



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO / CAPES

**INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE
DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES
AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS**

ROSIMAR BAPTISTA LIMA

RIO DE JANEIRO-RJ
2024

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

**INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE
DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES
AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS**

ROSIMAR BAPTISTA LIMA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Prof^a. Dr(a). Gisela Mandali de Figueiredo
Orientadora

Prof. Dr. Felipe do Espírito Santo Silva Pires
Coorientador

RIO DE JANEIRO
junho / 2024

INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE DE LIXOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

ROSIMAR BAPTISTA LIMA

Orientadora: Gisela Mandali de Figueiredo

Coorientador: Felipe do Espírito Santo Silva Pires

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovada por:

Presidente, Prof^a. Dr^a. Jennifer Lowe

Prof^a. Dr^a. Ana Lucia Moraes Giannini

Prof.^a. Dr^a. Rebeca Oliveira Castro

Rio de Janeiro

junho/2024

CIP - Catalogação na Publicação

Bi Baptista Lima, Rosimar
 INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE DE
RESÍDUOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS E SUAS
CONSEQUÊNCIAS / Rosimar Baptista Lima. -- Rio de
Janeiro, 2024.
 91 f.

 Orientador: Gisela Mandali de Figueiredo .
 Coorientador: Felipe Silva Pires .
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Campus Duque de Caxias Professor
Geraldo Cidade, Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Biologia em Rede Nacional, 2024.

 1. preservação ambiental . 2. ensino
 investigativo . 3. Jogo de tabuleiro . 4. sequência
 didática . 5. sustentabilidade . I. Mandali de
 Figueiredo , Gisela , orient. II. Silva Pires ,
 Felipe, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

Dedico esse trabalho a todos os ativistas e educadores ambientais que buscam a preservação e conservação do planeta através de grandes e pequenas atitudes que podem contribuir para um mundo melhor.

Turma 2022 – Relato da mestranda

Instituição: UFRJ
Mestranda: Rosimar Baptista Lima
Título do TCM: INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE DE LIXOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS
Data da defesa: 06/06/2024
<p>Minha formação acadêmica foi realizada na Universidade Gama Filho (UGF). Em julho de 1986 obtive o certificado de licenciatura em Ciências Biológicas indo estagiar na FIOCRUZ- RJ onde passei 2 anos como bolsista do CNPq, 2 anos como bolsista da FAPERJ, 6 anos como bolsista PAP-Fiocruz e 10 anos como terceirizada para atuar junto ao laboratório Interdisciplinar de Pesquisas Médicas (LIPMED)- IOC- FIOCRUZ como responsável pelos exames de sorologia e depois de PCR para diagnóstico de Leishmaniose. Ingressei como professora na Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC) em 2008 e na segunda matrícula em 2009. Desde então, passei a me dedicar à educação básica.</p> <p>Embora tenha ficado por bons anos em um centro de pesquisas, não ingressei em um mestrado, mas realizei uma pós-graduação <i>Latu sensu</i>. Apesar de não me sentir realizada em não ter continuado meu aperfeiçoamento pedagógico perdi algumas inscrições nos mestrados profissionais. Em 2018 soube da existência do PROFBIO, mas me inscrevi pela primeira vez em 2021 pós pandemia e para minha surpresa, fui aprovada! Que felicidade senti porque seria uma realização pessoal e profissional exatamente nessa ordem.</p> <p>Pensei que os dois anos de mestrado seriam tranquilos, mas não foi, enfrentei grandes dificuldades físicas e mentais. Os encontros presenciais às sextas-feiras geralmente das 8 às 17 horas e uma grande quantidade de tarefas e avaliações para realizar nos finais de semana e feriados. Foi o cansaço e fadiga mental devido a carga horária de trabalho, a violência no entorno da unidade escolar, a precariedade do transporte público e questões pessoais graves enfrentadas. Não consegui desenvolver meu mestrado como gostaria e isso me fez sofrer muito. Por muitas vezes travei uma batalha interna para não desistir e “jogar a toalha” como dito na linguagem coloquial! Penso que fui a rainha da segunda chamada tendo que realizar nas três qualificações. Embora soubesse as respostas, não conseguia desenvolvê-las durante as avaliações, pois me dava uma espécie de “apagão”. Na última qualificação pensei não ter conseguido e lá fui eu me inscrever novamente para</p>

a prova de ingresso para o PROFBIO como garantia para continuar meu mestrado. Passei novamente! Não precisei, mas foi muito bom para meu ego.

Durante meu mestrado fiz grandes amizades que foram meu alicerce de apoio nessa caminhada. A turma 2022 - UFRJ é maravilhosa! Tenho muito orgulho de fazer parte dela. A nossa união aos mestrandos do grupo nacional de 2022 foi crucial para alcançarmos grandes conquistas com sugestões junto ao PROFBIO nacional mesmo sabendo que não nos atingiriam, sendo essas mudanças para novos alunos ingressos, principalmente os de 2024.

O PROFBIO me proporcionou a conquista de um sonho que estava adormecido com o passar dos anos, superação de obstáculos e uma guinada na vida profissional com a abertura para o “novo” despertando uma visão ampliada do ensino investigativo. Minha orientadora com toda sua paciência e persistência me ajudou muito, assim como a maioria dos docentes e coordenadores da UFRJ.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças para continuar nos momentos mais difíceis e realizar o sonho de obtenção do grau de mestre, não foi nada fácil!

Aos meus pais, Agostinho Baptista (*in memoriam*) e Isabel Pereira Baptista pela criação recebida na formação do meu caráter pautado no respeito, honestidade e empatia ao próximo.

Ao meu filho amado Rodrigo de quem jamais largarei a mão durante minha existência nos momentos bons e ruins.

A minha irmã Rosangela e meus sobrinhos Eduardo e Allan que embora não compreendessem meu nervosismo e ataques de ansiedade, estão sempre torcendo por minha vitória.

Aos meus tios amados João (*in memoriam*) e Wilson (*in memoriam*) que tanto contribuíram para minha formação acadêmica.

Ao meu sobrinho neto Pedro e sobrinha neta Luísa pela expressão de carinho e afeto para comigo.

Ao meu amigo e coorientador Felipe pela colaboração no desenvolvimento deste trabalho e a todos que contribuíram de maneira positiva para a realização dessa minha caminhada.

A minha orientadora Prof.^a Dr.^a Gisela Mandali de Figueiredo por dedicar seu tempo em correções, sugestões e dicas para a realização de um trabalho mais significativo.

As amigas e trocas com os discentes da turma 2022 que tanto me ajudaram nessa trajetória, principalmente a amiga Renata Motta que nunca largou minha mão. Foi um imenso prazer ter conhecido vocês!

Ao PROFBIO por ter criado o Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

Aos professores e coordenadores da UFRJ que tanto contribuíram com seu tempo, conhecimento e experiência para nossa formação acadêmica.

Ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001.



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

RESUMO

INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Mestranda
Rosimar Baptista Lima

Orientadora
Prof.^a Dr.^a Gisela Mandali de Figueiredo

Coorientador
Prof. Dr. Felipe do Espírito Santo Silva Pires

A formação de indivíduos comprometidos com a preservação do meio ambiente através de perspectiva multidisciplinar tem sido motivo de preocupação de especialistas, ativistas e educadores, visando a orientação de ações que visem sustentabilidade e preservação ambiental. Porém, temos muito que avançar nessa área. O aumento do consumismo e a dificuldade de descartar os resíduos sólidos de forma adequada, principalmente nos grandes centros urbanos, resulta em catástrofes nos ambientes aquáticos causadas por resíduos sólidos e seus subprodutos lançados na água direta e indiretamente. As Sequências Didáticas (SD) associadas aos jogos na educação têm se mostrado eficazes como instrumento de interesse e aprendizado entre os mais variados grupos de estudantes. Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma SD e um jogo de tabuleiro intitulado “#LIXOMENOSÉMAIS!” para sensibilizar jovens da educação básica do ensino médio sobre atitudes de preservação e conservação ambiental através de práticas de sustentabilidade que promovam mudanças comportamentais nos estudantes para que se tornem agentes de transformação em prol de um mundo mais sustentável e equilibrado. Estes produtos são voltados para a problemática sobre o descarte, destino dos inúmeros tipos de resíduos em diferentes ambientes, de atitudes de preservação e conservação ambiental individual e coletiva através da adoção da política dos 5Rs da sustentabilidade para minimizar a poluição dos recursos hídricos.

Palavras chaves: preservação ambiental, ensino investigativo, jogo de tabuleiro, sequência didática, sustentabilidade.

ABSTRACT

INVESTIGATING IN A PLAYFUL WAY THE DISPOSAL OF SOLID WASTE IN AQUATIC ENVIRONMENTS AND ITS CONSEQUENCES

Graduate Student
Rosimar Baptista Lima

Adviser
Prof. Dr. Gisela Mandali de Figueiredo

Co-adviser
Prof. Dr. Felipe do Espírito Santo Silva Pires

The training of individuals committed to preserving the environment through a multidisciplinary perspective has been a concern for experts, activists and educators, aiming to guide actions aimed at sustainability and environmental preservation. However, we have a long way to go in this area. The increase in consumerism and the difficulty of disposing of solid waste properly, especially in large urban centers, results in catastrophes in aquatic environments caused by these solids and their by-products released into the water directly and indirectly. Didactic Sequences (SD) associated with games in education have proven to be effective as an instrument of interest and learning among the most varied groups of students. From this perspective, the objective of this work was to develop an SD and a board game titled “#LIXOMENOSÉMAIS” to sensitize young people in basic secondary education about attitudes towards environmental preservation and conservation through sustainability practices that promote behavioral changes in students so that they become agents of transformation in favor of a more sustainable and balanced world. These products are aimed at the issue of disposal, destination of numerous types of waste in different environments, individual and collective environmental preservation and conservation attitudes through the adoption of the 5Rs policy of sustainability to minimize the pollution of water resources.

Key words: environmental preservation, investigative teaching, board game, sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Coletores de recicláveis.....	25
Figura 2 Colégio Estadual de desenvolvimento da pesquisa.....	32
Figura 3 Mapa da Cidade do Rio de Janeiro em destaque a Zona Oeste.....	33
Figura 4 Primeira versão do protótipo do tabuleiro do jogo.....	39
Figura 5 Segunda e terceira versão do protótipo do tabuleiro do jogo.....	40
Figura 6 Foto do esboço do protótipo do jogo final feito à mão.....	42
Figura 7 Aplicação do Quiz pré-jogo.....	44
Figura 8 Aplicação da aula da Sequência Didática.....	46
Figura 9 Protótipo do jogo “LIXOMENOSÉMAIS”	76
Figura 10 Carta “Situação problema” 1.....	77
Figura 11 Carta “Situação problema” 1-2.....	77
Figura 12 Carta “Situação problema” 2.....	78
Figura 13. Carta “Situação Problema” 2-2.....	78
Figura 14 Carta “Situação Problema” 3.....	79
Figura 15 Carta “Situação Problema” 3-2.....	79
Figura 16 Carta “Situação Problema” 4.....	80
Figura 17 Carta “Situação Problema” 4-2.....	80
Figura 18 Carta “Situação Problema” 5.....	81
Figura 19 Carta “Situação problema” 5-2.....	81
Figura 20 Carta “Situação problema” 6.....	82
Figura 21 Carta “Situação problema” 6-2.....	82
Figura 22 Modelo da carta “LIKE”	83
Figura 23 Modelo da carta “LIKE”.....	83
Figura 24 Modelo da carta “LIKE”.....	84

Figura 25 Modelo da carta “LIKE”.....	84
Figura 26 Modelo da carta “LIKE”.....	85
Figura 27 Modelo da carta “LIKE”.....	85
Figura 28 Modelo da carta “DISLIKE”.....	86
Figura 29 Modelo da carta “DISLIKE”.....	86
Figura 30 Modelo da carta “DISLIKE”.....	87
Figura 31 Modelo da carta “DISLIKE”.....	87
Figura 32 Modelo da carta “DISLIKE”.....	88
Figura 33 Modelo da carta “DISLIKE”.....	88
Figura 34 Modelo Cartão Respostas.....	89
Figura 35 Folheto de Regras para a partida.....	91

LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Tabela 1 Habilidades específicas e objeto de conhecimento para a 1ª série de Biologia do Tema Ecologia.....33

Gráfico 1 Números de acertos das questões do Quis por estudantes.....45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Quadro resumo da Sequência Didática (SD).....	41
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC - Base Nacional Comum Curricular
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DIBAPE - Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
EA - Educação Ambiental
ECOS - Espaço Convivência Sustentável
EI – Ensino investigativo
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INEA - Instituto Estadual do Ambiente
MMA - Ministério do Meio Ambiente
OCEM - Orientações Curriculares para o Ensino Médio
ONU - Organização das Nações Unidas
PCN - Parâmetros Nacionais Curriculares
SEAS - Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade
SD - Sequência Didática
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TA – Termo de Assentimento
UCs - Unidades de conservação da natureza
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

ANEXOS E APÊNDICES

Anexo 01 - Parecer de aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa

Anexo 02 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Produto

Anexo 03 - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Anexo 04 - Termo de Anuência da unidade escolar

Apêndice A - Quiz diagnóstico pré-jogo

Apêndice B - Sequência Didática

Apêndice C - Jogo de Tabuleiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	20
1.1 LIXO X RESÍDUO X REJEITO.....	21
1.2 SUSTENTABILIDADE.....	23
1.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL	26
1.4 ENSINO INVESTIGATIVO	28
1.5 UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO.....	29
1.6 UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NAS ESCOLAS.....	29
2. OBJETIVOS.....	31
2.1 GERAL.....	31
2.2 ESPECÍFICOS.....	31
3.METODOLOGIA.....	32
3.1 LOCAL DA PESQUISA	32
3.2 PÚBLICO-ALVO	33
3.3 DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA.....	34
3.4 ELABORAÇÃO DE PESQUISA.....	35
3.4.1 QUIZ PRÉ-JOGO.....	35
3.4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	35
3.4.3 ELABORAÇÃO DO JOGO.....	37
4.RESULTADOS.....	40
5. DISCUSSÃO	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
7. REFERÊNCIAS.....	48
8. ANEXOS	
8.1 ANEXO A.....	61
8.2 ANEXO B.....	62

8.3 ANEXO C.....	64
8.4 ANEXO D.....	67

9. APÊNDICES

APÊNDICE A Quiz pré e pós jogo.....	70
APÊNDICE B Sequência Didática.....	73
APÊNDICE C Jogo “#LIXOMENOSÉMAIS”	76

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história a forma de tratamento do lixo pelos seres humanos vem mudando significativamente o de acordo com os hábitos, avanços tecnológicos e sensibilização ambiental. Nas civilizações antigas, como egípcios, gregos e romanos, havia sistemas de coleta rudimentares consistindo na simples deposição dos resíduos em locais afastados das áreas habitadas (EIGENHEER, 2009). Na idade média, as cidades europeias enfrentaram crises de saneamento básico devido à falta de infraestrutura adequada para lidar com os resíduos sólidos e líquidos.

Com o advento da Revolução Industrial até o século XIX a produção de resíduos teve um aumento massivo, sobrecarregando os sistemas existentes de tratamento de lixo e esgoto. Durante esse período, surgiram os primeiros incineradores e aterros sanitários para lidar com o volume crescente de rejeitos (Silva, 2019). Com o surgimento das primeiras cidades modernas durante o Renascimento, houve esforços para melhorar a gestão de resíduos, incluindo a criação de sistemas de coleta e reciclagem de materiais. A coleta seletiva de lixo iniciou-se nos Estados Unidos e depois na Europa, ainda que de forma rudimentar. Apesar das inovações e dos aprimoramentos da limpeza urbana tais como uso de incineradores, unidades de triagem e de reaproveitamento do lixo, a destinação final dos resíduos continuou precária, inclusive na Europa, até a segunda metade do século XX. Frequentemente, quando coletado, o destino do lixo era o mar, os rios e áreas limítrofes (EIGENHEER, 2009).

Ao longo do século XX até os dias atuais o tratamento dos resíduos enfrenta uma série de desafios que demandam ações coordenadas em níveis individual, coletivo, empresarial e governamental. É fundamental investir em soluções inovadoras, tecnologias limpas e práticas sustentáveis para lidar com os problemas relacionados aos resíduos sólidos e promover uma gestão mais eficiente e responsável desses materiais.

No Brasil, a adoção de técnicas de coleta e destino do “lixo” e o surgimento de empresas com o propósito de garantir a limpeza e o aperfeiçoamento técnico para confinamento do “lixo” têm sido um desafio permanente (QUEIROZ, 2015). Quanto ao poder público, cabe a responsabilidade de implementar ações de sensibilização da população sobre o consumo exagerado e da importância da coleta seletiva para amenizar os riscos à saúde, disponibilizando locais apropriados para o descarte correto. “Lixo é um problema de responsabilidade dos poderes públicos, ainda que seja também de âmbito individual e da comunidade” (REGO, 2002 pg.6). A mudança nos comportamentos tanto nos individuais

quanto nos coletivos só será possível com programas de capacitação e sensibilização ambiental das populações envolvidas (SALGADO, 2006).

Segundo Oliveira (2019), apenas sobras de alimentos eram chamadas de “lixo”, mas com o advento da Revolução Industrial, plásticos, vidros, borrachas, alumínios, dentre outros de difícil decomposição foram enquadrados na mesma categoria. Quanto à origem, os resíduos pode ser classificado, segundo Gonzaga e Miranda (2016), como: (i) resíduo orgânico - composto praticamente por restos de comida; (ii) resíduo reciclável - material que pode originar outros produtos; (iii) resíduo doméstico- gerado pelos habitantes das residências; (iv) resíduo comercial - originário das atividades comerciais e de serviços, como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes.; (v) resíduo industrial - oriundo das diversas atividades industriais ; (vi) resíduo especial - recebem tratamento de acordo com suas características; (vii) resíduo hospitalar - gerado em diferentes estabelecimentos relacionados à saúde; (viii) resíduo público - originados nos ambientes e serviços públicos; (ix) resíduo eletrônico - produtos elétricos e eletrônicos quebrados, danificados ou sem utilidade por algum motivo e pilhas descarregadas; (x) resíduo radioativo - gerado em clínicas de raio X, usinas nucleares e laboratórios de pesquisas; (xi) resíduo espacial- oriundos de objetos lançados no espaço.

1.1 Lixo X resíduo X rejeito

Para Assad (2016), o que se chama de lixo é constituído pelos resíduos (materiais que podem ser reaproveitados) e pelos rejeitos (materiais que não podem ser aproveitados).

Qualquer material descartado resultante da ação humana é considerado um resíduo, podendo ser encontrado nos estados sólido, semi-sólido e líquido (SOUZA, 2011). No entanto, para Amorim e colaboradores (2010) o termo lixo pode ser chamado de resíduo, quando é descartado e é reutilizado. Frente ao exposto, chamarei de resíduos os materiais descartados.

A execução de políticas públicas fornecendo destino adequado dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil, se faz necessária (NASCIMENTO, 2015). O descarte inadequado dos resíduos sólidos nos ambientes aquáticos e terrestres tem sido um motivo de grande preocupação de ambientalistas e da comunidade científica. Para Reis e colaboradores (2015), o mau gerenciamento dos resíduos sólidos nas cidades causa grande impacto nos ecossistemas devido à poluição dos solos, das águas, emissões de gases poluentes, além do aumento dos custos para o manejo de resíduos que não foram tratados de forma adequada.

De acordo com dados de 2023 da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), cada brasileiro produz, em média, 343 quilos de lixo por ano. Isso resulta em 80 milhões de toneladas de resíduos a cada ano. A Organização das Nações Unidas (Nações Unidas Brasil, 2016), cita a geração de 80 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos diariamente no Brasil e que o percentual coletado desses resíduos gira em torno de 40%. Dados do Governo Federal (2020) sobre o manejo de resíduos sólidos urbanos apontam que a coleta seletiva estava presente em 1.664 municípios e ausente em 2.925, sendo que 981 municípios não prestaram informações. Na área urbana, apenas 66,2 milhões de habitantes têm coleta seletiva de porta a porta.

Resíduos que são descartados incorretamente nas ruas causam entupimento das galerias pluviais devido à falta de infraestrutura, saneamento e educação ambiental. A todo momento é divulgado nas mídias e evidenciado pela população a grande quantidade de resíduos sólidos chegando às residências após alagamentos causados por fortes chuvas. Esses resíduos quando descartados erroneamente trazem consequências terríveis ao ecossistema aquático, impactando a saúde da fauna, flora e qualidade da água (MUCELIN e BELLINI, 2008). Destacam-se alguns ecossistemas bastante impactados pela intensa urbanização e lançamento de esgotos e resíduos sólidos sem o devido tratamento como os manguezais (VIEIRA, 2011) e ecossistemas lacustres (SOUZA e AZEVEDO, 2020), que sofrem alterações na qualidade de suas águas, assoreamento, eutrofização devido a demasiada carga orgânica e depreciação do entorno. Esses ecossistemas recebem impactos diretos e indiretos conduzidos por ações antrópicas, sendo possível constatar os despejos de efluentes domiciliares e industriais, ocupação desordenada e irregular e depósito de resíduos sólidos pela população local e/ou visitantes.

O acúmulo dos resíduos sólidos nos ambientes aquáticos, principalmente os plásticos e resíduos derivados do petróleo, tem sido motivo de preocupação de cientistas e grupos de ambientalistas no mundo, pois afetam a saúde das pessoas, os animais e a estética dos ecossistemas (ARAÚJO e COSTA, 2003). Os organismos marinhos ao ingerirem esses resíduos podem ter seu trato digestivo obstruído ou podem ser contaminados. (MASCARENHAS, 2008).

Este excesso de resíduos nos ecossistemas também representa riscos à saúde humana, liberando substâncias químicas que podem ser transferidas através dos níveis tróficos das teias alimentares causando a bioacumulação (entrada e acumulação de

contaminantes absorvidos nos tecidos dos organismos seja pelo contato, ingestão, absorção ou inalação dessas substâncias) e a biomagnificação (quando ocorre o aumento da concentração de contaminantes através da transferência de matéria entre os níveis tróficos) (SOUZA et al., 2018). Esses resíduos podem não só afetar organismos dos níveis tróficos inferiores como mexilhões e ostras, mas também peixes e o ser humano como nível superior da teia alimentar. Os microplásticos, subproduto dos plásticos, já foram encontrados nos ambientes terrestre, aquático e aéreo (JONES, 2019) e pesquisas apontam para a presença dos microplástico também nos seres humanos através da ingestão, inalação e contato dérmico (PRATA, 2020).

1.2- SUSTENTABILIDADE

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas, desenvolvimento sustentável busca suprir as necessidades dos seres humanos da atualidade, mas sem comprometer a capacidade do planeta para atender as futuras gerações.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) é o órgão federal que tem a missão de desenvolver políticas públicas para a produção e consumo sustentável. A lógica do desenvolvimento sustentável ocorre a partir da satisfação das necessidades do momento atual, sem comprometer as das gerações futuras (ROOS & BECKER, 2012). O planeta Terra vem enfrentando sérias mudanças climáticas e de abastecimento alimentar nessa década, sendo influenciada pelo modo de vida da humanidade com o consumo exacerbado dos recursos naturais, necessitando de mudanças urgentes na forma de exploração desses recursos (ROOS & BECKER, 2012). Em meio a estas estratégias, destaca-se a política dos Rs da sustentabilidade que permitem colocar em exercício o uso racional dos recursos naturais, permitindo, assim, a gestão apropriada e integrada dos resíduos sólidos.

Os Rs da sustentabilidade

Em 1987 foi redigido o relatório Brundtland-Our Common Future pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento que aborda o conceito de desenvolvimento sustentável: “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. O relatório Brundtland-Our indicou, sem citar a exploração dos colonizadores, que a pobreza dos países em desenvolvimento e

o consumismo elevado dos países desenvolvidos foram as causas fundamentais que impediam um desenvolvimento igualitário no mundo e, conseqüentemente, produziam graves crises ambientais (EIGENHEER, 2009 p.16). A incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo vigentes são apontados nesse relatório.

Em 1992 durante a Conferência da Terra realizada na cidade do Rio de Janeiro, foi sugerido a implantação de algumas atitudes básicas da sustentabilidade conhecidas por 3Rs.

- Reduzir - diminuir ou evitar desperdícios de produtos, serviços, água e energia.
- Reutilizar - utilizar produtos ou parte deles até perderem sua utilidade.
- Reciclar - transformar um produto usado em um novo produto com a mesma matéria prima.

Em 2008, a ativista ambiental francesa Bea Johnson começou a adotar hábitos em um estilo de vida sem desperdícios descritos em seu livro “Zero Waste Home, 2013.” dando origem à política dos 5Rs da sustentabilidade (figura 1) sendo acrescida duas atitudes.

- Repensar - é o início da mudança.
- Recusar - negar o consumo excessivo e supérfluo dando prioridade aos essenciais no dia a dia.

A Coleta seletiva representa a maneira ecológica mais adequada para o descarte dos resíduos e precisa estar presente no cotidiano da população sendo oferecida pelo poder público e abraçada por empresas, indústrias e serviços. Para o sucesso de qualquer programa de coleta seletiva é fundamental a participação da população. “O entendimento dos fatores que motivam e desmotivam as pessoas a realizar a separação de material reciclável em determinada região é de grande importância para o aumento da participação da comunidade”(NEVES et al, 2012. V (8), nº 8, p. 1740).

Segundo Neves e Castro (2012), a coleta seletiva associada ao tema de educação ambiental e do desenvolvimento sustentável promove a reciclagem de forma eficiente aumentando o percentual de material recuperado. Parte da população muitas vezes não sabe onde descartar cada resíduo corretamente. Nos locais que são oferecidos coletores (figura 1) eles são padronizados por cores: amarelo (metais), vermelho (plásticos), azul (papéis), verde (vidros) e orgânicos (marrom).



Figura 1 - Coletores de recicláveis são instalados no prédio-sede da Seduc- Secretaria de Educação do Estado do Pará

Consumismo

A economia global é baseada na produção em larga escala com consumo dos recursos não renováveis, ocasionando a redução da biodiversidade, aumento da concentração de dióxido de carbono, entre outros. (MARTINE, 2015). Para Dobbert e Boccaletto (2021), mudança de atitudes e comportamento com respeito à natureza se faz necessário para a escolha de novos caminhos a fim de suprir as necessidades humanas.

Para minimizar os impactos ambientais negativos e promover a melhoria da qualidade de vida da população, o poder público precisa adotar ações efetivas e não apenas paliativas que visam a sustentabilidade ambiental e social para melhorar a qualidade de vida da população.

É urgente a promoção da educação ambiental da comunidade para formar indivíduos que sejam capazes de exercer sua cidadania através da capacidade crítica de entender seu contexto no ambiente, sua realidade, seus direitos, e as obrigações do Estado para com os cidadãos. Desta forma, para que possam cobrar do poder público a gestão adequada dos resíduos, preservação das áreas verdes e proteção dos recursos hídricos. Esta educação ambiental deve começar o mais cedo possível, não só em casa, mas também na escola, através de diferentes atividades para a compreensão e argumentação sobre os riscos à saúde humana e animal pelos subprodutos desses resíduos lançados nos ecossistemas gerando contaminação ambiental.

1.3 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Educação Ambiental (EA) deve ser abordada com base nas diversas áreas do conhecimento e com abordagem multidisciplinar. Geralmente no ambiente escolar a EA é estudada entre as disciplinas de Biologia, Química e Geografia, (BNCC, 2018). No entanto, a interdisciplinaridade em Educação Ambiental (EA) ainda é pouco utilizada nas escolas brasileiras (REIS et al., 2015). De acordo com Fenner (2015) a falta de preocupação com as futuras gerações e interesse apenas na geração de lucros, tem causado a utilização inadequada dos recursos naturais, sendo a educação ambiental imprescindível no ambiente escolar para o bem-estar e a qualidade de vida. Na Educação Ambiental (EA), cada cidadão ou comunidade pode desenvolver o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem desde que participe ativamente na busca por soluções para os problemas ambientais percebidos e também, orientando a população local como agentes transformadores pela concepção ética de atitudes associadas ao exercício da cidadania (ROOS et al, 2012).

Educação Ambiental (EA) segundo a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

“Art. 1º- Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (Lei 9.795 de 1999)

Nota-se, portanto, que a EA busca promover a construção de fortes pilares na formação de indivíduos sensibilizados e capacitados para a preservação e luta contra a degradação ambiental (SALM et al., 2021). Para Teixeira (2007), os projetos e programas de EA estão profundamente ligados ao equilíbrio oriundo de ações que busquem a conservação e preservação dos recursos naturais associado ao bem-estar populacional e tecnologias que consintam o desenvolvimento econômico e social, e o favorecimento da vida na Terra para as gerações futuras.

Alcançar até 2030 os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) tem sido um desafio mundial com a participação de 193 países membros das Nações Unidas. São 17 objetivos e 169 metas adotados desde setembro de 2015. Os ODS procuram “garantir uma vida sustentável, pacífica, próspera e equitativa na Terra, para todos, agora e no futuro”

(UNESCO, 2017, p. 6). A educação está em destaque, segundo a (UNESCO, 2017) no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4) que visa “assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida”, constituindo, assim, um fator efetivo para abranger todos os demais ODS. As escolas como espaços de socialização, têm um papel fundamental na sensibilização dos professores e estudantes para que atuem junto às suas comunidades em ações voltadas à sustentabilidade e o bem-estar social.

Para o estudo da dinâmica ambiental contribuem outros campos do conhecimento, além da Biologia, como Física, Química, Geografia, História e Filosofia, possibilitando ao aluno relacionar conceitos aprendidos nessas disciplinas, numa conceituação mais ampla de ecossistema (PCN, 2023, p.17).

A interdisciplinaridade das áreas de estudo é um ponto relevante na EA, que ajuda a formar o aluno dando ferramentas para que demande condições ambientais adequadas para si e para as futuras gerações. formando jovens cidadãos que reconheçam a vida e o ambiente como um direito de todos sem restrições e compreendam as complexas interações entre os processos biológicos políticos, econômicos, históricos e geográficos (DE MOURA CARVALHO, 1998).

Diante dos desafios ambientais globais, torna-se cada vez mais urgente repensar o modelo de consumo baseado no capitalismo e buscar alternativas mais sustentáveis que respeitem os limites do planeta. Através da EA podemos instigar os estudantes a pensar de forma crítica sobre a escassez dos recursos naturais que são frequentemente desconsiderados gerando impactos negativos significativos para o ambiente e conseqüentemente para as gerações futuras.

“O modelo econômico capitalista vigente na atualidade, baseado no uso desregulado dos recursos naturais e configurado desde a revolução industrial dos séculos XVIII e XIX, tem causado uma variedade de danos ao meio ambiente, agravamento dos conflitos ambientais, aumentando a possibilidade de escassez de recursos naturais e prejudicando a qualidade de vida dos indivíduos” (LACERDA, 2015, pg. 32).

A escola desempenha papel fundamental nesse contexto, já que se constitui, por excelência, como responsável pela construção de conhecimentos, formação de valores, relação humana e troca de experiências por parte dos sujeitos envolvidos no processo escolar.

1.4 - ENSINO INVESTIGATIVO

O ensino investigativo (EI) é uma abordagem pedagógica centrada no aluno que participa ativamente da construção do próprio conhecimento através do pensamento crítico e resolução de problemas.

A transformação das aulas expositivas tradicionais em aulas dialogadas com participação mais ativa dos estudantes que trazem suas vivências e o professor atuando como mediador contribui positivamente para o ensino e aprendizagem. Para Santana (2022), o ensino investigativo nas aulas de Biologia pode oferecer o devido suporte que promova um espaço ideal para o entendimento dos fenômenos biológicos no entorno dos estudantes, indo além do ensino de memorização. O ensino investigativo que também pode ser entendido como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) consiste no ensino centrado no estudante e baseado na solução de problemas (BORGES et al., 2014).

Quando a realidade dos indivíduos não é levada em consideração, não possibilita as interações entre o sujeito e objeto de conhecimento, nem a interação entre os pares (SCARPA & CAMPOS, 2018). Os estudantes se tornam protagonistas no processo de aprendizagem quando são capazes de elaboração de hipóteses, coleta e análise de dados para que alcancem o desenvolvimento conceitual e cognitivo. Segundo Carneiro (2022), o acesso às atividades diferenciadas em sala de aula contribui para que os alunos possam ser mais estimulados na participação durante as aulas, como agentes ativos, e não meros espectadores, assimilando os conhecimentos de forma divertida, agradável e colaborativa.

O ensino investigativo contribui para questionamentos, dúvidas e debates com formação de cidadãos mais propensos ao protagonismo no cotidiano do seu trabalho, na sua residência, na sua comunidade e engajado politicamente.

1.5 - UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO.

As sequências didáticas (SD) são ferramentas metodológicas significativas que ajudam o professor organizar de forma sequencial a execução das atividades.

“Toda e qualquer sequência didática planejada deve ser desenvolvida para atingir um objetivo, mas não é qualquer objetivo. Esse objetivo deve atender as necessidades do aluno. Ora, se preciso ensinar algo para meu aluno preciso criar uma estratégia de passo a passo para que ele seja capaz de entender o conteúdo que eu, professora, estou oferecendo e por isso é bastante importante selecionar e criar as sequências e ter uma didática adequada para usar em sala”. (FRANCO, v. 11, n. 1, p. 151–162, 2018).

Para entender a importância pedagógica e os motivos que justificam uma sequência didática é fundamental identificar as fases elaboradas, as atividades que a compõe e as relações que estabelecem com o objeto de conhecimento, aspirando atender as reais necessidades dos estudantes. Sendo assim, é de extrema importância que ao se planejar uma Sequência Didática para transmitir um determinado conteúdo, o docente tenha um real domínio sobre ele e elabore esse processo com critérios bem definidos para que atenda concretamente o objetivo do processo de ensino e aprendizagem (FRANCO, 2018).

“A SD permite ao professor o acompanhamento das produções de seus estudantes, no sentido de identificar se houve o avanço esperado, se seus objetivos foram atingidos ou se ainda há necessidade de retomar alguns aspectos, atendendo, portanto, o que deveria ser a principal função da avaliação, ou seja, orientar e reorientar o processo de ensino e aprendizagem”. (MIQUELANTE et. al (2017, p.294)

1.6 - UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NAS ESCOLAS.

Desde os primórdios da humanidade os jogos estão presentes nas nossas vidas, podendo ser constatados nas condutas sociais, envolvidos no dia a dia dos indivíduos, nas associações nos jogos de palavras, nos padrões culturais e nos jogos políticos. Os jogos são instrumentos de socialização, competição, colaboração, persistência e no comprometimento do indivíduo e da coletividade (HUIZINGA, 2014).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.28).

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se. (OCEM, v(2) p.28, 2006).

Atualmente, os jogos têm um papel de destaque nos diversos materiais pedagógicos contribuindo na formação integral do estudante. Para Cunha (2012), os jogos didáticos podem ser utilizados pelos professores para auxiliar na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino. Cita ainda, a utilização do jogo como recurso nas aulas de Ciências no ensino fundamental com frequência.

Aspectos relacionados à cognição, os sentidos e a motricidade do corpo podem ser trabalhados através da ludicidade para a aprendizagem de estudantes e professores (KISHIMOTO, 2011). É possível através do jogo didático envolver o indivíduo em sua própria aprendizagem (MATHIAS et al, 2010). Assim, os jogos vêm se destacando como recursos didáticos cada vez mais utilizados (MARTINS et al, 2015) promovendo a interdisciplinaridade entre os saberes científicos e pedagógicos através do lúdico nos variados contextos educacionais tidos como formal, não formal e informal (PARK et al, 2009).

O potencial dos jogos como facilitadores do processo ensino-aprendizagem e a urgência de sensibilização sobre a problemática dos resíduos descartados inadequadamente no ambiente, inspiraram a elaboração do produto como a proposta de um jogo educacional abordando o consumismo desenfreado, o descarte inadequado dos resíduos sólidos e suas consequências para a qualidade de vida da sociedade. O jogo visa sensibilizar os estudantes sobre os impactos negativos da poluição nos ecossistemas, na saúde humana e animal, além de promover a reflexão sobre a importância da adoção de práticas sustentáveis no dia a dia por meio da ludicidade. Assim, o produto deste trabalho será a elaboração de um jogo de tabuleiro investigativo voltado aos estudantes do ensino médio com a finalidade de reunir, socializar, provocar e estimular a curiosidade juvenil, de forma simples e divertida em uma abordagem multidisciplinar entre as disciplinas de Biologia e Geografia com preceitos da sustentabilidade para conservação e preservação ambiental com a utilização dos 5Rs (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar) para diminuir o consumo, produção de resíduos e talvez, estimular a participação dos estudantes em projetos socioambientais nas comunidades que pode ser um grande avanço no combate à poluição na cidade.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver o jogo de tabuleiro “#LIXOMENOSÉMAIS!” como produto principal e uma Sequência Didática (SD) para auxiliar na abordagem sobre atitudes individuais e coletivas nas aulas dialogadas relacionadas ao descarte dos sólidos nos diversos ambientes para conservação e preservação ambiental.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Testar os conhecimentos prévios dos estudantes através de um Quiz.
- Sensibilizar os estudantes para a preservação ambiental e engajamento em ações sociais que visam políticas de defesa do ambiente através dos conhecimentos prévios e obtidos através das aulas propostas na sequência didática e utilização do jogo “#LIXOMENOSÉMAIS”.
- Contribuir para que os estudantes desenvolvam atitudes positivas relacionadas ao ambiente.
- Promover com o uso do Jogo o protagonismo do estudante de modo que ele tenha condições de propor ações que minimizem os problemas gerados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos na escola, na comunidade e cidade.
- Testar os conhecimentos adquiridos dos estudantes através de um Quiz com abordagem qualitativa e quantitativa.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa CEP-UFRJ- Instituto de Saúde Coletiva – IESC (Anexo A) para ser aplicado no ensino médio do Colégio Estadual Professora Maria Teresinha de Carvalho Machado (CEMAT – Figura 7), um prédio de quatro andares com 25 salas de aulas localizado na zona oeste do Município do Rio de Janeiro (Figura 8) no bairro da Praça Seca, uma área cercada por comunidades com conflitos constantes, onde a comunidade escolar vive sob tensão ao longo do dia durante as aulas presenciais. Com quantitativo em torno de 1.900 estudantes regularmente matriculados, o colégio oferece a modalidade de ensino médio regular nos três turnos (manhã, tarde e noite)

e educação de jovens e adultos (EJA) no período noturno. Faço parte do corpo docente do ensino regular no período da manhã (primeira matrícula), tarde (segunda matrícula) e Gratificação por Lotação Prioritária (GLP) nos três turnos.



Figura 2 - Localização do CEMAT no Bairro da Praça Seca, Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro. Fonte: Foto da Autora



Figura 3 - Localização da Zona Oeste na Cidade do Rio de Janeiro. Fonte: Encontrarj

3.2 PÚBLICO-ALVO

Esse produto é voltado para estudantes da primeira série do ensino médio ou ano de escolaridade compatível ou projetos ligados às questões ambientais com o conteúdo “resíduos sólidos, poluição dos ecossistemas e sustentabilidade”. Também pode ser adaptado

e aplicado nos anos finais do ensino fundamental seguindo os parâmetros curriculares da BNCC (Tabela 1).

Tabela 1: Habilidades específicas e Objetos de Conhecimento - BNCC - 1ª série do Ensino Médio regular relacionado ao tema desenvolvido neste trabalho.

BIOLOGIA	
1ª SÉRIE – ENSINO MÉDIO (1º, 2º E 3º BIMESTRE)	
HABILIDADES ESPECÍFICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
(EM13CNT104BIO) Avaliar os impactos causados pelo descarte inadequado de agentes tóxicos provenientes de efluentes industriais/domésticos e resíduos sólidos diversos nas cadeias e teias tróficas, reconhecendo os benefícios/riscos à saúde humana e ao meio ambiente e desenvolvendo um pensamento crítico na busca de soluções viáveis.	Cadeias e teias alimentares. Eutrofização, bioacumulação e biomagnificação. Fluxo de energia e desequilíbrios ambientais nos ecossistemas. Sustentabilidade. Movimento ambiental no Brasil e no mundo. Poluição ambiental e seus impactos sobre a biota.
(EM13CNT309BIO) Discutir e apontar caminhos e alternativas tecnológicas relacionadas à intensa utilização dos recursos naturais por parte da sociedade atual, reconhecendo a necessidade de mudança de hábitos frente a utilização das novidades tecnológicas e suas consequências ambientais, buscando minimizar problemas decorrentes do seu uso em nível local, regional e global.	Recursos Naturais. Tecnologias e as consequências ambientais.

3.3 Para a realização da pesquisa foram obtidos os seguintes documentos em anexo.

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

Documento de autorização para aplicação da pesquisa (Anexo A).

TA

Termo de Anuência assinado (Anexo B) assinado pela direção geral da unidade escolar onde poderá ser realizado o desenvolvimento do produto para futuras publicações.

TCLE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C) devendo conter a assinatura dos responsáveis legais quando o estudante for menor de idade.

TALE

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo D) devendo conter a assinatura dos responsáveis legais quando o estudante for menor de idade.

Em hipótese alguma os estudantes terão suas imagens e nomes divulgados no trabalho e pagamento de erários. Poderão deixar de participar da pesquisa a qualquer momento, se assim desejarem.

3.4 ELABORAÇÃO DE PESQUISA

Para elaborar esta pesquisa foi pensado a utilização de um quiz, uma sequência didática e um jogo que abordasse questões como a importância do descarte adequado dos resíduos sólidos e o papel do consumidor na redução da produção desses resíduos e o uso de recursos naturais.

3.4.1 QUIZ PRÉ-JOGO

Foi elaborado um Quiz (Apêndice A) com dez questões de múltipla escolha com três opções de respostas, sendo uma única correta. O objetivo desse quiz é verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre poluição ambiental através do descarte incorreto de resíduos, efeitos da poluição nas cadeias alimentares e atitudes de sustentabilidade como os 5Rs. Este quiz será realizado antes das aulas elaboradas na SD e da aplicação do jogo.

3.4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A Sequência Didática (SD) detalhada (Apêndice B) tem o objetivo de abordar de maneira sequenciada e contextualizada, a compreensão da importância do descarte correto de resíduos sólidos, consumo exacerbado e mudanças atitudinais no dia a dia durante as aulas de ecologia. A SD foi baseada em situações problemas do cotidiano dos estudantes e da comunidade onde estão inseridos, o que os leva a refletir, discutir e sugerir hipóteses referentes à poluição ambiental pelos resíduos sólidos e mudanças de atitudes e hábitos em relação ao descarte e consumo dos recursos naturais. Serão utilizadas mídias digitais para execução de vídeos, rodas de conversa e pesquisa guiada individual e em grupo. A SD está dividida em 8 aulas de 50 minutos cada, sendo 6 aulas no turno regular da turma e 2 aulas no contraturno para a aplicação do jogo “#LIXOMENOSÉMAIS” e o Quiz pós-jogo, podendo ser adaptada para aplicação apenas no próprio turno.

Aula 1

Essa aula foi elaborada devido à percepção de como os estudantes, e a população de uma maneira geral, ignoram os problemas acarretados pelo “lixo” acumulado nas diversas áreas urbanas.

Foi realizado o acolhimento da turma com a aplicação do “Quiz” pré-jogo e exibição de dois vídeos da série “Mares Limpos” através de mídias digitais. O objetivo da aplicação do quiz foi ter uma base sobre os conhecimentos prévios dos estudantes e através dos vídeos despertar o interesse e incentivá-los a formularem hipóteses sobre o tema “resíduos sólidos e os impactos do descarte inadequado” através de debates nas rodas de conversa para discutir sobre como os resíduos sólidos descartados nos ecossistemas terrestres podem chegar aos rios, lagos, lagoas e oceanos e quais os impactos para a saúde humana e dos animais e conseqüentemente nas teias tróficas e nos serviços ecossistêmicos afetando as gerações futuras.

Aula 2

Nessa aula foi sugerido que os alunos pesquisassem com seus celulares com Wifi liberado, a política dos 5Rs da sustentabilidade e em jornais de grande circulação projetos

voltados a sustentabilidade no país com objetivo de sensibilizar os estudantes sobre o quanto é importante a mudança atitudinal diante dos graves problemas ambientais do planeta.

Aula 3

Através dos resultados de suas pesquisas, os estudantes debateriam em uma roda de conversa o significado e a importância das atitudes da política dos 5Rs e quais as atitudes eles costumam tomar no seu cotidiano. Poderiam também discutir que hipóteses com soluções inovadoras e sustentáveis poderiam ser sugeridas para diminuir o consumismo e reduzir a quantidade de resíduos sólidos nos vários ecossistemas.

Aula 4

Devido aos sérios problemas ambientais ocasionados pela ação antrópica nos ecossistemas foi pensado nessa aula a formação de seis grupos para pesquisar extraclasse como essas ações estão desestabilizando os ecossistemas de mata, lagoa, restinga, mangue, rio e praia no Brasil. E se, projetos de preservação e conservação da fauna e flora com ações sustentáveis estão sendo realizados nos ambientes pesquisados e quais seriam esses projetos e em que regiões do país. O objetivo seria a reflexão dos estudantes sobre as atitudes positivas e negativas que podem impactar no ambiente.

Aula 5 e 6

Nessas aulas ocorreriam a apresentação dos trabalhos das pesquisas realizadas extraclasse em slides ou cartazes para cada grupo com tempo estipulado de 10:00 min. para apresentação e 05:00 min. para discussão com a turma.

Aula 7 e 8

É sugerido a realização dessas aulas no “contraturno” como aulas extracurriculares para a aplicação do jogo de tabuleiro #LIXOMENOSÉMAIS e realização do quiz pós-jogo para não comprometer o número de aulas do currículo bimestral.

3.4.3 JOGO

A ideia da criação deste jogo surgiu dos anseios em criticar a cultura do consumismo desenfreado e a obsolescência programada (quando um produto lançado no mercado se torna inutilizável ou obsoleto em um período de tempo relativamente curto de forma proposital), que incentivam um ciclo contínuo de compra e descarte. O objetivo é encorajar o estudante a refletir sobre seu papel como consumidor e buscar alternativas sustentáveis e éticas.

Título “#LIXOMENOSÉMAIS”

Esse título foi elaborado com o propósito de se aproximar dos estudantes através do símbolo # (hashtag) comumente indexado no aplicativo Twitter, Facebook, Google +, Youtube e Instagram e também contém uma linguagem coloquial que desperta a curiosidade juvenil.

Ao longo do trabalho a estrutura do jogo passou por modificações com intuito de aprimorá-lo e adequá-lo para que todos os estudantes do grupo por tabuleiro após debate entre eles tenham chances de responder e transcrever para o cartão-respostas pelo menos duas cartas “Situação Problema” .

Inicialmente, O jogo de tabuleiro (Apêndice C) foi baseado no jogo CLUE (Importado e distribuído por: Hasbro do Brasil Indústria e Comércio de Brinquedos e Jogos LTDA , 2013) um jogo sobre a investigação de um assassinato ocorrido em um dos oito ambientes de uma mansão. Este jogo foi lançado nos Estados Unidos, traduzido para o português e vendido no Brasil. Assim como o jogo CLUE o jogo “#LIXOMENOSÉMAIS”, foi elaborado com ambientes distintos, pinos, dado e cartas, porém, a solução dos problemas relatados nas cartas não seriam através de dicas para desvendar um mistério, e sim, fatos do cotidiano com situações fictícias para que os estudantes em grupo criassem prováveis hipóteses para solucionar os problemas apresentados através das cartas “Situação Problema” (Apêndice C), que foram criadas e formatadas pela autora com a ferramenta Microsoft Word, posicionadas em cada ambiente do tabuleiro sobre o tema poluição nos ecossistemas e sustentabilidade abordados nas aulas de ecologia. Ao responder às situações problema fictícias das cartas os estudantes seriam incentivados a propor através de discussão com seu

grupo diferentes alternativas de respostas com soluções para os problemas apresentados embasando suas sugestões em evidências e pensamento crítico.

A primeira versão do protótipo do tabuleiro do jogo foi criada com seis ambientes e se manteve, com exceção da ilustração do ambiente número um, até a penúltima versão com ilustrações retiradas do Google imagens: uma casa na comunidade, um rio poluído, uma pessoa jogando os lixos consumidos na rua, uma lagoa poluída, uma casa com total infraestrutura e uma praia com lixos jogados pela areia, porém, o primeiro ambiente que era uma casa na comunidade sem serviços de coleta de resíduos regular foi substituída por uma indústria sem tratamento adequado dos resíduos gerados para evitar o constrangimento dos estudantes que moram nas comunidades no entorno da unidade escolar.

Os pinos coloridos tiveram suas posições alteradas do centro do tabuleiro para o local de início do tabuleiro a partir da segunda versão.

As cartas denominadas “Situação Problema” na primeira versão continham questões de múltiplas escolhas que mais pareciam um teste e foram reprovadas.

Assim como o tabuleiro, as cartas dos seis ambientes denominadas “Situação Problema” (Apêndice C) passaram por alterações nos seus conteúdos até a terceira versão do jogo devido ao fato de responderem de forma indireta as situações criadas nas cartas para as respostas dos estudantes o que perderia o foco investigativo.

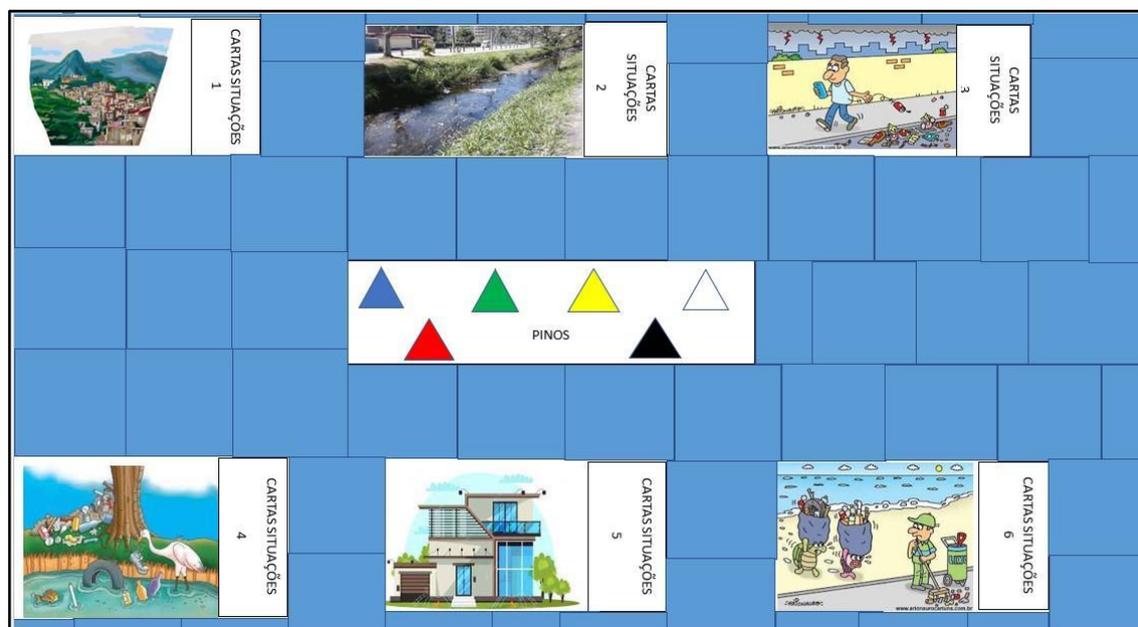


Figura 4 - Primeira versão do protótipo do tabuleiro do jogo. Fonte: Autora.

Foram criadas cartas adicionais, denominadas “Like e Dislike”, fazendo alusão ao linguajar das mídias sociais, que os estudantes conhecem e utilizam no seu cotidiano para tornar o jogo mais dinâmico e divertido com comandos avance ou volte 3 casas. As cartas “Like” (que seriam atitudes positivas) e “Dislike” (que seriam atitudes negativas) com situações do cotidiano de preservação ou consumo dos recursos naturais entraram na segunda e terceira versão do protótipo (figura 5).

Figura 5 -



Segunda e terceira versão do protótipo do tabuleiro do jogo. Fonte: Autora.

A princípio foi sugerido que os próprios estudantes formulassem as atitudes positivas e negativas durante a aula dois da SD, porém em outro momento, foi sugerido que a autora as formulasse. Estas cartas estariam empilhadas com a face escrita voltada para baixo para serem retiradas do monte quando os estudantes saíssem de cada ambiente.

A posição de partida dos pinos saiu do centro do tabuleiro para um local de partida no início do tabuleiro numa tentativa de que todos os estudantes respondessem pelo menos uma das seis cartas “Situação Problema” que estavam posicionadas ao lado de cada ambiente.

Ainda com questionamentos de como seria a equidade de acesso dos jogadores aos primeiros ambientes, pensou-se uma trilha de 48 casas para facilitar o deslocamento dos estudantes pelo tabuleiro, começando de um ponto que chamamos de “INÍCIO” onde os 5 pinos coloridos representando os jogadores simbolicamente pelas atitudes dos 5Rs da

sustentabilidade (foram pesquisadas durante as aulas de sequência didática) estariam posicionados aguardando o rolar do dado para início da partida.

Nesta última versão do tabuleiro, foram criadas mais 6 cartas “Situação Problema” totalizando 12 cartas numeradas de 1 a 6 ficando posicionadas em um local indicado no tabuleiro empilhadas duas a duas de acordo com suas numerações. Os ambientes seriam para ilustrar o percurso da trilha e chamar a atenção dos estudantes.

As cartas tipo sorte ou azar que chamamos de cartas “Like” e “Dislike” (Apêndice C) que significam atitudes positivas (avance 3 casas) e negativas (volte 3 casas) ficaram empilhadas, como na penúltima versão, com a face voltada para baixo em um local também específico do tabuleiro.

O que era chamado “Ambiente” nas versões anteriores e no esboço feito à mão, passou a ser chamado “Situação” para não criar confusão quanto as questões elaboradas nas cartas “Situação Problema”, ficando assim o tabuleiro com sua trilha distribuída da seguinte forma, casas “Situação”, casas com os símbolos “Like” e “Dislike” e casas apenas numeradas para seguir as jogadas.

Estão presentes na trilha de maneira aleatória, duas casas “Situação” 1, duas casas “Situação” 2, duas casas “Situação” 3, duas casas “Situação” 4, duas casas “Situação” 5, duas casas “Situação” 6 e as 12 casas “Like” e “Dislike. (figura 6).

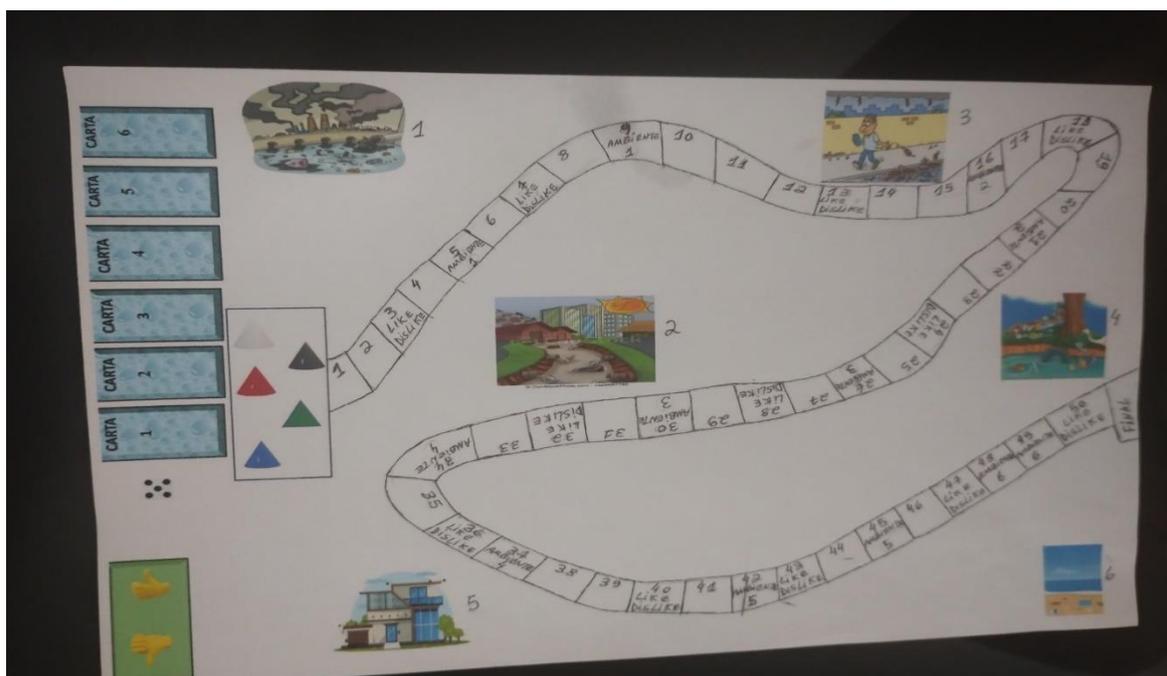


Figura 6 - Foto do esboço do protótipo do jogo final feito à mão. Fonte Autora.

O jogo (Apêndice C) foi elaborado para testar a cooperação entre os estudantes como equipes por tabuleiro; nas tomadas de decisões em comum acordo para as respostas as cartas “Situação Problema” estimulando o pensamento crítico; resolução de problemas ao analisarem alternativas de respostas; interação efetiva entre os participantes e destacar a importância de cada um na contribuição ativa para o sucesso do grupo no processo de aprendizagem considerando diferentes pontos de vista e chegando a consensos na tomada de decisão sobre as respostas dadas; além de desenvolvimento de habilidades sociais, como empatia, respeito mútuo e mediação de conflitos.

A proposta deste jogo é uma abordagem colaborativa por tabuleiro e competitiva entre tabuleiros (no máximo 4 de cada vez) podendo também, ser jogado individualmente em um único tabuleiro. Os integrantes de cada tabuleiro independente de ter uma abordagem colaborativa ou competitiva serão identificados de acordo com seus pinos coloridos simbolizando as atitudes dos 5Rs da sustentabilidade (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Associar os pinos aos jogadores ajuda a reforçar a sensibilização ambiental e a importância de adotar práticas sustentáveis no dia a dia, além de incentivar os estudantes a compreenderem e internalizar conceitos fundamentais da sustentabilidade.

Neste trabalho sugerimos que o jogo seja entre tabuleiros para valorizar o trabalho de colaboração e união das equipes.

As cartas “Situação Problema” foram elaboradas de acordo com os objetivos descritos abaixo.

Cartas “Situação Problema”

Cartas “Situação Problema” 1

Objetivo: Saber quais atitudes os estudantes poderiam tomar quanto ao consumo dos produtos dessa indústria.

Cartas “Situação Problema” 1-2

Objetivo: Estimular os estudantes aos questionamentos políticos sugerindo fiscalização rigorosa, imposição de penalidades, cobrar elaboração de planos de gerenciamento de resíduos, estudos de impactos ambientais etc.

Carta “Situação Problema” 2

Objetivo: Fazer os estudantes refletirem sobre o tempo de decomposição dos plásticos na natureza e soluções para que essa garrafa não chegasse ao mar.

Carta “Situação Problema” 2-2

Objetivo: Fazer com que os estudantes criem sugestões através de uma das atitudes dos 5Rs independentemente da cor do seu pino.

Carta “Situação Problema” 3

Objetivo: Fazer com que os estudantes reflitam sobre como esse tipo de atitude pode impactar negativamente o ambiente depois de percorrer vários caminhos e repensar o consumo de descartáveis.

Carta “Situação Problema” 3-2

Objetivo: Despertar nos estudantes a observação sobre a disponibilidade de equipamentos de descarte no ambiente escolar muitas vezes ignorados por eles, como os coletores de materiais recicláveis.

Carta “Situação Problema” 4

O objetivo desta carta está na dica: Criar um ambiente sustentável com iniciativa dos administradores do espaço e das pessoas que frequentam o local.

Carta “Situação Problema” 4-2

O objetivo é a reflexão dos estudantes sobre os impactos negativos causados nesse ecossistema através da bioacumulação .

Carta “Situação Problema” 5

O objetivo desta carta está na dica sugerida na própria carta: utilize a atitude de acordo com seu pino. A resposta será de acordo com a atitude dos 5Rs dos pinos de cada jogador.

Carta “Situação Problema” 5-2

O objetivo é que os estudantes repensem o consumismo.

Carta “Situação Problema” 6

O objetivo é a reflexão dos estudantes sobre os impactos negativos causados nesse ecossistema pelos resíduos deixados na areia, a bioacumulação e biomagnificação através dos níveis tróficos das cadeias alimentares.

Carta “Situação Problema” 6-2

O objetivo é contribuir para formação de estudantes ativos no meio no qual está inserido para que possam cobrar do poder público iniciativas contra essas práticas.

O jogo “#LIXOMENOSÉMAIS” com suas cartas e regras está descrito no Apêndice C .

4. RESULTADOS

- **Aplicação do Quiz**

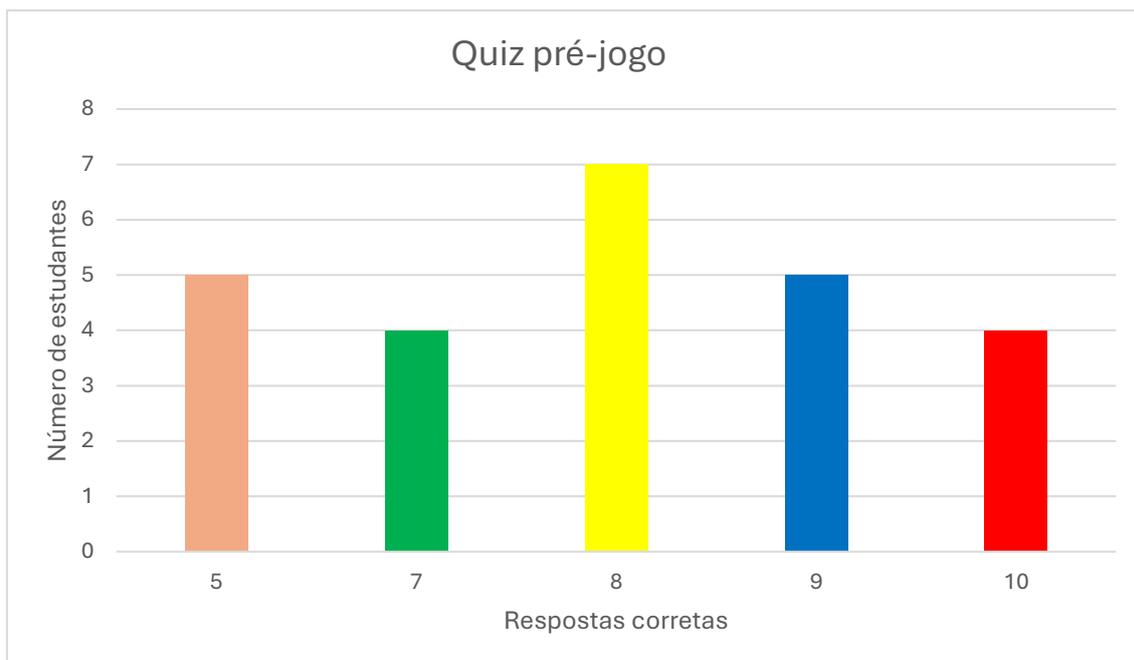
Inicialmente, realizamos a aplicação de um quiz individual para 25 estudantes antes das atividades de pesquisa e chamamos de quiz pré-jogo com dez questões objetivas contendo três opções sem justificativas para as respostas para verificar o grau dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema poluição versus sustentabilidade.



Figura 7 -Aplicação do Quiz pré-jogo durante a aula 1 da SD. Fonte: Fotos da Autora. Virei estas fotos estavam todas de lado.

A maioria dos estudantes apresentaram dúvidas em relação ao questionário; tais como “ação antrópica” e “5Rs”, mostrando a falta de familiaridade com certos conceitos fundamentais sobre o tema. As dúvidas foram esclarecidas ao longo das atividades realizadas durante as aulas, com apresentação de vídeos, discussão e debate. O resultado do Quiz pré-jogo respondido pelos estudantes está demonstrado no gráfico abaixo indicando que todos os estudantes responderam corretamente pelo menos 5 questões e que mais da metade da turma respondeu corretamente 80% das questões de múltiplas simples sem justificativa.

Gráfico 1- Número de acertos das respostas do Quiz de múltiplas escolhas pelos estudantes.



No entanto, para uma parte da turma ainda é necessário esclarecer alguns conceitos. Espera-se que este resultado melhore com as aulas realizadas através da sequência didática e aplicação do jogo.

Diante dos resultados do Quiz pré-jogo com questões simples de múltipla escolha e também, a dúvida sobre a eficácia da medição dos conhecimentos prévios através do quiz com questões de múltipla escolha simples, entendemos que seria mais coerente acrescentar a obrigatoriedade de justificar a escolha das respostas para uma melhor avaliação. Após escolher a resposta o aluno deve justificar sua escolha para que possamos entender o raciocínio por trás das respostas dos estudantes e promover um aprendizado mais significativo. (Apêndice A).

- Aplicação da aula 1 da SD (Apêndice B)

Exibição dos vídeos durante a aula 1 da Sequência Didática e discussão sobre o tema.



Figura 8 - Exibição dos vídeos e discussão durante a aula 1 da Sequência Didática. Fonte: Fotos da Autora.

Os estudantes puderam após a exibição dos vídeos dizer os nomes dos vídeos e seus autores debater sobre as questões ambientais expostas. Durante o debate o que mais chamou a atenção dos estudantes foi o sofrimento e morte dos animais marinhos e a poluição visual provocada pelo lixo nos ambientes.

• O JOGO

Ao longo do desenvolvimento do jogo, através de uma consulta de sondagem para duas turmas de segunda e uma de primeira série, foi perguntado pela preferência de um jogo apenas com questões investigativas ou além das questões, introdução de cartas do tipo sorte ou azar. Foi observado que 100% dos estudantes que levantaram o dedo responderam positivamente a utilização dessas cartas para introduzir maior interatividade ao jogo, impactando diretamente no resultado final.

5. DISCUSSÃO

Neste trabalho escolhemos desenvolver o jogo didático de tabuleiro analógico (físico) “#LIXOMENOSÉMAIS” e uma Sequência Didática (SD) voltados aos estudantes do ensino médio, podendo também ser aplicado nos anos finais do ensino fundamental que pode ser uma ferramenta lúdica facilitadora nesse processo de ensino - aprendizagem envolvendo e estimulando os estudantes no seu desenvolvimento integral.

O jogo analógico contribui para o ensino de maneira divertida sem a necessidade do uso da internet mantendo o contato físico entre eles. Os jogos eletrônicos geralmente são individualizados e mesmo os que são jogados no computador como “multiplayer” não favorecem o contato real entre as pessoas (JÖTTEN, 2017).

Ao incorporar jogos colaborativos de tabuleiro à prática educacional, professores mediadores têm oportunidade de estimular o desenvolvimento de competências essenciais para a vida em sociedade, além de proporcionar um ambiente lúdico e motivador para a aprendizagem significativa colaborativa . (DA ROCHA, 2018; JÖTTEN, 2017; DA SILVA, 2017)

Da Rocha (2018) ainda destaca a competitividade que pode estimular os alunos durante o jogo. O que esperamos que seja constatado na abordagem competitiva entre os grupos formados por tabuleiros na aplicação do jogo “#LIXOMENOSÉMAIS”.

Benefícios Educacionais esperados com a aplicação da SD e do jogo.

- Sensibilização sobre os impactos da poluição nos ecossistemas aquáticos.
- Estímulo ao trabalho em equipe na resolução de problemas.
- Promoção de práticas sustentáveis e conscientização sobre a importância da preservação ambiental.
- Incentivar a reflexão e a ação em prol da conservação dos ecossistemas.
- Fomentar a colaboração, o trabalho em equipe e o raciocínio crítico dos participantes. Uma análise crítica poderá cooperar para as mudanças de valores sobre o cuidado com o ambiente (BORTOLON, 2014).

Além dos benefícios citados, as regras presentes no jogo, como nos demais jogos, são importantes pela dificuldade dos estudantes no cumprimento de regras, o que tem sido muito debatido nos grupos de professores. Os jogos em geral ensinam que regras são feitas para serem cumpridas.

“O jogo é toda atividade que tem o indivíduo como praticante e regras a cumprir, a presença das regras é importante para dar início e fim ao jogo. São elas que ditam também o que será feito no decorrer do jogo, as regras que trabalham as relações sociais, onde se busca nos alunos as tomadas de decisões, a análise, como lidar com ganhos e perdas, a competitividade e a interação entre eles.” (UYEDA,2018).

Muito se fala na aplicação de atividades lúdicas na educação, mas pouco são os artigos científicos que abordam os jogos no ensino de ecologia voltado aos estudantes do Ensino Médio como elaborados por (DE MATOS, 2010; JÖTTEN, 2017; DA ROCHA, 2018; ALMEIDA, 2019). Muitos trabalhos citam os jogos direcionados à formação de professores e nos anos iniciais do ensino básico (JUNIOR, 2013; COTONHOTO, 2019; CONCEIÇÃO, 2020).

Os jogos didáticos em ecologia contribuem para a educação ambiental, transmitindo conceitos essenciais, incentivando a reflexão sobre os impactos ambientais e mudanças comportamentais despertando a consciência ambiental.(DE MATOS, 2010; JÖTTEN, 2017; DA ROCHA, 2018; ALMEIDA, 2019)

“Os jogos são uma poderosa estratégia de ensino e desafiam e motivam os alunos a se tornarem mais responsáveis pela sua própria aprendizagem. Porém, é necessário que o jogo tenha um bom projeto e uma estrutura que permita resultados eficazes. Alguns jogos podem ser encontrados na literatura, mas nem todos são adequados para as circunstâncias escolares” (BATISTA ET AL.,2022).

“A aprendizagem dos conceitos de ecologia é de suma importância para a formação de uma consciência coletiva, capaz de promover ações visando à proteção ambiental local e global” (MATOS, 2010).

Nas aulas dialogadas sobre poluição ambiental durante esses dezesseis anos como professora da Rede Estadual de Ensino, pude também observar, que os estudantes se viam como meros observadores dos vários tipos de poluição ambientais, nunca se colocavam no contexto e quando se colocavam, era só para reclamar da sujeira causada pelos “outros” Muitos não percebem que devem fazer parte da solução do problema ambiental.

Durante esses anos raramente houve uma indagação sobre o destino do “lixo” após sair das residências, preocupação sobre o desgaste dos recursos naturais, que atitudes poderiam tomar para evitar o consumo exacerbado, aliás, a preocupação ambiental, geralmente era voltada para o aspecto e o odor dos ambientes com a acumulação de “lixo” como pôde ser constatado na aplicação da Sequência Didática (SD), pois em nenhum momento, os estudantes se colocaram como parte do ambiente e comentaram sobre a questão do consumismo.

Mesmo durante a aplicação do questionário estruturado para coleta de dados (pré-teste) durante a SD que chamamos neste trabalho de Quiz pré-jogo, os estudantes demonstraram pouco conhecimento sobre atitudes sustentáveis para preservação dos recursos naturais. Os questionários com abordagem quantitativa têm sido aplicados como pré-teste e pós-teste para verificar os conhecimentos prévios e adquiridos durante as atividades lúdicas (CASTRO, 2011; BASTOS, 2017; SANTOS, 2020).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que este trabalho sensibilize os estudantes trazendo reflexões sobre mudanças habituais e comportamentais em relação a preservação e conservação ambiental através da utilização da Sequência Didática (SD) e do jogo “#LIXOMENOSÉMAIS” como ferramenta de educação ambiental não só formal (desenvolvida no ambiente escolar), como também, não formal (desenvolvida fora da escola) através de práticas sustentáveis disseminadas pelos estudantes fora do ambiente escolar no seu entorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, K. N. **Jogo didático como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio**. Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO). *Tangará da Serra/MT- Brasil 2019*.

AMORIM, A. P. et al. **Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade do Rio Grande–RS**. 2010.

ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. F. **Lixo no ambiente marinho.** *Ciência hoje vol. 32 nº 1 91.* 2003.

ASSAD, L. **Apresentação - lixo: uma ressignificação necessária.** *Cienc. Cult., São Paulo, v. 68, n. 4, p. 22-24, Dec. 2016.* Access on 10 July 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 2. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS, H. C.; DE QUEIROZ P. J. **Mudanças climáticas globais e o cuidado ambiental na percepção de adolescentes: uma aproximação possível.** *Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 40, 2017.*

BASTOS, M. R., SILVA-PIRES, F. D. E. S., FREITAS, C. A. V., & TRAJANO, V. D. S. **A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016.** *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1-11, 2017*

BATISTA M. C., DOS SANTOS O. R., DOS SANTOS C. D. P. C., PEREIRA R. F. **Um Jogo de Tabuleiro como Recurso Didático para o Ensino de Luz e Cores no Ensino Médio.** *Revista do Professor de Física, v. 6, n. 2, p. 55-64, Brasília, Instituto de Física - Universidade de Brasília, 2022.*

BENATTI, J.H. **Políticas públicas e manejo comunitário de recursos naturais na Amazônia.** *Ambiente & Sociedade – Vol. VI nº. 2 jul./dez. 2003.*

BORGES, M. de C.; CHACHÁ, S. G. F.; QUINTANA, S. M.; FREITAS, L. C. C. de; RODRIGUES, M. de L. V. **Aprendizado baseado em problemas.** *Medicina (Ribeirão Preto), [S. l.], v. 47, n. 3, p. 301-307, 2014.*

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio-OCEM.** *Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias.* Brasília, 2006.

BUGATTI, C. **Microplásticos e Nanoplástico e sua relevância na saúde humana: uma revisão de literatura.** *Research, Society and Development, v. 12, n. 1, 2023.*

CABREIRA, A. P. M. **A inclusão da Educação Ambiental como disciplina curricular nas escolas municipais de São Gabriel-RS: reflexões sobre a educação formal, não formal e informal.** *Manancial - Repositório Digital da Universidade Federal de Santa Maria*, 2013.

CARNEIRO, C. M. S. A. **“O Jogo das Perebas”:** estratégia para o ensino-aprendizagem das patologias virais no Ensino Médio. 2022. 117 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – *Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro*, 2022.

CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação.** *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*.2018.

CASTRO, B. J. D., & Costa, P. C. F. **Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa.** *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 6(2), 25-37, 2011.

CONCEIÇÃO, A. R. DA, MOTA, M. D. A., & BARGUIL, P. M. **Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes.** *Research, Society and Development*, 9 (5), 2020.

COTONHOTO L. A., ROSSETTI C. B., MISSAWA D. D. A. **A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica.** *Construção psicopedagógica*, vol.27 no.28 São Paulo, 2019

DA CUNHA, M. B. **Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula.** *Química Nova na Escola, São Paulo*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DA ROCHA, D. F. ; RODRIGUES, M. Da S. **Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio.** *Cippus*, v. 6, n. 2, p. 01-08, 2018.

DA SILVA FLORENTINO, H., OLIVEIRA, L. A., ABÍLIO, F. J. P. **Jogos Cooperativos: uma proposta inovadora para o ensino da Educação Ambiental.** *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 1(2), 166-178, 2017.

DE MATOS, S. A.; SABINO, C. de V. S.; DA SILVA G., A. **Jogo dos quatis: uma proposta de uso do jogo no ensino de ecologia.** *Cienciaemtelanutes.ufrj.br* 2010.

Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.

<https://www.gov.br/pt-br>

DE ANDRADE, R. M.FERREIRA, J. A. **A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização.** *Rede - Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza*, v. 6, n. 1, mar. 2011.

DE MOURA C. I. C. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental.** *Ipê*, 1998.

DE OLIVEIRA, G.et al. **Uso de ecobarreiras na retenção de resíduos sólidos flutuantes- uma revisão da literatura.** *Salão do Conhecimento*, v. 8, n. 8, 2022.

DE OLIVEIRA, M. A. S.; DE MIRANDA, M. G. **Lixo e os Problemas Ambientais.** *LexCult: revista eletrônica de direito e humanidades*, v. 3, n. 2, p. 125-146, 2019.

DIAS, J. de C. **Rotas de destinação dos resíduos plásticos e seus aspectos ambientais: uma análise da potencialidade da biodegradação.** *Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Planejamento Energético*, 2016.

DOBBERT, L. Y.; BOCCALETTO, E. M. A. **Paisagismo sustentável e preservação ambiental para melhoria da qualidade de vida na escola.** *São Paulo*, 200, 2021.

EIGENHEER E. M. **A HISTÓRIA DO LIXO - A LIMPEZA URBANA ATRAVÉS DOS TEMPOS**, 2009 P.16. <http://www.lixoeducacao.uerj.br/imagens/pdf/ahistoriadolixo.pdf>

FENNER, R. **O desafio da educação ambiental no contexto escolar.** *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista Vol. 1, n. 1, nov. 2015.*

FERNANDES, M. E. B. , BARCIK, D. B., & Krelling, A. P. **Arte lixo mar: uma poética de sensibilização sobre o lixo marinho.** *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 16(2), 191–211, 2021.*

FRANCO, D. L. **A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de Física moderna no Ensino Médio.** *Revista Triângulo, Uberaba - MG, v. 11, n. 1, p. 151–162, 2018.*

FURRIELA, R. B. **Educação para o consumo sustentável.** *Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente-Programa Conheça a Educação do Cibec/Inep-MEC/SEF/COEA, p. 47-55, 2001.*

GADOTTI, MOACIR. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável.** *São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.* Acesso em: 20 jul. 2024.

GOMES, E. de M. et al. **A Gestão de Resíduos Sólidos na cidade do Rio de Janeiro.** *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 06, Vol. 11, pp. 56-71. junho de 2020.*

GONZAGA, R. G.; MIRANDA, J. C. **Educação ambiental em foco,** n.56, 2016.

GUIMARÃES, M., & VASCONCELLOS, M. D. M. N. **Relações entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação.** *Educar em Revista, (27), 147-161, 2006.*

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura.** 8. ed. *São Paulo: Perspectiva, 2014.*

JONES, F. **A ameaça dos microplásticos.** *Revista FAPESP. Ed, v. 281, 2019.*

JÖTTEN, M. & CAMARA, A. E. **Kapiwara: Um Jogo de Tabuleiro Cooperativo Ecológico-Pedagógico sobre o Rio Pinheiros e suas Capivaras.** *Design & Tecnologia*, 7(13), 110-122, 2017.

JUNIOR, A. F. N., & GONÇALVES, L. V. **Oficina de jogos pedagógicos de ensino de ecologia e educação ambiental como estratégia de ensino na formação de professores.** *Revista Práxis*, 5 (9) 2013

KISHIMOTO, T.M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação.** Cortez. ed. São Paulo: Cortez; 2011.

LACERDA, J. M. A. F. **Gestão de Recursos Naturais (GRN) e Conflitos.** *Revista Política Hoje*, v. 23, n. 1, p. 25-64, fev. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/view/3753>>. Acesso em: 02 de maio de 2024.

LEI Nº 9795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental.** Disponível http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%209.795-1999?OpenDocument. Acesso em 17 dez.2023.

LOURENÇO, J. C. **Gestão Dos Resíduos Sólidos Urbanos.** Clube de Autores, 2019. *books.google.com*

MARTINE, G. **Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade.** *Rev. bras. estud. popul.* 32 (3), Sep-Dec 2015.

MARTINS, I. C. P.; BRAGA, P. E. T. **Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular.** *Essentia - Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA*, v. 16, n. 2, 2015.

MASCARENHAS, R. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 8(2):221-231 (2008).

MATHIAS, G. N.; AMARAL, C. L. C. **Utilização de um jogo pedagógico para discussão das relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade no ensino de Química.** *Experiências em ensino de ciências*, v. 5, n. 2, p. 106-120, 2010.

MIQUELANTE, M. A.; PONTARA, C. L.; CRISTÓVÃO, V. L. L.; SILVA, R. O. da. **As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática: articulações possíveis.** *Trabalhos de Linguística Aplicada, Campinas*, v. 56, n. 1, p. 259-299, 2017.

MINAYO, M. C. S. **Amostragem e Saturação em Pesquisa Qualitativa: Consensos e Controvérsias.** *Revista pesquisa qualitativa. São Paulo*, v. 5, n. 7, p. 01-12, abril. 2017.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, **manejo de resíduos sólidos urbanos**, 2020.

<https://www.gov.br/pt-br>

MOREIRA, G.O. **Impacto das ecobarreiras na qualidade de água e redução da poluição flutuante em rio urbano.** *Ribeirão dos Carrapatos, Itaí, SP*, 2021.

MUCELIN C. A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** *Sociedade & Natureza, Uberlândia*, 20 (1): 111-124, jun. 2008.

NAÇÕES UNIDAS- BRASIL

<https://brasil.un.org/pt-br>

NASCIMENTO, V. F. **Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.** *Rev. Ambient. Água* 10 (4) dez 2015.

NEVES, A. C. R. R.; CASTRO, LO de A. **Separação de materiais recicláveis: panorama no Brasil e incentivos à prática.** *Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental*, v. 8, n. 8, p. 1734-1742, 2012.

PCN- Parâmetros Curriculares Nacional, 2023.

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>

PARK, M. B.; FERNANDES, R. S.; CARNICEL, A. (ed.). **Palavras-chave em educação não-formal**. 1ª. ed. São Paulo: setembro, 2009.

POKORSKI, C. **O Neja tendo atitudes sustentáveis**. *Revista Educar Mais*, n. 1, p.669 2013. Disponível em: <https://periódicos.ifsul.edu.br/index.php/educamais/article/view/669>. Acesso em: 18 jul. 2024.

PRATA JC, DA COSTA JP, LOPES I, DUARTE AC, ROCHA-SANTOS T. **Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects**. *Sci Total Environ*. 2020 Feb 1;702:134455.

QUEIROZ, H. A. D. **A espacialização do lixo no município do Rio de Janeiro**. *Dissertação de Mestrado de Humberto Queiroz, Universidade Estadual do Rio de Janeiro-UERJ, 2015*.

REGO, R. C. F.; BARRETO, M. L. & KILLINGER, C. L. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 18(6):1583-1592, nov-dez, 2002.

REIS, F. H. C. S. Moura, A. R. L. de, Cabral, W. R. & Miranda, R. de C. M. **A Educação Ambiental no Contexto Escolar Brasileiro**. *Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(6), 69–82, 2021.

REIS, M. F.; CONTI, Me D; .CORRÊA, Me R. M. **Gestão de resíduos sólidos: Desafios e oportunidades para a cidade de São Paulo**. *RISUS-Journal on Innovation and Sustainability*, v. 6, n. 3, p. 77-96, 2015.

RESENDE, L. P., et al. **Sustentabilidade: evitando a produção do lixo doméstico e contribuindo para o meio ambiente**. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 5(2), 814–828, 2016.

RODRIGUES, A. M., DA SILVA, K. J. D. F., SILVA, F. R. F., DE CASTRO MARTINS, M. M. M., & BEZERRA, M. A. **A utilização de Jogos didáticos no ensino de biologia: uma revisão de literatura**. *Educere et educare*, 2017.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. **Educação ambiental e sustentabilidade.** *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, p. 857-866, 2012.

SALGADO, M. F. M. A.; CANTARINO, A. A. A. **A riqueza do lixo.** *XIII Simpósio de Engenharia de*, 2006.

SANTANA, A. J. S., & Araújo Mota, M. D. **Natureza da Biologia, ensino por investigação e alfabetização científica: uma revisão sistemática.** *Revista Educar Mais*, n 6, p. 450–466, 2022.

SALM, V. M. et al. **Proposta de oficina de capacitação da política dos 5 R's voltada para a educação ambiental em transportes.** *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 3, p. 31356-31368, 2021.

SANTOS, K. R. D., DE LEMOS, M. P. F., ARAÚJO, H. O., DE OLIVEIRA, J., DE SOUSA JÚNIOR, S. C., MELO FONSECA, B. M. D. S. **Jogo lúdico e educativo como ferramenta de ensino e aprendizagem em parasitologia.** *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, 2020

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação.** *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 14, p. 2115-2122, 2009.

SILVA, C. M. R. B. DA; LEÃO, S. G. **Sustentabilidade: desafios da realidade para um (re)pensar na educação.** *Revista Educação Pública*, v.20, nº24,2020.

SILVA, M. E., BALBINO, D. P., & GÓMEZ, C. P. **Consumo sustentável na base da pirâmide: definindo papéis e obrigações para a efetivação do desenvolvimento sustentável.** *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 5(2), 18–33, 2012.

SILVA, S. V seminário de jovens pesquisadores em economia & desenvolvimento. Economia Agrícola e Economia do Meio Ambiente. **Os 5 R's da sustentabilidade.** Universidade Federal de Santa Maria, 09 de novembro de 2017.

SILVA, V. P. M.; CAPANEMA, L. X. de L. **Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil.** 2019. *bndes.gov.br*

SOUZA, A. K. R., MORASSUTI, C. Y., & DE Deus, W. B. **Poluição do ambiente por metais pesados e utilização de vegetais como bioindicadores.** *Acta Biomedica Brasiliensia*, 9(3), 95-106, 2018.

SOUZA, F. P., AZEVEDO J. P. S. **Panorama das lagoas urbanas no Rio de Janeiro: aspectos relevantes na gestão das Lagoas Rodrigo de Freitas, Araruama e Complexo Lagunar de Jacarepaguá.** *Artigo Técnico Eng. Sanit. Ambient.* 25 (1) Jan-Fev, 2020.

SOUZA, F. L. D., & MARTINS, P. **Ciência e tecnologia na escola: Desenvolvendo cidadania por meio do projeto “Biogás–Energia renovável para o futuro”.** *Química nova na escola*, 33(1), 19-24, 2011.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** *Einstein*, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

SOUZA, F. P., AZEVEDO J. P. S. **Panorama das lagoas urbanas no Rio de Janeiro: aspectos relevantes na gestão das Lagoas Rodrigo de Freitas, Araruama e Complexo Lagunar de Jacarepaguá.** *Artigo Técnico Eng. Sanit. Ambient.* 25 (1) Jan-Fev, 2020.

UYEDA, F. A. S. **Construção e aplicação de uma coleção de jogos didáticos para ensino de física no ensino médio.** *Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal de Alfenas no Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF)*, 2018.

VIEIRA, B. P., DIAS, D., NAKAMURA, E. M., LEAL, M. L., SILVA, T. G. R., PIRES, C. D. O. & HANAZAKI, N. **Estudo Quali-Quantitativo de Resíduos em Manguezal de Florianópolis–SC.** *XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR Balneário Camboriú (SC / Brasil)*, 30 de outubro a 04 de novembro de 2011.

ANEXOS

8.1 ANEXO A

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

UFRJ - INSTITUTO DE ESTUDOS E SAÚDE COLETIVA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO / IESC - UFRJ



Continuação do Parecer 4.302.203

Orçamento	orcamento_previsto.pdf	16/08/2023 22:12:58	ROSIMAR BAPTISTA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	16/08/2023 21:38:20	ROSIMAR BAPTISTA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	20/04/2023 18:46:22	ROSIMAR BAPTISTA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	UNIVERSIDADE_FEDERAL_DO RIO_DE_JANEIRO_TCM.docx	20/04/2023 18:36:14	ROSIMAR BAPTISTA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIO DE JANEIRO, 14 de Setembro de 2023

Assinado por:
Gabriel Eduardo Schutz
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Horácio de Macedo S/N Cidade Universitária, Sala ao lado da secretaria de pós-graduação
Bairro: Ilha do Fundão CEP: 21.941-508
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3938-2508 E-mail: oep@iesc.ufrj.br

8.2 ANEXO B



TERMO DE ANUÊNCIA DA DIREÇÃO DA UNIDADE ESCOLAR (TA)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL *Strictu Sensu* EM
ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISA NO COLÉGIO
ESTADUAL

Ilmo. Sr^a. Diretora: _____

Solicitamos autorização institucional para a realização da pesquisa intitulada:

“Investigando de forma lúdica o descarte de lixos sólidos nos ambientes aquáticos e suas consequências.”

O produto deste trabalho será um jogo educacional de tabuleiro desenvolvido de forma investigativa, voltado aos estudantes do ensino médio, com a finalidade de reunir, socializar, provocar e estimular a curiosidade estudantil na formulação de hipóteses sobre os impactos ambientais da poluição das águas pelo lixo e seus subprodutos, de forma simples e divertida, em uma abordagem transdisciplinar.

Será desenvolvido pela professora Rosimar Baptista Lima, ID funcional- 043220495, aluna regularmente matriculada no programa de Mestrado profissional no Ensino de Biologia-PROFBIO-UFRJ sob orientação da Prof^a Gisela Mandali de Figueiredo e Prof^o Felipe do Espírito Santo Silva Pires, que tem como objetivos principais a sensibilização dos estudantes sobre a problemática de descarte e destino dos inúmeros tipos de resíduos nos variados ambientes aquáticos e de atitudes de preservação e conservação que podem ser tomadas através dos conhecimentos prévios assimilados nas aulas expositivas e dialogadas em Ecologia, abordando os ecossistemas aquáticos, poluição hídrica, cadeias alimentares aquáticas e sustentabilidade. Bem como, as atribuições do poder público quanto à coleta seletiva do lixo doméstico, limpeza urbana e controle sanitário. O jogo em questão terá como referência o currículo do estado do Rio de Janeiro.

Dessa forma, precisaremos ter acesso aos alunos regularmente matriculados nas turmas que o autor leciona, caso estes e seus pais ou responsáveis legais, aceitem em participar do estudo, comprovado pelas assinaturas dos Termos de Assentimento e Consentimento Livre e Esclarecido. Ao mesmo tempo, pedimos autorização para que o nome da instituição conte no relatório final, bem como futuras publicações em eventos e periódicos científicos. Ressaltamos que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS/MS) que trata da pesquisa envolvendo Seres Humanos. Salientamos ainda que, tais dados serão utilizados somente para a realização deste estudo ou serão mantidos permanentemente no banco de dados de pesquisas futuras. O nome e a imagem dos alunos participantes serão mantidos em sigilo e não serão expostos em nenhum artigo ou tese desenvolvidos com os resultados obtidos.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Direção agradecemos antecipadamente a atenção, e ficamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____ .

Pesquisadora professora

Rosimar Baptista Lima

Concordamos com a solicitação

Não concordamos com a solicitação

Diretora Geral

8.3 ANEXO C



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



1-Título Do Estudo:

“Investigando de forma lúdica o descarte de lixos sólidos nos ambientes aquáticos e suas consequências.”

2-Convite:

Estamos pedindo sua autorização para que seu filho ou sua filha, possa participar do estudo acima citado. Antes de decidir é importante que você entenda porque o estudo está sendo feito e o que ele envolverá. Reserve um tempo para ler cuidadosamente as informações a seguir. Faça perguntas se algo não estiver claro ou se tiver qualquer dúvida.

3- O que é o estudo?

O produto deste trabalho será um jogo educacional de tabuleiro desenvolvido de forma investigativa, voltado aos estudantes do ensino médio, com a finalidade de reunir, socializar, provocar e estimular a curiosidade estudantil na formulação de hipóteses sobre os impactos ambientais da poluição das águas pelo lixo e seus subprodutos, de forma simples e divertida, em uma abordagem transdisciplinar. Desta forma o produto proposto permitirá que os alunos construam seus conhecimentos, visando assim melhorar a compreensão e fixação dos conceitos estudados nas aulas de biologia.

4-O que meu filho ou minha filha irá fazer se eu autorizar sua participação e se ele (ela) também concordar em participar?

Caso você autorize a participação e seu filho ou filha e ele (ela) também aceite participar, o professor fará um pré-teste individual de forma anônima, aplicação do jogo de tabuleiro em grupo e entre grupos e um pós-teste também de forma anônima para avaliar o produto proposto. Acreditamos que estas atividades permitirão maior aprendizado e sensibilização quanto às questões ambientais. Após a realização de todas as atividades os alunos irão responder a um questionário ANÔNIMO, que avaliará se eles gostaram do jogo e se ele os auxiliou na compreensão dos temas relacionados à preservação e conservação ambiental.

5-O que acontece se você não autorizar a participação do seu filho (sua filha)?

Caso você não queira que seu filho ou filha participe da atividade, ou caso você autorize, mas ele (a) não queira participar, o aluno NÃO sofrerá nenhum prejuízo. Sua nota na disciplina não sofrerá qualquer redução. O professor da disciplina não irá usar isso contra o aluno ou irá ficar chateado com você ou com o aluno.

6-Existe algum risco para meu filho (minha filha) caso eu autorize sua participação?

A princípio a atividade não oferece qualquer risco físico ou psicológico ao seu filho (sua filha), porém o participante pode sentir uma leve inibição ou timidez ao participar do jogo.

7-Benefício esperados:

O projeto tem como objetivo oferecer uma aula mais atrativa e dinâmica para os alunos. Assim, esperamos que a proposta de realização do jogo de tabuleiro resulte em uma melhor compreensão dos conteúdos relacionados

a questões ambientais. Assim, caso você autorize a participação do seu filho ou filha, ele (a) terá sido exposto a uma proposta didática que o (a) poderá ajudar no aprendizado sobre o tema.

8-Quanto à participação na pesquisa:

Nenhum incentivo ou recompensa financeira está prevista pela participação do seu filho ou sua filha neste estudo.

9-Garantia de confidencialidade:

As informações obtidas através desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos sigilo sobre participação do seu filho (sua filha). Os nomes dos adolescentes NÃO serão revelados ou expostos em nenhum momento. Não serão registradas fotos da realização da atividade e assim a imagem do seu filho (sua filha) está resguardada. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar a identificação do seu filho (sua filha). O questionário que ele (a) irá responder caso você o (a) autorize a pesquisa, será ANÔNIMO.

10-Dúvidas?

Você pode fazer perguntas e esclarecer suas dúvidas antes de autorizar a participação do seu filho (sua filha) e caso autorize, mas depois mude de ideia, você terá toda a liberdade para fazê-lo.

11-Liberdade de consentimento:

Caso você não queira que seu filho ou sua filha participe da pesquisa, não haverá nenhum prejuízo para você ou para ele (a). Você pode se recusar a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem qualquer problema. Este estudo será revisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa *, formado por um grupo de profissionais que se reúne para avaliar os projetos de pesquisa e assegurar que os mesmos não tragam nenhum dano ou prejuízo aos participantes da pesquisa.

*Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva. Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CEP/IESC/UFRJ).

Localização: IESC/UFRJ - Sala 15

Avenida Horácio Macedo, s/n próximo a Prefeitura Universitária da UFRJ- Ilha do Fundão- Cidade Universitária.

CEP:21941-598, Rio de Janeiro/RJ.

Contato para informações adicionais e esclarecimento de dúvidas:

Mestranda Rosimar Baptista Lima- rosi.bl@gmail.com

Obrigada por ler estas informações.

Se desejar que seu filho (ou filha) participe do estudo, assine o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido abaixo e devolva-o para a pesquisadora responsável Rosimar Baptista Lima. Você deve guardar um exemplar destas informações e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o seu próprio registro.

1-Confirmando que li e fui suficientemente informado (a) a respeito das informações sobre o estudo acima citado e tive oportunidade de esclarecer minhas dúvidas;

2-Ficaram claros para mim quais são os objetivos do estudo, que não trará qualquer prejuízo para mim ou meu filho (filha) e que será totalmente confidencial;

3-Entendo que a participação e do meu filho (da minha filha) é voluntária e que sou livre para retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar dar explicações, e sem qualquer consequência para mim ou meu filho (minha filha).

4- Ficou claro também que a minha participação e do meu filho (minha filha) é isenta de despesas.

OBS: O TCLE será emitido em 2 vias, uma para o participante e outra para o pesquisador.

Todas as páginas devem ser rubricadas.

Participante

Nome: _____ Data: / /

Assinatura _____

Mestranda

Nome: _____ Data: / /

Assinatura _____

Testemunha:

Nome: _____ Data: / /

Assinatura _____

“Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva pelo e-mail: cep@iesc.ufjf.br”

8.4 ANEXO D



TERMO DE ASSENTIMENTO

Título da pesquisa: INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE DE LIXOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS.

2) Convite

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa de aplicação do jogo educacional de tabuleiro “#LIXOMENOSÉMAIS!”. Antes de decidir se participará, é importante que você entenda por que o estudo está sendo feito e o que ele envolverá. Reserve um tempo para ler cuidadosamente as informações a seguir e faça perguntas se algo não estiver claro ou se quiser mais informações. Não tenha pressa de decidir se deseja ou não participar desta pesquisa.

3) O que é o projeto?

O projeto consiste em aplicar o jogo educacional de tabuleiro intitulado “#LIXOMENOSÉMAIS!” que aborda a problemática e possíveis soluções para minimizar o descarte de resíduos sólidos nos variados ambientes aquáticos.

4) Qual é o objetivo do estudo?

O projeto visa melhorar a socialização, a colaboração e a aprendizagem com formulação de hipóteses de forma divertida.

5) Por que eu fui escolhido(a)?

Para participar, os estudantes devem estar na faixa etária entre 14 e 18 anos, cursando o ensino médio com a série de escolaridade compatível com projetos ligados ao meio ambiente com o conteúdo “Lixo e poluição ambiental”.

6) Eu tenho que participar?

Você é quem decide se gostaria de participar ou não deste estudo/pesquisa. Se decidir participar do projeto de aplicação do jogo educacional de tabuleiro “#LIXOMENOSÉMAIS!” você deverá assinar este Registro (com 18 anos completos) ou sua assinatura mais a do responsável (menor de idade) e receberá uma via assinada pelo pesquisador, a qual você deverá guardar. Mesmo se você decidir participar, você ainda tem a liberdade de se retirar das atividades a qualquer momento, sem qualquer justificativa. Isso não afetará em nada sua participação em demais atividades e não causará nenhum prejuízo.

7) O que acontecerá comigo se eu participar? O que eu tenho que fazer?

Você responderá a um pré-teste, participará do jogo, responderá a um pós-teste e uma pesquisa de satisfação.

8) O que é exigido de mim nesse estudo além da prática de rotina?

Só desejo de participar.

9) Eu terei alguma despesa ao participar da pesquisa?

Não. Toda despesa com os materiais empregados no jogo será por conta do pesquisador/ professor.

10) Quais são os eventuais riscos ao participar do estudo?

De acordo com as Resolução 466 e 510 do Conselho Nacional de Saúde, todas as pesquisas envolvem riscos, ainda que mínimos. Desta forma, poderá ocorrer uma leve frustração pela perda na disputa o que poderá ser contornada pelo professor mediador deixando claro que o principal objetivo do jogo é o aprendizado de todos os participantes.

11) Quais são os possíveis benefícios de participar?

A aprendizagem de forma leve e divertida.

12) O que acontece quando o estudo termina?

O resultado da pesquisa ficará disponível para consulta na unidade escolar.

13) E se algo der errado?

A pesquisa só será realizada com o consentimento dos envolvidos. Se durante a participação na pesquisa o participante não se sentir confortável, poderá retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa sem qualquer prejuízo ou justificativa.

14) Minha participação neste estudo será mantida em sigilo?

Sim.

15) Contato para informações adicionais

Dados do(a) pesquisador(a) responsável: Rosimar Baptista

Dados da Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Dados do CEP: O Comitê de Ética em Pesquisa é um colegiado responsável pelo acompanhamento das ações deste projeto em relação a sua participação, a fim de proteger os direitos dos participantes desta pesquisa e prevenir eventuais riscos.

16) Remunerações financeiras

Nenhum incentivo ou recompensa financeira está previsto pela sua participação nesta pesquisa.

Obrigada por ler estas informações. Se deseja participar deste estudo, assine este

Registro de Consentimento Livre e Esclarecido e devolva-o ao(a) pesquisador(a). Você deve guardar uma via deste documento para sua própria garantia.

1 – Confirmo que li e entendi as informações sobre o estudo acima e que tive a oportunidade de fazer perguntas.

2 – Entendo que minha participação é voluntária e que sou livre para retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar dar explicações, e sem sofrer prejuízo ou ter meus direitos afetados.

3 – Concordo em participar da pesquisa acima.

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Assinatura do responsável: _____

Data: ____/____/____

OBS: Duas vias devem ser feitas, uma para o usuário e outra para o pesquisador.

APÊNDICES

APÊNDICE A

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-PROFBIO-UFRJ

INVESTIGANDO DE FORMA LÚDICA O DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS AMBIENTES AQUÁTICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Colégio Estadual Maria Teresinha de Carvalho Machado (CEMAT)

Professora mestranda Rosimar Baptista

Nome: _____

QUIZ PRÉ E PÓS JOGO

1- Qual é a primeira etapa para um descarte correto de resíduos sólidos?

- a. Separar os resíduos por tipo de material.
- b. Jogar tudo no mesmo lixo.
- c. Deixar os resíduos na rua.

Por quê? _____

2 - Qual dessas opções é um tipo de resíduo reciclável como nutrientes e adubo para as plantas?

- a. Papel
- b. Plástico
- c. Restos de comida

Justifique: _____

3- Por que é importante reciclar os resíduos sólidos?

- a. Para poupar espaço nos aterros sanitários.
- b. Para reduzir a extração de matérias-primas.

c. Para aumentar a poluição do ambiente.

Justifique: _____

4- Como podemos contribuir para reduzir a geração de resíduos sólidos?

- a. Comprar produtos descartáveis.**
- b. Utilizar sacolas reutilizáveis**
- c. Descartar qualquer resíduo no lixo comum.**

Por quê? _____

5- O que significa o termo “Recusar” no contexto dos 5R’s da sustentabilidade?

- a. Recusar-se a reduzir o consumo.**
- b. Recusar materiais recicláveis.**
- c. Recusar produtos desnecessários ou prejudiciais ao meio ambiente.**

6- Por que a atitude “Repensar” é tão importante para a sustentabilidade?

- a. Para refletir sobre nossos hábitos de consumo.**
- b. Para comprar mais e descartar menos.**
- c. Para descartar produtos de forma consciente.**

Exemplifique: _____

7- O que significa a expressão “desenvolvimento sustentável”?

- a. Exploração ilimitada dos recursos naturais para garantir o progresso econômico.**
- b. Desenvolvimento que prioriza apenas o lucro das empresas.**
- c. Desenvolvimento que atende às necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras.**

8- Por que a proteção dos recursos hídricos é fundamental para a conservação ambiental?

- a. Porque os rios e mares nunca são afetados por atividades humanas.**
- b. Porque a água não tem ligação com os ecossistemas terrestres.**
- c. Porque a água é essencial para a vida de todas as formas de vida e sua escassez pode gerar impactos negativos.**

Justifique: _____

9- Qual a ação NÃO está associada aos 5R's da sustentabilidade?

- a. Encontrar maneiras de reduzir o consumo de plástico.**
- b. Descartar todos os resíduos no lixo comum.**
- c. Reduzir o consumismo.**

10- O que é ação antrópica nos ecossistemas?

- a. Intervenção natural nos ecossistemas.**
- b. Interferência e influência das atividades humanas nos ecossistemas.**
- c. Preservação dos ecossistemas.**

Exemplifique: _____

APÊNDICE B

SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Quadro 1 – Quadro resumo da SD

AULAS	DURAÇÃO	ATIVIDADE
1	50 minutos	<p>-Aplicação do quiz pré-jogo (Apêndice A)</p> <p>- Exibição dos vídeos:</p> <p>“De onde vem tanto lixo?” 12:35 https://youtu.be/U46R0pUhuxw?si=U9hVlzvF3YkwCVKR</p> <p>Objetivos - Entender urgentemente de onde vem tanto lixo. Associar a sensibilização ambiental ao desenvolvimento sustentável, destacar os tipos de “lixos” (industrial, comercial, orgânico, reciclável e reutilizável) e entender a responsabilidade das indústrias pelo gerenciamento de seus resíduos e como estão trabalhando a questão dos plásticos descartáveis e de uma possível diminuição deles em breve.</p> <p>“Sobreviveremos a um oceano de microplásticos?” 12:40 min. https://youtu.be/OZp-B-5DIEI?si=zGQMJZX3FUY3efVP</p> <p>- Discussão sobre como os resíduos sólidos descartados nos ecossistemas terrestres podem chegar aos rios, lagos, lagoas e oceanos.</p> <p>- Discussão sobre os impactos da poluição hídrica para os animais aquáticos.</p> <p>- Discussão sobre de que maneira os resíduos sólidos podem impactar nos níveis tróficos das cadeias e teias alimentares.</p> <p>- Discussão sobre o consumo dos recursos naturais e as consequências para as gerações futuras.</p>

2	50 minutos	- Pesquisa individual com acesso liberado ao Wifi sobre a política dos 5Rs, tipos de materiais que podem ser reciclados e/ou reutilizados e reportagens em jornais de grande circulação sobre o ativismo ambiental no Brasil.
3	50 minutos	- Roda de conversa para debater os resultados das pesquisas com perguntas sobre nossos hábitos de consumo e de descarte dos resíduos, inspiração para a busca por soluções inovadoras e sustentáveis para lidar com o problema dos impactos dos descartes inadequados dos resíduos sólidos nos vários ecossistemas e sobre o significado das atitudes da política dos 5Rs da sustentabilidade.
4	50 minutos	<p>- Formação de 6 grupos de 5 estudantes para pesquisa extraclasse sobre 6 tipos de ecossistemas brasileiros: mata, lagoa, restinga, mangue, campos, rio e praia. Coletar informações sobre as cadeias alimentares nesses ecossistemas e se “desequilíbrios” poderão estar ocorrendo causados pela ação antrópica nesses ambientes. A pesquisa deverá abranger os tipos de vegetações e animais predominantes em cada região, os pontos críticos em relação a poluição e/ou degradação desses ambientes e quais projetos de preservação e conservação que poderiam ser ou estão sendo executados pelo poder público com o apoio da população local para um consumo sustentável nesses ambientes.</p> <p>- Cada grupo poderá escolher um dos seis ecossistemas para sua pesquisa e apresentação na semana seguinte para a turma em slides ou cartazes.</p>
5	50 minutos	- Apresentação dos trabalhos de pesquisa em slides ou cartazes para a turma. 10:00 min. de apresentação para cada grupo e 05:00 min. para discussão com a turma.

6	50 minutos	<ul style="list-style-type: none">- Continuação das apresentações.- Considerações da turma sobre os trabalhos.
7 e 8	100 minutos	Essas aulas serão realizadas no “ contraturno ” para aplicação do jogo “#LIXOMENOSÉMAIS” e realização do Quiz pós-jogo.

APÊNDICE C

PRODUTO

SOBRE O JOGO “#LIXOMENOSÉMAIS”

Proposta do jogo

- Sensibilizar os estudantes para atitudes sustentáveis de preservação e conservação ambiental através de mudanças comportamentais em relação ao descarte incorreto dos resíduos sólidos e o consumismo.
- Abordar as diversas formas de poluição direta e indireta dos ecossistemas aquáticos pela ação antrópica.
- Identificar a Influência das ações antrópicas nos fluxos energéticos das cadeias e teias alimentares.

Público-alvo: Estudantes do ensino médio ou dos anos finais do fundamental II.

Objetivo

Espera-se que o jogo estimule a formação de estudantes mais comprometidos com questões socioambientais de suas comunidades, escolas, cidades e se desenvolvam como cidadãos ativos na busca de soluções individuais e coletivas para amenizar a poluição dos ecossistemas.

O jogo contém

- 1 Tabuleiro de tamanho aproximado de 50 cm x 60 cm que poderá ser confeccionado em lona, caixa de papelão ou material similar com 6 ambientes apenas para ilustração e despertar a sensibilização dos estudantes : (i) uma indústria poluente, (ii) um rio poluído, (iii) uma rua com lixos espalhados, (iv) uma lagoa poluída, (v) uma casa em um condomínio com total infraestrutura e (vi) uma praia com lixos deixados na areia.
- 5 pinos coloridos de plástico ou tampinhas de garrafa Pet ou papelão pintado.
- 12 cartas “Situação problema”.

- 6 cartas “Like” (atitude positiva)
- 6 cartas “Dislike” (atitude negativa)
- 1 dado comum de 6 lados.
- 1 cartão-respostas para cada tabuleiro.
- 1 folheto de regras.

TABULEIRO DO JOGO

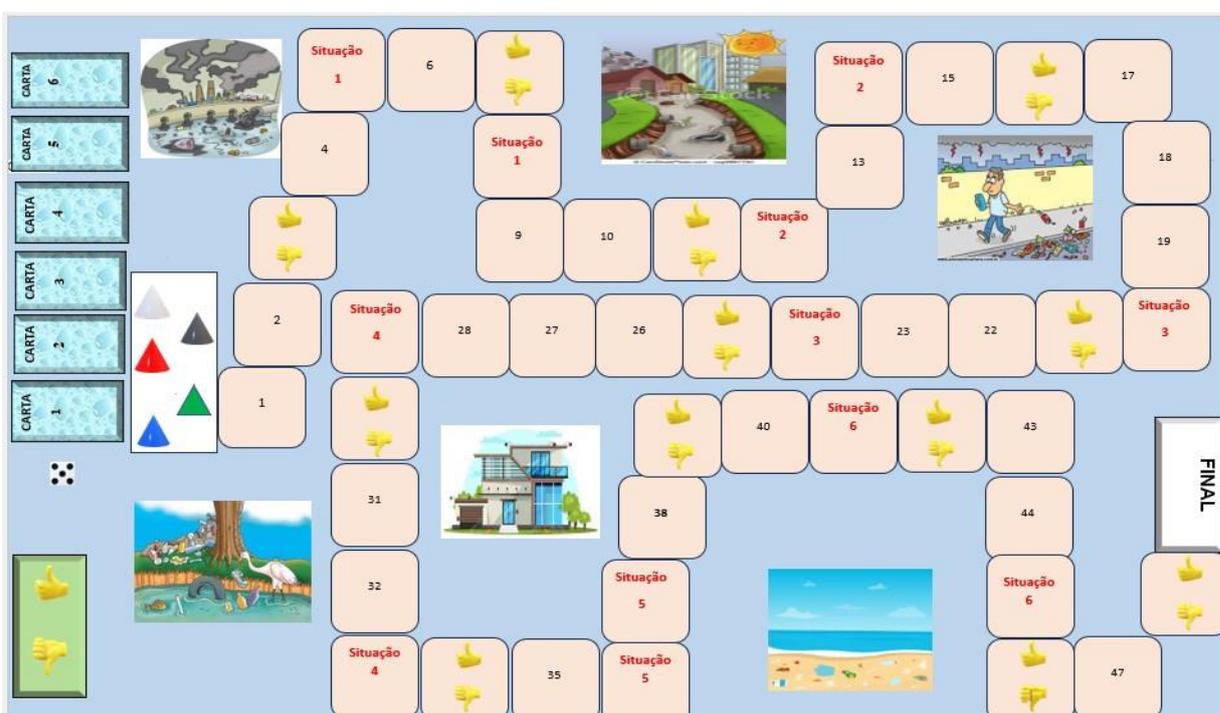


Figura 9 - Protótipo do jogo “LIXOMENOSÉMAIS”. Fonte: Autora

Instruções do jogo

- A proposta do jogo para ensino é que sejam formados grupos de 5 estudantes para cada tabuleiro. Este jogo tem uma abordagem colaborativa dos 5 participantes do tabuleiro e competitiva entre tabuleiros (máximo de 4 tabuleiros por vez para facilitar a observação dos grupos pelo professor mediador).

- Ficará a cargo do professor mediador fazer a distribuição dos tabuleiros, das cartas, dos pinos, dos dados e dos cartões de respostas. Cada grupo receberá o jogo completo e todos os jogos serão iguais.

- As 12 cartas “Situação problema” serão numeradas de 1 a 6, sendo duas cartas para cada numeração. Cada carta terá uma problemática para que os jogadores criem hipóteses através do debate e discussão com seu grupo e transcreva para o cartão-respostas ou folha de caderno, podendo o jogador, se assim o quiser, pedir a outro integrante do grupo para transcrever as respostas. As jogadas serão individuais, porém as respostas transcritas para o cartão serão do grupo em comum acordo.

- Cada tabuleiro será identificado por um número de 1 a 4 e esse número deverá constar nos cartões-respostas dos grupos.

- Os 5 estudantes de cada tabuleiro deverão escolher a cor de seus pinos que representam simbolicamente as atitudes da política dos 5Rs (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar).

- Os jogadores deverão rolar o dado para definir quem começa a partida, o jogador que tirar o maior número deverá iniciar a partida seguido pelos demais no sentido horário. Definida a ordem de jogada, cada jogador vai rolar o dado na sua vez e andar o número de casas indicado no dado.

- Se o jogador cair em uma casa “Situação” deverá pegar uma carta “Situação Problema” com a numeração indicada na trilha, ler a situação apresentada na carta em voz alta para o grupo, discutir a resposta, transcrever para o “cartão-respostas”.

- À medida que as cartas “Situação problema” correspondentes as das casas “Situação” da trilha forem respondidas, devem ser retiradas do jogo.

- Se o jogador cair em uma casa “Like” e “Dislike” deverá pegar uma carta da pilha, ler a atitude descrita em voz alta, obedecer ao comando avance ou volte 3 casas e recolocar a carta no final da pilha com a face voltada para baixo.

- Caso o jogador caia em uma casa “Situação” em que as cartas já tenham sido retiradas do jogo, permanece na casa até a sua próxima jogada.
- O grupo que chegar primeiro ao final da trilha do tabuleiro com o maior quantitativo de cartas “Situação Problema” respondidas e com melhores respostas verificadas pelo professor mediador será declarado vencedor!

Cartas “Situação Problema ” 1

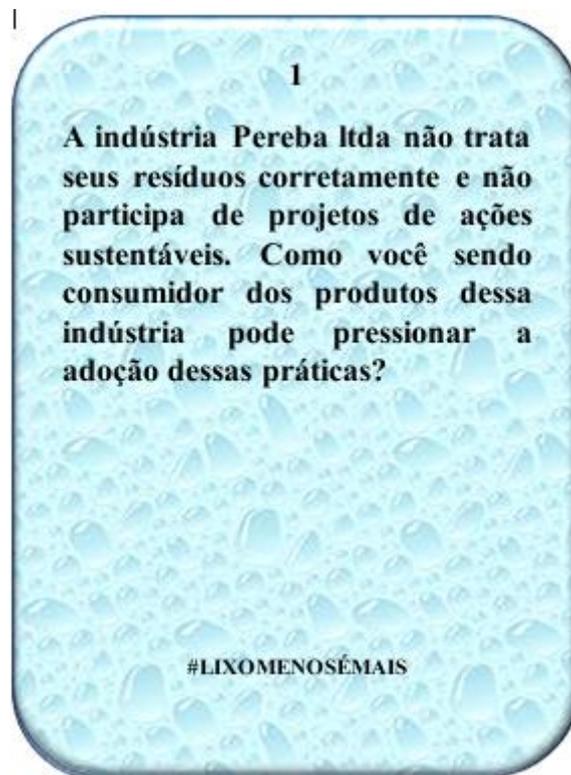


Figura 10- Carta “Situação problema” 1. Fonte: Autora

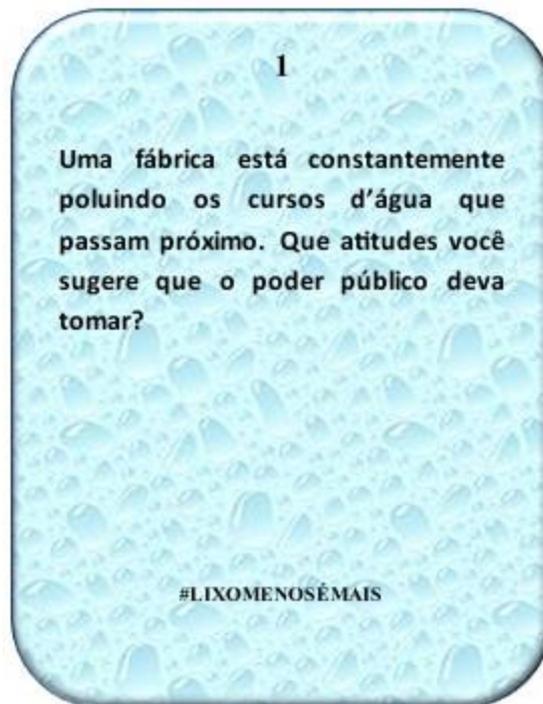


Figura 11- Carta “Situação problema” 1-2. Fonte: Autora

Cartas “Situação Problema ” 2

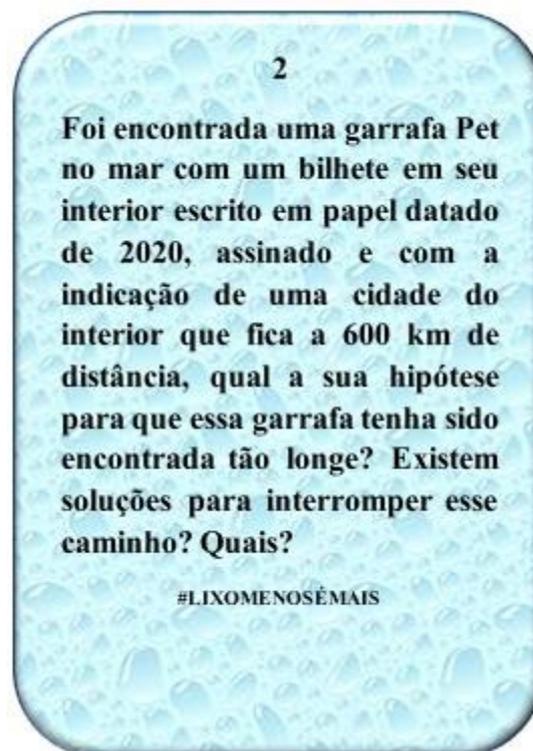


Figura 12- Carta “Situação problema” 2. Fonte: Autora

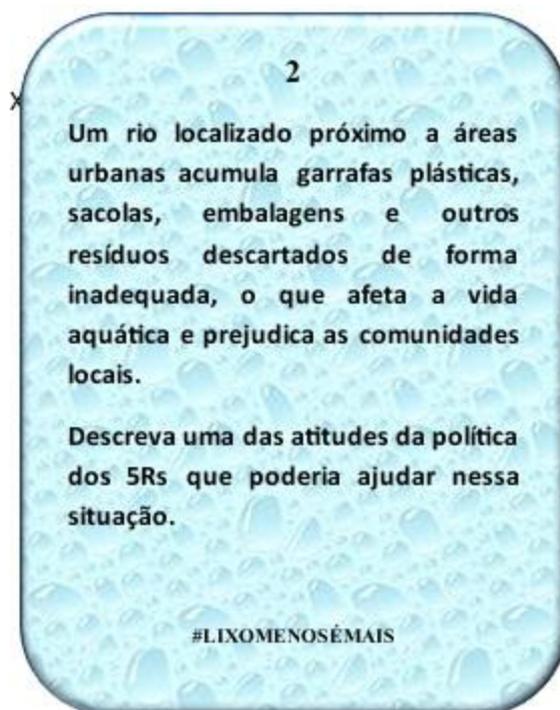


Figura 13- Carta “Situação problema” 2-2. Fonte: Autora

Cartas “Situação Problema ” 3

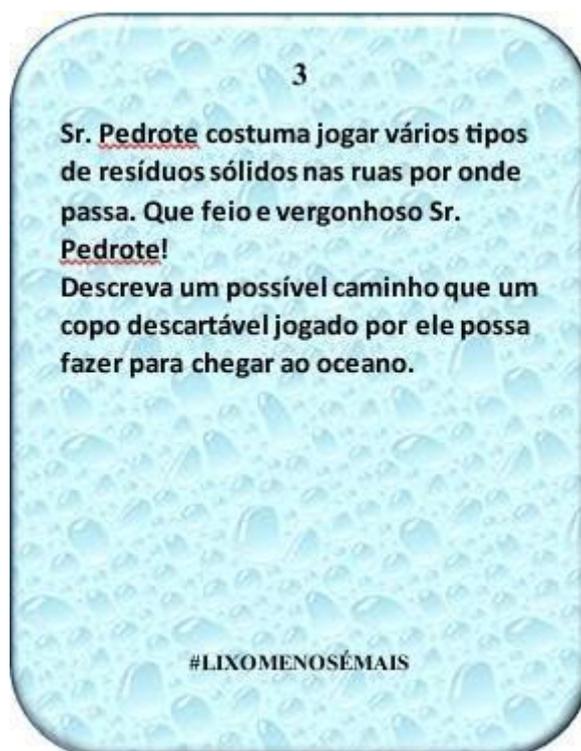


Figura 14- Carta “Situação problema” 3. Fonte: Autora

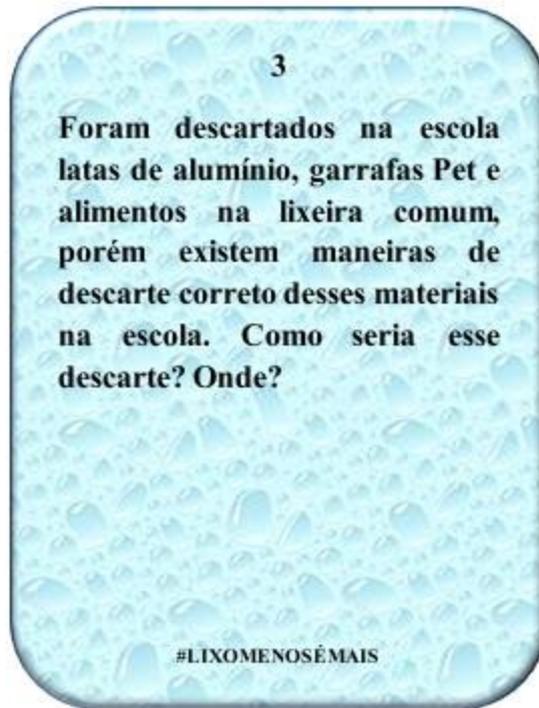


Figura 15- Carta “Situação problema” 3-2. Fonte: Autora

Cartas “Situação Problema ” 4

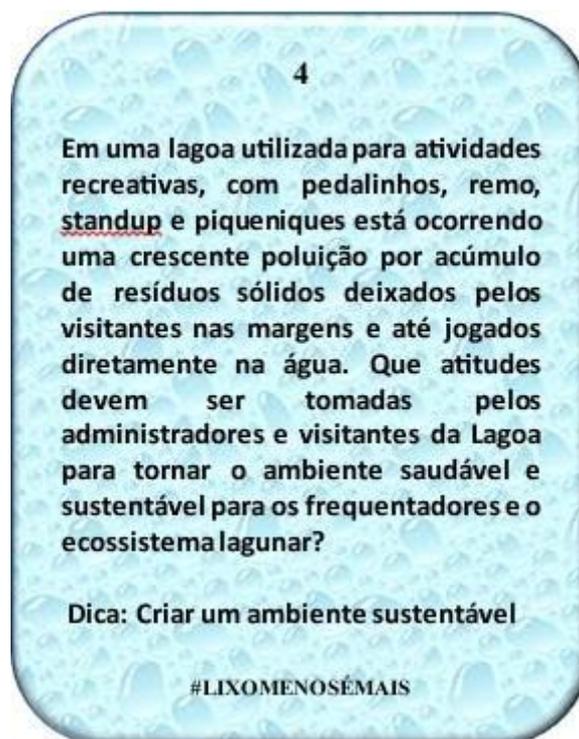


Figura 16- Carta “Situação problema” 4. Fonte: Autora

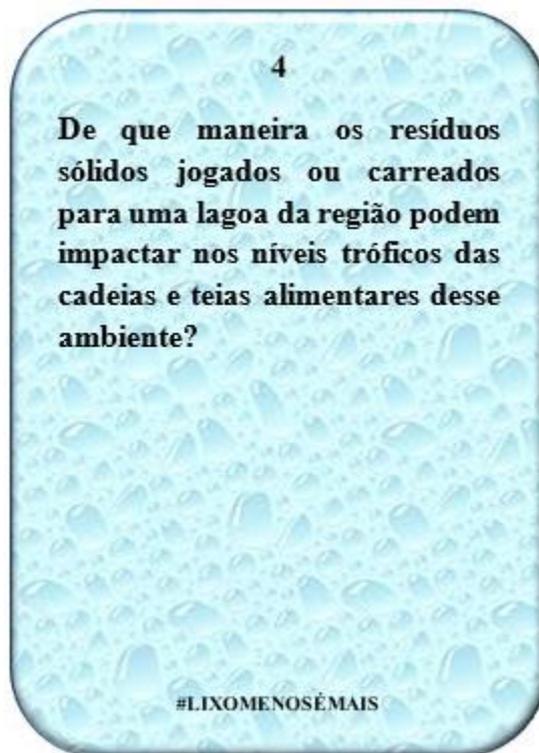


Figura 17- Carta “Situação problema” 4-2. Fonte: Autora.

Cartas “Situação Problema ” 5

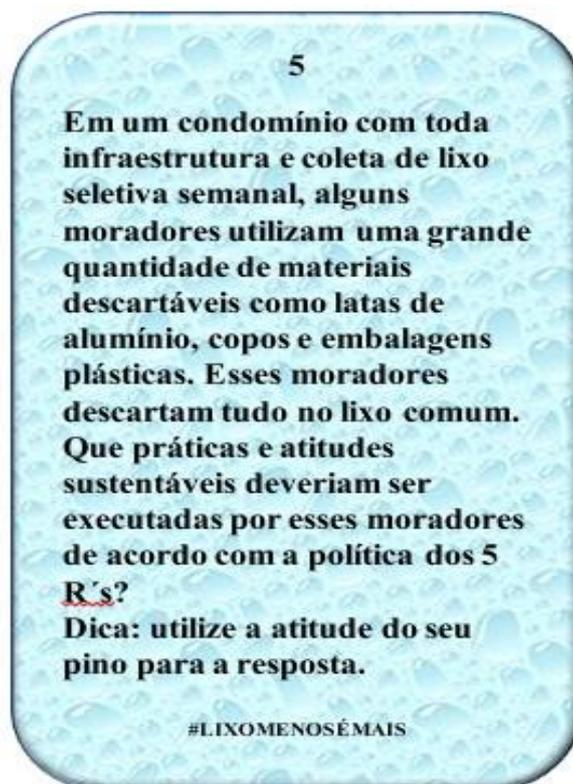


Figura 18- Carta “Situação problema” 5. Fonte: Autora

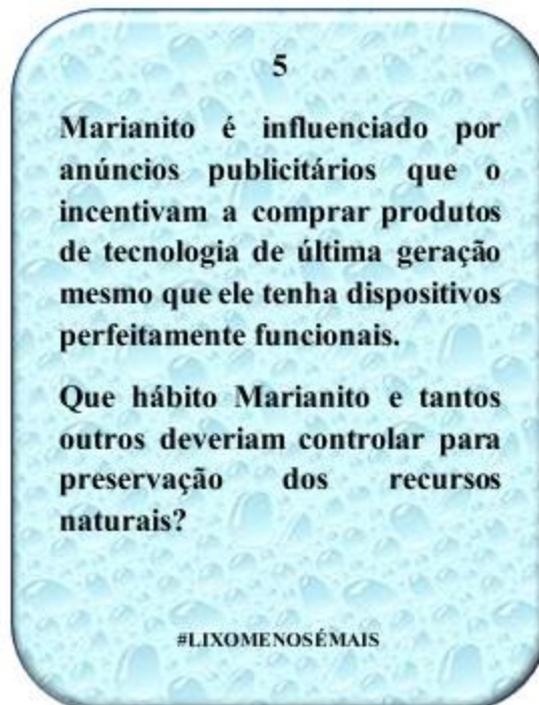


Figura 19- Carta “Situação problema” 5-2. Fonte: Autora

Cartas “Situação Problema ” 6

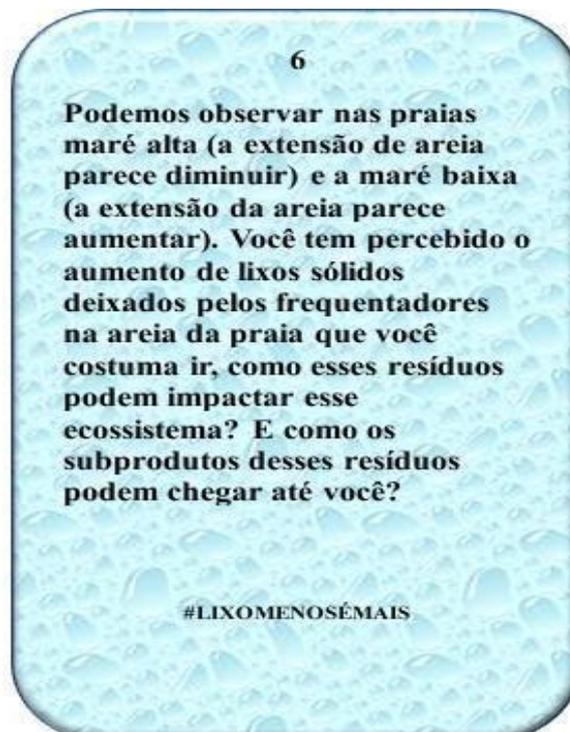


Figura 20- Carta “Situação problema” 6. Fonte: Autora

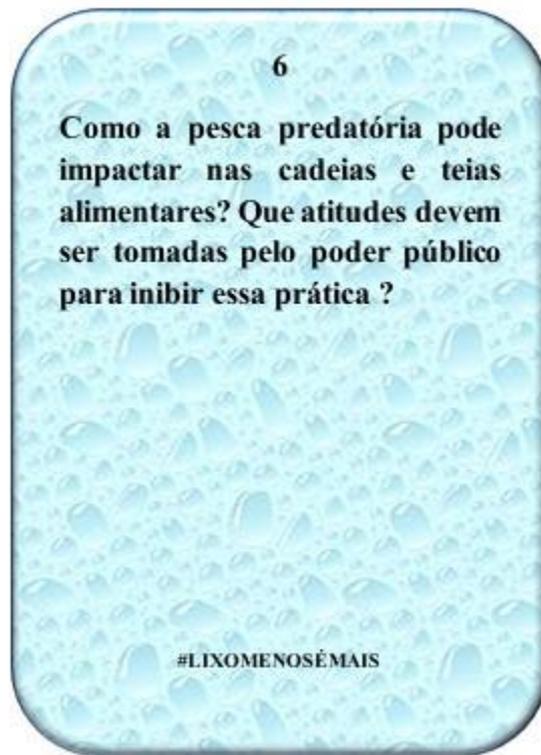


Figura 21- Carta “Situação problema” 6-2. Fonte: Autora.

- As cartas “Like” e “Dislike” significam atitudes positivas e negativas do cotidiano dos estudantes para contribuição na conservação e preservação ambiental através de mudanças de hábito e atitudinal.

CARTAS “LIKE”

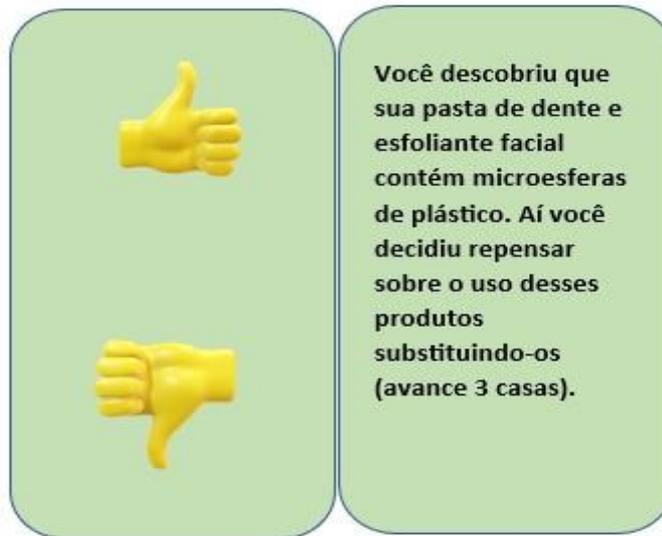


Figura 22 - Modelo da carta "LIKE". Fonte: Autora

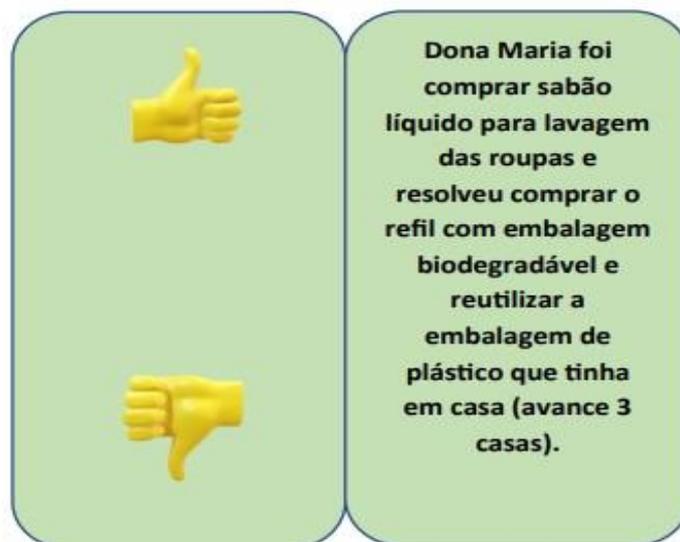


Figura 23 - Modelo da carta "Like". Fonte: Autora



Figura 24 - Modelo da carta "Like". Fonte: Autora



Figura 25 - Modelo da carta "Like". Fonte: Autora

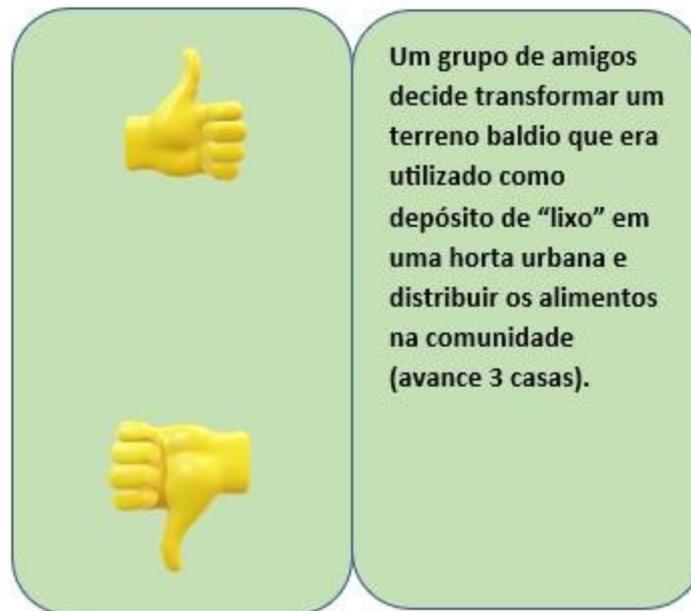


Figura 26 - Modelo da carta “Like”. Fonte: Autora

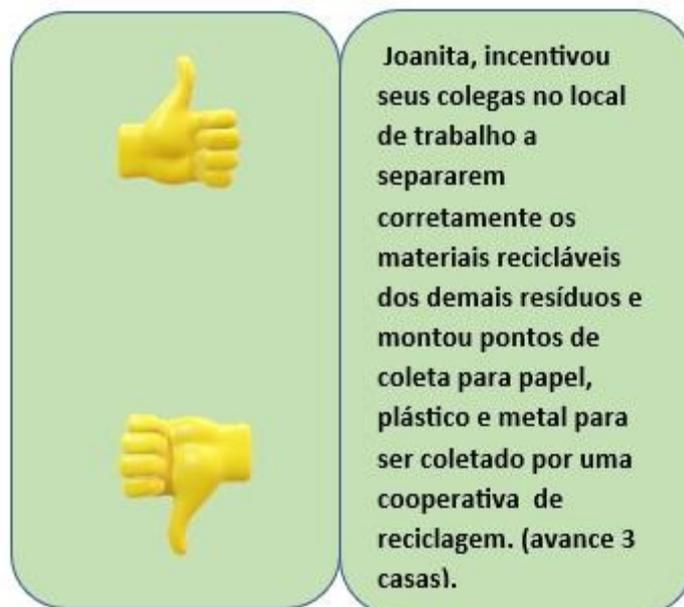


Figura 27 - Modelo da carta “Like”. Fonte: Autora

CARTAS “DISLIKE”

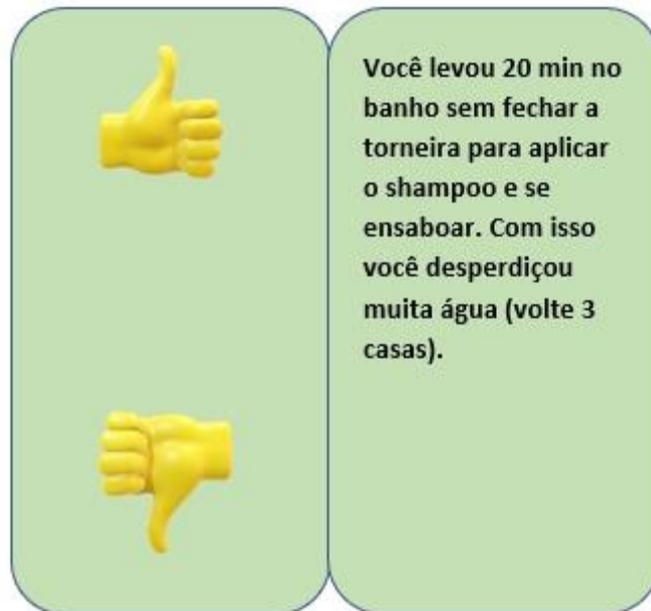


Figura 28 - Modelo da carta “Dislike”. Fonte: Autora



Figura 29 - Modelo da carta “Dislike”. Fonte: Autora



Figura 30 - Modelo da carta "Dislike". Fonte: Autora



Figura 31 - Modelo da carta "Dislike". Fonte: Autora

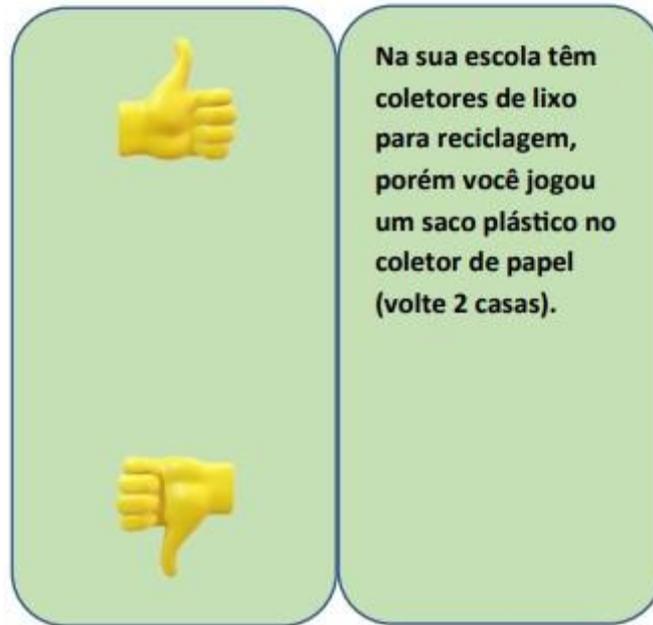


Figura 32 - Modelo da carta "Dislike". Fonte: Autora

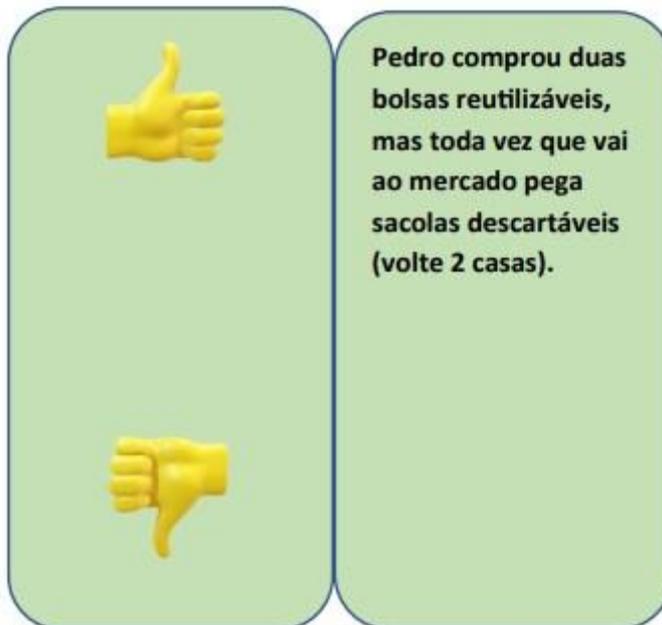


Figura 33 - Modelo da carta "Dislike". Fonte: Autora

FOLHETOS DE REGRAS DO JOGO

#LIXOMENOSÉMAIS

Folheto de Regras

- . Os jogadores devem escolher a cor de seus pinos antes do início da partida e colocá-los no local indicado como início.
- . As 12 cartas "Situação Problema" , duas a duas devem ser colocadas em cada local indicado pela numeração com a face voltadas para baixo.
- . As 12 cartas "Like"(atitudes positivas) e "Dislike"(atitudes negativas) devem ser embaralhadas, empilhadas e colocadas no local indicado com a face voltada para baixo.
- . Começa a partida o jogador que tirar a maior numeração ao rolar o dado, seguindo no sentido horário.
- . Cada jogador rola o dado na sua vez e move seu pino por tantas casas quanto forem o número sorteado no dado.
- . Caso o jogador caia numa casa "Situação" ele deverá tirar uma carta "Situação Problema" com a mesma numeração indicada, ler em voz alta para seu grupo, debater e discutir a resposta e transcrever para o "Cartão Resposta" do grupo. A carta deve ser retirada do tabuleiro.
- . Caso o jogador caia numa casa com o símbolo "Like" e "Dislike" ele deverá ler em voz alta para seu grupo e obedecer ao comando avance ou volte 3 casas e retornar com a carta para o final do monte com a face voltada para baixo.
- . O grupo que chegar primeiro ao final da trilha do tabuleiro com o maior quantitativo de cartas "Situação Problema" respondidas e com melhores respostas verificadas pelo professor mediador será declarado vencedor!

Figura 35 - Folheto de regras para a partida . Fonte: Autora