



BioAmbiente: uma proposta de gamificação em educação ambiental para o ensino fundamental II

Amanda Imbuzeiro de Sá Quintela¹

Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, RJ, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-5552-2397>

Paulo Roberto de Amoretty²

Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, RJ, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-4153-6058>

André Barbosa Vargas³

Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, RJ, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-8340-8217>

¹Bacharel em Ciências Biológicas, com ênfase em Biotecnologia, Mestre em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente. Foi estagiária do Zoológico Municipal de Volta Redonda, atuando na Educação Ambiental. Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA. amandaquintela99@gmail.com

²Doutor em Biologia Celular e Molecular, Professor no Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. Faz parte do corpo editorial do periódico Revista Práxis (ISSN: 2176-9230), Cadernos UniFOA (eISSN: 1982-1816) e SpatiumScientiarum. Atua também na educação básica na Diretoria Especial de Unidades Escolares Prisionais e Socioeducativas -Diesp e no Colégio Anglo Americano. Foi coordenador do curso de Ciências Biológicas do UNIFOA entre 2012-2014 e gestor da sala do empreendedor do UNIFOA em 2019. Atua nas áreas: Ensino de Ciências, Genética e Biologia Molecular de Insetos e Empreendedorismo paulo.amoretty@foa.org.br

³Doutor em Ciências Ambientais e Florestais, Professor no Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. Foi docente no Ensino Fundamental e Médio, ministrando aulas de Ciências, Física, Química e Biologia. Com experiência em entomologia e ecologia organizou cursos de curta duração, abordando temas como Ecologia, Entomologia e Mirmecologia. Atuou como consultor Técnico realizando estudos de monitoramento e impactos ambientais, utilizando formigas como bioindicadores. Foi Socio diretor na empresa Resiliência Consultoria Ambiental. Atualmente, é professor no Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA. Na graduação leciona nos cursos de Ciências Biológicas, Engenharia Ambiental e Design. andre.vargas@foa.org.br

Resumo: Desenvolver o jogo BioAmbiente, como estratégia para Educação Ambiental no 9º ano do Ensino Fundamental II foi o objetivo deste estudo. Elaborando o modelo Role Playing Game (RPG), esta proposta educativa, se apoia no estudo bibliográfico e em questionários (*Google Forms*) para avaliar a proposta educacional, organizada para exemplificar problemas reais, promovendo maior engajamento dos alunos. As respostas aos questionários foram analisadas, utilizando uma planilha de dados do Excel para cálculos quantitativos e qualitativos. Os resultados mostraram que o produto apresenta potencial a ser utilizado como ferramenta didática na inserção da temática ambiental no Ensino Fundamental II. E que ao jogar os alunos conseguiram associar os problemas reais às questões ambientais do jogo, o que certamente contribui na compreensão dos conteúdos.

Palavras-chave: Método de ensino, metodologia ativa, jogos educacionais

BioAmbiente: una propuesta de gamificación en Educación Ambiental para Primaria II

Resumen: Desarrollar el juego BioAmbiente como estrategia de Educación Ambiental em el noveno año de Educación Primaria II fue el objetivo de este estudio. Creada utilizando el modelo de Juego de Rol (RPG), esta propuesta educativa se basa em estudio bibliográfico y cuestionarios (*Google Forms*) para evaluar la propuesta educativa, organizados para ejemplificar problemas reales, promoviendo una mayor participación de los estudiantes. Las respuestas a los cuestionarios se analizaron utilizando una hoja de datos de Excel para cálculos cuantitativos y cualitativos. Los resultados demostraron que el producto tiene potencial para ser utilizado como herramienta didáctica em la inclusión de temas ambientales em la Escuela Primaria II. Y al jugar, los estudiantes pudieron asociar problemas reales con las cuestiones ambientales del juego, lo que sin duda contribuye a la comprensión del contenido.

Palabras-clave: Método de enseñanza, metodología activa, juegos educativos.

BioAmbiente: a gamification proposal in Environmental Education for Elementary School II

Abstract: Developing the BioAmbiente game as a strategy for Environmental Education in the 9th year of Elementary School II was the objective of this study. Created using the Role Playing Game (RPG) model, this educational proposal is based on bibliographical study and questionnaires (*Google Forms*) to evaluate the educational proposal, organized to exemplify real problems, promoting greater student engagement. Responses to the questionnaires were analyzed using an Excel data sheet for quantitative and qualitative calculations. The results showed that the product has the potential to be used as a teaching tool in the inclusion of environmental themes in Elementary School II. And when playing, students were able to associate real problems with the environmental issues of the game, which certainly contributes to understanding the content.

Keywords: Teaching method, active methodology, educational games

Introdução

A EA (Educação Ambiental) é um tema recorrente e de extrema importância na sociedade. O planeta Terra vem sofrendo com as injustiças ambientais, a desigualdade social

e a exploração dos recursos naturais em demasia. Em parte, os efeitos são imperceptíveis a curto prazo, mas acarretam diversos problemas ambientais, impulsionados pelo atual modelo de sociedade. Ecossistemas estão sendo fragmentados e populações reduzidas e ameaçadas, resultando em uma crise ecossistêmica com origem na falta de uma consciência ambiental. A EA se encarrega de trazer uma ideia de modificação na relação do ser humano e da natureza, com um objetivo de difundir ideias de boas práticas sociais, atitudes e competências sustentáveis, atribuindo função transformadora no indivíduo (JACOBI, 2003). Uma estratégia para uma nova mentalidade, fomentando os benefícios de um desenvolvimento mais sustentável com intuito de potencializar a compreensão e o senso crítico dos mais jovens sobre a importância de um ambiente saudável.

Uma boa alternativa para se tratar o assunto e promover uma maior conscientização frente aos problemas ambientais na atualidade seria no ambiente escolar. Nas últimas décadas, se pode observar a crescente preocupação em se fomentar a temática ambiental como, por exemplo, os documentos educacionais que norteiam os tópicos que deverão ser abordados durante os anos escolares.

O Artigo 6º das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA, disserta que as unidades de ensino têm por necessidade fazer uso de abordagem ambiental, incorporando a natureza, a produção, o trabalho, o consumo, e modificando a visão da forma de ensinar, transformando o professor em um mediador (FRAGOSO; NASCIMENTO, 2018). Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN's, estruturam a essencialidade da educação como modificador da consciência ambiental, não podendo isolar a disciplina de EA das outras da grade curricular, porém tratá-la de forma interdisciplinar, transformando a visão ambiental dos alunos (BEZERRA et al., 2014).

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, lei nº 9394/1996, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), norteia os currículos das redes de ensino e as propostas pedagógicas, das redes privadas e públicas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio de todo país.

Quando se leva em consideração a EA, nos anos finais do Ensino Fundamental as competências proporcionam aprendizados em diversas áreas, especificamente em natureza e

tecnologias, se atentando a valores éticos, conversando sobre responsabilidade social, solidariedade, cooperação e repúdio a discriminação.

Com foco nos objetivos da BNCC, vemos que no 9º ano do Ensino Fundamental é “Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas” ficando a cargo de cada instituição instruir o tema ambiental de livre escolha, sendo que o documento não torna obrigatório a adesão das unidades de ensino do tema na grade curricular. Porém com o passar dos anos as escolas, vem providenciando roteiros e planos de aulas, teóricas ou práticas, que englobam Meio Ambiente e Sustentabilidade, como áreas essenciais, levando os objetivos como norte ao expor esse assunto (MEC, 2018).

E o que tem sido feito em termos de educação ambiental? A grande maioria das atividades são feitas dentro de uma modalidade formal. Os temas predominantes são lixo, proteção do verde, uso e degradação dos mananciais, ações para conscientizar a população em relação à poluição do ar. A educação ambiental que tem sido desenvolvida no país é muito diversa, e a presença dos órgãos governamentais como articuladores, coordenadores e promotores de ações é ainda muito restrita. No caso das grandes metrópoles existe a necessidade de enfrentar os problemas da poluição do ar, e o poder público deve assumir um papel indutor do processo. A redução do uso do automóvel estimula a corresponsabilidade social na preservação do meio ambiente, chama a atenção das pessoas e as informa sobre os perigos gerados pela poluição do ar. Mas isso implica a necessidade de romper com Cadernos de Pesquisa [...] as responsabilidades urbanas dependem em tudo da ação governamental, e os habitantes mantêm-se passivos e aceitam a tutela. (JACOBI, 2003 p. 198).

Logo, as Instituições de Ensino devem estabelecer e aplicar metodologias que possibilitem a abordagem da EA conforme os princípios da aprendizagem significativa (POLLI; SIGNORINI, 2012). Uma forma de adotar a EA na sociedade é pela ação dos professores dentro do ambiente escolar, como atividades extracurriculares, sendo elas leituras, trabalhos escolares, pesquisas, debates e visitas a campo. Sendo assim, os discentes se adentraram sobre os problemas ambientais, que prejudicam e afetam seu entorno, gerando uma reflexão e crítica acerca deles e gerando um respeito maior com a natureza e a vida dos seres vivos. Para que essa metodologia de ensino se aprove, o ensino não pode somente se basear no livro

didático, pois o mesmo de certa forma, se encontra incompleto, quando o assunto é EA, diante de que a interferência do aluno é exigida, assim como a do professor para completar, porém isso nem sempre acontece (FENNER, 2015).

Porém, os livros didáticos são a única fonte de material impresso na sala de aula, quando se leva em escolas da rede pública isso se torna quase uma regra, como descrevem os autores:

A realidade da maioria das escolas, mostra que o livro didático tem sido praticamente o único instrumento de apoio do professor e que se constitui numa importante fonte de estudo e pesquisa para os estudantes. Assim, faz-se necessário que professores estejam preparados para escolher adequadamente o livro didático a ser utilizado em suas aulas, pois ele será auxiliador na aprendizagem dos estudantes. (FRISON; VIANNA; CHAVES; BERNARDI, 2009, p. 3)

Contudo, o livro didático não pode ser o norteador quando se estuda EA. Ele pode ser significativo como uma ferramenta de aprendizagem para complementação pedagógica. Ficando a cargo do professor a investigação para melhores recursos ao seu alcance, de forma a envolver toda a comunidade causando uma maior motivação do educador, resultando em aulas mais agradáveis, estimulando a aprendizagem dos alunos atingindo objetivos almejados.

Com o intuito de desenvolver o tema ambiental no ambiente escolar é imprescindível uma procura por estratégias mais adequadas à idade dos discentes que farão parte das atividades. Alternativas de ensino como a gamificação, que é a inserção de jogos no âmbito escolar que, é uma forma de ensino mais contemporânea, ou seja, que se difere do modo tradicional de ensino, que vem sendo criticado nos últimos anos, por tornar o ensino conservador e desinteressante para os alunos. Desta forma, uma “novidade” tecnológica na sala de aula, como o processo de gamificação pode se esperar maior engajamento e prazer em aprender, de forma autônoma, participativa e criativa (DIAS; LOPES, 2020).

Neste contexto, dentre as tantas metodologias, a gamificação funciona como uma alternativa divertida para se aprender, valendo-se do lúdico e através do ato brincar (CAMPOS et al., 2022). Na gamificação o conceito de jogo é utilizado com a finalidade de estimular os estudantes a solucionarem desafios e a resolverem problemas, potencializando o aprendizado. Durante a busca por respostas o estudante é estimulado a trabalhar em equipe, pesquisar e

elaborar respostas, o que contribui no processo de ensinar e aprender. Além disso, é uma aprendizagem ligada à diversão, percorrendo um caminho em paralelo as dificuldades do dia a dia escolar, tornando o aprender nas escolas mais prazeroso e divertido (LUBARINO et al., 2020). Segundo Bezerra e Lima (2020) a utilização da gamificação, no âmbito da EA, tem se mostrado eficiente ao despertar uma consciência ambiental e fomentar o engajamento social com relação às questões ambientais. Para Costa e Torres (2019) jogos com repetições de experimentos, ciclos rápidos de resposta, diferentes possibilidades de caminhos, reconhecimento e recompensa são significativos para a aprendizagem.

Neste contexto, os conteúdos relacionados a EA são trabalhados de forma transdisciplinar e buscam a sensibilização e análise crítica dos estudantes em relação aos conflitos socioambientais nos níveis mundial, estadual e regional, construindo sua própria opinião (LAÉRCIO; FONSECA 2022).

Neste sentido, diante do exposto, esse estudo teve como objetivo desenvolver a proposta de um jogo de tabuleiro, intitulado BioAmbiente como estratégia para a inserção do ensino de EA no ensino de Ciências para o nono ano do Ensino Fundamental II.

Percurso metodológico

A partir da leitura de artigos a respeito da temática EA nas escolas, muito se fala sobre a dificuldade de inserção dela na sala de aula, de forma que o professor necessita de uma busca às novidades. De acordo com Bezerra e Lima (2020) para estabelecer a EA no ambiente escolar é importante aderir a diferentes modalidades para que a aprendizagem dos conteúdos seja mais dinâmica e contextualizada.

Neste contexto, as metodologias ativas têm sido empregadas como ferramentas metodológicas para se obter maior engajamento dos estudantes (MORAN, 2000), com isso a proposta de desenvolvimento de um jogo de tabuleiro, intitulado BioAmbiente foi uma forma de sanar a dificuldade de inserir o tema ambiental. Seu desenvolvimento foi elaborado em cima de competências da terceira versão da BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental, relacionadas a meio ambiente e sociedade, sendo uma delas:

(EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas (BITTENCOURT; CARMO, 2021, p. 209).

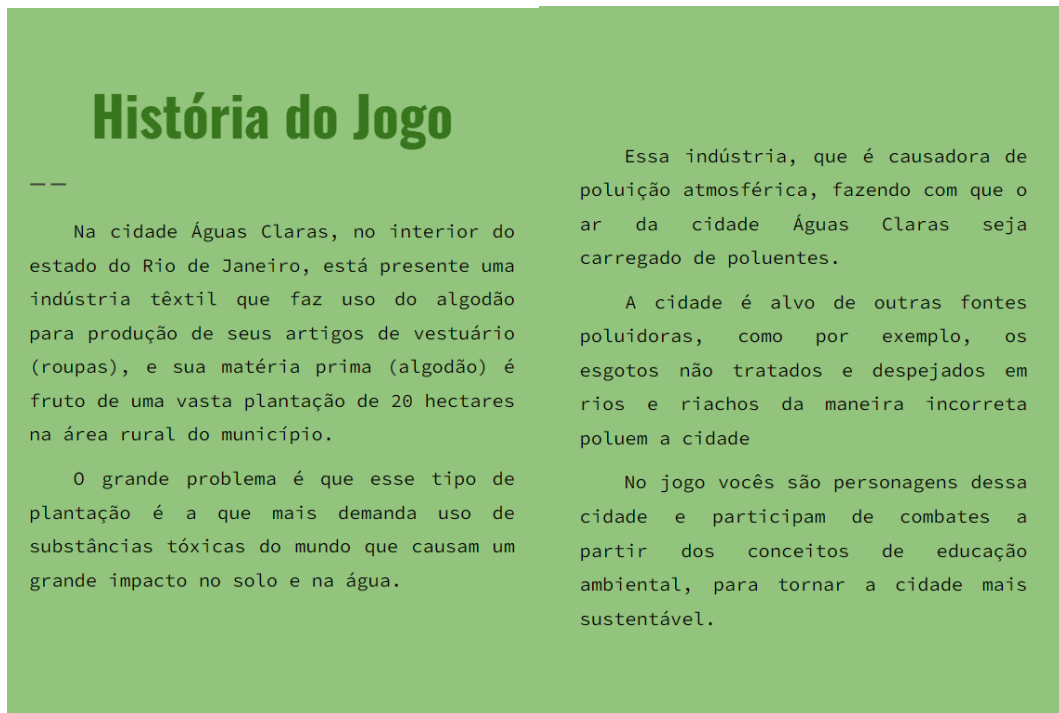
Assim como alguns dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável, sendo eles: 4º Educação de qualidade; 6º Água potável e saneamento; 11º Cidades e comunidades sustentáveis; 12º Consumo e produção responsáveis; 13º Ação contra a mudança global do clima 14º Vida na água; e 15º Vida terrestre (NAÇÕES UNIDAS BRASIL).

Os referenciais teóricos citados foram importantes na criação das cartas que fazem parte do andamento do jogo, já que elas discursam sobre problemas ambientais comuns na sociedade, fazendo com o que o jogo seja uma ferramenta de ensino que trata sobre tópicos de EA vivenciados pelos alunos. Por se tratar de um jogo de tabuleiro, seu design foi criado pela própria autora pela plataforma Canva, assim como o das cartas.

O jogo foi desenvolvido baseado em modelos de Role Playing Game (RPG) e, portanto, apresenta uma história (Figura 1), com a finalidade de aclimatar os alunos “jogadores” e realizar uma breve contextualização, apresentando os desafios nas casas de um tabuleiro e cartas que contém as informações para se iniciar o jogo. Para o design de todo o jogo (tabuleiro, cartas e personagens foi utilizado a plataforma *Canva*). Este modelo é interessante pois, ao jogar os personagens que neste caso serão interpretados pelos alunos podem criar um teatro espontâneo não existindo ganhadores ou perdedores. Além disso, as interações ao jogar criam um ambiente que favorece o um processo de aprendizagem coletiva, onde todos os jogadores interagem e interpretam situações reais, através da história e interações dos personagens e suas habilidades (FERREIRA-COSTA; LIMA; RODRIGUES; GALHARDO, 2006).

Os personagens do jogo são Thiago, o gerente da indústria; Chico, o fazendeiro; Paula, a bióloga; Manuel, o morador da cidade e Solange, a prefeita, com suas características e descrição em suas respectivas cartas (Figura 2).

Figura 1: História para contextualização do jogo BioAmbiente: uma proposta para o Ensino de Ciências como estratégia para a inserção da EA.



Fonte: Autores (2023)

Figura 2: Cartas com a descrição dos personagens que compõem o jogo BioAmbiente: uma proposta para o Ensino de Ciências como estratégia para a inserção da EA.

ABORDAGEM DE ATAQUE

THIAGO (Gerente da indústria)



ESPERTEZA	●●●●●●●●
ATITUDES SUSTENTÁVEIS	●●
PODER	●●●●●●●●
INFLUÊNCIA	●●●●●●●●
PESQUISA	●●●●●●

Trabalha na indústria têxtil há mais de 10 anos, tem uma boa relação com seus funcionários. Porém com os profissionais do meio ambiente existem desavenças pela poluição causada pela indústria.

ABORDAGEM DE ATAQUE

CHICO (Fazendeiro)



ESPERTEZA	●●●●●●●●
ATITUDES SUSTENTÁVEIS	●●
PODER	●●●●●●●●
INFLUÊNCIA	●●●●●●●●
PESQUISA	●●●●●●

De início tinha uma plantação pequena de algodão, com a chegada da grande indústria para cidade, sua produção foi aumentando, porém ele não buscou conhecimento sobre a plantação e o meio ambiente. Diante disso recebe muitas ambientais e críticas da população.

ABORDAGEM DE ATAQUE

PAULA (Bióloga)



ESPERTEZA	●●●●●●●●
ATITUDES SUSTENTÁVEIS	●●●●●●●●
PODER	●●
INFLUÊNCIA	●●●●●●●●
PESQUISA	●●●●●●●●

Fiscaliza a poluição do ar, água e solo da cidade Águas Claras. Busca soluções para a melhora do meio ambiente, quer tornar a cidade mais sustentável.

ABORDAGEM DE ATAQUE

MANUEL (Morador)



ESPERTEZA	●●●●●●●●
ATITUDES SUSTENTÁVEIS	●●●●●●●●
PODER	●●
INFLUÊNCIA	●●●●●●●●
PESQUISA	●●●●●●

Faz projetos ambientais na cidade, trazendo para escolas e população ideias sobre educação ambiental e preservação.

ABORDAGEM DE ATAQUE

SOLANGE (Prefeita)



ESPERTEZA	●●●●●●●●
ATITUDES SUSTENTÁVEIS	●●
PODER	●●●●●●●●
INFLUÊNCIA	●●●●●●●●
PESQUISA	●●●●●●

Está em seu 3º ano de governo, e não consegue resolver o "embate" sobre o meio ambiente da cidade de Águas Claras. Já não tem o apoio da Bióloga e nem dos moradores que defendem o meio ambiente.

Fonte: Autores (2023)

Dessa forma, o jogo segue com 5 jogadores no mínimo, pois todos os personagens devem fazer parte do jogo, e para percorrer o tabuleiro (Figura 3), utilizando o dado de 6 faces, com a finalidade de caminhar por todas os desafios, aventuras e obstáculos descritos no jogo.

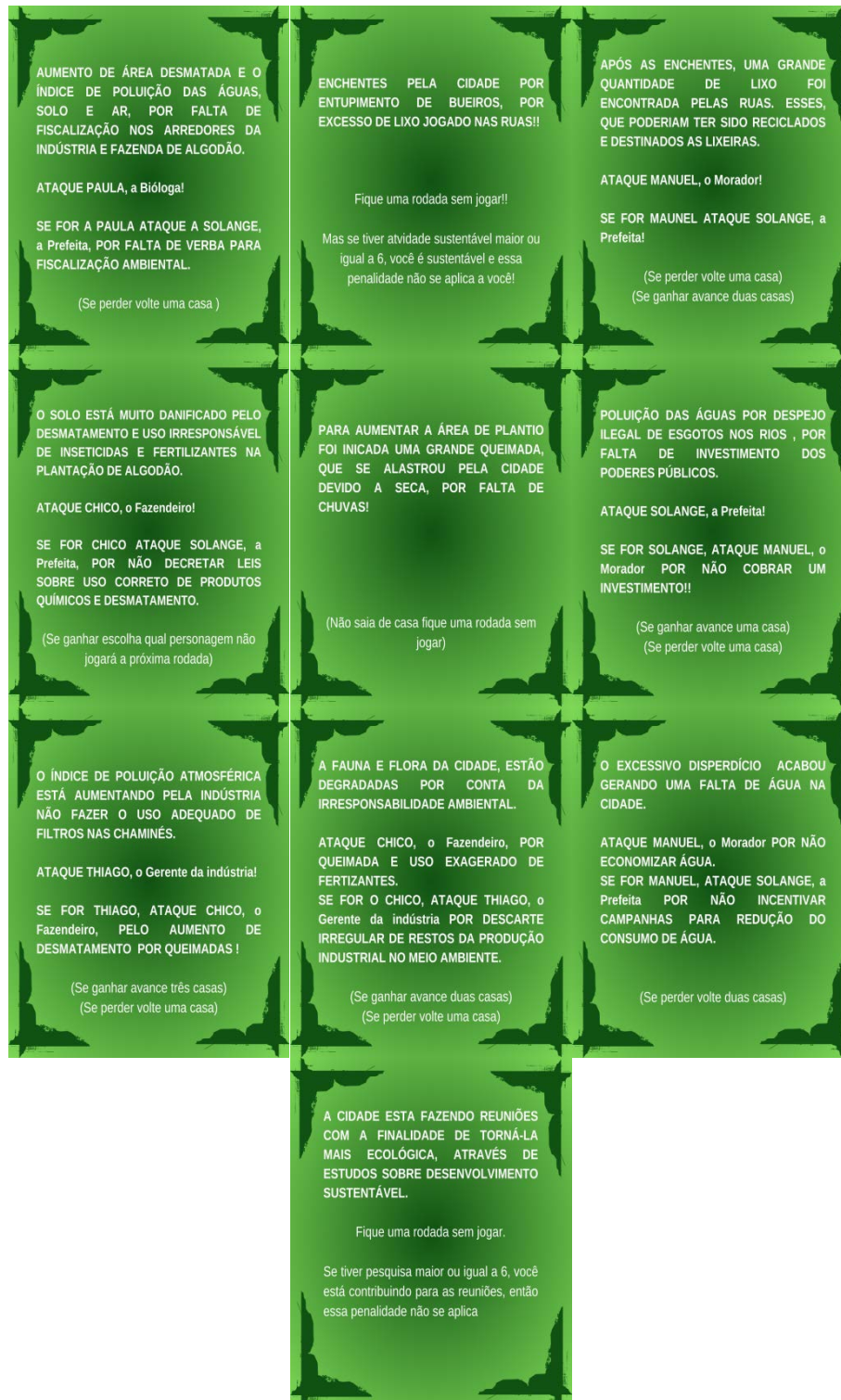
Figura 3: Tabuleiro para jogar o jogo BioAmbiente: uma proposta para o Ensino de Ciências como estratégia para a inserção da EA.



Fonte: Autores (2023)

As cartas das casas (Figura 4) são usadas quando ao tirar o número no dado e o participante “parar” na casa do tabuleiro que tem esse objetivo (PEGUE UMA CARTA), por exemplo, se tiver que andar 2 casas na primeira jogada (ao sair da casa INÍCIO), deverá ser pega a carta CASA, dessa forma o objetivo nela escrito deverá ser completo pelo jogador. Objetivos esses que tratam dos problemas ambientais trazendo de modo divertido a EA para dentro da sala de aula.

Figura 4: Cartas com as instruções e objetivos do jogo BioAmbiente: uma proposta para o Ensino de Ciências como estratégia para a inserção da EA.



Fonte: Autores (2023)

As características são explicadas pelas abordagens de ataque, que são os “poderes” dos personagens e, que são utilizados para se defender e ou atacar quando os problemas ambientais descritos nas cartas que os personagens pegam ao percorrer o tabuleiro. Desta forma, uma descrição sucinta das regras e de como foi aplicado o jogo BioAmbiente é apresentada abaixo:

A turma foi dividida em 5 grupos que após ouvirem a história e se contextualizarem com o enredo do jogo e escolheram entre os cinco personagens a representação de um. Segundo Dias (2004), a sensibilização pode ocorrer por meio de atividades simples e cotidianas vivenciadas pelos educandos.

Em seguida, se iniciou a partida, percorrendo com um pino de plástico (que pode ser qualquer outro objeto) o tabuleiro. Para se caminhar no tabuleiro foi utilizado um dado de quatro faces. E assim os jogadores seguiram as ações das casas que pararam em cada jogada.

Quanto às cartas, elas foram embaralhadas e viradas para baixo e colocadas ao lado do tabuleiro. Cada grupo apenas poderá usar uma característica por vez. Portanto, a cada ataque sua escolha deverá ser bem pensada para que sua pontuação não seja desperdiçada. Para executar as ações das cartas é jogado o dado e para “Atacar” o valor do número do dado + abordagem de ataque e somado. O ataque é bem-sucedido quando o número for maior do que o da defesa. Para a “Defesa” o valor do número do dado + abordagem ataque também e somada. A defesa é bem-sucedida quando o número for maior ou igual ao do ataque.

Para uma análise de conhecimentos dos alunos sobre o tópico de EA, foi elaborado um questionário no *Google Forms*, que foi aplicado antes e após o jogo. A formulação seguiu os critérios de objetividade, relevância e clareza; estruturado através dos eixos Sociodemográfico, Percepção sobre o conteúdo de EA, Metodologias de Ensino. A aplicação deste formulário teve como finalidade avaliar o conhecimento acerca do tema EA assimilado durante as aulas e após a aplicação do Produto Educacional, considerado uma metodologia ativa quando o professor propõe por meio de regras, desafios e estímulos, os alunos. Com o propósito de obter um dado exato sobre a absorção de conhecimento pelos discentes.

Por último um questionário destinado ao docente, produzido pelo *Google Forms*, com a finalidade de obter informações sobre a inserção de atividades lúdicas e tecnológicas em suas práticas pedagógicas.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COEPs) do Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA, para aprovação conforme o parecer sob o número CAAE 61609622.2.0000.5237. Como a aplicação do produto educacional aconteceu em uma escola, o CIEP 286 Murilo Portugal, este por meio de uma Carta de Anuência autorizou a realização da pesquisa. Na coleta de dados os alunos e professores assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e seus responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a utilização dos dados coletados resguardados os princípios éticos de confidencialidade e sigilo. Essa atividade foi aplicada em uma turma de 28 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II, com o acompanhamento do professor do CIEP 286, Murilo Portugal, localizado no município de Barra do Piraí - RJ.

Resultados e discussão

Dentre tantas metodologias, os jogos, de modo geral, funcionam como uma alternativa divertida para se aprender, brincando (CAMPOS et al., 2022). A gamificação é uma metodologia ativa onde se empregam conceitos na estrutura de jogos, a fim de estimular os estudantes a solucionarem desafios e a resolverem problemas, deste modo, potencializando o aprendizado (ZAINUDDIN et al., 2020). De modo geral, busca-se unir a necessidade dos estudantes em compreender os assuntos das aulas e o déficit dos conteúdos durante o período escolar. Assim, não só uma aprendizagem ligada à diversão, mas algo que percorre um caminho em paralelo as dificuldades do dia a dia escolar, tornando o aprender nas escolas mais prazeroso e divertido (LUBARINO et al., 2020).

Neste estudo a proposta de gamificação para se ensinar a temática de EA, no ensino fundamental II se mostrou satisfatória, com apoio nas repostas dos professores e alunos (Figuras 5, 6, 7, 8, 9 e 10). Na literatura, propostas de gamificação abordam desafios socioambientais que envolvem situações reais e, por sua vez oportunizam o trabalho em equipe, estimulam a pesquisa e leituras complementares que auxiliam na compreensão e reflexões sobre os assuntos (SCHMITZ, KLEMKE E SPECHT, 2012). Esta conjuntura promove maior consciência ambiental, além de fomentar o engajamento social com relação às questões ambientais (BEZERRA; LIMA, 2020; VIEIRA SANTOS; SOUZA; DE SOUSA ARAÚJO, 2018).

Neste sentido, os alunos que participaram da atividade, tinham um conhecimento prévio sobre o tema de EA, e responderam a perguntas sobre o que se eles entendiam, quais problemas ambientais que conheciam ou que viam em seu entorno (Figura 5).

Figura 5: Percepção dos alunos quanto ao questionamento: O que você entende sobre Educação Ambiental (EA) -Pré aplicação do jogo BioAmbiente.



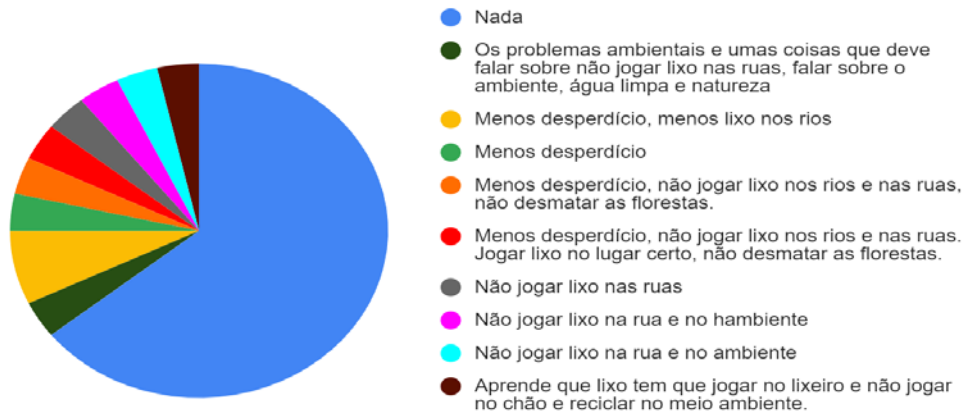
Fonte: Autores (2023)

Perante a exposição, 7,1% dos alunos responderam que EA é não jogar lixo na rua e no ambiente, ao contrário de que 92,9% não souberam responder. De acordo com Gama e Bridi (2020), a realidade das escolas brasileiras, o tema EA, em maioria, fica sendo responsabilidade das disciplinas Geografia, Ciências e Biologia, contrariando o que é descrito pelo Parâmetros Curriculares Nacionais.

Quando questionados sobre as principais dificuldades encontradas para abordar a EA em sala, várias foram expostas, dentre elas, a abordagem do tema de forma interdisciplinar. Essa dificuldade surge devido ao currículo existente nas escolas, muitos professores informaram que não sobra tempo para se falar em EA.

Após a atividade os mesmos alunos responderam a mesma pergunta, porém com observamos que houve uma expressiva aprendizagem sobre o que eles entenderam sobre EA, como mostra no (Figura 6) abaixo:

Figura 6: Percepção dos alunos quanto ao questionamento: O que você entende sobre Educação Ambiental (EA) - Pós aplicação do jogo BioAmbiente.



Fonte: Autores (2023)

Ao consideraras dificuldades apontadas pelos professores (Figura 9 e 10) para o ensino de EA nas escolas, temos uma amostragem de que 23 alunos, que participaram da atividade e que não conheciam ou não sabiam sobre problemas ambientais que vêm ou vivenciam, como mostra o (Figura 7).

Figura 7: Questionamento sobre quais os problemas ambientais que os estudantes tinham conhecimento - Pré aplicação do jogo BioAmbiente.



Fonte: Autores (2023)

Porém, quando analisamos o gráfico, se identifica que os problemas ambientais mais citados são: desmatamento, falta de água, lixo acumulado e índice de poluição em rios. Que pode ser fruto de uma maior abordagem no ambiente escolar, de projetos que envolvem reciclagem e lixo, como no estudo de Bosa e Tesse (2014), posto que, 75% das escolas analisadas desenvolveram esse tema através de palestras explicativas e arte-educação com sucata. O único projeto que não foi mencionado em nenhum nível de prioridade foi o de problemas urbanos. Indiretamente, pode-se esperar que os estudantes que participaram desta atividade possam ter outro olhar para com as questões ambientais, adotando práticas mais sustentáveis. Desta forma, este estudo corrobora ao observado por Souza et al., (2013), ao enfatizarem a importância da EA nas escolas, na formação de cidadãos mais conscientes, através de um processo de ensino aprendizagem ativo e participativo. Na (Figura 8), conseguimos identificar mudanças pontuais nas respostas dos alunos pós atividade, como abaixo:

Figura 8: Questionamento sobre quais os problemas ambientais que os estudantes tinham conhecimento - Pós aplicação do jogo BioAmbiente



Fonte: Autores (2023)

Ao analisar o formulário respondido pelos professores percebe-se que a aplicação de atividades lúdicas na sala de aula que envolvam tecnologias digitais, em sua maioria, são realizadas com menor frequência (Figura 9). Essa menor frequência pode ser explicada pela

carência de suporte tecnológico e acesso à internet, como apontado pelos docentes (Figura 10).

Figura 9: Questionamento aos professores sobre a inserção de atividades lúdicas em suas práticas pedagógicas.

Fonte: os autores (2023)

Figura 10: Questionamentos sobre a utilização de Tecnologias da informação (TIC) na prática pedagógica.

Fonte: Autores (2023)

Na pesquisa de Gama e Bridi (2020), os professores que participaram da entrevista citaram a importância de as escolas fazerem parcerias com projetos que desenvolvam trabalhos ambientais, porém os docentes de rede pública afirmam a falta de apoio do corpo pedagógico, ou de menor atenção quanto a recursos financeiros para aulas de campo ou compra de materiais. Por outro lado, nota-se a falta de um consenso, pois dois professores afirmam o contrário, dizendo que existe o apoio escolar, dependendo somente da sinalização do professor para isso.

Quando comparamos os dois resultados apontados pelas Figuras 9 e 10, conseguimos observar à vontade por parte dos professores de inserir EA, porém esses têm dificuldades que acabam por fazer com que o tema não seja cotidiano nas escolas. Ainda, de acordo com Moura, Dias e Silva (2019) descrevem que um dos fatores que atrapalham a inserção da EA são, a falta de preparo dos profissionais que estão dentro das escolas, que em sua maioria não foram capacitados, gerando assim uma falha no contexto educacional quanto ao tema ambiental.

O processo de ensino-aprendizagem de EA, é de forma interdisciplinar, assim proporcionando com que os professores e estudantes atuem como protagonistas nas relações para com a sociedade, nos âmbitos gerais (políticos, econômicos, sociais, culturais e a natureza). Em resumo, discutir sobre o meio ambiente não pode ser somente falar sobre reciclagem, rios e árvores, mas arguir sobre questões socioculturais e políticas, como uma modificação mental de toda população (MACHADO; TERÁN, 2018). Deste modo, os resultados apontam desta proposta de jogo como uma alternativa para fomentar uma EA mais significativa e ativa encontra respaldo nos estudos de Moura et al., (2015); Prensky (2012) e Pinto (2018).

Conclusão

Neste sentido, com a análise dos resultados pode-se observar que o jogo BioAmbiente, apresenta-se como uma ferramenta potencial para subsidiar o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos da EA. Além disso, atividades como esta dinamizam a práxis docente e potencializam o desempenho dos estudantes em outras disciplinas e demais

atividades em seu cotidiano, fomentando seu campo empírico para uma consciência ambiental crítica. Vale ressaltar que a gamificação por si só não substitui a EA por completo. Deve ser utilizada como uma estratégia complementar, integrada a outros métodos de ensino e abordagens práticas, maximizando o engajamento dos alunos e promovendo a conscientização sobre questões ambientais.

Por fim esta proposta revela-se uma estratégia promissora e inovadora. Ao integrar elementos lúdicos aos conteúdos educacionais. Proporciona não apenas uma abordagem envolvente para os estudantes, mas também um meio eficaz de promover a conscientização e compreensão sobre questões ambientais. Através do BioAmbiente, os alunos foram incentivados a aprender de forma ativa, explorando conceitos e desafios ambientais de maneira interativa e divertida. Essa abordagem não apenas torna o processo educativo mais atraente, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas, colaborativas e críticas.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos revisores pelos comentários que de forma criteriosa e gentil muito contribuíram para a estruturação deste artigo.

Referências

BEZERRA, Cristiane de Lima; LIMA, Daniela de Jesus. **Kahoot: uma ferramenta didático-pedagógica para o ensino de educação ambiental.** Revista Encantar, v. 2, p. 01–12, 2020.

BEZERRA, Yasmin Bruna de Siqueira.; PEREIRA, Fabianna de Souza Padilha.; SILVA, Andrea.; MENDES, Deyse das Graças Pereira da Silva. **Análise da percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental II em uma escola do município de Serra Talhada (PE).** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), [S. l.], v. 9, n. 2, p. 472–488, 2014.

BITTENCOURT, Mariana Ferreira; CARMO, Edinaldo Medeiros. **A abordagem da Educação Ambiental na segunda e na terceira versão da Base Nacional Comum Curricular.** REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 38, n. 2, p. 200–216, 2021.

BOSA, Cláudia Regina; TESSER, Halandey Camilo de Borba. **Desafios da educação ambiental nas escolas municipais do município de Caçador – SC.** Revista Monografias Ambientais - REMOA, v. 14, n. 2, 2014.

DIAS, Genebalbo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** São Paulo: Gaia. 2004.

DIAS, Rosemary Santa Brigida; LOPES, Paulo Tadeu Campos. **O uso do Scratch no ensino de Ciências com uma turma do oitavo ano do ensino fundamental numa escola municipal de Xinguara/PA.** Revista Redin. Revista Educacional Interdisciplinar, v.9, n.1, 2020.

FENNER, Rose. **O desafio da educação ambiental no contexto escolar.** v. 1, n. 1, Rio Grande do Sul: UFSS, 2015

FERREIRA-COSTA, R.; LIMA, A.; RODRIGUES, F. GALHARDO, E. **O Role Playing Game (Rpg) Como Ferramenta De Aprendizagem No Ensino Fundamental E Médio.** UNESP, São Paulo, 2006.

FRAGOSO, Edjane; NASCIMENTO, Elisangela Castedo Maria. **A educação ambiental no ensino e na prática escolar da Escola Estadual Cândido Mariano – Aquidauana/MS.** Revista de Educação Ambiental. Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande – RS, 2018.

FRISON, Marli Dallagnol.; VIANNA, Jaqueline.; CHAVES, Jessica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. **Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

GAMA, Suzany Evelyn de Souza; BRIDI, Veronica Loureiro. **Educação Ambiental no Ensino Fundamental: dificuldades, desafios, recursos didáticos e percepções.** Revista Educação Pública, v. 21, n. 27, 2020.

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

LAÉRCIO, Francisco Giovani Souza; FONSECA, Leticia Rodrigues **Proposta de Jogo Educativo para Educação Ambiental no Ensino Básico.** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), [S. l.], v. 17, n. 1, p. 09–27, 2022. DOI: 10.34024/revbea.2022.v17.12422. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12422>. Acesso em: 10 jul. 2023.

MACHADO, Ailton Cavalcante; TERÁN, Augusto Fachín. **Educação Ambiental: Desafios e Possibilidades no Ensino Fundamental I nas escolas públicas.** Educação Ambiental em ação, 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MORAN, José. **Mudar de Forma de Ensinar e De Aprender**. Revista Interações, São Paulo, vol. V, p.57-72, 2000.

MOURA, R. B. C. et al. **Possibilidades Educacionais Ampliadas pelo Uso das Novas Tecnologias no Cenário dos Nativos Digitais**. Simpósio de Pesquisa e Desenvolvimento em Computação, Cruz Alta, RS, p.1-4, 2015.

MOURA, Lidiane da Silva; DIAS, Maria Juliana; SILVA, Luciana de Araújo Mendes. **Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Desafios e Possibilidades**. Revista Saúde e Educação, v. 4, n. 1, 2019.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

PINTO, Aline Penha. **Os Jogos Educativos nas práticas ambientais: um estudo na Escola Agrícola “José Cesário Mendes de Barros”, Humaitá – AM**. Dissertação (Mestrado profissional). Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2018.

POLLI, Anderson; SIGNORINI, Tiago. **A inserção da Educação Ambiental na prática pedagógica**. Ambiente & educação. Rio grande, v. 17, n. 2, p.93-101, 2012.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

SOUZA, Girlene Santos et al. Educação Ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos sólidos no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 8, n. 2:118-130, 2013.

SCHMITZ, Birgit; KLEMKE, Roland; SPECHT, Marcus. Effects of mobile gaming patterns on learning outcomes: a literature review. **International Journal of Technology Enhanced Learning**, v. 4, n. 5-6, p. 345-358, 2012.

VIEIRA SANTOS, M. L. S.; SOUZA, R. N. P. M. de; DE SOUSA ARAÚJO, M. C. A gamificação como estratégia de engajamento para a prática da educação ambiental
Lagamificación como estrategia de engajamiento para la práctica de la educación ambiental
Gamification as a engagement strategy for the practice of environmental education. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 279–295, 2018.

ZAINUDDIN, Z; WAH CHU, S. K; SUJHA, M; PERERA, C. J. The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. **Journal of Educational Research Review**, 2020.

Submetido em: 17-07-2023

Publicado em: 27-12-2023