

ECO AÇAI: UM JOGO EDUCACIONAL DIGITAL PARA CONSCIENTIZAÇÃO DA POLUIÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE AÇAILÂNDIA-MA

ECO AÇAI: A DIGITAL EDUCATIONAL GAME FOR AWARENESS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN THE CITY OF AÇAILÂNDIA-MA

Edward Silva Ferraz¹

Eduardo Gonçalves Figueiredo²

Caio Boanerges de Sousa Santos³

Valter dos Santos Mendonça Neto⁴

Carlos Costa Cardoso⁵

Resumo: A atual revolução técnico-científico-informacional trouxe contribuições para a sociedade ao mesmo tempo em que induziu a crise ambiental, marcada por efeitos rigorosos na natureza e na própria sociedade, cujas desigualdades na disseminação de riquezas e aquisição de bens repercutiram no excesso de consumo e elevado índice de descarte de resíduos. Englobar a sociedade de consumo não torna a realidade diferente se não se repensar e modificar, como uma necessidade vigente, a relação do homem com o seu meio. Uma das formas de combater essa problemática é através da educação ambiental no âmbito acadêmico. Neste contexto, este trabalho propõe desenvolver um jogo educativo com o foco na sensibilização socioambiental dos moradores da cidade de Açailândia-MA. O ECO AÇAI é jogo digital em 2D voltado ao aprendizado de crianças, adolescentes e adultos sobre o impacto da poluição do meio ambiente na cidade. Ele possui quatro fases, que abordam os principais problemas ambientais presentes em lugares conhecidos na cidade, provocados pela ação da sociedade. Em cada fase o jogador terá, inicialmente, um breve relato sobre o local e sua situação, e em seguida, instruções de como deverá agir para salvar o local da degradação ambiental. As avaliações mostram uma boa aceitação do jogo, além da capacidade de sensibilizar os jogadores sobre os problemas ambientais da cidade, e também o seu potencial para ser utilizado como uma ferramenta de ensino, deixando assim a aprendizagem mais dinâmica e divertida.

Palavras-chave: Jogo Educacional Digital. Educação Ambiental. Açailândia-MA.

Abstract: The current technical-scientific-informational revolution has brought contributions to society at the same time that it has induced the environmental crisis, marked by rigorous effects on nature and on society itself. Encompassing the consumer society does not make reality different if one does not rethink and modify, as a present necessary, the relationship between man and his environment. One of the ways to tackle this problem is through environmental

¹ Técnico em Informática, Instituto Federal do Maranhão e edwardfkcf@gmail.com

² Técnico em Informática, Instituto Federal do Maranhão e edu.g2019@gmail.com.

³ Técnico em Informática, Instituto Federal do Maranhão e pregadorcaio2016@gmail.com.

⁴ Mestre, Instituto Federal do Maranhão e valter.neto@ifma.edu.br.

⁵ Mestre, Instituto Federal do Maranhão e carlos.costa@ifma.edu.br.

education in the academic field. In this context, this work proposes to develop an educational game with a focus on the socio-environmental awareness of the residents of the city of Açailândia-MA. ECO AÇAI is a 2D digital game aimed at children, teenagers and adults learning about the impact of environmental pollution in the city. It has four phases, which address the main environmental problems present in well-known places in the city, caused by the action of society. In each phase, the player will initially have a brief account of the place and its situation, and then instructions on how to act to save the place from environmental degradation. The evaluations show a good acceptance of the game, in addition to the ability to make players aware of the city's environmental problems, and also its potential to be used as a teaching tool, thus making learning more dynamic and fun.

Keywords: Digital Educational Game. Environmental Education. Açailândia-MA.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o mundo passou por diversas transformações provocadas, principalmente, pelo avanço tecnológico e expansão populacional. Entretanto, nem todas essas transformações foram benéficas para o meio ambiente. Muitas delas são causadas pela própria população, que com o seu aumento, associado ao crescimento da industrialização e urbanização, vem, dia após dia, descartando diversos tipos de resíduos sólidos no meio ambiente, gerando vários problemas ambientais (JURAS, 2015). A cidade de Açaílandia-MA, não foge a essa realidade.

Atualmente, a cidade de Açaílandia passa por muitos problemas por conta da poluição causada pela população local. Muitos locais estão se tornando inacessíveis por conta dos problemas que ali são encontrados, como mau cheiro, alagamentos em períodos chuvosos, agravados com o acúmulo de lixo nas saídas de água. Outro grande exemplo de poluição presente na cidade é no bairro Piquiá de Baixo, onde as indústrias ali presentes dispensam gases prejudiciais para o meio ambiente, como o gás CO₂.

Neste cenário, é imprescindível uma abordagem que sensibilize a população dos problemas ambientais existentes ao seu redor, instruindo a se empenharem em viver de maneira ecologicamente correta e a preservar o meio ambiente. Assim, a Educação Ambiental apresenta-se como uma forma de assegurar a conservação da natureza por indivíduos conscientes do seu papel como agentes da história do planeta (CARVALHO, 2017).

Segundo Cuba (2010), a educação é a mais poderosa de todas as ferramentas de intervenção no mundo para a construção de novos conceitos e consequente mudança de hábitos. Assim, o ambiente escolar, por um ensino ativo e participativo, apresenta-se como um excelente espaço para a construção da consciência ambiental.

Dentre os métodos dinâmicos de ensino, os jogos digitais surgem como uma ótima proposta, pois eles chamam muita atenção pelo fato de serem

desafiadores e prenderem a atenção, além de proporcionar diversão ao jogador.

Sendo assim, este artigo apresenta um jogo educacional digital chamando Eco Açaí, que visa sensibilizar crianças, jovens e adultos sobre os problemas causados pela sociedade ao meio ambiente, destacando lugares importantes, como praças, rios e ruas da cidade de Açailândia-MA, que são extremamente prejudicados com a poluição, visando dessa forma educar a futura geração e impactar a atual geração, sobre a preservação da natureza.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, a poluição ambiental vem sendo um assunto muito comentado em jornais, revistas, documentários e, principalmente, nas redes sociais. Fato este que mostra a necessidade de compreensão e conscientização a respeito da preservação do planeta, dado que a manutenção da vida e dos recursos naturais provém dele, e que a qualidade de vida está associada diretamente ao nível de poluição e degradação ambiental (BRASIL, 1988).

Segundo Valle (2004), poluição ambiental refere-se a toda ação ou omissão do homem que, pela descarga de material ou energia atuando sobre as águas, o solo, o ar, causa, sobre o meio ambiente, um desequilíbrio nocivo, seja ele de curto, seja de longo prazo.

Em geral, quanto à classificação de poluição ambiental podem ser: hídrica, do solo, da atmosfera, entre outras. Quanto à natureza dos agentes poluidores, esses ambientes podem ser contaminados por compostos químicos, esgotos, resíduos eletrônicos e orgânicos.

Para Lima, Oliveira e Oliveira (2014), a cultura de um povo ou de uma comunidade é caracterizada pela maneira de uso do ambiente, os costumes e os hábitos. Estes, no ambiente urbano, implicam na produção exacerbada de resíduos sólidos espalhados pelas ruas, representando risco sanitário e

ambiental para a população local, além de modificar negativamente a estética destes locais.

Diante deste cenário, vários autores apontam a importância de abordar a educação ambiental nas escolas, com o intuito de transmitir conhecimentos que proporcionem à sensibilização e reflexão dos estudantes frente às questões ambientais (MELLO, 2017; RIBEIRO NETO *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, os jogos educativos têm se destacado nas salas de aula e fora delas. De acordo com Tarouco *et al.* (2004), os jogos podem ser recursos eficientes, pois proporcionam diversão enquanto motivam, facilitando o aprendizado e aumentando a capacidade de retenção sobre o que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador.

A utilização de *software* como ferramenta educacional para sensibilização ambiental, faz com que o indivíduo descubra as consequências nocivas de suas ações contra a natureza e, conseqüentemente, aprenda quais atitudes evitariam a degradação do meio em que vive.

Açailândia é uma pequena cidade, do estado do Maranhão, com cerca de 113 mil habitantes, que surgiu na construção da BR-010. Alguns dos trabalhadores estabeleceram suas casas perto da construção da BR e assim surgiu um pequeno povoado, que antes era considerado do município de Imperatriz, porém foi emancipada, em 6 de junho de 1981. Atualmente, com 42 anos, tornou-se um município com suas próprias características.

A cidade possui diversos locais públicos, que se destacam em relação à poluição, como praças, rios e até mesmo bairros da cidade sofrem pelo excesso de resíduo sólido em locais inadequados, gerando incomodo na população. Os locais que mais se destacam são as praças e rios, pelo fato de serem locais de lazer, onde as pessoas vão para se divertir, porém essa diversão traz alguns malefícios ao meio ambiente, por conta do descarte incorreto de resíduo sólido no local.

3 METODOLOGIA

Para a construção deste trabalho foram definidas 4 etapas, que contribuíram para o desenvolvimento do jogo, onde cada uma delas conta com uma função e característica diferente que auxiliaram e facilitaram na organização e desenvolvimento da pesquisa.

A Figura 1 abaixo mostra as etapas estabelecidas e, nas seções seguintes, estas são apresentadas de maneira detalhada, assim como seus resultados.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

3.1 Identificação dos principais locais na cidade de Açailândia com problemas ambientais

A cultura de um povo ou de uma comunidade é caracterizada pela maneira de uso do ambiente, os costumes e os hábitos. Estes, no ambiente urbano, implicam na produção exacerbada de resíduos sólidos espalhados pelas ruas, representando risco sanitário e ambiental para a população local, além de modificar negativamente a estética destes locais (LIMA; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2014).

Para estes ambientes se tornarem ou permanecerem atrativos para todos, é necessária uma conscientização por parte de seus usuários, como cuidar do espaço, não depredar do patrimônio e jogar lixo em lixeiras, ações apresentadas por meio da Educação Ambiental.

Neste sentido, selecionou-se como temática para as fases do jogo os lugares da cidade de Açailândia-MA apresentados a seguir.

3.1.1 Praça da Bíblia

Localizada às margens da Rodovia BR-010, foi inaugurada em 22 de dezembro de 2000. Segundo Nascimento (2013), surgiu inicialmente da necessidade das comunidades evangélicas localizadas nas proximidades.

Em virtude das características de localização, arquitetura e paisagem, é uma das mais conhecidas da cidade. Carneiro e Pereira (2018), relatam a movimentação do local, principalmente, nos finais de semana à noite, com a presença de vendedores ambulantes vendendo infinidades de produtos que vão de comida à locação de brinquedos infantis, esse local é bastante conhecido por ser uma das principais áreas de lazer da cidade, existindo um grande número de circulação de pessoas pelo local (FIGURA 2).

Figura 2 – Praça da Bíblia



Fonte: Carneiro e Pereira (2018).

A intensa circulação de pessoas na praça da Bíblia e o mau hábito da comunidade com descarte incorreto de resíduos sólidos, provoca um grande acúmulo de lixo, contribuindo para a degradação do local.

3.1.2 Rio Açailândia (Jacu)

Rio de grande relevância para a população de Açailândia-MA, cujas águas são utilizadas, principalmente, para fins domésticos e lazer. No entanto, é evidente o descaso no que diz respeito à preservação por parte dos ribeirinhos, dos banhistas e dos órgãos governamentais.

Para Reis e Paz (2015), na cidade de Açailândia as atividades humanas como agricultura, urbanização, industrialização e mineração provocaram alterações indesejáveis na qualidade das águas do Rio Jacu (FIGURA 3), um dos principais da cidade.

Figura 3 – Rio Açailândia (Jacu)



Fonte: Silva (2021).

Lima *et al.* (2020) destacam a poluição do Rio Açailândia ocasionada pelo despejo de esgotos domésticos sem o devido tratamento. Esse problema, ocasionado pela ausência de saneamento básico, onde o esgoto prejudica a qualidade das águas desse rio e traz um grande risco às águas subterrâneas,

por meio da infiltração por fossas sépticas e pelo vazamento de redes de esgoto.

3.1.3 Piquiá de Baixo

Piquiá de Baixo é um pequeno povoado onde vivem cerca de 300 famílias. Os 1.100 moradores do vilarejo, localizado a 15 quilômetros do centro do município, sofrem por respirarem por tanto tempo o pó de ferro emitido pelas siderúrgicas que recebem e processam o minério extraído em Carajás, no Pará.

Figura 4 – Piquiá de Baixo



Fonte: Justiça nos Trilhos (2020).

De acordo com Sousa, Vacovski e Soares (2017), a queima do carvão vegetal que entra na composição do ferro gusa, produz uma fumaça preta e tóxica (contendo resíduo de carvão, ferro e outros metais) que é lançada no ar. Além disso, o rejeito gerado nesse processo também é lançado, ainda incandescente, sobre à terra, queimando por longos dias em locais próximos às residências, sem a devida proteção (FIGURA 4).

3.1.4 Vala do Bairro São Francisco

Uma prática bastante comum nas cidades é a descarte de resíduos sólidos em locais inapropriados, por conta disso surgem diversos problemas, como pequenos lixões a céu aberto.

Segundo Souza *et al.* (2022), o descarte de resíduos em pontos irregulares de despejo, pode prejudicar o meio ambiente e o ser humano, devido ao chorume produzido pela decomposição do lixo. Além disso, o descarte de diferentes tipos de resíduos atrai animais como urubus e ratos, além de dificultar a mobilidade dos pedestres.

Figura 5 – Vala do Bairro São Francisco



Fonte: Google (2022).

O bairro São Francisco (FIGURA 5) não foge dessa realidade. O local possui um buraco onde a população local despeja constantemente os seus resíduos domiciliares, causando problemas como o mau cheiro, gerado pelo acúmulo de lixo, que acaba prejudicando as pessoas e o comércio local.

3.2 Planejamento e desenvolvimento do Jogo

Para o planejamento e desenvolvimento do jogo Eco Açai buscou-se na literatura referências para o desenvolvimento de jogos educacionais. Assim, foram utilizadas como base os conceitos definidos em Novak (2011) e o método *Game Design Canvas Unificado* (método *5W2H* e *Canvas Game*), proposto por Sarinho (2017).

O Quadro 1 abaixo apresenta os elementos definidos no planejamento do jogo dividido em três categorias A, B, C.

Quadro 1 - Elementos do Jogo

A	B	C
<p>A1 – Público alvo: Todas as idades.</p> <p>A2 – Inspirações: Jogos Educacionais de plataforma</p> <p>A3 – Objetivo: O personagem tem como objetivo sensibilizar a população, com isso ele sai pela cidade limpando, na última fase ele enfrentará um monstro que surgiu do acúmulo de lixo.</p> <p>A4 – Acessibilidade: Jogo de computador com chance de receber atualizações para celular</p> <p>A5 – Número de jogadores: Apenas um jogador.</p>	<p>B1 – Personagem do jogador: Apenas um personagem</p> <p>B2 – Ações do jogador: andar, pular, pulo duplo</p> <p>B3 – Recursos do jogador: Coletar o lixo jogado em lugares inapropriados e descartá-los de forma correta.</p>	<p>C1 – Cenários: Praça, ponte, Rio, nuvem</p> <p>C2 – Desafios: o jogador após coletar o lixo terá que descartá-los de forma correta, em seus devidos lugares</p> <p>C3 – Recompensas: Na fase final o jogador receberá um equipamento que ajudara a enfrentar o Boss.</p> <p>C4 – Elementos: Lixos, lixeiros, rios poluídos</p> <p>C5 – Fora do Jogo: A fase final do jogo vai ter um monstro que surgiu com a radiação causada pelo acúmulo de lixo em locais inapropriados.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A plataforma de desenvolvimento escolhida para a criação do jogo foi a versão gratuita da *Unity*, muito conhecida na área de desenvolvimentos de jogos. A ferramenta conta com uma grande variedade de recursos, uma

interface intuitiva e com diversos materiais disponíveis para auxiliar na sua utilização.

4 ECO AÇAÍ

Eco Açaí é um jogo educacional digital desenvolvido com o intuito de retratar a situação da cidade de Açailândia-MA e sensibilizar os jogadores sobre os danos causados pelo descarte de resíduos em locais inadequados, utilizando locais populares da cidade que sofrem desses problemas como fases do jogo.

4.1 História do Jogo

O jogo conta a história do garoto David, um morador da cidade Açailândia, que se sensibilizou com os problemas ambientais enfrentados pela cidade causados por ações errôneas de alguns moradores locais e atividades industriais. Assim, ele resolve iniciar a sua jornada por alguns locais da cidade, para limpá-los, ensinar a forma correta de descartar os resíduos sólidos, sensibilizar a população sobre o perigo deles em locais inadequados e alertar sobre resíduos e componentes químicos gerados pelas indústrias.

4.2 Mecânica do Jogo

O jogo possui 4 fases, cada uma representando um dos locais destacados da cidade que sofrem com a poluição. Inicialmente o jogador terá um momento para se familiarizar com o ambiente do jogo e seu funcionamento. No início de cada fase é possível encontrar um personagem não jogável, o NPC (do inglês, *non-player character*), que representa um morador local, responsável por contar um pouco sobre o local, seus problemas e a missão do jogador.

4.3 Descrição de Telas

O jogo começa com o personagem na tela de *lobby*. Na tela de espera será apresentado o nome do *game*, o personagem que o jogador controlará e o contador de resíduos (no canto superior direito), que será zerado a cada início de fase. Nessa tela o jogador poderá se familiarizar com a história e a mecânica do jogo (FIGURA 6).

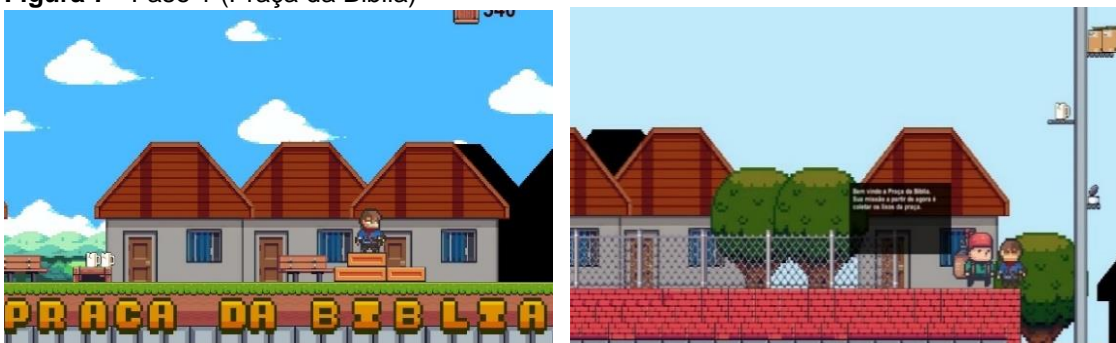
Figura 6 - Tela de *Lobby*



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Em seguida, o jogador é teletransportado para a primeira fase, que será uma representação da praça da Bíblia. Nesta fase será necessário recolher o lixo espalhado em vários locais da praça (FIGURA 7).

Figura 7 - Fase 1 (Praça da Bíblia)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Após a conclusão da primeira fase, o jogador será direcionado para um Ecoporto (local de destinação de resíduos sólidos) para que ele separe e descarte adequadamente o lixo recolhido (FIGURA 8).

Figura 8 – Tela Ecoporto



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Após a conclusão da fase 1, o jogador será levado para a fase 2 do jogo. Nela será retratado o bairro Piquiá de Baixo e seus problemas com o grande índice de poluição gerada pelas indústrias locais. Nesta fase, além de recolher o lixo local, o jogador terá que desviar de perigos como as poças de produtos químicos e a chuva de resíduos químicos liberados pelas indústrias (FIGURA 9).

Figura 9 – Fase 2 (Piquiá)

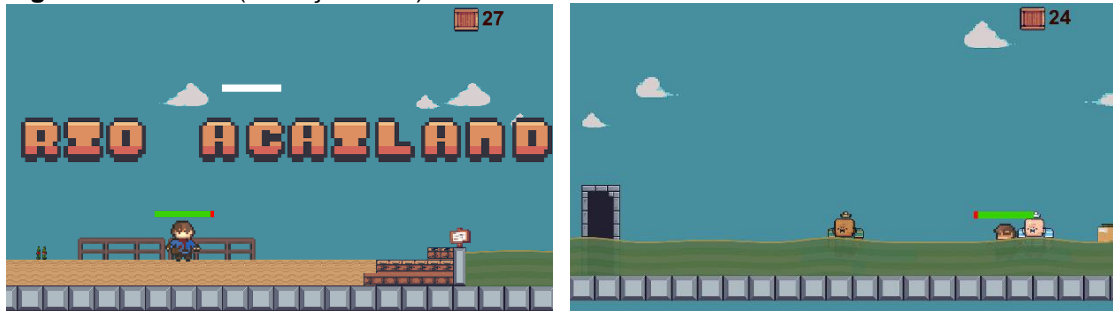


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A fase 3 apresentará o Rio Açailândia, poluído por conta do lixo e esgoto despejados dentro dele. No rio é possível encontrar pessoas banhando, lavando roupas e realizando outros afazeres.

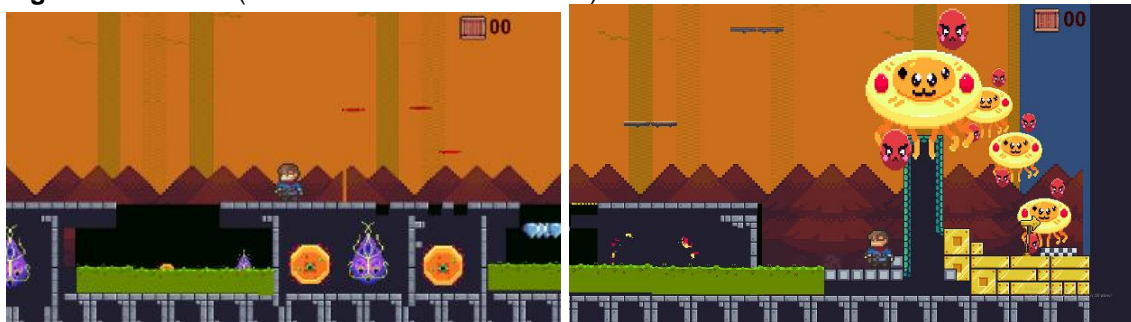
O objetivo do jogador será retirar o lixo presente na água do rio e sobreviver aos danos causados por ele (FIGURA 10).

Figura 10 - Fase 3 (Rio Açailândia)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 11 - Fase 4 (Vala do bairro São Francisco)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A última fase (FIGURA 11), o lixo acumulado da vala do bairro São Francisco sofreu uma mutação que resultou na criação de um monstro, que deseja transformar a cidade em um grande lixão. Para que os planos do monstro não se concretizem, o jogador terá que usar as suas habilidades para desviar dos ataques do monstro e tentar derrotá-lo.

5 TESTE E AVALIAÇÃO

Para a validação foi criado um questionário, no *Google Formulário*, com 10 perguntas sobre a usabilidade e as funcionalidades do jogo e 1 espaço para observações. Assim, 19 pessoas testaram o *game* e responderam o

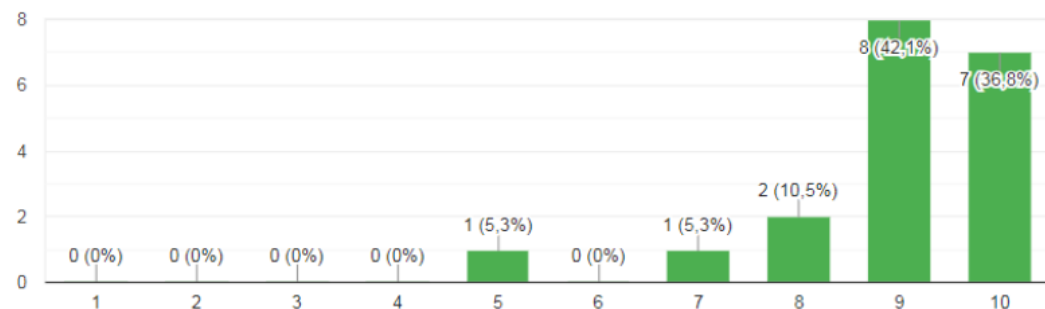
questionário, sendo elas 14 homens e 5 mulheres, com a faixa etária entre 15 e 24 anos.

Os resultados mostraram que o jogo é intuitivo, de fácil entendimento e manuseio e teve uma boa aceitação por parte dos usuários (FIGURA 12). Além disso, possui potencial para ser utilizado como uma ferramenta de ensino da educação ambiental (FIGURA 13).

Figura 12 – Resultado da avaliação do jogo

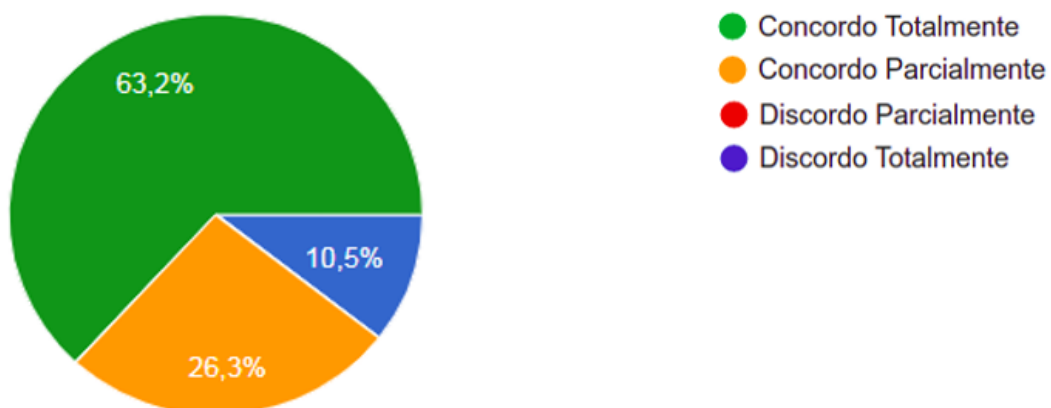
Qual nota você daria para o jogo?

19 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

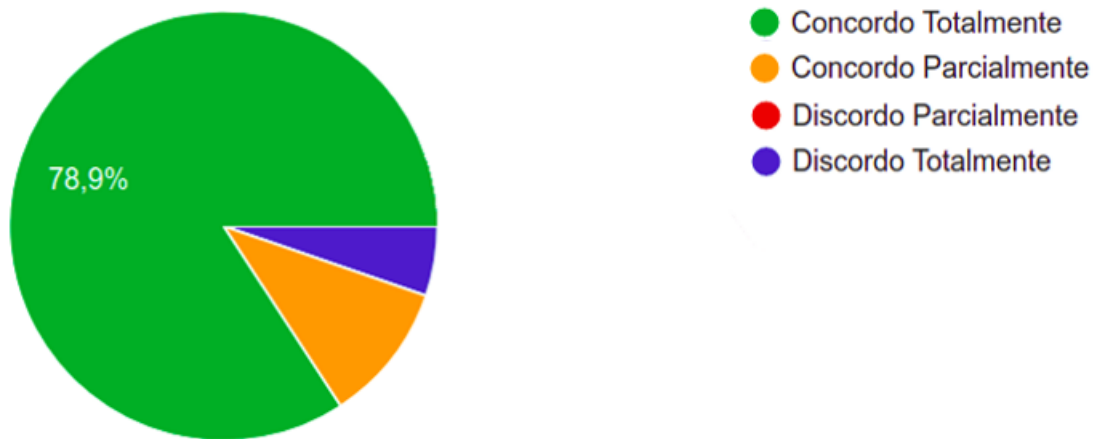
Figura 13 – Respostas sobre o uso do jogo para educação ambiental



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os resultados mostraram também que o jogo cumpriu o seu papel de sensibilizar os jogadores, proporcionando uma reflexão sobre as atitudes que devem ser tomadas para ajudar o meio ambiente (FIGURA 14).

Figura 14 – Respostas sobre a sensibilização proporcionada pelo jogo



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Notou-se também que 21,1% desconheciam os problemas ambientais apresentados no jogo pela cidade de Açailândia e 52,6% conheciam parcialmente e superficialmente. Os jogadores afirmaram que o *game* ajudou a esclarecer a situação séria e preocupante em que a cidade se encontra.

Ao serem questionados sobre o conhecimento acerca das diferentes cores das lixeiras e a separação do resíduo, 42,1% pessoas apontaram possuir dúvidas e afirmaram que o jogo contribuiu para o esclarecimento.

Apenas 26,3% não conseguiram concluir o todas as fases do jogo, relatando problemas como bugs e com a mecânica do jogo. Entre os jogadores que foram até o final, 42,1% apontaram a fase 4 (combate ao monstro de lixo) como a de maior dificuldade para concluir.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentou o desenvolvimento de um jogo voltado para a educação ambiental, contextualizado na cidade de Açailândia-MA, onde as fases representam lugares da cidade que sofrem com a destinação inadequada de resíduos gerados pela população e pelas indústrias.

Os resultados adquiridos da avaliação do jogo mostraram que ele pode ser utilizado como ferramenta para o ensino da educação ambiental, auxiliando nos processos de aprendizagem e sensibilização do jogador sobre os problemas ambientais da cidade. Mostraram ainda que, muitos desconhecem os problemas ambientais de sua cidade e as consequências geradas e o impacto para a atual e futura geração.

O jogo pode ser aplicado em sala de aula, trazendo uma maneira mais dinâmica de ensinar sobre as questões ambientais da cidade Açaílandia, porém o jogo limita-se em uma versão para computador.

Em trabalhos futuros pretende-se implementar algumas melhorias sugeridas pelos usuários, construir uma versão para dispositivos móveis, que facilitaria o acesso e atingiria um público maior de pessoas. Pretende-se ainda, realizar testes com crianças e jovens em escolas e promover palestras e rodas de conversas sobre a temática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 nov. 2023.

CARNEIRO, A. E. L., PEREIRA, J. M. A cidade e a praça: interações, práticas e atores sociais da Praça da Bíblia. *In: Reunião Brasileira de Antropologia*, 31., Brasília. 2018. **Anais [...]** Brasília: ABA, 2018.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. Cortez Editora, 2017.

CUBA, M. A. Educação Ambiental nas Escolas. **ECCOM**, v. 1, n.2, p. 23-31, jul./dez., Universidade de FATEA, 2010.

GOOGLE. Vala do Bairro São Francisco. **Google Maps**. 2022. Disponível em: <https://abrir.link/S6ZKj>. Acesso em: 15 nov. 2023.

JURAS, I. A. G. M. Os impactos da indústria no meio ambiente. **Políticas setoriais e meio ambiente**, p. 48, 2015.

JUSTIÇA NOS TRILHOS. Comunidade citada na ONU por sofrer efeitos da mineração cobra Bolsonaro por silêncio. **Brasil de Fato**, Imperatriz (MA), 24 set. 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/09/24/comunidade-citada-na-onu-por-sofrer-efeitos-da-mineracao-cobra-bolsonaro-por-silencio>. Acesso em: 15 nov. 2023.

LIMA, E.; OLIVEIRA, D.; OLIVEIRA, C. R. Relação sociedade e meio ambiente: os resíduos sólidos e suas implicações na cidade de Ibititá, Bahia. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 18, p. 105-117, 2014.

LIMA, M. D. R. *et al.* Impactos ambientais e qualidade microbiológica da água do Rio Açailândia, localizado na cidade de Açailândia, Estado do Maranhão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83702-83717, 2020.

MELLO, L. G. A importância da Educação Ambiental no ambiente escolar. **EcoDebate**, 2017. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

NASCIMENTO, E. M. **217**: Literatura, histórias, contos, crônicas e poesia de cordel para todas as idades e gostos. Açailândia-MA, 2013.

NOVAK, J. **Game development essentials**: an introduction. Cengage Learning. 2011.

REIS, R.; PAZ, E. Avaliação das águas do rio Jacu (Açailândia-MA). *In*: SIMPÓSIO NORDESTINO DE QUÍMICA, 1., 2015. Natal. **Anais [...]** Natal, 2015.

RIBEIRO NETO, B. S. *et al.* Na Onda do Pitiú: Uma Abordagem de Educação Ambiental Gamificada no Contexto Amazônico. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 32700-32712, 2019.

SARINHO, V. T. Uma proposta de game design canvas unificado. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, 16., 2017. Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: SBC, 2017. p.141-148.

SILVA, J. Entidades se reúnem para juntas, discutirem um projeto para recuperação do rio jacu. **Atribuna**, Açailândia, 01 mar. 2021. Disponível em: <https://atribunainf.com/noticia/1262/entidades-se-reunem-para-juntas-discutirem-um-projeto-para-recuperacao-do-rio-jacu.html>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SOUSA, F. C.; VACOVSKI, E.; SOARES, F. DA S. PIQUIÁ DA CONQUISTA: a vitória dos de baixo contra os gigantes de ferro. **Revista Observatório**, v. 3, n. 2, p. 417-453, 1 abr. 2017.

SOUZA, P. A. S. *et al.* A questão dos resíduos sólidos em BELÉM-PA: a realidade do bairro do Guamá. *In*: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, 5., Gramado. 2022. **Anais [...]** Gramado: IBEAS, 2022. p. 1 – 7.

TAROUCO, L. M. R. *et al.* Jogos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**. CINTEDUFRGS, v. 2, n. 1, mar. 2004.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental: ISO 14000**. 5. ed. São Paulo, SENAC, 2004.