

Fogo Virtual, Impacto Real: Educação Ambiental e Preservação Amazônica com Realidade Aumentada

Giovanna Calado Bonilha
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
- Campus Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
giovannacaldo03@gmail.com

Raquel Rodrigues França
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
- Campus Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
raquelfranca20188@gmail.com

Thaissa Marinho Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
- Campus Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
thaimarinhosz@gmail.com

Luana Rodrigues Aguiar
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
luana.aguiar2506@gmail.com

Fabiann Matthaus Dantas Barbosa
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste
Manaus, Amazonas, Brasil
fabiann_matthaus@hotmail.com

ABSTRACT

The fires in the Amazon represent an environmental crisis that threatens biodiversity and global climate balance, affecting local communities and contributing to climate change. Environmental awareness, especially among young people, is crucial to tackling this issue. Therefore, an innovative project is being developed to raise awareness among elementary school students about the fires in a region. The initiative involves creating an educational book with information on forest fires, using augmented reality (AR) to simulate fires in 3D and display videos in the cultural settings of a specific locality. This approach aims to educate and sensitize children, promoting the preservation of the forest and encouraging environmental responsibility from an early age.

KEYWORDS

Biodiversity, Augmented Reality (AR), Environmental Awareness, Amazon Fires.

1 INTRODUÇÃO

As queimadas na Amazônia têm chamado a atenção do mundo inteiro, destacando uma crise ambiental que ameaça um dos biomas mais ricos e diversos do planeta. Dessa forma, a região, conhecida por sua vasta biodiversidade e papel crucial no equilíbrio climático global, tem enfrentado um aumento significativo nos incêndios florestais nos últimos anos [1].

Consequentemente, os eventos não apenas destroem a vegetação e habitats naturais, mas também impactam diretamente as comunidades locais, muitas das quais dependem da floresta para sua sobrevivência e herança cultural. Logo, a poluição gerada pela fumaça afeta a saúde da população e contribui para a aceleração das mudanças climáticas, ressaltando a urgência de se encontrar soluções para a preservação da Amazônia.

Somado a isso, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (ODS 11), proposto pela Agenda 2030 das Nações Unidas, busca "Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis" [2]. Partindo desse viés, a implementação de soluções para os desafios urbanos requer não apenas inovações tecnológicas, mas também abordagens inclusivas que considerem as necessidades de grupos vulneráveis e assegurem a participação cidadã nos processos decisórios.

Diante desse cenário, a conscientização ambiental alinhada ao uso de tecnologias emergentes surge como uma estratégia essencial para engajar a sociedade, especialmente o público jovem, no enfrentamento da problemática apresentada [3]. Assim sendo, a partir da educação de crianças desde o ensino básico acerca da importância da preservação ambiental relacionada às consequências das queimadas, é possível formar uma geração mais consciente e engajada na defesa do meio ambiente.

De tal forma, alinhando-se ao ODS 11, um projeto inovador está sendo desenvolvido com o objetivo de instruir e educar alunos do ensino fundamental sobre as queimadas em uma região. A proposta é elaborar um livro educativo, repleto de informações sobre as queimadas, que utiliza tecnologia de realidade aumentada (RA) para enriquecer a narrativa e tornar o aprendizado mais imersivo.

O livro contará com fatos sobre os incêndios florestais e uma história envolvente que combina conhecimento e conscientização. Logo, a tecnologia de RA permitirá que os alunos visualizem simulações de queimadas em 3D e assistam a vídeos realistas em cenários culturais típicos do local, aproximando ainda mais o tema da realidade dos estudantes. Essa abordagem visa não apenas educar, mas também sensibilizar os jovens sobre a importância da preservação da fauna e flora, utilizando elementos culturais locais para construir uma conexão emocional e promover um senso de responsabilidade ambiental desde a infância.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, são descritos alguns trabalhos que exploram o uso da Realidade Aumentada (RA) e outras tecnologias no processo de ensino-aprendizagem.

O estudo de Hounsell et al. [1] explora como a RA pode ser integrada no ensino, utilizando objetos virtuais para enriquecer o ambiente de aprendizagem. A pesquisa examina diferentes formas de RA, como as que utilizam marcadores e geolocalização, e seus impactos na educação.

O artigo de Canto e Almeida [2] discute os efeitos da tecnologia no ambiente educacional, com ênfase na RA como ferramenta inclusiva, especialmente para alunos com dificuldades de aprendizagem. O trabalho sugere que a RA pode aumentar a motivação e promover uma educação mais interativa e acessível.

De acordo com Cardoso et al. [3] destaco como a RA pode transformar o ensino de conceitos abstratos e complexos, como específicas naturais e científicas. A pesquisa enfatizou que a RA pode melhorar o entendimento dos alunos ao criar cenários virtuais que complementam o aprendizado teórico.

Em Silva e outros. [4] investiga o uso de sensoriamento remoto e tecnologia para o monitoramento de queimadas no Brasil. O estudo aborda as técnicas de sensoriamento remoto e seu uso em práticas ambientais, o que pode ser integrado ao ensino sobre as queimadas e sua gestão no contexto educacional.

Esses trabalhos oferecem uma variedade de abordagens que combinam RA e outras tecnologias para aprimorar o aprendizado, seja promovendo a inclusão, o engajamento ou o ensino de conteúdos técnicos e científicos.

3 SOLUÇÃO PROPOSTA

A solução proposta busca desenvolver uma experiência educativa interativa sobre incêndios florestais e queimadas, com foco na conscientização e prevenção. Para isso, foram utilizadas ferramentas como *Figma*, *Blender* e *Unity* para desenvolver um projeto que integra um livro digital e simulações em Realidade Aumentada (RA), permitindo aos alunos explorar cenários e aprender de forma imersiva. O projeto envolve a criação de cenários modelados digitalmente, animações interativas e o design de um livro/ revista com informações sobre o tema, conforme apresenta a figura 1.

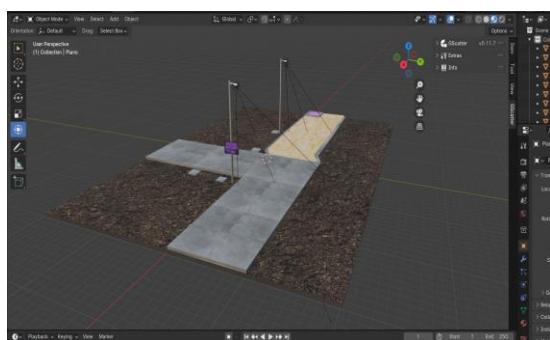


Figura 1: Processo da modelagem do primeiro cenário.

O conteúdo visual e interativo da solução é composto por dois cenários 3D de uma universidade, modelados no *Blender*. O primeiro cenário ilustra o início de um incêndio causado por uma bituca de cigarro mal descartada, e o segundo retrata a propagação do fogo, afetando o campus e gerando uma nuvem de fumaça. Esses dois cenários possuem uma sequência lógica, demonstrando as consequências da negligência no controle do fogo e seus impactos ambientais. Cada cenário foi cuidadosamente projetado para ser visualizado separadamente, mas ambos são parte de uma narrativa contínua que expõe o ciclo do incêndio.

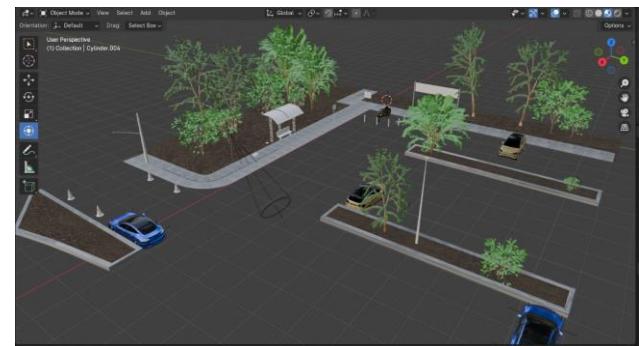


Figura 2: Processo da modelagem do segundo cenário.

A integração da Realidade Aumentada foi realizada no *Unity*, proporcionando uma experiência imersiva em que os alunos podem explorar os cenários modelados, observando as animações dos incêndios e as reações do ambiente de forma dinâmica.

O objetivo é implementar uma compreensão mais profunda dos danos causados por queimadas e incêndios florestais, tornando a aprendizagem mais envolvente e interativa. Quando o estudante aponta a câmera de seu celular para a página do livro, ele é capaz de visualizar os incêndios em 3D através de hologramas, interagindo com o cenário e aprendendo sobre as causas e consequências das queimadas.

O *Figma* foi utilizado para o design da revista digital, que conta com 12 páginas até o momento. O conteúdo do livro inclui informações gerais sobre queimadas e incêndios, bem como notícias reais e vídeos automatizados em RA. Cada página é projetada para proporcionar uma experiência interativa, com links para acessar as simulações em 3D de forma prática. Ao ativar a câmera do celular, o estudante pode visualizar a simulação do incêndio e interagir com ela, experimentando o impacto visual e ambiental de um incêndio florestal. Além disso, o livro digital oferece explicações sobre os fatores que contribuem para o aumento de incêndios, como a negligência humana e o impacto das mudanças climáticas.



Figura 3: Design do livro digital no *Figma*, mostrando o layout da capa.

A implementação de RA e modelagem 3D tem como objetivo criar uma plataforma educacional inovadora que vá além da simples leitura de textos, permitindo que os alunos se conectem de forma prática com o tema e visualizem as consequências de um incêndio em tempo real. Esta abordagem também facilita a compreensão de conceitos complexos de maneira lúdica e envolvente, ampliando as possibilidades de aprendizado.

As próximas etapas do projeto incluem o aprofundamento do conteúdo do livro, com a adição de mais páginas informativas e a inclusão de outros cenários interativos. Também será realizada uma avaliação de usabilidade, com testes para analisar a eficácia da plataforma na transmissão do conhecimento e o engajamento dos alunos. A equipe de desenvolvimento busca implementar melhorias baseadas no feedback dos usuários e otimizar a experiência de RA, garantindo que a proposta seja não apenas educativa, mas também acessível e intuitiva para todos os estudantes.

O projeto, ao integrar simulações visuais, informações científicas e interatividade, pretende ser uma ferramenta importante no processo de conscientização ambiental, incentivando os alunos a entenderem os riscos dos incêndios florestais e a importância de práticas responsáveis para a preservação do meio ambiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propõe uma solução inovadora ao integrar tecnologias como modelagem 3D, animações e Realidade Aumentada para construir uma experiência educacional interativa sobre queimadas e incêndios florestais. Utilizando ferramentas como *Blender*, *Figma* e *Unity*, o projeto visa não apenas promover o aprendizado, mas também aumentar a conscientização ambiental de forma lúdica.

Atualmente, o projeto está em fase de desenvolvimento, com a primeira versão do livro digital e das simulações em RA sendo avaliadas para aprimoramento. Espera-se que, através da interação com os cenários e animações 3D, os alunos se envolvam ativamente no aprendizado sobre as causas e consequências dos incêndios.

A utilização de RA permite uma experiência única, incentivando os alunos a refletirem sobre os impactos ambientais de maneira prática. A próxima fase do projeto envolverá o refinamento da plataforma e a inclusão de novos cenários, com o objetivo de desenvolver uma ferramenta educativa eficaz e envolvente, capaz de formar cidadãos mais conscientes ambientalmente.

AGRADECIMENTOS

Este artigo é resultado do projeto de pesquisa e desenvolvimento ARANOUÁ financiado pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda nos termos da Lei Federal nº 8.387/1991, de acordo com o art. 21 do Decreto nº 10.521/2020. Agradecemos, também, ao Campus Manaus Zona Leste do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) pelos incentivos para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Greenpeace Brasil. 2024. "Número de queimadas na Amazônia em 2024 já é o maior para o período em quase duas décadas". Acesso em 23 Nov. 2024, de <https://www.greenpeace.org>.
- [2] United Nations. 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations General Assembly. Retrieved December 4, 2024, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>.
- [3] De Siqueira, G., Malaj, S., & Hamdani, M. (2022). Digitalization, Participation and Interaction: Towards More Inclusive Tools in Urban Design— A Literature Review. *Sustainability*, 14(8), 4514. DOI: 10.3390/su14084514.
- [4] Vahldick, Adilson; Miranda, Rafael de; MARQUES, Cauê de; FERREIRA, Marília Guterres; Schoeffel, Pablo. Segunda Guerra Mundial Experimentada com Realidade Aumentada: A Caminho de um Ambiente de Autoria para Professores e Alunos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 33. , 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 378-389. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.224693>.
- [5] Silva, Francisca; Rodrigues, Mízael; Barbosa, Fabiann. Contando Histórias com Realidade Aumentada: Livro Didático Interativo para Crianças Portadoras de Necessidades Especiais (PNE's). 2020, Manaus. p 079-081. DOI: <https://doi.org/10.14210/cotb.v13.p029-036>
- [6] Silva, Francisca; Rodrigues, Mízael; Barbosa, Fabiann. Contando Histórias com Realidade Aumentada: Livro Interativo para Crianças com Necessidades Especiais em Lábrea – AM. 2020, Manaus. p 596-599. DOI: <https://doi.org/10.14210/cotb.v11.p596-599>
- [7] Coelho, Marcella; Bittencourt, Olga; Morelli, Fabiano; Santos, Rafael. Método para a Classificação de Áreas Queimadas Baseado em Aprendizado de Máquina Automatizado. 2022, Manaus. p. 029-036. DOI: <https://doi.org/10.14210/cotb.v13.p029-036>