

JOGO “MINHA COMUNIDADE”: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Kaique dos Santos Guimarães¹
Rafael dos Santos Luna da Silva²
Micael Santana Trevizan³
João Gabriel Moreira Monteiro⁴
João Marcelo Silva Pinto dos Santos⁵
Lídia Cristina Villela Ribeiro⁶
Márcio Renê Brandão Soussa⁷

Resumo: No Brasil, as habitações localizadas nas áreas de encosta surgem como uma forma de acesso à moradia por parte da população de baixa renda, que por falta de estrutura, são mais suscetíveis a fenômenos naturais, como os deslizamentos e enchentes. Nesta perspectiva, este projeto tem como principal objetivo a criação de um jogo digital original que possa servir de ferramenta pedagógica para auxiliar na conscientização e Educação Ambiental de crianças e adolescentes, com foco nas comunidades em que vivem. Para avaliar o caráter educativo e lúdico do jogo, ele foi utilizado e avaliado por meio de questionários, por crianças e adolescentes de duas escolas na cidade de Salvador, na Bahia. Os resultados mostram uma boa aceitação por parte dos alunos e um aumento no número de acertos pós jogo, em ambas as escolas, nos permitindo inferir que a ferramenta pode servir como ferramenta pedagógica complementar na educação de questões ambientais para crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Jogo Educativo; Sustentabilidade; Risco Ambiental; Comunidade.

¹ Centro Universitário Jorge Amado. E-mail: kaiquesantos2022@gmail.com,
Link para o Lattes:<http://lattes.cnpq.br/7373851166736997>

² Centro Universitário Jorge Amado. E-mail: rafaelllunaa@gmail.com.
Link para o Lattes:<http://lattes.cnpq.br/2239421166449511>

³ IEL - Instituto Euvaldo Lodi. E-mail: micaeltrevizan@hotmail.com.
Link para o Lattes:<http://lattes.cnpq.br/0504015891004212>

⁴ Centro Universitário Jorge Amado. E-mail: jgmoreira15@gmail.com.

⁵ Centro Universitário Jorge Amado. E-mail: jmarcelo92@gmail.com.

⁶ UNEB - Universidade do Estado da Bahia. E-mail: lcribeiro@uneb.br.
Link para o Lattes:<http://lattes.cnpq.br/2386990117962562>

⁷ Centro Universitário Senai Cimatec. E-mail: marcio.soussa10@gmail.com.
Link para o Lattes:<http://lattes.cnpq.br/9613696996147174>

Abstract: In Brazil, housing located on hillside areas emerges as a way of accessing housing for the low-income population, who, due to lack of structure, are more susceptible to natural phenomena, such as landslides and floods. From this perspective, this project aims at creating an original digital game that can be used as a pedagogical tool to help raise environmental awareness and education among children and adolescents, focusing on the communities in which they live. To evaluate the educational and playful nature of the game, it was used and evaluated through questionnaires by children and adolescents from two schools in the city of Salvador, Bahia. The results demonstrate good acceptance by students and an increase in the number of correct answers after the game, in both schools, allowing us to infer that the tool can serve as a complementary pedagogical tool in the education of environmental issues for children and adolescents.

Keywords: Educational Game; Sustainability; Environmental Risk, Community.

Introdução

O desenvolvimento do conhecimento humano vem atingindo índices inimagináveis ao longo dos séculos, com uma explosão de descobertas nas áreas científicas, tecnológicas e industriais. No entanto, a aplicação dos conhecimentos adquiridos pelos homens em prol da preservação dos ecossistemas caminha de forma muito lenta. Conforme assevera Zulauf (2000), a velocidade de reação e as decisões desencadeadoras dos avanços preventivos nesta área não acompanham a rápida degradação ambiental que o planeta vem sofrendo.

No Brasil, os problemas ambientais vêm aumentando a cada ano em toda a biosfera. Esta preocupante situação tem alertado os governantes, ambientalistas e educadores para um investimento em medidas preventivas, entre elas, a Educação Ambiental.

Diante das condições alarmantes de depredação da natureza no país e das consequências dessa destruição para a biota, a Educação Ambiental foi introduzida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) como tema transversal (Brasil, 1997a) e no formato interdisciplinar (Brasil, 1998), nas séries escolares. Neste âmbito, surge mais tarde, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): documento que objetiva nortear competências e habilidades direcionadas para a aprendizagem dos estudantes da educação básica. Sua primeira versão (Brasil, 2015) destaca entre as competências, o protagonismo dos estudantes e o desenvolvimento de uma consciência ambiental direcionada para a preservação do planeta e de cada indivíduo que nele habita.

Conforme explicam Novaes, Cardoso e Sabonaro (2023), é importante que a Educação Ambiental nas escolas promova abordagens críticas e reflexivas para a busca de soluções que possam contribuir para a resolução de problemas enfrentados pelas comunidades. No entanto, a Educação Ambiental no ensino básico ainda está aquém do esperado por não estar completamente

integrada nas escolas e com a capacitação dos docentes (Leonel; Castro; Rosário, 2024).

No Brasil, um problema ambiental muito comum, gerado pela baixa condição socioeconômica da população é a falta de condições financeiras para ter acesso a uma moradia nos espaços urbanos. Devido a este fato, muitas habitações são construídas em áreas de invasão, nas encostas. Historicamente, este acesso se deu de forma precária, o que levou esta parcela da população a lugares com pouca ou nenhuma estrutura para recebê-los (Pasternak; D'ottaviano, 2016). De acordo com Cardoso (2008), essas moradias abrigam uma parcela significativa da população, que por falta de estrutura, são mais suscetíveis a fenômenos naturais, como as chuvas, que somadas às ações humanas, podem causar deslizamentos, enchentes, etc.

Segundo levantamento realizado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional do Brasil, entre 1991 e 2022 foram registrados oficialmente 1.261 ocorrências de deslizamentos de terra no país, gerando 615 óbitos e 236.64 mil desabrigados e desalojados (Brasil, 2023).

Conforme apontam Vedovello e Macedo (2007), os deslizamentos de terra têm início, em geral, a partir do rompimento, em um determinado ponto da encosta, das condições de estabilidade e de equilíbrio dos materiais que constituem o terreno. Eles são decorrentes de um conjunto de fatores (agentes) que atuam no ambiente ao longo do tempo, sendo determinados ou afetados por eventos naturais e por interferências humanas. Fatores como lixo e entulho lançados nas encostas, o tipo e porte de vegetação nas encostas, os desmatamentos, os cortes e aterros para construção de moradias são agentes condicionantes para que ocorram os deslizamentos de terra (Coelho, 2012).

Vedovello e Macedo (2007) ressaltam que o conhecimento sobre as causas primárias e secundárias e dos agentes condicionantes dos deslizamentos auxiliam sobremaneira na adoção de medidas preventivas e corretivas, de modo a minimizar ou evitar consequências negativas. Zandomenico e Martin (2022) afirmam que é necessário também compreender se os moradores das áreas de risco entendem os perigos a que estão expostos e também quais atitudes são tomadas para prevenção e proteção.

Com o objetivo de mitigar riscos ambientais, o Governo Federal, através do Ministério das Cidades instituiu em 2003, o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRRs) que visa identificar e diagnosticar riscos, assim como propor medidas estruturais e não estruturais para diminuição de incidentes (Mendonça et al., 2023). Entre as medidas propostas estão as ações educacionais, como palestras, oficinas, estudos de caso, jogos educativos, entre outras metodologias que levem a reflexão e ao aprendizado, além de possibilitarem a inclusão dos educandos como parte do meio ambiente, transformando-os em sujeitos multiplicadores (Cunha; Mota, 2018).

Cotonhoto, Rossetti e Missawa (2019), sugerem que os jogos e as brincadeiras oportunizam às crianças, a construção do seu próprio

conhecimento, oferecendo condições de vivenciar situações-problemas por meio de atividades físicas e mentais que favoreçam a sociabilidade e estimulam reações afetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas.

Os jogos como metodologias ativas de aprendizagem, podem proporcionar pensamentos críticos, construção do conhecimento de habilidades para enfrentar desafios a partir de situações atrativas e lúdicas (Alvarez, 2004; Braga; Costa, 2017; Novaes; Cardoso; Sabonaro, 2023).

Nesta perspectiva, jogos educativos têm sido propostos com o objetivo de auxiliar na conscientização e Educação Ambiental. Dentre eles, destaca-se o jogo digital *Stop Disasters* desenvolvido pela ONU em 2007, que tem como objetivo construir uma cultura de segurança relacionada à preparação para emergências (Felicio et al., 2014). Outro exemplo é o jogo digital SimSustentabilidade que visa desenvolver nos jogadores os conceitos de sustentabilidade e gerenciamento de recursos, sendo desenvolvido com base em conceitos do construcionismo (Jesus et al., 2011).

Portanto, este projeto tem como principal objetivo a criação de um jogo digital que possa servir de ferramenta pedagógica para auxiliar na conscientização e Educação Ambiental de crianças e adolescentes nas comunidades em que vivem.

Materiais e Métodos

Procedimentos Metodológicos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória e descritiva que aborda a construção e aplicação de um jogo educativo denominado "Minha comunidade", desenvolvido em um projeto de iniciação científica com a participação de alunos dos cursos de engenharia (civil, produção e elétrica) e de ciência da computação, do Centro Universitário Jorge Amado, localizado na cidade de Salvador, Bahia.

O jogo tem por finalidade auxiliar, de forma lúdica, na promoção da conscientização de crianças sobre a importância da execução de medidas preventivas para se evitar possíveis situações que envolvam riscos ambientais e a saúde humana.

A ferramenta educativa foi aplicada em dezembro de 2021, nas unidades escolares municipais Centro Comunitário Frei Leônidas Menezes, localizada no Alto do Cruzeiro e a Escola Casa da Providência, localizada no bairro da Saúde, para um total de 37 estudantes voluntários, do ensino fundamental. Na primeira escola participaram 22 estudantes, matriculados no terceiro e quinto ano. Na segunda unidade escolar, houve a participação de 15 estudantes, todos cursando o quinto ano.

Para dar início a proposta educativa, todos os participantes da pesquisa, nas duas escolas, responderam a um questionário com 4 perguntas de múltipla escolha com o intuito de avaliar os conhecimentos prévios dos jogadores sobre

a temática ambiental abordada (pré-teste), envolvendo assuntos sobre: deslizamento de terra nas encostas, seleção e destino do lixo (coleta seletiva) e providências que devem ser tomadas pela população em uma situação de risco iminente de vida. Em seguida, foram disponibilizados celulares nas salas de aula, em ambas as escolas, com o acompanhamento dos estudantes da iniciação científica, um pesquisador, um representante da Defesa Civil de Salvador (CODESAL) e um professor da turma, a fim de dar início a atividade lúdica. Ao final do jogo, todos os participantes foram convidados a responder novamente as mesmas perguntas de múltipla escolha (pós-teste) e também a um outro questionário com 8 perguntas do tipo SIM/NÃO a fim de se avaliar a aprendizagem sobre o assunto e o caráter lúdico do jogo, respectivamente.

As respostas obtidas foram representadas pelo cálculo de porcentagem para a verificação das taxas de aprendizagem alcançadas durante a intervenção. Com o intuito de confirmar se houve, estatisticamente, uma mudança significativa nos percentuais de acertos das questões obtidas, foi aplicado o Teste T de Student para amostras pareadas (Al-Achi, 2019), por meio das equações:

$$\text{erro padrão} = \frac{\text{desvio padrão da amostra}}{\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{\text{média das diferenças da amostra}}{\text{erro padrão}}$$

sendo n , neste contexto, a quantidade de questões aplicadas.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob CAAE 28388019.4.0000.9287

Características Técnicas do Jogo

O jogo “Minha comunidade” foi concebido como fruto de um projeto de iniciação científica interdisciplinar, foi produzido para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android e encontra-se disponível para *download* na loja de aplicativos Google play, de forma gratuita (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dngadelha.MinhaComunidad>). Ele foi desenvolvido utilizando o motor de jogos Unity e a linguagem de programação C#.

O jogo se enquadra na categoria de *serious game* (jogo sério) e tem como objetivo auxiliar de forma lúdica na conscientização de jovens e crianças que vivem em localidades que apresentam riscos físicos e sanitários. Portanto, todos os aspectos que englobam o desenvolvimento desta aplicação, tal como imagens, efeitos sonoros, diálogos e dinâmica, foram projetados com o intuito de atrair e transmitir de maneira clara a aprendizagem para o público citado.

Roteiro do jogo

O jogo se baseia no cotidiano do personagem principal, que pode ser o “Tino” ou a “Tina” (Figura 1.1), de acordo com o gênero que o jogador se identificar e se passa em uma comunidade fictícia que retrata problemas comuns enfrentados em comunidades de grandes metrópoles brasileiras.

O jogo é composto por quatro fases (minijogos) contextualizadas de acordo com a realidade retratada, de forma que cada fase apresenta uma dinâmica diferente e tem inter-relação com as outras fases.

As três primeiras fases conduzem o jogador a avaliar e tomar medidas preventivas com relação a possíveis riscos ambientais na sua comunidade. A quarta e última fase leva o jogador a um cenário de deslizamento e enchente, exigindo que ele busque um lugar seguro na sua comunidade para se abrigar. Para ajudar nesta percepção, aparece na parte superior da tela, uma barra colorida que mede a qualidade do meio ambiente (Figura 1.2), variando as cores do cinza ao vermelho. Quanto mais próxima do cinza, melhor a qualidade do meio ambiente. No extremo oposto, quanto mais próxima da cor vermelha, pior a qualidade do meio ambiente. Quando isso ocorre, o jogo é finalizado. Tal disposição de cores baseia-se no plano preventivo da Defesa Civil de Salvador (CODESAL), cujos riscos de inundação e deslizamento são categorizados em: Observação, Atenção, Alerta e Alerta Máximo (CODESAL, 2021).

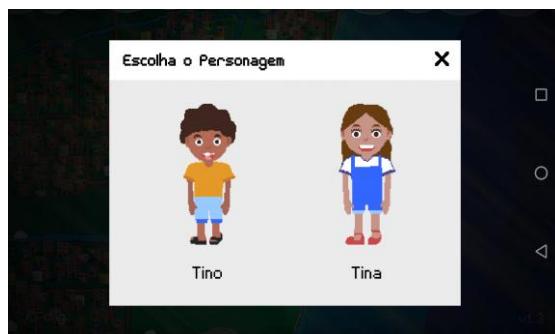


Figura 1.1: Escolha do avatar
Fonte: Autoria própria

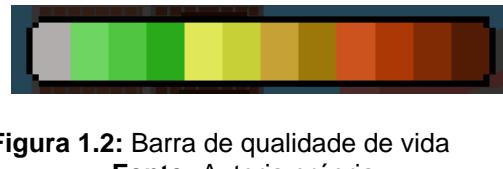


Figura 1.2: Barra de qualidade de vida
Fonte: Autoria própria

Ao final de cada fase, com exceção da última, o jogador deve responder a uma pergunta que retrata os assuntos abordados na fase em questão, obtendo logo em seguida, um *feedback* com a alternativa correta e uma explicação. Devido à natureza educativa do jogo, entendemos que esse mecanismo de *feedback* é importante para auxiliar na consolidação do conhecimento apresentado.

As fases do jogo estão descritas a seguir:

Fase 1 – Cuidando do Morro

De acordo com a defesa civil de diversas cidades brasileiras, é muito comum nas comunidades em geral, comportamentos que podem ocasionar ou agravar alguns riscos ambientais, como deslizamentos e enchentes. Dentre os comportamentos prejudiciais mais comuns, estão: despejo incorreto de resíduos, corte de talude e cultivo irregular de plantas em encostas.

Desta forma, o objetivo desta fase é inserir o jogador em um cenário, no qual os NPCs (*Non-Playable Character*), que representam seus vizinhos e visitantes, tomam atitudes que podem ajudar ou prejudicar o meio ambiente. O jogador deve então ter a capacidade de perceber as ações que são prejudiciais ao ambiente e coibi-las. Objetiva-se, portanto, desenvolver a conscientização ambiental e social do jogador perante as ações que podem ocorrer na sua comunidade.

Este minijogo baseia-se na jogabilidade de plataforma em terceira pessoa, além de estar enquadrado na categoria *arcade de aventura* (Lucchese; Ribeiro, 2009). Dentre os comandos que o jogador pode executar nesta etapa estão: mover-se para a esquerda ou direita, saltar e utilizar o comando em forma de “X” para coibir as atividades que achar necessário (Figura 2).



Figura 2: Cuidando do morro

Fonte: Autoria própria

Fase 2 – Recolhendo Lixo

Os resíduos sólidos ocasionam diversos transtornos, dentre eles, destaca-se o prejuízo ao saneamento ambiental, a contaminação do solo, a acumulação em terrenos e nos sistemas de drenagem causando alagamentos e se tornando um agente condicionante para que ocorram deslizamentos de terra (Almeida; Carvalho, 2020).

Neste minijogo, o objetivo principal é simular um cenário onde o jogador encontra-se na base de um morro em sua comunidade e alguns NPCs,

representando seus vizinhos, estão jogando o lixo de suas casas na rua e o papel do jogador é impedir que o lixo entre em contato com o solo.

Este minijogo se enquadra na categoria *Arcade de aventura* e o jogador pode exercer os comandos de andar para a direita, andar para a esquerda e saltar. Os lixos que caem no chão, além de diminuir a qualidade do meio ambiente, atrapalham o jogador, que terá que saltar para acessar os espaços desejados (Figura 3).



Figura 3: Recolhendo lixo

Fonte: Autoria própria

Fase 3 – Coleta Seletiva

A coleta seletiva é uma alternativa que busca diminuir a quantidade de materiais descartados de forma indevida, minimizando a chance desses resíduos se tornarem materiais poluentes nos rios e no solo. Além disso, diminui o consumo de matéria-prima, graças ao reaproveitamento de materiais descartados para confecção de novos produtos (Souza, 2015).

O objetivo desta fase é demonstrar ao jogador a importância da coleta seletiva do lixo e instruí-lo de como esse processo é feito. Durante a fase em questão, o jogador fica diante de uma esteira que libera periodicamente diversos tipos de materiais, que devem ser colocados na lixeira correta.

As cores das lixeiras apresentadas no jogo se baseiam na resolução número 275 de 2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e no trabalho de Mirandas e Mattos (2018) que estabelece o seguinte padrão: azul (papel/papelão), vermelho (plástico), verde (vidro), amarelo (metal), preto (madeira), laranja (resíduos perigosos), branco (resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde), roxo (resíduos radioativos), marrom (resíduos orgânicos) e cinza (resíduo geral não reciclável).

Tal minijogo se enquadra nas categorias de estratégia, pois o sucesso do jogador reside na sua capacidade de tomada de decisão, e educacional. (Lucchese; Ribeiro, 2009). Neste, o jogador só pode exercer um comando, mover o objeto até a lixeira. Caso o jogador erre a lixeira ou não consiga

arrastar o lixo no tempo permitido, a barra de qualidade de vida se aproxima da cor vermelha, e se ela chegar no limite, o jogador terá que reiniciar a fase. Caso ele coloque o objeto na lixeira correta, a barra de qualidade se aproxima da cor cinza (Figura 4).



Figura 4: Coleta seletiva

Fonte: Autoria própria

Fase 4 – Rumo ao abrigo

O uso de sistemas de alerta por meio de sirenes é uma estratégia essencial para proteção das pessoas inseridas em comunidades de risco. Porém, Melo et al. (2016), afirma que a maioria dos moradores não sai das suas casas quando expostos ao alerta gerado pelas sirenes.

Nesta fase, o jogador é surpreendido com a siren da defesa civil e estará em meio a um cenário de enchentes e deslizamentos (Figura 5). O objetivo desta fase é orientar o jogador o que deve ser feito quando a siren da defesa civil na sua comunidade é acionada.

Esse minijogo foi desenvolvido em modo plataforma *arcade de aventura* e o jogador deve percorrer em rolagem lateral, de forma que o personagem pode mover-se para a frente, para trás e saltar. No decorrer do percurso o jogador é surpreendido por vários obstáculos, que incluem rupturas no solo, árvores caídas, fios de eletricidade expostos e ratos infectados com doença. Caso o jogador não consiga evitar esses obstáculos irá regredir para um determinado ponto da fase. A fase é concluída após o jogador chegar ao abrigo, que é uma escola do bairro.



Figura 5: Rumo ao abrigo

Fonte: Autoria própria

Resultados e Discussão

O Quadro 1 apresenta o questionário utilizado para se verificar os conhecimentos dos participantes a respeito dos riscos ambientais, antes e depois do uso do jogo. Os resultados obtidos no Centro Comunitário Frei Leônidas Menezes (Escola 01) e Escola Casa da Providência (Escola 02) podem ser vistos no Quadro 2.

Quadro 1: Questionário 1 - Avaliação do caráter educativo do jogo.

Nº	Pergunta	Resposta
1	Dentre as espécies de plantas e árvores que não devem ser plantadas nas áreas de encostas, pelo fato de contribuírem para o deslizamento de terra em períodos de muita chuva, a principal é:	a) Gramíneas b) Bananeira c) Pitangueira d) Bambu
2	Jogar lixo nas encostas e córregos provoca grandes prejuízos para toda a população. Porém existe um problema causado pelo descarte incorreto de lixo que afeta muito as comunidades que vivem nos morros, que é:	a) Incêndios e queimadas b) Poluição do Ar c) Contaminação do solo d) Deslizamento de terra, enchentes e alagamentos

Continua...

...continuação.

Nº	Pergunta	Resposta
3	No processo de coleta seletiva cada lixeira representa um tipo de material. Assinale a alternativa que corresponde a relação entre a lixeira e os produtos descartados	<p>a)    </p> <p>b)    </p> <p>c)    </p> <p>d)    </p>
4	O que fazer caso a sirene da defesa civil na sua comunidade seja acionada e sua residência pertença a uma área de risco?	<p>a) Ficar em casa e aguardar a sirene desligar</p> <p>b) Ir juntamente com as pessoas da sua casa para o abrigo do bairro</p> <p>c) Ignorar o ocorrido</p> <p>d) Ir pra casa do seu vizinho do lado</p>

Fonte: Autoria própria.

Com base nos dados obtidos, verificou-se aumento no percentual de acertos na maioria das perguntas propostas, depois de se jogar. A questão 1, que aborda sobre as plantas e árvores que não devem ser plantadas nas áreas de encostas, indicou uma mudança de acertos de 86,36% para 95,45% na Escola 01 e de 60% para 80%, na Escola 02.

A questão 2 aborda o descarte incorreto do lixo, indicando aumento de acertos de 54,55% para 63,64% na Escola 01 e, para nossa surpresa, uma redução de 80% para 73,33%, na Escola 02.

Na questão 3, que trata do processo de coleta seletiva de lixo, não houve aumento no número de acertos na Escola 01, se mantendo em 63,64%. Porém, na Escola 2, houve um aumento de 53,33% para 66,67%.

Quanto à questão 4, que trata da busca por um abrigo em um cenário de deslizamento, os números também se mantiveram constantes na Escola 01, em 86,36%. Porém, na Escola 02, houve um aumento de 60% para 66,67%.

Vale salientar que na Escola 01, imediatamente antes de disponibilizarmos o jogo para os alunos, os colaboradores da Defesa Civil fizeram uma palestra sobre riscos ambientais e, portanto, acreditamos que essa ação tenha afetado os resultados, reduzindo o aumento da taxa de acerto no pós-jogo, como pode ser visto nos resultados das questões 03 e 04.

Quadro 2: Resultados do questionário 1 nas duas escolas.

Escola	Centro Comunitário Frei Leônidas Menezes (Escola 1)		Escola Casa da Providência (Escola 2)	
Questão	Acertos antes de jogar (%)	Acertos após jogar (%)	Acertos antes de jogar (%)	Acertos após jogar (%)
1	86,36	95,45	60	80
2	54,55	63,64	80	73,33
3	63,64	63,64	53,33	66,67
4	86,36	86,36	60	66,67

Fonte: Autoria própria.

Na aplicação do método estatístico T- Test Paired (Teste T pareado), referente às respostas obtidas na Escola 01, obtivemos uma diferença estatisticamente significativa, $P = 0.182$, que é maior que a medida de significância 0.05, o que rejeita a hipótese nula e conclui que há diferença significativa entre o antes e depois. Além disso, o teste apresenta um aumento no percentual de acertos que era de 72.7% e passou para 77.3%, confirmando desta forma que houve um aumento nos acertos das questões após o jogo.

Aplicando o mesmo teste para as respostas obtidas na Escola 02, também percebemos um aumento estatisticamente significativo, $P = 0.239$, valor que é maior que a medida de significância 0.05, o que rejeita a hipótese nula e conclui que há diferença significativa entre o antes e depois. Além disso, o teste mostra um aumento no percentual de acertos que era de 63.3% e passou para 71.7%, confirmando desta forma que houve um aumento nos acertos das questões após o jogo.

Ao finalizar o jogo, cada participante também respondeu ao questionário apresentado no Quadro 3, com o objetivo de nos permitir avaliar, principalmente, o caráter lúdico do jogo. Os resultados levaram-nos a vislumbrar um grande potencial de aceitação pelos participantes da pesquisa. A maioria dos alunos afirmou ser um jogo divertido (86%) e que voltaria a jogá-lo (81%), além de avaliar positivamente os textos e imagens empregados no jogo (81%). Apenas 36,36% afirmaram que pensaram na possibilidade de desistir de jogar. Acreditamos que isso tenha ocorrido por conta da dificuldade encontrada

em alguma(s) fase(s) do jogo, principalmente na fase 2, que foi avaliado por 54% dos alunos, como a fase mais difícil.

O Quadro 3 também reforça o caráter educativo do jogo, pois 72% dos alunos afirmaram que obtiveram um ganho de conhecimento relacionado ao meio ambiente após jogar o “Minha Comunidade”, e 86% afirmaram que se sentiram bem ao ajudar a manter a comunidade limpa.

Quadro 3: Resultados do Questionário II - Avaliação do caráter de entretenimento do jogo, nas duas escolas.

Nº	Pergunta	SIM (%)	NÃO (%)
1	Seus conhecimentos sobre o cuidado com a sua comunidade e o meio ambiente aumentaram após jogar o "Minha Comunidade"?	72,73	27,27
2	Você se sentiu bem ao ajudar a manter a comunidade limpa?	86,36	13,64
3	Achou o jogo divertido?	86,36	13,64
4	Os textos e imagens te ajudaram a passar pelas fases do jogo?	81,82	18,18
5	Jogaria novamente o Minha Comunidade?	81,82	18,18
6	Em algum momento pensou em desistir de jogar?	36,36	63,64

	Pergunta	Nenhuma	Fase 1 (%)	Fase 2 (%)	Fase 3 (%)	Fase 4 (%)
7	Qual fase achou mais fácil?	18,18	45,45	18,18	9,09	9,09
8	Qual fase achou mais difícil?	0	13,64	54,55	18,18	13,64

Fonte: Autoria própria.

O estudo investigou o impacto do jogo educativo "Minha Comunidade" na aprendizagem de alunos do ensino fundamental sobre riscos ambientais. Os resultados revelaram um aumento nos acertos das questões do questionário após a interação com o jogo, em ambas as escolas, confirmando estatisticamente a melhoria no entendimento dos temas abordados. Além disso, os participantes demonstraram uma ampla aceitação e satisfação em relação ao jogo, considerando-o tanto divertido quanto educativo.

Conclusão

Tendo em vista os resultados obtidos com o jogo “Minha comunidade” na experiência relatada, podemos considerá-lo como uma ferramenta válida tanto para o entretenimento como para o despertar de uma conscientização ambiental.

Parece-nos que um dos aspectos relacionados ao sucesso da sua aplicabilidade, deve-se a sua forma de apresentação, por conter: um vocabulário de fácil compreensão e ilustrações apropriadas para se atingir as faixas etárias dos participantes da pesquisa.

Com relação ao desempenho como ferramenta educativa, o êxito foi atribuído aos cenários que foram utilizados na estruturação do jogo, uma vez que as representações contempladas no decorrer das diferentes fases abordam problemas ambientais que fazem sentido na vida dos participantes, isto é, correspondem a uma realidade em seus espaços de vivência.

Como a área de Educação Ambiental encontra-se em crescente evolução, esta primeira versão do jogo sofrerá modificações para fins de atualização, nos próximos anos.

Diante do exposto, o uso de jogos educativos pode propiciar uma aprendizagem significativa desde que permita o entendimento dos problemas ambientais atrelados ao papel que cada um deve assumir, no espaço em que habita.

Não há dúvidas que ainda existe um longo caminho pela frente no que diz respeito à conscientização ambiental na sociedade brasileira. No entanto, acreditamos que o ponto de partida sejam as escolas desde que haja um investimento em mudanças comportamentais baseadas em fatos concretos que afetam as comunidades.

Agradecimentos

À Defesa Civil de Salvador (CODESAL), pelo apoio, tempo disponibilizado, sugestões e discussões que tornaram possível a construção deste artigo.

Referências

- AL-ACHI, A. The Student's t-Test. A Brief Description. **Journal of Hospital and Clinical Pharmacy**, 2019. Disponível
- ALMEIDA, L. M. C. A; CARVALHO, R. J. M. A Importância da Gestão de Resíduos para a Gestão de Riscos de Desastres. **Revista Paisagens & Geografia**, v.5, n.1, pp.67-79, 2020.
- ALVAREZ, A.M.T. Informática na Educação: Estudo dos Jogos Educativos Computadorizados (Aspectos Técnicos, Educacionais e Valorativos). **Universidade Católica de Santos**, 2004. Disponível em: http://biblioteca.unisantos.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=19. Acesso em: 7 de out. de 2022.
- BRAGA, M.R.S; COSTA, R.G. Usando jogos digitais educacionais para apoiar o processo Ensino-aprendizagem em escolas Fundamentais brasileiras. **Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação**, v.2, n.2, pp.29-35, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997a, 136p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental/ temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998, 436 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** : primeira versão. Brasília: MEC, 2015, 302 p.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. Secretaria de Proteção e Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. **Atlas Digital de Desastres no Brasil**.Brasília: MIDR,2023. Disponível em: <https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/mapa-interativo.xhtml>. Acesso em: 19 de mar. de 2024.

CARDOSO, A. L. Assentamentos Precários no Brasil: Discutindo Conceitos. **Caderno do CEAS: Revista crítica de Humanidades**, n.230, pp.25-39, 2008.

CODESAL. Operação CHUVA 2021. **Secretaria Municipal de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência**, 2021. Disponível em: http://www.codesal.salvador.ba.gov.br/images/pdf/op_chuva/RELATRIO_OP_CHUVA_2021_compressed.pdf. Acesso em: 12 de jul. de 2020.

COELHO, A.M. Aplicação da Geocomputação a Estudos de Susceptibilidade de Deslizamentos de Terra. **Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, 2012. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/13665#preview-link0>. Acesso em: 08 de abr. de 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 275 de 25 de Abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Diário Oficial da União, nº 117-E, Seção 80, p.80, 19 de junho de 2001.

COTONHOTO L. A.; ROSSETTI, C. B.; MISSAWA, D. D. A. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Revista Construção Psicopedagógica**, v. 27, n. 28, pp.37-47, 2019.

CUNHA, A. H. N.; MOTA, T. R. Formação Crítica Acerca do Meio Ambiente e Conhecimento sobre Educação Ambiental. **IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental São Bernardo do Campo/SP** – 26 a 29/11/2018. Disponível em: <https://www.ib eas.org.br/congresso/Trabalhos2018/VII-003.pdf>. Acesso em: 13 de abr. 2024.

FELICIO, S.P.A.S; DARGAINS, A.R.; SAMPAIO, F.; GOMES, J.O.; SILVA, V.S.R; SOUZA, P.R.A.; CARVALHO, P.V.R; BORGES, M.R.S. Stop Disasters Game Experiment with Elementary School Students in Rio de Janeiro: Building Safety Culture. **International ISCRAM Conference - University Park Pennsylvania**, 11^a ed., 2014. Disponível em: <https://l1nq.com/12EnT>. Acesso em: 07 de abr. 2024.

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 2: 198-213, 2025.

JESUS, A.M.; SILVEIRA, I.F.; ARAÚJO, M.S.T.; PENHA, P.X. Simsustentabilidade: Um Jogo Digital de Estratégia Para Educação Ambiental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v.11, n.3, pp.132-151, 2021.

LUCCHESE, F.; RIBEIRO, B. Conceituação de Jogos Digitais. **Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas**. 2009 Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1q3.pdf>. Acesso em: 30 de jul. de 2020.

MELO, P. O.; BRITTO, R. M.; FONTAINHA, T. C.; LEIRAS, A.; BANDEIRA, R. A. M. Percepção da População Quanto ao Sistema de Alerta Contra Deslizamentos Causados por Chuva Forte - Alerta Rio. **1º Congresso Brasileiro de Redução de Riscos de Desastres**, 2016. Disponível em: <http://www.hands.ind.puc-rio.br/doc/artigos/ArtigoRRD.pdf>. Acesso em: 04 de abr. de 2024.

MENDONCA, M. B.; GREGORIO, L. T. D.; ALFRADIQUE, C. O. S. Diagnóstico e discussão sobre Planos Municipais de Redução de Riscos no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v.26, 2023.

MIRANDAS, N. M.; MATTOS, U. A. D. O. Revisão dos Modelos e Metodologias de Coleta Seletiva no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v.30, n. 2, pp. 1-22, 2018.

NOVAES, A. L.; CARDOSO, G. C.; SABONARO, D. Z. Proposta de utilização de serious game de sustentabilidade ambiental: uma revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.8, n.7, pp.312-328, 2023. Disponível em:

PASTERNAK, S.; D'OTTAVIANO, C. Favelas no Brasil e em São Paulo: avanços nas análises a partir da Leitura Territorial do Censo de 2010. **Cadernos Metrópole**, v.18, n.35, pp.75-100, 2016.

SOUZA, F.M. Coleta Seletiva: Práticas na Escola Municipal João Gualberto da Silva. **Universidade Federal do Paraná**, 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/42580>. Acesso em: 07 de abr. de 2024.

VEDOVELLO R.; MACEDO, E.S. Deslizamentos de Encostas. In: SANTOS, R. F. (Org). **Vulnerabilidade Ambiental: Desastres Naturais ou fenômenos induzidos?**. Brasília: MMA, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7993760/mod_resource/content/2/vulnerabilidade-ambiental-desastres-naturais-ou-fenomenos-induzidos.pdf. Acesso em: 18 de jun. de 2020.

ZANDOMENICO, J.; MARTIN, D. Percepção de risco de moradoras em áreas sujeitas a escorregamentos de encostas. **Saúde e Sociedade**, v.31, n.4, 2022.

ZULAUF, W. E. O meio ambiente e o futuro. **Estudos Avançados**, v.14, n.39, 2000.