

Aventura na Amazônia: um jogo educacional digital para o ensino de educação ambiental no contexto da Amazônia

RESUMO

Erick Santos Sanches

ericksanches@acad.ifma.edu.br

<http://orcid.org/0009-0003-1143-3899>

Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Açailândia, Maranhão, Brasil.

Ewelly Thaynara Marques Santos

santos.marques@acad.ifma.edu.br

<http://orcid.org/0009-0006-4198-9005>

Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Açailândia, Maranhão, Brasil.

Raquel Coutim. da Silva

coutim.r@acad.ifma.edu.br

<http://orcid.org/0009-0006-8855-2476>

Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Açailândia, Maranhão, Brasil.

Valter dos Santos Mendonça Neto

valter.neto@ifma.edu.br

<http://orcid.org/0000-0002-2890-5843>

Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Açailândia, Maranhão, Brasil.

Poliana Andressa Costa Melonio

policaxiasma@hotmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-1725-5379>

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil.

Íris Maria Ribeiro Porto

porto.iris@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-7235-9931>

Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil.

Muitas vezes, a natureza é percebida como um recurso inesgotável, explorado de forma indiscriminada. Essa visão tem causado impactos negativos em áreas protegidas e florestas ao redor do mundo, sendo a Floresta Amazônica um dos principais alvos. A educação ambiental surge como uma ferramenta essencial para mitigar esses impactos, e uma estratégia eficaz para promovê-la é por meio de jogos digitais. Neste sentido, este artigo apresenta o desenvolvimento e a avaliação de um jogo educacional digital focado na fauna amazônica, voltado para o público infantojuvenil. O jogo, intitulado Aventura na Amazônia, foi desenvolvido utilizando a ferramenta Godot e apresenta como enredo as aventuras do personagem Bruno, que explora a região e conhece animais ameaçados de extinção. O objetivo é destacar a relevância do estudo e da preservação da fauna na Floresta Amazônica, contribuindo desta maneira no combate ao desaparecimento de espécies na região. Para avaliar a eficácia do jogo, foi utilizada uma adaptação da metodologia MEEGA+, por meio de um formulário eletrônico aplicado a 31 estudantes durante um evento científico sobre os biomas brasileiros. Os resultados indicaram que o jogo, de forma divertida e lúdica, sensibilizou o público-alvo sobre a importância da conservação ambiental e da proteção da fauna amazônica, contribuindo para a formação de uma geração mais consciente em relação às questões ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias educacionais. Aprendizagem lúdica. Fauna amazônica.

INTRODUÇÃO

Segundo Effting (2007), diferentemente de outros seres vivos, que conseguem definir naturalmente o limite de crescimento para se manterem vivos, resultando em um equilíbrio com outros seres e o ecossistema onde vivem, os seres humanos apresentam sérios problemas em determinar o seu limite de crescimento, bem como coexistir de maneira harmônica com outras espécies e com o planeta.

Diante das mudanças provocadas pela ação contínua do homem, a procura por condições de vida aprimoradas, acúmulo de riquezas e expansão sobre os recursos naturais têm se intensificado, levando alguns ecossistemas ao seu ponto de saturação, isto é, a exploração dos recursos naturais excede a capacidade de regeneração do planeta (Lourenço, 2018).

Assim, para os seres humanos, a natureza ocupa uma posição de subserviência, sendo nada mais do que um depósito com infinitos recursos que pode ser usado tanto como supermercado quanto como lixão (Effting, 2007). Em razão disso, áreas de conservação e florestas ao redor do mundo têm sido alvos dos interesses de governos e empresas. Em meio a essas disputas, a que recebe maior atenção é sem dúvida a Floresta Amazônica.

A Amazônia, assim como todo o meio ambiente, é modificada devido às ações antrópicas, que são atividades relacionadas à influência humana nos processos naturais. Essas ações podem causar impactos positivos ou negativos, sendo a Educação Ambiental (EA) uma ferramenta importante para reduzir os impactos negativos e maximizar os positivos (Gomes; Gomes, 2022).

Para Maranholi et al. (2023), a EA integraliza conhecimentos, aptidões, atitudes, valores e ações que, por meio da educação e do ensino, auxilia na formação de cidadãos conscientes das questões ambientais enfrentadas pelo planeta e de que sua sobrevivência está atrelada ao bem-estar deste.

Assim, a promoção de práticas de educação ambiental faz-se necessário nos processos de sensibilização e mobilização das pessoas em prol da realização de ações que visam a sustentabilidade ambiental e que proporcionem mudanças de pensamento e postura do ser humano frente à natureza.

A busca por essa nova postura implica envolver a nova geração, principalmente, crianças e adolescentes, em atividades que evidenciem seu engajamento com a sustentabilidade, por meio da utilização de recursos que incentivem a reflexão sobre os desafios ambientais da sociedade atual e os capacitem a contribuir para a transformação social em direção à construção de um mundo mais equitativo e sustentável.

Dessa maneira, é essencial que para este público sejam apresentados recursos pedagógicos, como os Jogos Educacionais Digitais (JEDs), que contextualizem o conhecimento desejado, promovendo, assim, a aprendizagem acerca do tema abordado.

Os jogos digitais destacam-se como ferramentas eficazes para estimular o aspecto lúdico no ensino, pois permitem aos usuários mergulharem em um ambiente interativo, o que os leva a adotar uma abordagem participativa na superação de desafios, por vezes em colaboração com outros colegas.

Para Araújo e Madeira (2020), a utilização dos jogos digitais em sala de aula apresenta-se como uma importante ferramenta para a prática pedagógica docente e para a aprendizagem da criança. Além disso, apresentam-se como importantes colaboradores para o desenvolvimento das habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017).

Assim, diante de um público tão hiperconectado, os jogos educacionais digitais mostram-se poderosos recursos para disseminar o conhecimento de maneira lúdica e atrativa, contribuindo para a formação de um indivíduo mais consciente do meio em que vive.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento e a avaliação de um jogo digital educacional chamado Aventura na Amazônia, no estilo Role-Playing Game (RPG) (em português, Jogo de Interpretação de Personagens), com a temática relacionada à fauna amazônica. O intuito é promover a educação ambiental e reforçar a importância do estudo e preservação da fauna na Floresta Amazônica, sensibilizando o público infantojuvenil sobre este importante tema, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, e que possam fortalecer a luta contra o desaparecimento de espécies da região.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS

A EA apresenta-se como um processo constante de desenvolvimento de valores e princípios individuais que orientam as ações e interações com o ambiente, com o intuito de incentivar as pessoas a adotarem uma postura mais responsável diante dos desafios atuais, evitando assim problemas socioambientais futuros.

De acordo com Durço, Oliveira e Romero (2024), ao seguir uma abordagem problematizadora, o professor proporciona um ambiente em que permite ao aluno o desenvolvimento de uma postura crítica e investigativa frente aos problemas ambientais, incentivando a aplicação dos conhecimentos adquiridos em situações do cotidiano e indo além do contexto escolar.

Para Galvão (2023), este caminho de aprendizagem visa: i) conscientizar as pessoas sobre os problemas ambientais e seus impactos; ii) promover valores como a responsabilidade ambiental, o respeito à natureza e a ética ecológica; iii) desenvolver habilidades para a ação ambiental, como participar de campanhas de conscientização, reduzir o consumo e reciclar; iv) incentivar a participação social na tomada de decisões sobre questões ambientais; dentre outros objetivos na busca por uma ética ambiental em sua essência.

Assim, diante da necessidade de sensibilizar e mobilizar a sociedade acerca da EA, é preciso primeiramente partir do entendimento dos seus conceitos, assim como da compreensão a respeito dos problemas gerados pela degradação do meio ambiente. Para tal, é essencial utilizar abordagens que se conectem ao cenário atual de desenvolvimento tecnológico e também com a sociedade que vive nesse meio, habituada ao uso intensivo de ferramentas digitais.

No contexto educacional, faz-se necessário estabelecer uma conexão entre o aluno e o mundo contemporâneo, para que o trilhar da aprendizagem dos

conteúdos relacionados à educação ambiental seja mais significativo, partindo de recursos e valores inerentes ao seu contexto.

Para Alves e Paz (2021), as tecnologias digitais contribuem para tornar os processos de ensino e aprendizagem mais dinâmicos e inovadores. Na educação ambiental, essas tecnologias buscam estimular dinâmicas sociais em comunidades locais, promover uma conscientização crítica sobre as realidades socioambientais e fomentar a procura por soluções ou estratégias para minimizar seus impactos.

Assim, considerando os avanços da tecnologia, o uso de seus meios para o ensino e a importância de promover ações que contextualizem os conceitos da EA para o sucesso das suas propostas e atendimento dos seus objetivos de aprendizagem, a utilização de jogos educacionais digitais é apresentada como uma estratégia de grande potencial.

De acordo com Fernandes e Ribeiro (2018) os jogos eram mecanismos para instruir os jovens a respeito das tarefas que desempenhariam como adultos. Atualmente, os jogos em sua modalidade digital fazem parte do cotidiano das pessoas, sendo impossível não os integrar no cenário educativo, considerando seu potencial para motivar e engajar os discentes nascidos na cibercultura, termo que designa a contemporaneidade fortemente marcada pelo uso da tecnologia, os denominados “nativos digitais”.

Neste sentido, na literatura é possível encontrar alguns trabalhos que abordam o desenvolvimento e uso de JEDs para apresentar diferentes temas relacionados à EA, como destinação correta de resíduos sólidos (Vestena; Bem, 2020); biodiversidade e ecossistema litorâneo (Miranda; Bezerra, 2022); biomas brasileiros (Bordin et al., 2022); reciclagem (Advento et al., 2022); recursos hídricos (Figueirôa, 2021); e sustentabilidade (Jesus et al., 2021), mostrando a capacidade desses recursos de sensibilizar seus jogadores visando transformações no seu comportamento, no sentido de torná-los cidadãos melhores e mais responsáveis (McGonigal, 2017).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o início do desenvolvimento deste trabalho, buscou-se entender como os jogos digitais impactam os seus jogadores e como utilizá-los com o propósito educativo, buscando sensibilizar e conscientizar o público infantojuvenil a respeito da importância da preservação do meio ambiente. Portanto, foram utilizadas fontes que tratam de jogos sérios e sua aplicação na EA (McGonigal, 2017; Novak, 2017; Novaes; Cardoso; Sabonaro, 2023 e Balduino Junior et al., 2024) e também fontes que mostram quais animais pertencentes ao bioma amazônico estão ameaçados de extinção (Pinho, 2021; Ribeiro, 2021; Drummond, 2023; Realtime1, 2023; Greenpeace Brasil, 2024), assim como as principais causas deste problema (Laviano, 2023).

Em seguida, realizou-se a construção do jogo. Para este momento adaptou-se o processo de desenvolvimento proposto por Novak (2017), muito utilizado na literatura para a criação de jogos digitais com objetivos educacionais. Assim, foram definidas 4 etapas: conceito, pré-produção, produção e pós-produção (Figura 1). A seguir são apresentadas as principais atividades realizadas em cada uma das etapas.

Figura 1 – Etapas do desenvolvimento do jogo



Fonte: Autoria própria (2024).

Conceito

Nesta etapa ocorreu a definição de elementos e características como: tema central (Educação Ambiental); inspirações (games de plataforma 2D estilo RPG); objetivo-enredo (o personagem principal terá que encontrar alguns animais ameaçados em seu habitat e combater o tráfico ilegal), tecnologia (acesso do jogo pelo computador); quantidade de jogadores (apenas um jogador); personagens do jogador (apenas um personagem principal); cenários (casa do personagem, áreas urbanas, escritório do chefe, floresta e área alagada), desafios (o jogador deverá encontrar todos os animais escondidos no cenário e combater os contrabandistas), dentre outros.

Pré-Produção

A ferramenta escolhida para desenvolver o game foi o Godot, um motor de jogos de código aberto que possui variados recursos para a construção de jogos 2D e 3D (Carneiro; Sarinho, 2023).

Os sprites do personagem principal, NPCs (Non-Player Character – em português, personagem não jogável), animais, cenários e sons foram retirados de repositórios gratuitos como Itch.io e Pinterest. Para a criação/edição de itens como botões e setas, utilizou-se a plataforma Canva.

Para a escolha dos animais e a coleta dos seus dados foram analisados sites relacionados à temática, como Portal da Amazônia (Pinho, 2021), RealTime1 (RealTime1, 2023) e Vida de Bicho (Drumond, 2022) e a disponibilidade de sprites nos repositórios.

Produziu-se ainda o Game Design Document (GDD), em português - Documento de Design do Jogo, contendo informações detalhadas sobre o modo de jogar, o enredo, a interface, os objetivos a serem alcançados, a atuação do personagem, as regras do jogo, entre outros.

Produção

Esta etapa consistiu na construção do jogo utilizando a ferramenta Godot. Assim, com base no GDD construído, foi desenvolvida a primeira versão do Aventura na Amazônia, com a implementação dos cenários, personagens, diário do aventureiro, diálogos, desafios e as mecânicas de interação planejadas.

Pós-Produção

Na pós-produção foram realizados testes pela equipe envolvida no projeto do jogo, com a implementação de correções, melhorias, atualizações e componentes adicionais.

Ao finalizar este processo, um protótipo do jogo educacional foi disponibilizado para um grupo de alunos, durante um evento científico, com a temática associada ao game, em uma instituição de ensino, para que pudessem jogar e, ao final, avaliar. A avaliação ocorreu por meio de um questionário composto por perguntas adaptadas do modelo MEEGA+ (Model for the Evaluation of Educational GAMES) (Petri; Von Wangenheim; Borgatto, 2017), que tem como objetivo avaliar jogos educacionais tanto a qualidade da experiência do jogador quanto a percepção dos processos de aprendizagem envolvidos.

JOGO EDUCACIONAL AVENTURA NA AMAZÔNIA

Aventura na Amazônia é um jogo educacional digital que busca promover uma educação ambiental mais atrativa e conectada com a realidade dos seus usuários, em especial, o público infantojuvenil. Assim, o objetivo é reforçar a importância do estudo e preservação da fauna na Floresta Amazônica, contribuindo assim, para o combate ao desaparecimento de espécies da região.

História do jogo

Os jogos educacionais possuem a importante missão de proporcionar uma experiência imersiva e envolvente, que possibilite aos seus jogadores aprenderem de maneira divertida, facilitando a compreensão sobre questões ambientais e incentivando mudanças de comportamento em relação às questões ambientais (Novaes; Cardoso; Sabonaro, 2023).

Neste sentido, o game foi pensado para contar a história do personagem Bruno - O Aventureiro, que é convocado pelo seu chefe, o professor Chico, para uma missão especial: uma aventura pela Floresta Amazônica, a fim de catalogar espécies ameaçadas de extinção e como elas sobrevivem e interagem com o ambiente à sua volta.

Ao chegar no local ele se depara com a Floresta aparentemente vazia, porém conforme ele explora o ambiente, descobre que ainda há alguns animais escondidos no cenário. Assim, enquanto ele realiza o seu trabalho, acaba por aprender mais sobre as espécies encontradas, além de lutar contra contrabandistas que visam capturar os animais ameaçados para lucro próprio.

Mecânica do jogo

Segundo Lima Júnior, Peres e Caporal (2020), a utilização de jogos digitais no estilo RPG, como o apresentado neste trabalho, como instrumento de aprendizagem no contexto escolar, contribui para uma prática educativa imersiva que permite a apropriação de conhecimentos no contexto retratado. Nessa perspectiva, implementou-se uma mecânica em que o jogador se aventura ao explorar a Floresta Amazônica, na busca pelos animais presentes na área, proporcionando o aprendizado de maneira participativa e envolvente.

Assim, o jogo contém três fases, nas quais o personagem principal (Bruno) precisa encontrar os animais ameaçados, que estão espalhados pelo cenário (Floresta) e, posteriormente, catalogá-los em seu diário.

Durante a sua movimentação pelo mapa (fase 1 e 2), pontos de exclamação surgem indicando que os animais estão por perto. Quando os animais aparecem, eles são catalogados no diário e este é apresentado ao jogador com uma imagem do animal e algumas informações sobre ele.

A última fase consiste na libertação de animais presos pelos contrabandistas. O jogador deve auxiliar o personagem principal a desviar furtivamente dos contrabandistas e liberar os animais mantidos em cativeiro.

Apresentação e descrição das telas

Ao iniciar o jogo, é apresentado ao jogador a Tela inicial (Figura 2a), onde ele pode: i) iniciar um novo jogo; ii) sair do game; iii) acessar as instruções (Figura 2b).

Figura 2 – (a) Tela inicial; (b) Tela de instruções



(a)



(b)

Fonte: Autoria própria (2024).

Ao clicar no botão play (Figura 2a), é exibido ao jogador o personagem Bruno – O Aventureiro em sua casa recebendo a mensagem do seu chefe (Figura 3a). Em seguida, ele é direcionado para a cena em que o aventureiro encontra o professor Chico, em seu escritório (Figura 3b). Durante o encontro, apresenta-se o conceito de extinção para o jogador, para que haja entendimento sobre o tema.

Figura 3 – (a) Tela Casa do aventureiro; (b) Tela Encontro com o chefe



(a)



(b)

Fonte: Autoria própria (2024).

Após receber a missão de seu chefe (catalogar dados dos animais ameaçados de extinção), o personagem é transportado para a Floresta Amazônica, onde inicia-se a primeira fase (Figura 4).

Figura 4 – Tela da Primeira fase



Fonte: Autoria própria (2024).

Para a seleção dos animais, foram considerados critérios como: estar ameaçado de extinção; pertencer à fauna amazônica; ser relativamente desconhecido e também alvo do tráfico. Assim, foi garantido que os animais

escolhidos representariam a parcela da fauna que é afetada principalmente pelas ações humanas, que contribuem para acelerar o desaparecimento de espécies já ameaçadas (Laviano, 2023).

Desta forma, com o intuito de ensinar sobre a temática e despertar o interesse em aprofundar o conhecimento acerca da fauna ameaçada de erradicação, selecionou-se animais como arara-azul (Ribeiro, 2021), peixe-boi, ararajuba, ariranha, macaco-caiarara, boto-cor-de-rosa, onça-pintada, gato-maracajá, sauim-de-coleira (Pinho, 2021; Drumond, 2023), surubim, macaco-aranha (Pinho, 2021; Realtime1, 2023) e gavião-real (Pinho, 2021; Greenpeace Brasil, 2024).

Durante a exploração da primeira fase, o jogador se depara com quatro animais: arara-azul, macaco-caiarara, onça-pintada e a ararajuba. Ao se aproximar do local onde o animal está escondido, o som deste é emitido para o jogador (Figura 5a). Em seguida, é exibido na tela o diário do aventureiro com a imagem do animal e a descrição de alguns dados a seu respeito (Figura 5b).

Figura 5 – (a) Tela Encontra com animal; (b) Tela Registro do animal (macaco-caiarara)



(a)



(b)

Fonte: Autoria própria (2024).

Pesquisadores como Fernandes (2021) e Bezerra (2023), apontam para as contribuições dos jogos educacionais digitais na aplicação de estratégias metodológicas para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita de estudantes. Dessa forma, ao apresentar o diário do aventureiro, pretende-se não apenas trazer o conhecimento acerca dos animais, mas incentivar a leitura, a escrita e o registro de momentos e fatos importantes.

Após todos os animais serem catalogados, o jogador é transportado para uma área alagada, onde se passa a segunda fase. Nesta fase, o personagem se movimenta com o auxílio de um bote (Figura 6a) e encontra mais quatro novos animais: ariranha, boto-cor-de-rosa, surubim e peixe-boi (Figura 6b).

Figura 6 – (a) Tela Segunda fase; (b) Tela Registro do animal (peixe-boi)



(a)



(b)

Fonte: Autoria própria (2024).

Na última fase o jogador tem a missão de resgatar animais que estão aprisionados, sem ser visto pelos contrabandistas, que estão vigiando a área (Figura 7). Ele deve explorar a área e liberar quatro animais: macaco-aranha; gato-maracajá; gavião-real; sauim-de-coleira, cada um sob a vigilância de um contrabandista. Caso o personagem seja visto, a fase é finalizada e o jogador volta para o início da fase.

Figura 7 – Tela Terceira fase



Fonte: Autoria própria (2024).

Conforme Laviano (2023) a caça ilegal e o tráfico de animais são considerados fatores que aceleram o desaparecimento de espécies que enfrentam a extinção no Brasil, principalmente na Amazônia. Assim, na última fase, estes aspectos são abordados com o intuito de promover uma mudança na naturalização das práticas e alertar sobre o erro em realizá-las e as consequências negativas para o meio ambiente, promovendo uma reflexão mais crítica e um entendimento mais realista dos desafios ambientais contemporâneos (Balduino Junior et al., 2024).

Figura 8 – (a) (b) Telas do Final do jogo



(a)



(b)

Fonte: Autoria própria (2024).

O jogo finaliza quando o jogador passa por todas as etapas e conclui com sucesso as missões. A última tela mostra combinações de fotos do personagem com os animais encontrados durante a aventura (Figura 8).

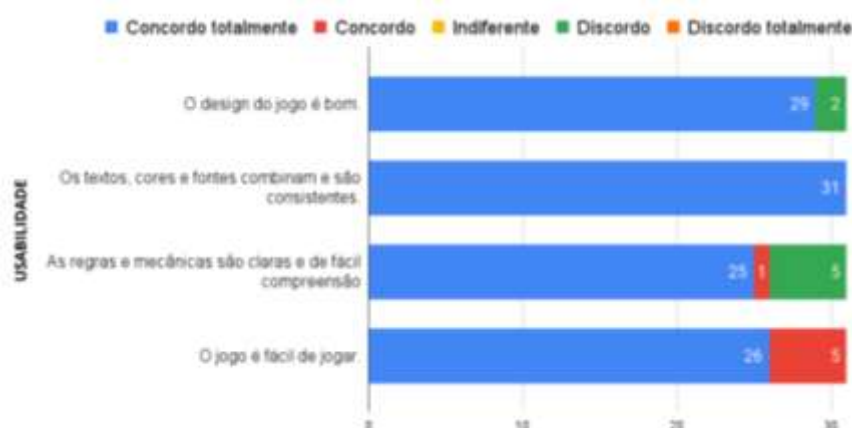
Neste momento final busca-se promover, por meio do jogo Aventura na Amazônia, uma reflexão sobre a necessidade de mudanças comportamentais em relação ao meio ambiente, em especial a fauna da Floresta Amazônica, visando estabelecer um relacionamento mais harmonioso entre o homem e a natureza (Novaes; Cardoso; Sabonaro, 2023).

AVALIAÇÃO

A avaliação do jogo Aventura na Amazônia, ocorreu durante a XXI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, no Instituto Federal do Maranhão (IFMA), no Campus Açailândia, com o tema Biomas do Brasil: Diversidade, Saberes e Tecnologias Sociais. Assim, após visitarem a sala imersiva referente ao bioma Amazônia, onde puderam conhecer mais sobre a Floresta e suas principais características, foi disponibilizado uma versão do game, no laboratório de informática, para 31 discentes do Campus e de escolas da rede municipal.

Após jogarem, os participantes foram convidados a responder um questionário com perguntas adaptadas do modelo MEEGA+ (A Model for Evaluating Educational Games). Por meio dessa metodologia, é possível avaliar aspectos do jogo como usabilidade e experiência do usuário. O formulário em questão possui 16 perguntas objetivas relativas às características supracitadas e uma pergunta subjetiva, na qual o jogador acrescenta observações e sugestões de melhorias. O principal objetivo deste é avaliar a relevância do Aventura na Amazônia como recurso educacional.

Gráfico 1 – Resultado sobre a usabilidade



Fonte: Autoria própria (2024).

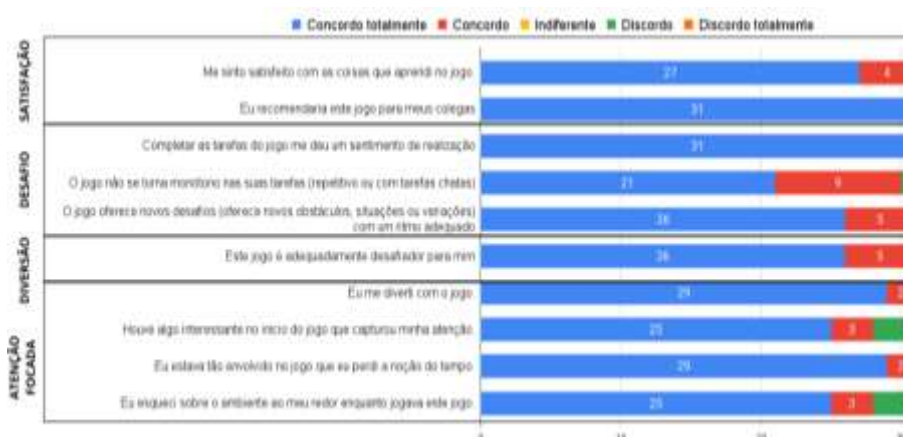
Segundo os resultados da pesquisa realizada com os participantes, o Aventura na Amazônia possui boa usabilidade, com uma interface agradável (29 - 93,5%) afirmaram que o design do jogo é bom e todos (31 - 100%) disseram que as cores e fontes combinam e são consistentes (Gráfico 1). Apenas 6,5% (2) discordaram acerca do design, mostrando a necessidade de rever este aspecto.

A maioria dos envolvidos também alegou que as mecânicas e regras são de fácil compreensão, cerca de 80,6% (25) (32,3% (10) afirmaram que são parcialmente compreensíveis e 16,1% (5) discordam completamente disso). Este resultado se deve à velocidade das falas dos personagens durante a cutscene (momentos em que o jogador não possui o controle no ambiente do jogo) inicial, destinada a estabelecer o objetivo do game, que dificultou a compreensão dos jogadores a respeito do enredo. O erro foi identificado pelos participantes. Este é um ponto crucial para obter uma boa experiência de usuário, reiterando a importância de melhorar tal aspecto do jogo.

Apesar dos resultados acima, o jogo mostrou-se fácil de jogar, com 83,9% (26) concordando totalmente e 16,1% (5) apenas concordando. Neste sentido, desenvolveu-se o jogo pensando na execução de tarefas simples, focando no aspecto pedagógico do assunto trabalhado.

A experiência de usuário no modelo MEEGA+ é medida utilizando-se ainda os seguintes critérios: satisfação, desafio, diversão, atenção focada e relevância. Estes aspectos são apresentados no Gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 – Resultado sobre os critérios: satisfação, desafio, diversão e atenção focada



Fonte: Autoria própria (2024).

No aspecto satisfação, observa-se que 87,1% (27) dos participantes concordaram que estavam satisfeitos com o aprendizado do conteúdo que o game apresentou. Já 12,9% (4) estavam parcialmente satisfeitos. Além disso, 100% (31) afirmaram que recomendariam o jogo para amigos e que a realização das tarefas propostas trouxe contentamento.

Em relação ao critério desafio, 67,7% (21) dos participantes disseram que não acharam o jogo monótono ou repetitivo em suas tarefas, 29% (9) concordaram parcialmente e 3,2% (1) discordaram. Esses resultados são reforçados com 83,9% (26) confirmando totalmente e 16,1% (5) parcialmente, que o game é desafiador e que oferece novos desafios em um ritmo adequado.

Neste aspecto, observou-se durante a avaliação que os participantes tiveram dificuldades na terceira fase do jogo. Esta fase possui um nível de dificuldade maior, comparada às outras, devido à mecânica de stealth, modalidade de jogo na qual o player deve se esconder de seus inimigos enquanto cumpre um determinado objetivo. A mecânica foi planejada para que o jogador entendesse o quão desafiador é o trabalho de combate ao tráfico de animais na região (Laviano, 2023).

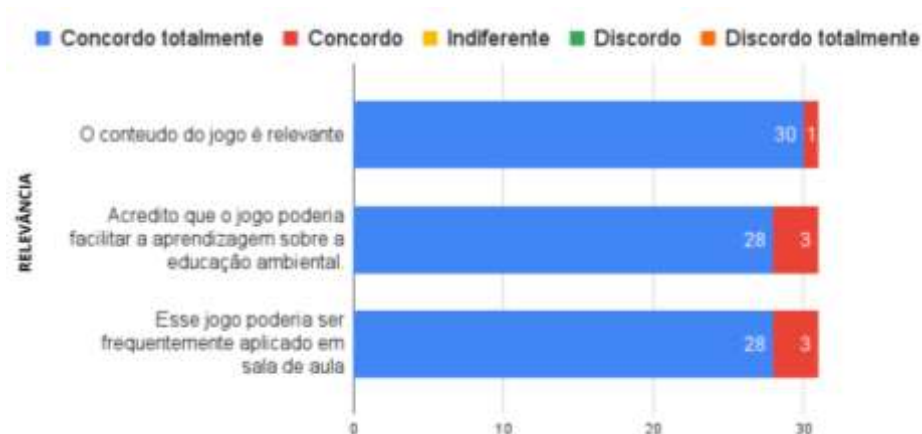
No quesito diversão, 93,5% (29) dos discentes concordaram com a afirmação “eu me diverti com o jogo”, enquanto 6,5% (2) parcialmente concordaram. Esses resultados reforçam o aspecto lúdico do game, contribuindo para que o aprendizado não se torne cansativo.

O Gráfico 2 aponta ainda que, a respeito do critério atenção focada, 80,6% (25) dos discentes concordaram que houve algo no início do jogo que capturou sua atenção. Já 9,7% (3) concordam parcialmente e 9,7% (3) discordam. Além disso, 93,5% (29) afirmaram que perderam a noção do tempo e 80,7% (25) esqueceram do ambiente ao seu redor enquanto jogavam o jogo. Apenas 6,5% (2) disseram que concordam com a perda da noção do tempo, 9,7% (3) com o esquecimento do ambiente ao redor e 9,7% (3) discordaram da distração que o jogo poderia fornecer.

É importante acrescentar que esses resultados se devem a boa usabilidade, expressa no Gráfico 1. Como explicado por Schell (2011), a boa interface proporciona maior imersão e foco na experiência. Os dados do critério desafio

também são relevantes para esses resultados, pois segundo a autora, oferecer tarefas interessantes e desafios novos para o jogador contribui para manter sua atenção enquanto joga.

Gráfico 3 – Resultado sobre o critério relevância



Fonte: Autoria própria (2024).

No quesito relevância (Gráfico 3), 96,8% (30) afirmaram que o conteúdo abordado no jogo Aventura na Amazônia é relevante e 3,2% (1) sinalizou que apenas concorda com a afirmação. Além disso, 90,3% (28) concordaram totalmente que o jogo poderia facilitar a aprendizagem sobre EA e que poderia ser facilmente aplicado em sala de aula, tendo 9,7% (3) somente discordando.

Estes resultados reforçam a importância da utilização dos JEDs para a promoção da educação ambiental (Novaes, Cardoso, Sabonaro, 2023), contribuindo para a reflexão e modificação das ações de seus usuários, incentivando uma postura crítica e consciente em relação ao meio ambiente (Vituri; Royer, 2023), assim como colabora para o enriquecimento e diversificação do processo de ensino, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e participativa no âmbito escolar.

Entretanto, é necessário observar que apenas o JED não é suficiente para promover o ensino da EA, sendo necessária sua inclusão de forma planejada e alinhada com outras abordagens didáticas, como aulas expositivas e discussões em sala, para assegurar o sucesso no ensino dos tópicos propostos.

Segundo os critérios da avaliação, o jogo mostrou possuir uma boa interface que, combinada à adição de desafios e atividades que despertem o interesse do jogador, contribuiu para a imersão durante o uso do game. Ademais, mostra-se útil para a conscientização a respeito da importância do bioma amazônico, visando a sensibilização de jogadores em relação às espécies em risco, uma vez que permite ao usuário uma imersão no contexto do jogo. O game também obteve bons resultados nos demais critérios de avaliação MEEGA+, sendo adequado para o ensino dos chamados “nativos digitais”, que constituem o público-alvo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais do que um entretenimento, o jogo Aventura na Amazônia convida crianças e adolescentes a uma jornada educativa imersiva pela rica fauna amazônica, com o objetivo de sensibilizá-los sobre a importância da preservação ambiental. Por meio de uma narrativa envolvente, desafios empolgantes e design cativante, o jogo busca engajá-las em uma missão crucial: salvar as espécies em extinção e proteger a Floresta Amazônica.

Ao longo da aventura, os jogadores se deparam com situações reais da floresta, confrontando-os com os desafios do desmatamento, do tráfico de animais e de outras ameaças ambientais. Essa imersão permite que os usuários desenvolvam uma profunda compreensão dos problemas e da importância da ação individual e coletiva para a preservação da floresta, de maneira lúdica e interativa.

Estes aspectos puderam ser confirmados nos resultados da avaliação, que indicaram o potencial do jogo apresentado como uma ferramenta complementar ao ensino da EA, podendo contribuir para o entendimento a respeito de animais ameaçados de extinção na Amazônia e suas características de maneira atrativa para o ensino dos chamados “nativos digitais”, que constituem o público-alvo do jogo.

Conclui-se ainda que o game contribuiu para enriquecer o aprendizado adquirido pelos alunos durante a participação na sala imersiva, pois ao trazer uma abordagem criativa, por meio de uma interface agradável, combinada à adição de desafios e atividades lúdicas, proporcionou satisfação e despertou o interesse dos jogadores pela temática do jogo. Além disso, permitiu o desenvolvimento de novos saberes acerca do bioma amazônico e de uma EA mais reflexiva e transformadora, capaz de promover mudanças significativas nas ações em relação ao meio ambiente.

Contudo, o jogo apresentado é apenas um passo inicial em uma caminhada árdua, mas necessária, pela preservação da Amazônia. Por meio da educação, da conscientização e da ação conjunta, pode-se garantir que as futuras gerações herdem um planeta rico em biodiversidade e oportunidades.

Como trabalho futuro pretende-se implementar novos animais e novas fases, abordando outros fatores que ameaçam a extinção de animais amazônicos, como o desmatamento e queimadas. Além disso, planeja-se realizar ações em escolas, abordando a temática e apresentando o jogo educacional construído, com o intuito de potencializar a prática e avaliar o recurso.

Aventura na Amazônia: a digital educational game for teaching environmental education in the context of the Amazon

ABSTRACT

Nature is often perceived as an inexhaustible resource, exploited indiscriminately. This view has caused negative impacts on protected areas and forests around the world, with the Amazon rainforest being one of the main targets. Environmental education has emerged as an essential tool for mitigating these impacts, and an effective strategy for promoting it is through digital games. With this in mind, this article presents the development and evaluation of a digital educational game focused on Amazonian fauna, aimed at children and young adults. The game, entitled Aventura na Amazônia, was developed using the Godot tool and features the adventures of the character Bruno, who explores the region and meets endangered animals. The aim is to highlight the importance of studying and preserving fauna in the Amazon rainforest, thus helping to combat the disappearance of species in the region. To evaluate the effectiveness of the game, an adaptation of the MEEGA+ methodology was used, using an electronic form applied to 31 students during a scientific event on Brazilian biomes. The results indicated that the game, in a fun and entertaining way, sensitized the target audience to the importance of environmental conservation and the protection of Amazonian fauna, contributing to the formation of a generation that is more aware of environmental issues.

KEYWORDS: Educational technologies. Playful learning. Amazonian fauna.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Este artigo possui seis autores. Os três primeiros são alunos do curso Técnico em Informática, e o artigo se originou a partir da construção do trabalho de conclusão de curso. Esses foram responsáveis pela escrita do texto e construção do jogo. O quarto é o orientador da pesquisa desenvolvida, responsável por supervisionar, orientar e participar de todo o processo. As demais autoras colaboraram com a escrita e revisão do texto, assim como propuseram melhorias no jogo digital, considerando a especialidade na área e a experiência no contexto educacional da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ADVENTO, V. T. *et al.* Desenvolvimento do jogo educação ambiental por meio do scratch. *In: SEMINÁRIO CIENTÍFICO DO UNIFACIG*, 8., 2022, Manhuaçu. **Anais [...]** Manhuaçu, MG: UNIFACIG, 2022. p. 1-9.

ARAÚJO, L. C.; MADEIRA, C. A. G. Jogos educacionais digitais no ensino infantil: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.18, n.2, p.286-295, 2020. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/110238>. Acesso em: 24 dez. 2024.

ALVES, M. H. C.; PAZ, D. P. O uso de tecnologias digitais de informação e comunicação em práticas de educação ambiental na rede municipal de ensino de Palmas-PR. **Revista Ciências & Ideias**, v.12, n.2, p.1–14, 2021. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1579>. Acesso em: 24 dez. 2024.

BALDUÍNO JUNIOR, A. L. *et al.* Educação ambiental e para sustentabilidade no ensino médio: uma revisão sistemática. **Caderno Pedagógico**, v.21, n.6, p.e4628, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/4628>. Acesso em: 24 dez. 2024.

BEZERRA, E. A. S. **Alfabetização baseada em evidências com uso do jogo digital Graphogame Brasil nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2023. Dissertação (Mestrado em Inovação e Tecnologias Educacionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/55714>. Acesso em: 13 jun. 2024.

BORDIN, J. *et al.* Jornada Biomas Escolas: um jogo digital com potencial educacional. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES)*, 21., 2022, Natal. **Anais [...]** Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 1111-1115. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23752. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 04 jun. 2024.

CARNEIRO, A. R.; SARINHO, V. T. Life Green: um jogo digital para a conscientização ambiental. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES)*, 22., 2023, Rio Grande. **Anais [...]** Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 1054-1059. Disponível em:

https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/27896. Acesso em: 10 set. 2024.

DURÇO, J. V. N.; OLIVEIRA, B. C.; ROMERO, A. L. Educação ambiental Freiriana: uso de charges sobre logística reversa no ensino fundamental. **Revista Intersaberes**, v.19, p.e24tl4007, 2024. Disponível em:

<https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2560>. Acesso em: 10 set. 2024.

DRUMOND, F. Conheça 10 espécies da Amazônia que estão ameaçadas de extinção. **Vida de Bicho**, 2023. Disponível em:

<https://vidadebicho.globo.com/comportamento/noticia/2022/09/conheca-10-especies-da-amazonia-que-estao-ameacadas-de-extincao.ghtml>. Acesso em: 10 set. 2024.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas Escolas Públicas**: realidade e desafios. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável) –Universidade Estadual do Oeste de Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007. Disponível em: <http://ambiental.adv.br/ufvjm/ea2012-1monografia2.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

FERNANDES, C. W. R.; RIBEIRO, E. L. P. Games, gamificação e o cenário educacional brasileiro. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS E DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12., 2018, São Carlos. **Anais [...]** São Carlos, SP: UFSCar, 2018. p. 1-22. Disponível em:

<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/344>. Acesso em: 10 set. 2024.

FERNANDES, K. T. **Game Criativo**: desenvolvendo habilidades de pensamento computacional, leitura e escrita através da criação de jogos. 2021. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/cbie_estendido/article/view/18193. Acesso em: 10 set. 2024.

FIGUEIRÔA, S. M. F. **Jogo digital como instrumento de educação ambiental para a conservação dos recursos hídricos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/44428/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Silv%C3%A2nia%20Miranda%20Ferreira%20Figueir%C3%B4a.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

GALVÃO, M. R. **Consciência Ambiental nas Escolas Públicas**. Formiga, MG: Editora MultiAtual, 2023. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/721678/4/Consci%C3%Aancia%20Ambiental%20nas%20Escolas%20P%C3%ABlicas.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

GOMES, A. P. W.; GOMES, T. W. Proposta de um Programa de Educação Ambiental: benefícios socioeconômicos e ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2022. **Anais eletrônico [...]** Disponível em: https://aprepro.org.br/combrep/anaais/arquivos/09262022_220904_6332521c95fe1.pdf. Acesso em: 12 dez. 2024.

GREENPEACE BRASIL. Animais em extinção na Amazônia. **Greenpeace**, 2024. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/animais-em-extincao-na-amazonia/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

JESUS, A. et al. SIMSUSTENTABILIDADE: um jogo digital de estratégia para educação ambiental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v.11, n.3, p.132-151, 2021. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/40>. Acesso em: 25 dez. 2024.

LAVIANO, E. Tráfico de animais: uma ferida aberta na Amazônia. **Liberal Amazon**, 2023. Disponível em: <https://www.liberalamazon.com/crime-organizado/news/trafico-de-animais-uma-ferida-aberta-na-amazonia>. Acesso em: 10 dez. 2024.

LIMA JÚNIOR, F. R.; PERES, F. M. A.; CAPORAL, L. F. R. “O Que Eu Faço Agora?”: Reflexões sobre Imersão e Identificação na Aprendizagem com Role-Playing Game Digital. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5., 2020. **Anais eletrônico [...]** Disponível em: https://www.academia.edu/download/65040772/_O_Que_Eu_Faco_Agora_.pdf. Acesso em: 10 dez. 2024.

LOURENÇO, J. C. **Educação Ambiental na Prática**: conceitos e aplicações. Campina Grande, PB: Edição Independente, 2018.

MARANHOLI, H. N. G. et al. A importância da educação ambiental no ensino fundamental II. **Revista de Comunicação Científica**, v.11, n.01, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcc/article/view/10882>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: porque os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro, RJ: BestSeller, 2017.

MIRANDA, G. P.; BEZERRA, E. P. Litorália: um jogo digital para o ensino-aprendizagem de biodiversidade e educação ambiental em um ecossistema litorâneo. **Revista Interações**, v.18, n.63, p.23-46, 2022. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/27214>. Acesso em: 24 dez. 2024.

NOVAES, A. L.; CARDOSO, G. C.; SABONARO, D. Z. Proposta de utilização de *serious game* de sustentabilidade na Educação Ambiental: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v.18, n.7, p.312–328, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/15179>. Acesso em: 24 dez. 2024.

NOVAK, J. **Desenvolvimento de games**. Tradução de Pedro Cesar de Conti; revisão técnica Paulo Marcos Figueiredo de Andrade. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. Evolução de um Modelo de Avaliação de Jogos para o Ensino de Computação. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO. 15., 2017, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo, SP: Sbc, 2017. p. 2327-2336. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/3549>. Acesso em: 14 nov. 2024.

PINHO, J. As 10 espécies mais ameaçadas da Amazônia. **Portal Amazônia**, 2021. Disponível em: <https://portalamazonia.com/amazonia/as-10-especies-mais-ameacadas-da-amazonia/>. Acesso em: 10 set. 2024.

REALTIME1. Amazônia tem 136 espécies ameaçadas, mostra levantamento. **Real Time 1**, 2023. Disponível em: <https://realtime1.com.br/amazonia-tem-136-especies-ameacadas-mostra-levantamento/>. Acesso em: 13 jun. 2024.

RIBEIRO, L. Arara-azul. **Portal Amazônia**. 2021. Disponível em:
<https://portalamazonia.com/amazonia-de-a-a-z/arara-azul/>. Acesso em: 13 jun. 2024.

SHELL, J. **A arte de game design**: o livro original. Tradução de Edson Furmankiewicz. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2011.

VESTENA, R. F.; BEM, R. M. O jogo digital 'REICLAPPSM' na educação ambiental e tecnológica das crianças. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v.4, n.1, p.34-48, 2020. Disponível em:
<https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/952>. Acesso em: 24 dez. 2024.

VITURI, L. M.; ROYER, M. R. Educação ambiental no ensino fundamental: o que dizem os professores e gestora do município de São João do Caiuá, no Paraná?. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v.7, n.1, p.142-156, 2023. Disponível em:
<https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/viewFile/16756/9567>. Acesso em: 24 dez. 2024.

Recebido: 25 dezembro 2024.

Aprovado: 24 fevereiro 2026.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v10n1.19738>.

Como citar:

SANCHES, Erick Santos; SANTOS, Ewelly Thaynara Marques; SILVA, Raquel Coutim da; SANTOS, Igor Miguel Sousa Alves dos; MENDONÇA NETO, Valter dos Santos; MELONIO, Poliana Andressa Costa; PORTO, Íris Maria Ribeiro. Aventura na Amazônia: um jogo educacional digital para o ensino de educação ambiental no contexto da Amazônia. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 10, n. 1, p. 18-37, jan./jun. 2026. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/19738>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Valter dos Santos Mendonça Neto
Instituto Federal do Maranhão (IFMA). Avenida Projetada, s/n, Vila Progresso II, Açailândia, Maranhão, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

