientais que afetam as comunidades locais a partir do descarte de resíduos sólidos, sobretudo provindos das intensas atividades na ilha no período de veraneio. É preciso considerar as relações entre natureza e sociedade, onde o ambiente não é apenas o mundo externo aos indivíduos ou o que permanece fora de um sistema intocado (Diegues, 2000; Morin, 2000). O ambiente conflui objetividade e subjetividade, exterioridade e interioridade, imperfeição em ser e imperfeição de saber. O ambiente não é somente um objeto complexo, mas que está integrado pelas identidades múltiplas e saberes ambientais, possibilitando a abertura de diferentes mundos de vida (Leff, 2011).

O saber ambiental não se trata somente do conhecimento científico da biologia e da ecologia ou apenas do saber a respeito do ambiente; ou ainda, as externalidades das formações teóricas centradas em seus objetos de conhecimento, mas da construção de sentidos coletivos e identidades compartilhadas pelos moradores locais que formam significações culturais diversas na perspectiva de uma complexidade emergente e de um futuro sustentável (Travassos, 2006). Isto implica um diálogo sobre atividades e conhecimentos integrados que sejam significativos, reflexivos, plurais, críticos e contextualizados. Tais encontros entre saberes estariam ancorados nas práticas sociais locais e científicas (Freire, 1979).

A pesquisa, fundamentada numa abordagem qualitativo-quantitativa, adotou o método participativo, envolvendo ativamente os alunos na produção do jogo. A pesquisa propiciou o

engajamento da comunidade escolar, estimulando um protagonismo que busca gerar ações benéficas para os próprios participantes.

Para Minayo (2002) o objeto de investigação científica é essencialmente qualitativa, representando a vida individual e coletiva. Desta forma, por meio da pesquisa qualitativa é possível uma aproximação da realidade, representada por atitudes, crenças e valores sociais. Em Martins (2004), esse caminho metodológico tem sua prevalência nos estudos de casos, analisando os grupos sociais, as comunidades, as instituições e os indivíduos. Segundo Godoy (1995):

Visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados. O ambiente e as pessoas nele inseridas devem ser olhados holisticamente: não são reduzidos a variáveis, mas observados como um todo (Godoy, 1995, p. 62).

A pesquisa qualitativa busca depreender as suas análises em fenômenos de aspectos sociais variáveis. Além disso, outro comportamento metodológico é a quebra de padrões na leitura de dados, com isso é exigido uma capacidade de interação, criatividade e indução do pesquisador (Martins, 2004). Os dados passaram por uma abordagem quantitativa e qualitativa, via de regras eles não se contrapõem, pelo contrário, eles criam uma consonância (Minayo, 2001).

A realização do trabalho de campo na ilha de Algodoal ocorreu na Escola Maria Lourdes, no decorrer do ano de 2023/2024, com a elaboração e aplicação de perguntas semiestruturadas relacionadas a questões socioambientais e educacionais em relação à infraestrutura do tratamento dos resíduos sólidos, gestão desses resíduos pelos os agentes governamentais e privados e buscando compreender quais impactos são gerados na ilha de Algodoal pelos descartes desses resíduos. A elaboração das atividades em campo e o levantamento de dados seguiu os respectivos períodos: no mês de março com o feriado da semana santa, no final do mês de junho, no final do mês de julho e na virada de ano (dezembro e janeiro), quando a ilha passa por um fluxo maior de visitantes. Durante a pesquisa foi utilizada uma máquina fotográfica enquanto ferramenta metodológica para a produção de imagens voltada à composição de materiais que compuseram a pesquisa, coleta seletiva na ilha de Maiandeuá de materiais a serem usados na construção do jogo de tabuleiro, intitulado “o Jogo na Ilha”, bem como para uma imersão no universo cultural da Ilha amazônica.

Os caminhos metodológicos pré-definidos foram:

- a. Levantamentos de dados em artigos científicos, sites, livros, dissertações e teses de Doutorado;

- b. Aplicação de um questionário semi estruturado para alunos e posteriormente para os professores;
- c. Elaboração do produto educacional desta pesquisa.

Etapas da pesquisa:

Etapas

Etapas 1 – Observação do Problema: Durante a aula de geografia, os alunos do 7º ano e 9º ano, receberam informações do professor a respeito das principais questões ambientais na atualidade e quais afetam a ilha de algodoal, tais como conceituação de resíduos sólidos, formas de gestão e os principais desafios a respeito dessa problemática.

Etapa 2 – Levantamento de dados e os Pontos-chaves: Após o contato inicial, foi distribuído o questionários de sondagem com os alunos, pretendendo coletar informações das suas percepções sobre as questões ambientais na ilha de algodoal e as problemáticas acerca dos resíduos sólidos. Assim, foi solicitado a busca por textos que auxiliaram na envergadura do tema debatido.

Etapas 3 – Fundamentação Teórica: Na sequência das aulas, os alunos foram divididos em grupos, para uma análise documental dos textos pesquisados por eles. Além disso, foi debatido a forma de produção e quais materiais podem ser utilizados na oficina de construção do "O Jogo na Ilha."

Etapas 4 – Hipóteses de Solução e a Oficina do |Jogo de tabuleiro: A turma foi dividida em dois grupos para iniciar a oficina e a construção das cartas do jogo, perguntas na esfera dos problemas ambientais da ilha e as principais regras do jogo. Nesta etapa o professor atuou como orientador dos alunos, mostrando ideias e dando opções a serem utilizadas na construção do jogo de tabuleiro.

Etapa 5 – Aplicação à realidade: Nesta etapa, os alunos fizeram os ajustes finais do jogo, como a escolha dos pinos com cores alternadas e o uso de um cronômetro para cada rodada de perguntas. Dessa maneira, a turma entra em fase de jogabilidade e testagem dos produtos educacionais "o jogo na ilha". Logo, o professor fará a mediação das rodadas e da aplicação do jogo.

3.2 Produto educacional técnico-pedagógico

O material didático proposto resultou-se a partir de um diálogo crítico com os alunos acerca da preservação das praias e dos seres que habitam o ambiente marinho, considerando a percepção ambiental dos agentes na comunidade escolar/local da APA de Algodual. Destarte,

o projeto teve o intuito de mapear os impactos por meio do despejo dos resíduos nos períodos de grandes fluxos turísticos ao buscar seguir o cenário de urgência das questões socioambientais, ressaltados com os compromissos firmados entre nações na Agenda 2030 proposta pela ONU.

O jogo de tabuleiro "O Jogo na Ilha" foi concebido como uma ferramenta pedagógica inovadora e eficaz para promover a educação ambiental entre os alunos do 7º e 9º ano na Escola Maria de Lourdes, situada na Ilha de Algodoal, Pará. Com o objetivo central de abordar a problemática local dos resíduos sólidos, o jogo visa sensibilizar os estudantes sobre a gestão adequada desses resíduos, incorporando conceitos de sustentabilidade e preservação ambiental.

A campanha realizada e idealizada pelos alunos da Escola de Ensino Fundamental Maria de Lourdes Ferreira, visou sensibilizar e chamar atenção dos moradores, turistas e visitantes quanto a poluição e precarização dos ambientes vinculados ao meio hídrico, levantando debates acerca da gestão dos resíduos sólidos. O jogo de tabuleiro intitulado “o jogo na ilha” se propôs a alcançar o maior número de alunos possível, sendo confeccionado em uma linguagem simples, que abrange estratégias como exemplos de descarte adequado dos diferentes tipos de resíduos, técnicas de compostagem e estratégias e dicas para melhor organização e gerenciamento do lixo.

O jogo é estruturado em grupos de 3 a 5 alunos, cada qual munido de um tabuleiro, dado, peões e cartas contendo perguntas específicas sobre resíduos sólidos, impactos ambientais e soluções sustentáveis. As regras são projetadas para fomentar a participação ativa, integrando o componente lúdico à função educativa. Os desafios presentes nas casas especiais do tabuleiro requerem que os alunos respondam corretamente, estimulando a reflexão e o aprendizado prático.

As cartas do jogo abrangem uma gama de temas, incluindo classificação de resíduos sólidos, impactos ambientais decorrentes da má gestão do lixo, alternativas sustentáveis para o descarte de resíduos e a importância da reciclagem. O foco local é mantido por meio da inclusão de desafios específicos relacionados à realidade da Ilha de Algodoal, como estratégias para o turismo sustentável e a preservação de áreas naturais.

Além disso, a elaboração do jogo em tabuleiro envolve o conhecimento e as classificações locais das espécies que devem ser consideradas, promovendo uma oportunidade de diálogo, ressaltando a criatividade e o raciocínio dos alunos ao proporcionar uma ótima oportunidade para a execução de trabalho em campo. Neste período serão utilizados materiais recicláveis como papelão, caixa em madeira, folhas de papel, lápis, lápis de cores, caneta, cola, tintas e aparelhos celulares e se possível máquina fotográfica que disponibilizarei aos alunos

para a confecção do “O Jogo na ilha”.

A produção do Jogo de Tabuleiro pelos alunos da turma do 9º ano e 7º ano perpassa pela abordagem em sala de aula de temas sobre a legislação e gestão pública dos resíduos sólidos, identificando de qual maneira o Município de Maracanã faz a gestão do lixo na ilha de Algodoal. Outro ponto seria apresentar a importância da preservação do Meio Ambiente no cenário global, nacional e local, diretamente relacionados com as perspectivas socioambientais da Agenda 2030, sobretudo nos quesitos educacional e saúde e bem estar ligadas ao meio ambiente. A estruturação do “O jogo na Ilha” buscará seguir os seguintes tópicos previamente estruturados de acordo com o levantamento bibliográfico e de informações locais: 1. Introdução geral aos resíduos sólidos e análise da problemática na ilha de algodoal; 2. Levantamento de dados e a apresentação da importância do ecossistema aquático junto às praias locais, destacando os campos socioeconômicos e ambientais; 3. Produção do tabuleiro levando em consideração o mapa de algodoal e seus pontos críticos no descarte dos resíduos sólidos; 3. Apresentação das cartas que serão utilizadas a cada rodada, cartas essas que levaram dados da ilha de algodoal em termos de fauna e flora, desenvolvimento sustentável, preservação ambiental, as problemáticas ambientais locais, descarte dos resíduos sólidos e gestão desses resíduos; 4. Algumas alternativas de descarte adequado e gestão dos resíduos; 5. Considerações finais.

A avaliação é conduzida de maneira contínua, considerando a participação ativa, a precisão nas respostas e o desempenho nas atividades práticas relacionadas ao jogo. Espera-se que o "Jogo na Ilha" resulte em uma compreensão mais aprofundada sobre a gestão de resíduos sólidos, estimule a busca por soluções sustentáveis e promova uma conscientização duradoura sobre a importância da preservação ambiental na Ilha de Algodoal. Este produto pedagógico não apenas enriquece o aprendizado teórico, mas também desenvolve habilidades práticas e promove uma atitude pró-ativa em relação às questões ambientais locais.

Por fim, o produto busca levantar o tema da sustentabilidade das populações locais por meio de uma abordagem educativa construída no diálogo crítico com os alunos. Foram ministradas aulas/palestras associadas a elaboração e a difusão do Jogo de tabuleiro confeccionados nas escolas como ferramenta pedagógica e socioeducativa que buscou atentar para a urgência da precarização da vida no ecossistema amazônico.

3.2.1 Elaboração do jogo

A proposta tem como objetivo construir jogos de tabuleiro para sensibilizar e ressaltar

as problemática ambiental de Maiandeuá com ênfase no descarte dos resíduos sólidos. Criando um instrumento diversificado, atrativo, interessante para a aprendizagem dos conteúdos escolares e ambientais, estimulante, criativo e autônomo. Além disso, busca promover uma relação dialógica entre professor e aluno, e aluno e aluno, por meio do jogo de tabuleiro e do conceito de gamificação.

Os materiais utilizados para produzir o jogo incluem uma caixa de papelão para a plataforma do jogo, tampas de garrafas PET recicláveis, uma caixa de medicamento em papelão para a produção do dado, e a configuração do jogo utilizando o sistema gráfico Corel Draw.

O design do jogo e das cartas foi confeccionado via o uso do programa de computador Corel Draw, visando tornar o jogo mais interativo, inclusivo e atual para a realidade dos alunos, evitando o uso de tecnologia devido à falta de acesso à internet e tecnologias na escola.

Além disso, considerando o contexto social dos alunos, em sua maioria sem acesso a celulares e computadores pessoais, a escolha por um jogo em plataforma plana e de produção reciclável se mostrou adequada. Portanto, a proposta visa atender às necessidades dos alunos em um ambiente escolar específico, proporcionando uma experiência de aprendizado significativa e acessível.

3.2.1.1 Produção do tabuleiro

A produção do jogo de tabuleiro foi realizada utilizando o software Corel Draw, que possibilitou a criação da estrutura do percurso do jogo em quadrantes, a definição de tonalidades de cores diversas, a inserção de planos de fundo dentro do sistema de vetores, a numeração e legenda do jogo, bem como a criação de logotipos, ícones e desenhos necessários para compor o tabuleiro.

O jogo teve como base o uso de vetores no mapa da ilha de Algodoal, proporcionando um contexto visual específico para os jogadores. Além disso, na etapa de impressão do jogo de tabuleiro, foram utilizadas folhas A4 em formato colorido para conferir uma dinâmica visual mais atrativa ao produto final. Dessa forma, o uso do Corel Draw permitiu a criação de um jogo de tabuleiro completo e visualmente estimulante para os jogadores.

Figura 3 – Designer do jogo

Fonte: Do autor.



3.2.1.2. Confeção das cartas

As cartas foram produzidas com três cores distintas, sendo cada uma delas: (1) branca contendo perguntas contextualizadas como os temas ambientais e as problemáticas acerca dos resíduos sólidos na ilha de Algodoal; (2) vermelha representam os desafios; (3) Amarelas sendo às cartas de surpresa. As cartas foram preparadas e desenvolvidas pensando na contextualização do conteúdo dos Sustentabilidade e os desafios ambientais na ilha de Maiandeuá, com o cotidiano dos alunos e os problemas ambientais vivenciados por eles. As cartas estão expostas no Apêndice D.

3.2.1.3 Criação dos peões e do dado

Na confecção dos peões e do dado, foram utilizados materiais reutilizados e reciclados, com a premissa de preservar o meio ambiente, com a diminuição do descarte dos resíduos sólidos. Os peões foram produzidos a partir de tampas de garrafas PET em três cores distintas, sendo elas laranja, vermelha e verde. A ideia central é incentivar o uso de materiais antes descartados no meio ambiente.

O dado foi produzido a partir de uma pequena caixa de papelão de um medicamento que seria descartado no meio ambiente. Foi coberto com uma folha em branco em tamanho A4 e vedada com cola branca e fita esparadrapo.

da experiência científica.

Foto 6 – O jogo na ilha



Fonte: Do autor.

O "Jogo na Ilha" representa uma ferramenta educacional fundamentada no conceito de arco de Megueres, oferecendo aos alunos uma progressão gradual no aprendizado (Berbel, 2007). Através do tabuleiro, cartas e desafios, os estudantes são guiados desde uma compreensão básica até aspectos mais complexos das ciências ambientais. Esta abordagem alinha-se com a perspectiva interdisciplinar de Luff (2011), que enfatiza a integração de múltiplas disciplinas, como biologia, geografia e economia, proporcionando uma visão abrangente dos desafios ambientais.

Ao implementar o "Jogo na Ilha" na sala de aula, adotamos uma abordagem dialógica inspirada em Paulo Freire (1979), onde o diálogo é central no processo de ensino-aprendizagem. Os alunos são encorajados a discutir e refletir sobre as questões ambientais apresentadas, promovendo uma construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico. Essa metodologia não apenas facilita a compreensão dos conceitos, mas também capacita os alunos a se tornarem agentes ativos em seu próprio aprendizado.

Além disso, o "Jogo na Ilha" é projetado para abordar a complexidade dos problemas ambientais contemporâneos, como destacado por Morin (2006). Ao enfrentar desafios e tomar decisões no contexto do jogo, os alunos são confrontados com a natureza multifacetada dessas questões, preparando-os para lidar com a realidade complexa do mundo real de forma mais informada e eficaz.

Em suma, o "Jogo na Ilha" não é apenas uma ferramenta de ensino, mas uma experiência

educacional holística que promove a conscientização ambiental, o pensamento crítico e a ação coletiva dos alunos. Integrando os conceitos do arco de Megueres, a interdisciplinaridade de Luff e a perspectiva da complexidade de Morrin, aliados à abordagem dialógica de Freire, o jogo oferece uma abordagem inovadora e eficaz para o ensino das ciências ambientais, capacitando os alunos a se tornarem cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade.

3.3 Aplicação do jogo

O jogo foi aplicado com os alunos dos 7º e 9º ano do ensino fundamental na escola Maria de Lourdes Ferreira. Na aplicação do O Jogo na Ilha na versão tabuleiro, primeiramente foi realizada uma aula conceitual sobre os conteúdos de meio ambiente, sustentabilidade, preservação ambiental, conservação ambiental e a problemática do descarte dos resíduos sólidos na ilha de Algodão como por exemplo, hiperfluxo turístico, uso doméstico, formas de tratamento e a criação de uma sistema de coleta seletiva.

Foto 7 – Após a Aula Conceitual



Fonte: Do autor.

A primeira aula ocorreu na turma do 9º ano, onde se apresentava um grupo de jovens dispostos, interessados e atentos, com uma organização espacial um pouco dispersa em termos disciplinares, em organização de sala. No entanto, a aula conceitual serviu de suporte e de pavimentação para todo o contexto que envolvia as temáticas ambientais e a problemática ecológica encontrada na ilha de Algodão com o descarte de resíduos sólidos e principalmente

o grande aumento dessa problemática no fluxo turístico relacionado ao veraneio.

Nesse contexto, a aula decorreu com a utilização de um slide, de um data show, de pincéis, e do material impresso para que os alunos pudessem ter um levantamento bibliográfico disposto para todos. Ocorreu anotações nos seus cadernos e debates de um formato construtivista, lembrando que os alunos já tinham uma base conceitual de todo o problema que existia na ilha de Algodão a partir das suas vivências e dos seus mecanismos locais.

Foto 8 – Construção do Jogo na ilha



Fonte: Do autor.

Após o término da aula conceitual relacionada ao tema abordado na pesquisa, partimos para um processo de construção e aplicação posteriormente. Na etapa de construção, fizemos uma divisão em três grupos, e passamos a discutir o problema relacionado ao tema central desta pesquisa, criando seu próprio jogo com identidade local, discutindo a criação das perguntas para as cartas, criando os desafios e fazendo a montagem do tabuleiro.

A aplicação do jogo dá-se em grupos de 3 alunos, onde o professor passou a explicar as regras e passou a trabalhar com o formato de mediador do processo de aprendizagem, com o uso do tabuleiro, a colocação dos pinos e a explicação das regras do jogo, a qual os 3 jogadores deveriam primeiramente rolar o dado para ver quem sairá com o maior número, sendo assim seria o primeiro a iniciar a partida em ordem decrescente dos números relacionados a primeira rodada de dados.

Foto 9 – Aplicação do tabuleiro na turma do 9º ano no colégio Maria de Lourdes



Fonte: Do autor.

Com o início da primeira rodada, cada jogador tem o direito de jogar uma vez o dado e o número selecionado pelo dado, identifica o número de casas a ser avançadas. Sendo assim, ao relacionar às cores que estavam abordadas durante todo o percurso da corrida do tabuleiro, como exemplo no quadrante branco, ele deveria responder uma pergunta, caso errasse ele voltaria para o local de origem. Com a retirada de uma carta amarela, ele teria uma carta surpresa onde ele poderia avançar algumas casas ou regredir algumas casas decorrente ao texto encontrado na carta surpresa. Caso ele caísse em uma casa vermelha, ele deveria ofertar um tributo como desafio, podendo ser dançar um carimbó com a letra da linha de algodão, ler uma poesia que era uma música reggae que falava do embalo de viajar para Maiandeua ou até mesmo brincadeiras mais lúdicas como correr, fazer apoios e flexões para tornar muito mais interativo, dinâmico e atrativo para os jovens.

Com a aplicação do jogo, os alunos puderam de forma consistente assimilar e compreender o problema ambiental vislumbrado na ilha de Maiandeua. E puderam estar de frente com a temática de uma forma lúdica e atrativa. Logo, o jogo tornava a aula e o ensino das ciências ambientais algo estreitamente descontraído e espontâneo. Além disso, pode ser analisado o desenvolvimento da educação ambiental, pois os alunos respondiam perguntas e respostas e desenvolviam ainda mais um senso crítico ao problema do descarte dos resíduos sólidos na ilha de Maiandeua assim postulado por Boff (1999, p. 134) “para cuidar do planeta precisamos todos passar por uma alfabetização ecológica e rever nossos hábitos de consumo”.

Foto 10 – Aplicação do tabuleiro na turma do 7º ano no colégio Maria de Lourdes



Fonte: Do autor.

A aplicação na turma do 7º ano demonstrou ser ainda mais eficaz e apresentou um nível superior de desenvolvimento em comparação com a turma do 9º ano. Nesta sala, encontrei um ambiente espacialmente organizado, disciplinado e com um nível mais elevado de concentração, apesar da menor idade dos alunos. Os estudantes do 7º ano mostraram-se extremamente interativos, interessados e participativos, o que considero ser o principal fator para a excelência na aplicação do produto nesta turma.

O jogo mostrou-se altamente eficaz, uma vez que o conhecimento adquirido pelos alunos e o debate construído em equipe ocorreram de maneira coesa em um ambiente agradável, descontraído e completamente dialógico. A interação entre os alunos e o professor mediador durante a partida, juntamente com o aspecto competitivo da corrida dentro do tabuleiro, gerou uma dinâmica extremamente positiva, envolvente e estimulante para o desenvolvimento do jogo e, conseqüentemente, para o aprendizado das ciências ambientais, desta forma destaca-se Pinto (2009, p. 16), “o uso de jogos didáticos em ensino de ciências é uma estratégia eficaz, pois cria uma atmosfera de motivação que permite ao aluno participar ativamente do processo de ensino- aprendizagem”.

Desta maneira, ao associar os aspectos lúdicos com o desenvolvimento científico adquirido pela turma, torna-se claro que o jogo é uma ferramenta importante para o ensino dos conceitos ambientais. Ele promove uma interação positiva entre professores e alunos, como foi

demonstrado após a aplicação do produto pedagógico na turma do 7º ano. De forma automática, a professora, que atua como mediadora da educação especial, também se tornou uma orientadora do jogo, transformando o produto em algo automatizado e educacionalmente planejado.

O jogo "O Jogo na Ilha", de fácil aplicação, acessível e de baixo custo de produção, revelou-se uma ferramenta poderosa para o ensino e aprendizagem na Escola Maria de Lourdes. Sua implementação gerou uma adesão significativa por parte do corpo docente da escola, embora muitos professores tenham se deparado com uma metodologia ainda não explorada. Essa nova abordagem despertou uma série de curiosidades e renovou o interesse pelo uso de estratégias educacionais ativas, lúdicas e interativas em sala de aula.

Logo, a adesão massiva dos profissionais da escola ao "O Jogo na Ilha" ressalta sua eficácia como uma ferramenta educacional. O jogo não apenas despertou a curiosidade dos alunos, mas também promoveu uma melhor interação entre eles e os professores, resultando em experiências educacionais altamente positivas. Manifesta-se em Freire (1996, p. 32) “não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e nos põe conscientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos”.

O jogo de tabuleiro, de produção altamente relevante, é composto por diversos elementos. Inclui uma mesa de tabuleiro confeccionada em papelão, uma folha de rosto em material A4, 35 cartas divididas em 20 perguntas e respostas, 10 cartas surpresas e 5 cartas desafio. Além disso, possui um dado de papelão e 3 peões fabricados a partir de tampas de garrafas PET.

Outrossim, o jogo conta com um conjunto de regras e a orientação do professor, revelando-se um excelente recurso para explorar e debater a temática central da pesquisa, como a gestão dos resíduos sólidos. Essa abordagem promove uma maior interatividade entre os participantes, enriquecendo a experiência de aprendizagem. 4.1 validação do jogo de tabuleiro.

A validação é uma etapa importantíssima para o produto educacional, por dispor de uma melhor aceitação, uma viabilidade e o potencial do que foi gerenciado, além de uma melhor análise feita pelo pesquisador acerca do que foi pesquisado.

3.4 Diagnóstico inicial

O questionário inicial foi organizado em seis perguntas objetivas relacionadas ao tema discutido nesta pesquisa. Como se observa na tabela abaixo:

Tabela 1 – Questionário Pré-avaliativo 7º ano

Pergunta	Sim	Não
<i>Você sabe o que são resíduos sólidos?</i>	15	2
<i>Você sabe o que é coleta seletiva?</i>	12	5
<i>Você acha que a coleta seletiva é praticada na ilha?</i>	8 (várias vezes) 9 (poucas vezes)	0
<i>Você sabe qual o destino do lixo produzido na sua cidade?</i>	7	10
<i>Em sua opinião, existe uma gestão adequada no descarte dos resíduos sólidos pelo município?</i>	4	13
<i>O descarte do lixo na época de veraneio aumenta a quantidade?</i>	5 (um pouco) 12 (muito)	0
<i>A sua escola promove atividades e aulas centradas na destinação apropriada dos resíduos sólidos no meio ambiente?</i>	0	17

Fonte: Do autor.

O questionário aplicado, neste primeiro momento, se propõe a diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos, assim como, suas percepções sobre resíduos sólidos e as atividades relacionada a esses dejetos, tais como, as práticas de descartes e/ou manejo desses resíduos na ilha de Algodão.

O questionário organizado por meio de perguntas objetivas foi aplicado nas turmas do 7º e 9º ano respectivamente. Na turma do 7º ano, ao serem questionados sobre seus conhecimentos em relação aos resíduos sólidos, 88% responderam que sabiam do que se tratava, enquanto, 12% apresentou não ter conhecimento. No que se tratou de coleta seletiva, 71% apresentaram saber do que se tratava, enquanto 29%, respondeu não ter conhecimento.

Sobre a coleta seletiva aplicada na ilha, ao serem questionados se essa atividade é efetivada na ilha, 53% acreditam que sim, poucas vezes e os outros 47% que sim, várias vezes. Sobre o destino desses resíduos 59% disseram que sabiam para onde eram descartados e outros 41% afirmaram não ter conhecimento.

Quando foram questionados sobre a gestão adequada no descarte de resíduos sólidos pelo município, se evidenciou um percentual significativo, onde 76% afirmam que não existe uma política de gestão adequada desses resíduos, e outros 24% acreditam que existe uma gestão adequada no descarte desses resíduos.

Ao serem questionados se a escola promove aulas e/ou atividades direcionadas para essa problemática dos resíduos na ilha, 100% dos alunos responderam que não.

Na segunda tabela, se apresenta o resultado do diagnóstico da turma do 9º ano:

Tabela 2 – Questionário Pré-avaliativo 9º ano

Pergunta	Sim	Não
<i>Você sabe o que são resíduos sólidos?</i>	17	0
<i>Você sabe o que é coleta seletiva?</i>	10	7
<i>Você acha que a coleta seletiva é praticada na ilha?</i>	10 (várias vezes) 7 (poucas vezes)	0
<i>Você sabe qual o destino do lixo produzido na sua cidade?</i>	10	7
<i>Em sua opinião, existe uma gestão adequada no descarte dos resíduos sólidos pelo município?</i>	10	7
<i>O descarte do lixo na época de veraneio aumenta a quantidade?</i>	5 (pouco) 12 (muito)	0
<i>A sua escola promove atividades e aulas centradas na destinação apropriada dos resíduos sólidos no meio ambiente?</i>	0	17

Fonte: Do autor.

Ao serem questionados sobre o conhecimento do que seria resíduos sólidos, 100% dos alunos responderam se cientes do que se trata. Em relação aos conhecimentos sobre coleta seletiva, e se essa era praticada na ilha, 59% responderam que sim, poucas vezes e 41% responderam que sim, várias vezes. Sobre o destino final dos resíduos produzidos na ilha, 59% disseram que tinham conhecimento sobre para onde são despejados, e outros 41% disseram não ter conhecimento.

Em relação à gestão adequada do descarte dos resíduos sólidos, 59% acreditam que existam e outros 41% acreditam não ter uma gestão de descarte adequada desses resíduos. Sobre o descarte do lixo na época de veraneio, 29% acreditam que esse descarte aumenta um pouco e 71% acreditam que aumenta muito. Ao serem questionados se a escola promove atividades e aulas centradas na destinação apropriada dos resíduos sólidos no meio ambiente, 100% responderam que não.

Entre os dados apresentados no universo das duas turmas 92% afirmam ter conhecimento sobre o que é resíduos sólidos, e 8% não. Em relação a coleta seletiva 65% dos alunos das duas turmas, afirmam saber do que se trata a coleta seletiva, enquanto 35% afirmam não saber. Em relação à coleta seletiva, se essa prática é comum na ilha, 53% dizem que é feita várias vezes, e 47% afirma que é feita várias vezes.

No que se trata o destino dos resíduos produzidos na ilha, 50% acreditam saber para onde vão, e outros 50% não. Sobre a gestão adequada desses resíduos, 59% acreditam não

existir, 41% afirmam que há uma gestão adequada.

Sobre o descarte na época de veraneio, 59% do universo total dos alunos das duas turmas, acreditam que a quantidade despejada aumenta muito, e outros 41% acreditam que aumenta um pouco. Sobre a participação ativa da escola em atividades centradas na destinação apropriada dos resíduos sólidos no meio ambiente, 100% dos alunos afirma que não há esse tipo de atividade.

3.5 Diagnóstico após aplicação do jogo com os estudantes

A outra etapa de verificação se deu por meio do questionário com perguntas objetivas a fim de observar o desempenho dos alunos e seu interesse pela temática apresentada, a partir do produto didático aplicado, seguindo o mesmo padrão de aplicação na turma de 7º ano. Como se observa na tabela:

Tabela 3 – Sondagem turma 7º ano, após aplicação do produto didático

Pergunta	Sim	Não
<i>“O JOGO NA ILHA” contribuiu para seu aprendizado sobre as questões ambientais na ilha de Algodão?</i>	15 (bastante) 2 (um pouco)	0
<i>Em sua opinião, “O JOGO NA ILHA” contribuiu para incentivar uma melhor forma de tratar os resíduos sólidos na Ilha de Maiandeuá?</i>	14 (bastante) 3 (um pouco)	0
<i>A linguagem utilizada no “O JOGO NA ILHA” foi adequada para sua compreensão?</i>	14 (bastante) 3 (um pouco)	0
<i>Você gostaria que outros professores usassem “O JOGO NA ILHA” nas aulas?</i>	15 1 (talvez)	1
<i>Você teria interesse em participar de outros projetos, para melhorar o meio ambiente de Algodão, parecidos com “O JOGO NA ILHA”?</i>	11 3 (talvez)	3

Fonte: Do autor.

Pode-se observar, a partir dessa abordagem, que ao serem questionados sobre a contribuição do jogo para a temática das questões ambientais na ilha, 88% dos alunos disseram que esse tipo de atividade contribui bastante para o aprendizado, e outros 12% acreditam que

contribui um pouco, nenhum aluno disse que o jogo não contribuía. Seguindo, 82% dos alunos, ao serem indagados sobre incentivo no tratamento e conscientização afirmam que o jogo cumpre bastante com essa finalidade, 18% acreditam que o jogo contribui um pouco com esse incentivo para o tratamento dos resíduos.

Sobre a acessibilidade da leitura para o bom desempenho do jogo, 82% dos alunos afirma que o jogo é de uma linguagem bastante compreensiva, e outros 18% acreditam que essa leitura é um pouco compreensiva. Nenhum aluno relatou extrema dificuldade para a leitura do jogo.

Ao serem questionados sobre o interesse de que outros professores utilizassem o jogo em outras aulas, 88% manifestaram esse interesse, 6% disseram talvez, e outros 6% afirmam não ter interesse.

Sobre o interesse dos alunos em participar de projetos para melhorar as percepções das questões ambientais na ilha de Algodoal, 65% disseram ter interesse, outros 17% disseram que talvez tenham interesse, e outros 18% manifestaram não ter interesse.

Na turma do 9º ano esse padrão se repetiu, 88% dos alunos acreditam que esse tipo de atividade contribui bastante para o aprendizado sobre as questões ambientais na ilha, e outros 12% acreditam que contribui um pouco. Nenhum aluno disse que não contribuía.

Em relação ao incentivo que esse tipo de atividade pode despertar para a conscientização de tratamento dos resíduos sólidos em Algodoal, 88% dos alunos dessa turma responderam que essa atividade contribui bastante, e 12% dos alunos responderam que contribui um pouco para o incentivo no tratamento dos resíduos sólidos na ilha. Ao serem questionados sobre a linguagem do jogo, 88% dos alunos dessa turma colocam que se trata de uma linguagem bastante fácil de compreender, os outros 12% afirmam que é um pouco compreensiva. Novamente, nenhum aluno relatou dificuldade sobre a leitura do jogo.

Sobre o interesse do jogo em outras aulas como proposta de atividade didática relacionadas às questões ambientais, 94% da turma manifestou interesse para esse tipo de atividade, 6% disseram que talvez gostariam de ver em outras aulas esse tipo de atividade. Nenhum aluno se opôs à proposta do jogo em outras aulas. As respostas podem ser conferidas na tabela abaixo:

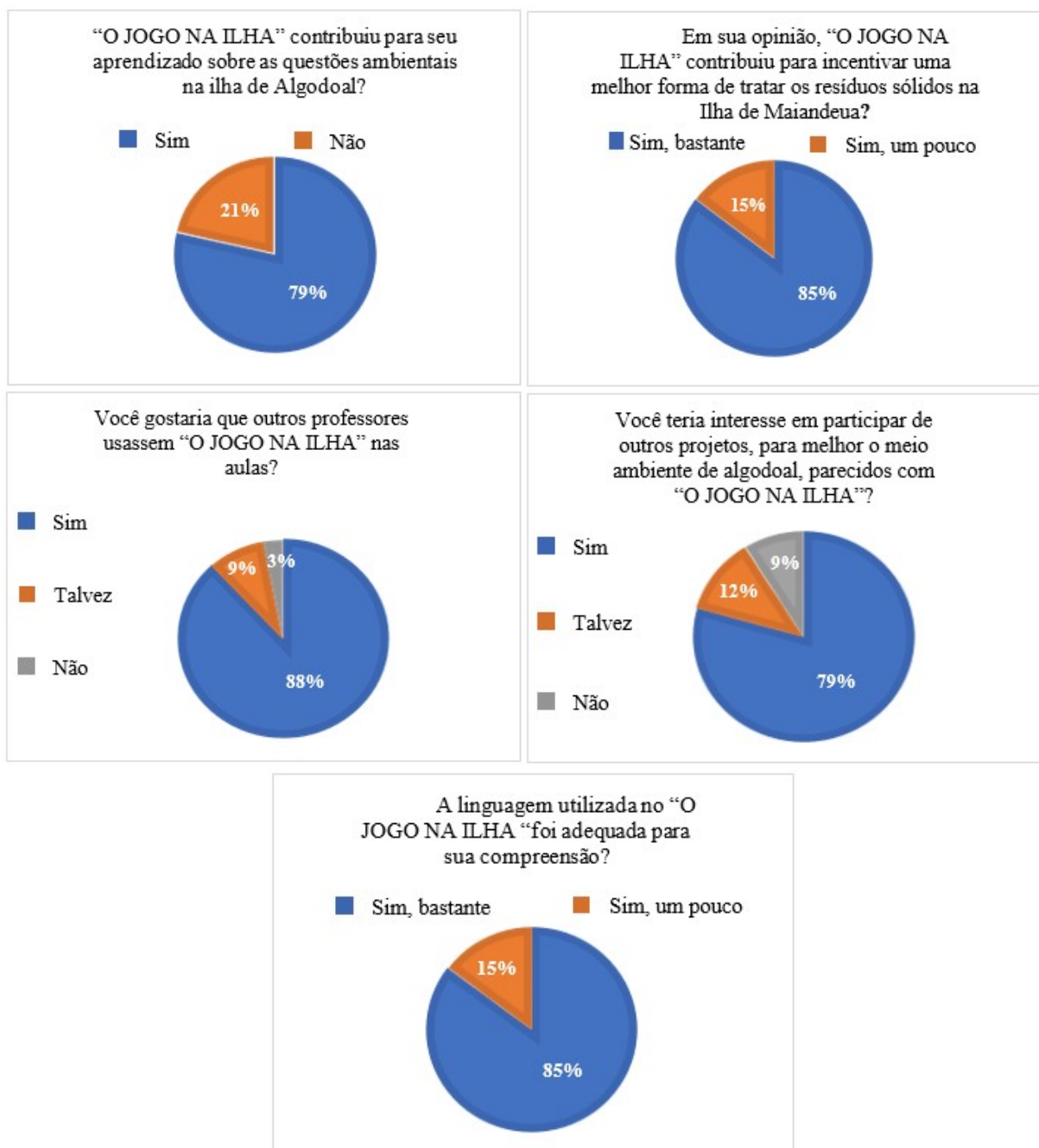
Tabela 4 – Sondagem turma 9º ano, após aplicação do produto didático.

Pergunta	Sim	Não
<i>“O JOGO NA ILHA” contribuiu para seu aprendizado sobre as questões ambientais na ilha de Algodão?</i>	15 (bastante) 2 (um pouco)	0
<i>Em sua opinião, “O JOGO NA ILHA” contribuiu para incentivar uma melhor forma de tratar os resíduos sólidos na Ilha de Maiandeuá?</i>	15 (bastante) 2 (um pouco)	0
<i>A linguagem utilizada no “O JOGO NA ILHA” foi adequada para sua compreensão?</i>	15 (bastante) 2 (um pouco)	0
<i>Você gostaria que outros professores usassem “O JOGO NA ILHA” nas aulas?</i>	15 1 (talvez)	0
<i>Você teria interesse em participar de outros projetos, para melhorar o meio ambiente de algodão, parecidos com “O JOGO NA ILHA”?</i>	16 1 (talvez)	0

Fonte: Do autor.

Os resultados das duas turmas foram operacionalizados para melhor interpretação do diagnóstico sobre o desempenho da proposta da atividade aplicada. Assim, é possível observar o resultado através dos gráficos elaborados:

Gráfico 1 – Gráficos do resultados da sondagem do 7º e 9º ano



Fonte: Do autor.

Como podemos observar ao serem questionados se o jogo contribuiu para o aprendizado sobre as questões ambientais na ilha de Algodoal, 79% do universo das duas turmas responderam que sim, e outros 21% afirmaram que não. Em relação ao incentivo no tratamento dos resíduos sólidos que o jogo pudesse proporcionar, 85% dos alunos das turmas afirmaram que esse recurso pode contribuir bastante e 15% afirmaram que pode contribuir um pouco.

Sobre a acessibilidade do jogo, em relação à linguagem utilizada, 85% acreditam que a linguagem está bastante acessível, e 15% acham que está um pouco acessível. Em outro

momento, os alunos foram questionados sobre o interesse de ver outros professores utilizando o recurso didático em suas aulas, 88% afirmaram que sim, que gostariam de ver esse tipo de atividade em outras aulas, 9% colocaram que talvez, e 3% disseram que não tem interesse.

Por fim, sobre o interesse de participar de outros projetos sobre a temática ambiental em Algodual, 79% dos alunos do universo das duas turmas manifestaram interesse, enquanto 12% afirmaram que talvez tenham interesse, e 9% não manifestaram interesse.

A partir dos dados apresentados podemos verificar que a utilização de materiais didáticos promove alguns benefícios no processo de ensino e aprendizagem, tais como a facilidade na fixação da aprendizagem, simplicidade na apresentação de dados, possibilidade de tornar os conteúdos mais concretos e estímulo à participação dos alunos. Podemos observar essa afirmação na fala de um aluno: “achei muito interessante o jogo, ficou mais fácil aprender sobre os lixos, aprende brincando...” (Aluno do 7ºano).

Nesse contexto, Lopes (2005) coloca que o docente por intermédio da produção de jogos, pode ensinar conteúdos, realizando atividades no ambiente escolar, de uma forma atrativa e ao mesmo tempo atingir os objetivos esperados.

Assim, podemos concluir que utilização dos jogos se torna uma ferramenta potencializadora capaz de auxiliar docentes e educandos no processo de ensino e aprendizagem, despertando nos alunos o interesse e a motivação em construir seu conhecimento, além de diversificar as aulas e também favorecer a interação professor- aluno e aluno-aluno (Santos, *et al.*, 2019).

3.6 Validação com os docentes

Para a validação do produto aplicado foi feito um questionário direcionado para os docentes da unidade de ensino onde a atividade foi aplicada, a fim de conhecer a percepção dos docentes sobre a utilização do recurso didático. Assim, foram elaboradas 12 questões, sistematizadas conforme a tabela a seguir:

Tabela 5 – Validação dos professores sobre o Jogo Aplicado

(continua)		
Perguntas	Respostas	Quantidade
<i>É professor da rede:</i>	Pública	12
	Privada	0
<i>Você leciona no ensino?</i>	Pública e Privada	2

Fonte: Do autor.

Tabela 5 – Validação dos professores sobre o Jogo Aplicado

Perguntas	Respostas	(continuação)
		Quantidades
<i>Você leciona no ensino?</i>	Fundamental	7
	Infantil	3
	Médio	2
	Superior	0
<i>O conteúdo do JOGO NA ILHA é apropriado para o público alvo?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Em sua opinião o tema do jogo é de relevância ambiental?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>A linguagem está adequada para o público alvo?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Os conteúdos estão apresentados de forma clara, simples e objetiva?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Os temas tratados e a forma apresentada estão atrativos e organizados?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Você usaria este material na sua aula?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Este produto poderia contribuir com sua prática pedagógica?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Você tem ou já teve interesse em usar jogos sobre o tema Resíduos Sólidos em sala?</i>	Sim	12
	Não	0
<i>Você tem ou já teve interesse em criar os seus próprios jogos como ferramenta pedagógica?</i>	Sim	12
	Não	0

Fonte: Do autor.

As respostas dos docentes evidenciam uma aprovação e entusiasmo sobre a utilização desse tipo de recurso no processo de ensino-aprendizagem, como se observa pelas respostas na tabela anterior.

Os docentes pontuam que é comum um ensino pautado na fixação de conteúdos, principalmente, através de aulas expositivas, onde o professor é o centro do conhecimento repassado. No entanto, observa-se que métodos semelhantes a este aplicado, fornecem subsídios eficazes para o alcance da aprendizagem, de forma que estimula no aluno habilidade e competências que tornem o processo de ensino-aprendizagem completo.

Foi destacado pelos docentes que o jogo estimulou práticas reflexivas sobre a realidade

local, no que se refere às práticas ambientais, principalmente o descarte de resíduos sólidos na ilha, que fermentaram a pesquisa de informações sobre a temática.

Através da validação docente, ficou evidente que a utilização do jogo se torna uma caminho viável, podendo auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, e apresentando-se como uma proposta metodológica possível e de fácil acessibilidade, o que facilita a construção e apropriação do conhecimento, despertando o interesse dos alunos. Logo, é de comum entre os professores, que o jogo pode se constituir com uma alternativa modificadora na prática de ensino-aprendizagem.

Para Barros, Silva e Leite, (2019) a utilização de jogos didáticos apresenta-se como importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista seu aspecto colaborativo e motivador, que impulsiona o educando a ter uma atuação ativa, fomentando o pensamento crítico e a habilidade de (re)construção do conhecimento. Ainda para esse autor:

O lúdico possibilita a ampliação do conhecimento do indivíduo, uma vez que estimula áreas ligadas à aprendizagem. Tratando-se dos alunos, a aprendizagem com o uso de jogos didáticos estimula o desenvolvimento e aperfeiçoa as habilidades; sendo assim, os jogos tornam-se ferramentas capazes de despertar o seu potencial criativo. O processo ensino-aprendizagem precisa ser interativo, de modo que o aluno se sinta parte do processo e, principalmente, crie um laço de afinidade com o seu ambiente de ensino. Isso significa que o conhecimento, quando transmitido em um ambiente harmonioso e divertido, potencializa o crescimento intelectual dos educandos, auxiliando na formação de cidadãos críticos e reflexivos (Barros; Silva; Leite, 2019).

Podemos concluir que os jogos didáticos são recursos que podem ser utilizados para incentivar o aluno, permitindo o seu desenvolvimento, e tendo um papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem, facilitando a compreensão dos conteúdos e compreensão dos conteúdos.

4 AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE OS IMPACTOS NA VILA DE ALGODOAL

4.1 Diagnose para a turma do 7º ano

A percepção dos alunos sobre o sistema de coleta seletiva na ilha de Algodoal revela uma divergência interessante: enquanto alguns ressaltam que essa prática é realizada com frequência, outros consideram que ocorre de forma esporádica. Essa discrepância sugere a necessidade de uma maior transparência e comunicação por parte da comunidade local e autoridades locais da gestão pública em relação às políticas e práticas de gestão de resíduos, a fim de esclarecer as dúvidas e preocupações dos agentes dessa ilha.

Além disso, a maioria dos alunos expressa ceticismo em relação à gestão adequada do descarte de resíduos por parte dos agentes públicos, indicando uma falta de confiança nas políticas e ações decorrentes na ilha de Maiandeuá. Esse sentimento pode ser visto devido a experiências passadas de poluição ambiental, impactos na fauna marinha, uso de lixões domésticos ou descarte inadequado de resíduos e principalmente no período de grande fluxo turístico. Portanto, é essencial que as autoridades locais se empenhem em implementar medidas eficazes de gestão de resíduos e em comunicar de forma transparente suas iniciativas para reconquistar a confiança da comunidade local.

Por fim, a ausência de iniciativas escolares relacionadas à problemática dos resíduos sólidos destaca uma lacuna significativa para as ciências ambientais oferecida aos alunos. As escolas desempenham um papel fundamental na sensibilização e capacitação dos jovens para se tornarem agentes de mudança em suas comunidades. Portanto, é fundamental que sejam desenvolvidos programas educacionais abrangentes que abordem questões ambientais locais, incluindo a gestão de resíduos, e incentivem a participação ativa dos alunos em projetos de sustentabilidade.

Os dados apresentados refletem não apenas a percepção dos alunos sobre a problemática dos resíduos sólidos na ilha de Algodoal, mas também apontam para áreas de oportunidade para melhorias na gestão ambiental e para o desenvolvimento das ciências ambientais. É crucial que todos os interessados - autoridades locais, escolas, comunidade e alunos - trabalhem em conjunto para desenvolver soluções sustentáveis e promover uma cultura de preservação ambiental na ilha.

4.2 Diagnose para a turma do 9º ano

A pesquisa revela que todos os alunos demonstraram ter algum conhecimento sobre o que são resíduos sólidos. Isso é um ponto positivo, pois indica um certo nível de consciência e preocupação ambiental entre os jovens da comunidade. No entanto, é importante lembrar que o conhecimento por si só não é suficiente para resolver os problemas ambientais, é necessário também agir de forma eficaz e colaborativa para encontrar soluções sustentáveis.

Ao analisar a percepção dos alunos sobre a coleta seletiva na ilha de Algodoal – PA, verificou-se uma divisão de opiniões. Enquanto alguns acreditam que essa prática é realizada com frequência, outros demonstraram dúvidas da efetividade e da abrangência da coleta seletiva na comunidade. Essa divergência de opiniões pode ser resultado de experiências pessoais ou observações do dia a dia, destacando a importância de considerarmos as diferentes perspectivas e vivências dos alunos ao abordar essa questão.

A questão do destino final dos resíduos também desperta preocupações entre os alunos. Metade deles acredita saber para onde são descartados os resíduos produzidos na ilha, enquanto a outra metade não tem essa informação. Isso evidencia a necessidade de mais transparência e comunicação por parte das autoridades locais, a fim de esclarecer dúvidas e incertezas sobre o destino dos resíduos e promover uma maior confiança na gestão ambiental.

A falta de confiança dos alunos na gestão adequada do descarte de resíduos pelo município é outro aspecto importante a considerar. Essa desconfiança pode ser resultado de experiências passadas de problemas relacionados ao descarte de lixo, como poluição ambiental ou falta de infraestrutura adequada para lidar com os resíduos. É crucial que as autoridades locais trabalhem em estreita colaboração com a comunidade para desenvolver e implementar políticas e práticas de gestão de resíduos mais eficazes e transparentes.

Além disso, a percepção de que a quantidade de lixo aumenta significativamente durante a época de veraneio ressalta a importância de se adotar medidas preventivas e de gestão de resíduos mais eficientes para lidar com esse aumento sazonal de resíduos. Isso inclui não apenas a implementação de programas de coleta seletiva e reciclagem, mas também a promoção de práticas de consumo consciente e redução de resíduos.

Por fim, a ausência de projetos escolares centradas na destinação apropriada dos resíduos sólidos no meio ambiente é uma lacuna que precisa ser enveredada. As escolas desempenham um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes e responsáveis, e é essencial que sejam desenvolvidos programas educacionais abrangentes que abordem questões ambientais locais e incentivem o compromisso dos alunos em iniciativas de sustentabilidade.

Em suma, os dados apresentados nos fornecem “insights” valiosos sobre a percepção dos alunos em relação aos resíduos sólidos na ilha de Algodoal. É fundamental que

consideremos essas percepções e preocupações ao desenvolvermos estratégias e políticas de gestão de resíduos e ao desenvolvimento de uma conscientização ambiental na comunidade. Somente através de uma abordagem colaborativa e inclusiva poderemos enfrentar efetivamente os desafios ambientais e construir um futuro mais sustentável para todos.

4.3 Diagnose Conclusiva

Ao versar sobre os resultados desta pesquisa, ficou evidente como a percepção dos Alunos da Escola Maria de Lourdes Ferreira obteve uma resposta significativa para o tema tão importante para os mesmo e sua comunidade, desta forma, a promoção das ciências ambientais na ilha de Algodoal, abre um novo leque de debates e ações.

A partir desses dados, observa-se que a grande maioria dos alunos reconhece a contribuição positiva dos jogos para o aprendizado sobre questões ambientais. Esse resultado sugere que as atividades lúdicas são eficazes em engajar os alunos de uma maneira divertida e interativa, tornando o processo de aprendizado mais envolvente e estimulante.

Além disso, é interessante notar que os alunos também percebem os jogos como uma ferramenta eficaz para incentivar a conscientização e o tratamento adequado dos resíduos sólidos na ilha. Isso indica que essas atividades não apenas transmitem conhecimento teórico, mas também promovem a reflexão e a ação prática em relação às questões ambientais locais.

A acessibilidade da linguagem dos jogos é outro aspecto importante destacado pelos alunos. O fato de que a grande maioria dos alunos considera a linguagem dos jogos bastante compreensível indica que essas atividades são acessíveis e inclusivas, atingindo um público diversificado e facilitando a participação de todos os alunos, independentemente de seu nível de habilidade ou conhecimento prévio.

O interesse dos alunos em ver outros professores utilizando os jogos em suas aulas e em participar de projetos ambientais adicionais também é um indicativo positivo. Isso sugere que os alunos estão motivados e engajados em expandir seu aprendizado além da sala de aula, buscando oportunidades para aplicar seus conhecimentos e contribuir para a melhoria do meio ambiente em sua comunidade.

Logo, os dados fornecidos nos levam a dizer que os jogos são uma ferramenta valiosa e eficaz para promover o aprendizado e a conscientização ambiental entre os alunos da ilha de Algodoal. Ao integrar atividades lúdicas em sua prática pedagógica, os professores podem estimular o interesse e o engajamento dos alunos, capacitando-os a se tornarem agentes de

mudança em prol de um futuro mais sustentável para sua comunidade e para o planeta como um todo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração e implementação do jogo de tabuleiro "O Jogo na Ilha" representa uma contribuição significativa para a conscientização ambiental e a educação para a sustentabilidade na comunidade escolar da Ilha de Algodão. Ao longo deste projeto, foi possível não apenas disseminar conhecimentos sobre a problemática dos resíduos sólidos, mas também estimular a reflexão crítica e o engajamento dos alunos na busca por soluções sustentáveis.

Por meio do diálogo crítico e da participação ativa dos alunos, desenvolvemos um produto pedagógico inovador que vai além da simples transmissão de informações. O jogo de tabuleiro não apenas instrui sobre conceitos teóricos, mas também promove habilidades práticas, como trabalho em equipe, tomada de decisões e resolução de problemas.

Durante todo o processo de desenvolvimento do jogo, consideramos não apenas as questões ambientais locais, mas também os contextos sociais, econômicos e culturais dos alunos. A escolha de materiais recicláveis e a abordagem inclusiva e acessível do jogo refletem nosso compromisso com a sustentabilidade e a equidade educacional.

Espera-se que "O Jogo na Ilha" não apenas sensibilize os alunos para a importância da preservação ambiental, mas também os capacite a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades. Acreditamos que a educação ambiental é fundamental para construir um futuro mais sustentável e resiliente, e este projeto é apenas o primeiro passo nessa jornada.

Por fim, expressamos nossa gratidão a todos os envolvidos neste projeto, desde os alunos e professores até os parceiros da comunidade local. A colaboração genuína e comprometida foi fundamental para alcançar nossos objetivos de promover a conscientização e ação ambiental. Aguardamos com expectativa os impactos positivos contínuos deste projeto.

REFERÊNCIAS

- ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade [online]. Artigo. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 05 de abril de 2023.
- ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA DO MARACANA - ASCOM. **Coleta de lixo na vila de Algodual**. Disponível em: <https://maracana.pa.gov.br/coleta-de-lixo-na-vila-de-algodoal>. Acesso em: 03 de abril de 2023.
- ATHAYDE, Antonio. **Fotos de Algodual**. Disponível em: <https://www.minube.com.br/fotos/algodoal-c424795>. Acesso em: 03 de abril de 2023.
- BARROS, Débora Santos Lula; SILVA, Dayde Lane Mendonça; LEITE, Silvana Nair. Serviços farmacêuticos clínicos na atenção primária à saúde do Brasil. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, n. 1, p. e0024071, 2019.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **A metodologia da problematização com o arco de maguerez: uma reflexão teórico-epistemológica**. Londrina: EDUEL, 2016.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunic, Saúde, Educ**, p. 139- 154, fevereiro, 1998.
- BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é-o que não é**. Petrópolis: Editora Vozes (Edição digital), 2017. n.p.
- BORINELLI, B. Problemas ambientais e os limites da política ambiental. **Serviço Social em Revista**, v. 13, n. 2, p. 63-84, jan./jun. 2011.
- BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 14 de abril de 2023.
- BRASIL, **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010** - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 14 de abril de 2023.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - **Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 20 de abril de 2023.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, 2016. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/constfed.nsf/16adba33b2e5149e032568f60071600f/62e3ee4d23ca92ca0325656200708dde?OpenDocument>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

BRASIL. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000** - Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/101710/lei-9985-00>. Acesso em: 23 de abril de 2023.

BRASIL. **Lei Federal n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 11 de julho de 2001.

BRASIL. **Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 12 abril de 2023.

BREDA, Thiara Vichiato; PICANÇO, J. de L. A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea. In: **SIMPÓSIO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE**, 2., 2011, Goiânia. Anais[...]. Goiânia: [s.n], 2011. p. 1-13.

BRITO, André Luiz de Souza. **Level Up**: uma proposta de processo gamificado para a educação. Prof. Dr. Charles Andrye Galvão Madeira. 2017. 134f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

BRITO, Celisse Maria Oliveira; AQUINO, Thiara Cristina Huerb de. Turismo e sustentabilidade: uma análise acerca do turismo sustentável realizado na APA de Algodão-Maiandeuá (PA). **Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)**, de pós-graduação em Administração, Universidade Estadual de Londrina-PR, v. 6, n. 1, p. 285-296, 2013.

CAPRA, F. A. **Teia da Vida**: Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos. São Paulo: Cultrix, 1997.

COLOMBO, Andréa Aparecida. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: ciências sociais e humanas**, v. 28, n. 2, p. 121-146, 2007.

CORDEIRO, Tiago. **Educação para a sustentabilidade na prática docente do ensino fundamental no município de Parauapebas-PA**. 2021. 158 f. Dissertação (mestrado) - Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - ProfCiAmb Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2021. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/103111. Acesso em: 5 de abril de 2025.

DETERDING, S. **Don't play games with me!:** understanding the relationships between game design and player involvement. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Utrecht University, Utrecht, 2011.

DIEGUES, Antônio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Ed. Hucitec, 2001.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, p. 181-191, 2000.

FERNANDES, A; Sérgio, S. **Elaboração de proposta de melhorias de gestão de resíduos sólidos urbanos decorrentes de atividade turística na Ilha de Maiandeuá- PA**. 2017, 103f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Naturais e Tecnologias, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2017.

FOTOS de lixo em Algodão após revéillon viralizam e moradores reclamam do poder público. **O Liberal**, 13 jan. 2022. Disponível em: <https://www.oliberal.com/para/fotos-de-lixo-em-algodoal-apos-reveillon-viralizam-e-moradores-reclamam-do-poder-publico-1.482525>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

GODOY, Manuel Rolando Berríos. Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v.23, n.39, p.1-12, 2013.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar./abr. 1995, p. 57-63.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência e saúde coletiva** [online], v. 17, n.6, p. 1503-1510, 2012.

HONDA, Yohane Figueira et al. **Área de proteção ambiental da ilha de Algodão: conflitos socioambientais e perspectivas de governança**, p. 74-75, 2018.

LEFF, Enrique. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEAL FILHO, W. (ed.). **Handbook of sustainability science and research**. [S.]: Springer, 2018.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. **Olhar de professor**, v. 14, n. 2, p. 309-335, 2011. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/download/3515/2519/10014>. Acesso em: 14 de agosto de 2023.

MARINHO, A. C. S. M.; BICHARA, C. N. C.; PONTES, A. N. Práticas de Educação Ambiental na microrregião de Parauapebas (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental** (RevBEA), v. 15, n. 3, p. 246-257, 2020.

MEDAUAR, O.; ALMEIDA, F. D. M., coord. Estatuto da Cidade: Lei 10.257, de 10 de julho de 2001, comentários. 2.ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2004.

MEDEIROS, R. A **política de criação de áreas protegidas no Brasil: evolução, contradições e conflitos**. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, vol. 1., 2006, Curitiba. Anais[...]. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2006.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

NEVES, Tiago de Jesus. **Pôr do Sol na ilha de Maiandeua (Algodual)**. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PorDoSol_Algodual.JPG#filehistory. Acesso em: 14 de abril de 2023.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo das Unidades de Conservação do Estado do Pará**. Belém: SEMA, 2009. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/index.php/acervo/documentos/roteiro-metodologico-para-elaboracao-de-planos-de-manejo-das-unidades-de>. Acesso em: 16 de agosto de 2023.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental de Algodual-Maiandeua**. Belém: Secretaria de Estado de Meio Ambiente–SEMA, 2012.

PENELA, Giovanna Manuela de Oliveira. Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais da ilha de Algodual (APA Algodual-Maiandeua, Maracanã, Pa). 2019. Resíduos Sólidos no Brasil. **Caderno de Geografia**, v. 23, n. 39, p. 1-12, 2013.

PINTO, C. L.; TAVARES, H. M. O Lúdico na aprendizagem: aprender a aprender. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 2, n. 3, p. 226-235, 2010. Disponível em: <https://jogoscooperativos.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/06/lc3badico.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2023.

REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. Pesquisa-ação em educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 1993.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte - PEGIRS/RN Natal (RN). **Relatório síntese do plano estadual de gestão integrada de resíduos sólidos-PEGIRS**, 2014, p. 01192.

SILVA, Solange Teles da. Direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado avanços e desafios. **Cadernos do Programa de Pós- Graduação em Direito – PPGDir. / UFRGS**, n. 6, p. 169- 188, 2006.

SILVA FILHO, C. R.; SOLER, F. D **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a lei**. [livro eletrônico]. 4. ed. atual. e ver. São Paulo: Editora Trevisan, 2019.

SILVA JÚNIOR., Sergio Lima de. **Mapa da localização da APA**. [S.l.: s.n], 2020.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

STEINKUEHLER, C.; DUNCAN, S. Scientific habits of mind in virtual worlds. **Journal of Science Education and Technology**, v.17, n.6, p.530-543, 2008.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em Foco**, v. 7, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>.

TRAVASSOS, Edson Gomes. **A prática da educação ambiental nas escolas**. 2.ed. Porto Alegre, RS: Editora Mediação, 2006.

VEIGA, José Eli. **Sustentabilidade**: a legitimação de um novo valor. [S.l.]: Senac, 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE SONDAGENS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS AMBIENTAIS-PROFCIAMB

QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

1. Você sabe o que são Resíduos Sólidos?

☐ SIM ☐ NÃO

2. Você sabe o que é coleta seletiva?

☐ SIM ☐ NÃO

3. Você acha que a coleta seletiva é praticada na ilha?

☐ SIM várias vezes ☐ SIM poucas vezes ☐ NUNCA

4. Você sabe qual o destino do lixo produzido na sua cidade?

☐ SIM ☐ NÃO

5. Em sua opinião, existe uma gestão adequada no descarte dos resíduos sólidos pelo município?

☐ SIM ☐ NÃO.

6. O descarte do lixo na época de veraneio aumenta a quantidade?

☐ Não aumenta ☐ Sim, aumenta pouco ☐ Sim, aumenta muito

7. A sua escola promove atividades e aulas centradas na destinação apropriada dos resíduos sólidos no meio ambiente?

☐ SIM ☐ NÃO

8. Quais iniciativas seriam relevantes para melhorar o descarte do lixo na sua escola? Cite duas. idéias que podem ajudar.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO COM ESTUDANTES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS AMBIENTAIS-PROFCIAMB

QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM COM ESTUDANTES

1. “O JOGO NA ILHA” contribuiu para seu aprendizado sobre as questões ambientais na ilha de Algodoal?
☐ Sim, bastante ☐ Sim, um pouco ☐ Não

2. Em sua opinião, “O JOGO NA ILHA” contribuiu para incentivar uma melhor forma de tratar os resíduos sólidos na Ilha de Maniandeuá:
☐ Não contribuiu ☐ Contribui um pouco ☐ Contribuiu bastante

3. A linguagem utilizada no “O JOGO NA ILHA” foi adequada para sua compreensão?
☐ Sim, bastante ☐ Sim, um pouco ☐ Não

4. Você gostaria que outros professores usassem “O JOGO NA ILHA” nas aulas?
☐ Sim ☐ Não ☐ Talvez

5. Você teria interesse em participar de outros projetos, para melhorar o meio ambiente de algodoal, parecidos com “O JOGO NA ILHA”?
☐ Sim ☐ Não ☐ Talvez

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO COM PROFESSORES
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS AMBIENTAIS-PROFCIAMB

QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO COM PROFESSORES

1. É professor da rede:
☐ Pública ☐ Privada ☐ Público e Privada
 2. Você leciona no ensino?
☐ Infantil ☐ Fundamental II ☐ Médio ☐ Superior
 3. O conteúdo do “JOGO NA ILHA” é apropriado para o público alvo?
☐ Sim ☐ Não
 4. Em sua opinião o tema do jogo é de relevância ambiental?
☐ Sim ☐ Não
 5. A linguagem está adequada para o público alvo?
☐ Sim ☐ Não
 6. Os conteúdos estão apresentados de forma clara, simples e objetiva?
☐ Sim ☐ Não
 7. Os temas tratados e a forma apresentada estão atrativos e organizados?
☐ Sim ☐ Não
 8. Você usaria este material na sua aula?
☐ Sim ☐ Não
 9. Este produto poderia contribuir com sua prática pedagógica?
☐ Sim ☐ Não
 10. Você tem ou já teve interesse em usar jogos sobre o tema Resíduos Sólidos em sala de aula?
☐ Sim ☐ Não
 11. Você tem ou já teve interesse em criar os seus próprios jogos como ferramenta pedagógica?
☐ Sim ☐ Não
 12. Você quer deixar sua opinião ou apresentar sugestão?
-

APEÊNDICE D – CARTAS DE PERGUNTAS DO “JOGO NA ILHA”

Resposta:

Qual é a prática mais adequada para a gestão de resíduos sólidos na ilha de Algodoal?

Implementar a coleta seletiva para separar plástico, vidro, papel e orgânicos. (X)

Descartar todos os tipos de resíduos juntos, sem separação. ()

Resposta:

Como a redução do consumo de plástico e o aumento do reflorestamento podem contribuir para a preservação do meio ambiente?

Sim (X)

Não ()

Resposta:

Qual das seguintes opções é uma prática eficaz para a preservação do meio ambiente?

Redução da emissão de gases poluentes. (X)

Aumento da poluição atmosférica. ()

Resposta:

Qual das seguintes opções é uma prática sustentável para preservar o meio ambiente?

Reciclagem de plástico (X)

Uso excessivo de recursos naturais ()

Resposta:

Qual das seguintes opções melhor define o termo "meio ambiente"?

O conjunto de interações entre os seres vivos e seus habitats naturais. (X)

A exploração descontrolada dos recursos naturais. ()

Resposta:

Qual das seguintes opções é um exemplo de prática sustentável para promover a sustentabilidade ambiental?

Reciclagem de resíduos. (X)

Descarte inadequado de materiais. ()

Resposta:

O que caracteriza uma APA (Área de Proteção Ambiental)?

Preservação ambiental e uso sustentável dos recursos naturais. (X)

Exploração predatória dos recursos naturais. ()

Resposta:

Qual é a prática mais adequada para a gestão de resíduos sólidos na ilha de Algodoal?

Implementar a coleta seletiva para separar plástico, vidro, papel e orgânicos. (X)

Descartar todos os tipos de resíduos juntos, sem separação. ()

Responda:

Qual é a prática mais adequada para a gestão de resíduos sólidos na ilha de Algodoal?

Implementar a coleta seletiva para separar plástico, vidro, papel e orgânicos. (X)

Descartar todos os tipos de resíduos juntos, sem separação. ()

Responda:

Como a redução do consumo de plástico e o aumento do reflorestamento podem contribuir para a preservação do meio ambiente?

Sim (X)

Não ()

Responda:

Qual das seguintes opções é uma prática eficaz para a preservação do meio ambiente?

Redução da emissão de gases poluentes. (X)

Aumento da poluição atmosférica. ()

Responda:

Qual das seguintes opções é uma prática sustentável para preservar o meio ambiente?

Reciclagem de plástico (X)

Uso excessivo de recursos naturais ()

Responda:

Qual das seguintes opções melhor define o termo "meio ambiente"?

O conjunto de interações entre os seres vivos e seus habitats naturais. (X)

A exploração descontrolada dos recursos naturais. ()

Responda:

Qual das seguintes opções é um exemplo de prática sustentável para promover a sustentabilidade ambiental?

Reciclagem de resíduos. (X)

Descarte inadequado de materiais. ()

Responda:

O que caracteriza uma APA (Área de Proteção Ambiental)?

Preservação ambiental e uso sustentável dos recursos naturais. (X)

Exploração predatória dos recursos naturais. ()

Responda:

Qual é a prática mais adequada para a gestão de resíduos sólidos na ilha de Algodoal?

Implementar a coleta seletiva para separar plástico, vidro, papel e orgânicos. (X)

Descartar todos os tipos de resíduos juntos, sem separação. ()

Responda:

Qual das seguintes opções representa uma prática eficaz para implementar a coleta seletiva de resíduos sólidos na ilha de Algodão?

Separação dos resíduos em categorias específicas, como plástico, vidro, papel e orgânicos, para posterior reciclagem ou destinação adequada. (X)

Descarte indiscriminado de todos os tipos de resíduos em locais não apropriados. ()

APEÊNDICE E – CARTAS DE AÇÃO DO “JOGO NA ILHA”

Carta Desafio:

Dance um carimbó ou volte
3 casas.

Carta Desafio:

Faça 20 polichinelos ou volte 2
casas.

Carta Desafio:

Faça uma linda homenagem no
improviso para os gestores da
sua escola ou fique 2 rodadas sem
jogar.

Carta Desafio:

Mostre suas habilidades
atléticas com 10 apoios ou fique
uma rodada sem jogar.

Carta Desafio:

Leia uma poesia para o seu
amigo ou volte para o início.

Carta Surpresa:

Você assistiu as aulas do professor
roque sobre meio ambiente e
mesmo assim não criou uma
consciência ambiental.

Jamais faça isso. Volte 2 casas.

Carta Surpresa:

Para economizar água, você,
tomou banho em 10 minutos.

Parabéns! Avance 2 casas.

Carta Surpresa:

Sabemos que você organizou uma
oficina para produzir vassouras com
garrafas pet, que serão usadas no
seu núcleo escolar.

Ótimo! Avance 1 casa.

Carta Surpresa:

Você fez uma caminhada na praia da princesa e deixou cair no chão a sua garrafa pet de água mineral.

Jamais faça isso. **Volte 1 casa.**

Carta Surpresa:

Agora você faz o uso do consumo consciente e reduziu o desperdício de resíduos sólidos. Excelente, **role o dado mais uma vez e divida a pontuação com o seu amigo.**

Carta Surpresa:

Reduzir, Reciclar e Reutilizar é a forma mais ideal para tratar o lixo doméstico.

Você Ganhou um prêmio:

Avance 1 casa.

Carta Surpresa:

Você comprou pela internet vários produtos no qual não tinha necessidade.

Jamais faça isso. **Volte 2 casas.**

Carta Surpresa:

Você abandonou seu lixo numa área remota da ilha de maiandeuá, e levará 200 anos para se decompor.

Jamais faça isso. **Volte 1 casa.**

Carta Surpresa:

Sua professora organizou uma caminha de conscientização para os turista de algodoal, sobre as melhores formas de tratamento do lixo no veraneio.

Avance 2 casas.