

# Escape Programado: Um jogo para ensinar pensamento computacional em ambiente de realidade virtual

Daniella Martins Vasconcellos

daniellavasconc@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Maria Teresa Silva Santos

mariat95@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Laís Pisetta Van Vossen

lais.vossen@edu.udesc.br

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Karine Alessandra Cordova

karine.cordova@edu.udesc.br

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

## ABSTRACT

Given the recent popularity of escape rooms, dynamics like these can be used in the classroom to stimulate teamwork, and their implementation in virtual reality (VR) environments can bring benefits such as increased student engagement. Therefore, this article proposes a game titled *Escape Programado*, which utilizes a VR environment to build an escape room, with challenges that stimulate computational logical thinking in players. As results, a prototype of the first phase and the structuring of the game's dynamics were presented.

## KEYWORDS

Education, Programming logic, Virtual Reality, Escape Room

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente popularidade de jogos sérios na educação, muitos educadores buscam maneiras inovadoras de implementar esse conceito em seus currículos. Sendo uma área de estudo crescente no Brasil, a maioria dos jogos sérios desenvolvidos são voltados para o público do Ensino Fundamental com foco na motivação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem [3]. Nesse sentido, o ensino de pensamento computacional para crianças é um grande aliado, visto que pode trazer a melhoria do rendimento escolar, além de diversos outros benefícios, estimulando a tomada de decisão, engajamento e criatividade desses estudantes [1].

Com isso, diversos estudos utilizaram tecnologias como Realidade Virtual (RV) como um método engajador de ensinar pensamento computacional [1]. Ainda, esses ambientes virtuais podem ser utilizados em dinâmicas em grupo, visando estimular o trabalho em equipe, e uma forma de juntar esses dois conceitos são os *escape rooms*, salas fechadas com enigmas a serem resolvidos para saírem do ambiente, fortalecendo habilidades essenciais para navegar por ambientes acadêmicos e profissionais como comunicação, colaboração e pensamento crítico [8]. O estudo de Veldkamp (2020) [10] destaca essa tendência global ao afirmar que a ascensão dos *escape rooms* recreativos inspirou professores de todo o mundo a aplicar esse conceito no contexto educacional, enquanto outros estudos apontam os benefícios para o desenvolvimento de habilidades importantes como o raciocínio lógico, trabalho em equipe e melhoria de relacionamentos interpessoais [2, 6, 9].

Com essa visão, apresenta-se o “Escape Programado”, um jogo do tipo puzzle em um ambiente de RV em fase de protótipo de média finalidade. O jogo tem como público-alvo os estudantes do

ensino fundamental, e seu principal objetivo é despertar o interesse dos estudantes em lógica de programação e pensamento computacional, através de desafios lógicos apresentados de forma lúdica e colaborativa. O jogo foi submetido no ano de 2023 para o *hackathon* “SocialThon: O Metaverso para Inclusão Social da Tecnologia”, competição promovida pela empresa Minsait<sup>1</sup> em parceria com o Laboratório de Realidade Virtual e Aumentada (LARA) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFB), sendo premiado com o segundo lugar do concurso.

Sendo assim, o presente artigo se divide nas seguintes seções: a primeira seção trata da introdução do contexto e do jogo. A segunda seção mostra trabalhos com escopo similar ao atual projeto. A terceira seção fala com mais detalhes sobre o protótipo de jogo desenvolvido. Por fim, na quarta seção são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

A revisão sistemática enfatiza a necessidade de avaliar o uso dos *escape rooms* na educação e de criar diretrizes para seu desenvolvimento e implementação eficazes. Diferentemente dos *escape rooms* recreativos, nos educacionais, os jogadores precisam atingir o objetivo do jogo alcançando as metas educacionais. O trabalho de Veldkamp (2020) oferece recomendações como o alinhamento da mecânica do jogo, a concentração no real aprendizado trazido pelo jogo e principalmente na comunicação para desenvolver e implementar *escape rooms* na educação, ajudando assim a criar ambientes de aprendizado mais envolventes e eficazes.

Além disso, o desenvolvimento do pensamento computacional, especialmente no contexto escolar, é uma área de pesquisa em crescimento. No artigo de Pires (2019), o autor discute a criação de um jogo educativo focado em “Ambiente e Sustentabilidade”, que incorpora os pilares do pensamento computacional. Esse jogo é uma ferramenta promissora que pode ser usada para fomentar o desenvolvimento do pensamento computacional, abordando temas transversais do currículo escolar. Ao considerar a estrutura cognitiva humana e integrar os jogos com os pilares do pensamento computacional, a proposta de Pires (2019) é especialmente relevante para educadores interessados em inovação pedagógica.

## 3 SOLUÇÃO PROPOSTA

Sendo definidos os alunos de ensino fundamental como público-alvo, o jogo conta com uma série de fases ambientadas em cenários

<sup>1</sup><https://www.minsait.com/pt>

diversos fantasiosos, sendo a primeira fase implementada a “Casa da Bruxa”. Nesta fase, o jogador se vê preso em uma casa cheia de elementos mágicos e deve resolver os desafios para conseguir fugir.

Para isso, o jogo conta com uma mecânica focada no trabalho em grupo, visto que para fugir o jogador precisará da orientação de outro estudante que estará fora do ambiente virtual. Então, o jogo funciona da seguinte forma: o estudante que está no ambiente virtual deve descrever o ambiente e os elementos que ele vê para o colega que está de fora, e este vai auxiliá-lo a resolver o problema seguindo as regras do manual de escape, que pode ser lido de forma digital ou impresso pelo estudante. O manual completo para resolver a primeira fase pode ser encontrado no *Github* do projeto<sup>2</sup>.



**Figure 1: Imagem dos elementos do desafio do fogo.**

A primeira fase conta com dois desafios que devem ser resolvidos: o do fogo e o das poções mágicas. O primeiro desafio possui dois elementos principais, o fogo mágico e os botões coloridos, apresentados na Figura 1. Para solucionar o problema, os jogadores devem apagar o fogo mágico e para isso devem completar o desafio dos botões. O jogador que estiver no ambiente virtual deverá relatar para o colega de fora a cor e ordem dos botões na sala. Então, o jogador que está com o manual de escape procurará o que fazer no cenário descrito, se deparando com as seguintes possibilidades apresentadas no manual:

- Se houver um botão azul, pressione o terceiro botão.
- Senão, se houver um botão amarelo e um botão preto, pressione o segundo botão.
- Caso nenhuma das opções acima seja verdadeira, aperte o primeiro botão.

Desta forma, o jogador no ambiente virtual deverá apertar o primeiro botão que apagará o fogo mágico, vencendo esse desafio, que visa exercitar o pensamento computacional de cláusulas “se” e “senão”.

Ao apagar o fogo, o jogador se depara com uma parafusadora, que poderá ser usada para remover as tábuas que bloqueavam a estante de poções mágicas, dando início ao desafio das poções, apresentado na Figura 2. Neste desafio, o jogador no ambiente virtual deve descrever quantas poções há e qual a cor e ordem delas, para que seu colega possa indicar quais poções devem ser tomadas, conforme o manual de escape. O objetivo é apresentar os números binários e como são formados, bem como exercitar o uso das cláusulas “se” e



**Figure 2: Imagem dos elementos do desafio das poções mágicas.**

“senão”. Para resolver o desafio, o manual informa que a poção cheia representa o número 1 e, ao interagir com ela, o jogador consome a poção, deixando um frasco vazio, que representa o número 0. Além disso, o manual apresenta uma tabela de como representar os números 0 a 15 em binário, e a seguinte lista de regras:

- Se houver uma poção mágica da cor branca, tome as poções de forma a montar o número 4 em binário.
- Senão, se houver uma poção mágica da cor preta, tome as poções de forma a montar o número 0 em binário.
- Caso nenhuma das opções acima seja verdadeira, tome as poções de forma a montar o número 9 em binário.

Nesse caso, o jogador de posse do manual deve orientar o colega a tomar as poções do meio (verde e vermelha), formando o número 9 em binário, ou seja 1001. Com isso, a tampa do baú se abrirá, revelando a chave que permite ao jogador fugir da casa da bruxa e finalizar a primeira fase.

### 3.1 Progressão de nível e dificuldade

Este artigo descreve os desafios da primeira fase, que se passa em uma casa mágica da bruxa, um cenário que conta com dois desafios. No entanto, novos níveis de graus crescentes de dificuldade estão previstos. A dificuldade progride a partir de quatro fatores:

- Elementos: quantidade de elementos interativos a cada *puzzle* (botões, poções mágicas, alavancas, luzes, entre outros.), neste quesito, quanto mais elementos, mais difícil será de resolver o desafio;
- Orientações no manual de escape: grau de complexidade da resolução dos *puzzles* apresentada no manual. No nível mais fácil, a resolução dos *puzzles* é apresentada com uma linguagem textual, no entanto, com a progressão dos níveis, essa resolução pode ser apresentada por meio de pseudocódigo. Em situações com desafios de números binários, ao invés de apresentar a tabela de conversão de números decimais para binário, o manual pode exigir que o próprio jogador faça esse cálculo de conversão;
- Fase: quantidade de desafios distintos em cada fase. A primeira fase, da casa da bruxa, conta com dois desafios, e à medida que se progride no jogo, novas fases são liberadas em cenários diferentes e com mais desafios por fase.

<sup>2</sup><https://github.com/Artigos-e-Amigos/escape-programado/blob/main/EscapeProgramado-nivel1.pdf>

- Desafios de lógica computacional: tipo de pensamento lógico-computacional sendo estimulado, podendo ser conhecimentos em laços de repetição, condicionais, números binários, portas lógicas, entre outros.

Para garantir que um mesmo nível de dificuldade possam ser jogado diversas vezes, sem a repetição da mesma solução toda vez, o sistema contará com uma aleatorização das cores dos elementos interativos. Por exemplo, o desafio apresentado na Figura 1 pode passar a ter botões das cores azul, verde e preto, ao invés do vermelho, amarelo e verde. Com isso, a solução do desafio não é mais a mesma, e exige que os jogadores consultem o manual e resolvam o *puzzle* novamente.

### 3.2 Aplicações

A primeira fase, conforme apresentada na Seção 3, foi implementada na plataforma *Spatial*<sup>3</sup>, permitindo que os níveis sejam jogados tanto em dispositivos de realidade virtual, como em dispositivos móveis e computadores através dos navegadores. O protótipo implementado da primeira fase está disponível de forma online<sup>4</sup>, e foi desenvolvido utilizando *Unity*<sup>5</sup>, *Spatial Creator Toolkit*<sup>6</sup>, bem como os modelos de objetos e cenas em 3D disponíveis na *AssetStore* da *Unity*<sup>7</sup>.

Por mais que as tecnologias citadas foram escolhidas pelas pre-determinações do concurso onde o jogo foi desenvolvido, foi observado que o uso de RV auxilia no engajamento e motivação dos estudantes [4, 5]. Somado com os benefícios do uso de *escape rooms* para o aprendizado, o Escape Programado foi criado para permitir que diversos jogadores interajam na solução dos desafios, com um ou mais jogadores imersos no ambiente digital, colaborando com os outros do lado de fora.

Contudo, deve-se reconhecer que essa tecnologia ainda não é acessível para a maioria das escolas públicas brasileiras, pois muitas instituições enfrentam dificuldades para manter laboratórios de informática básicos em funcionamento. Pensando em alternativas que tornem o Escape Programado disponível para todas as crianças, a plataforma *Spacial* foi escolhida por tornar a experiência mais democrática para todos os seus usuários, com sua possibilidade de utilização em dispositivos móveis e navegadores *web*.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi apresentado o jogo Escape Programado, um jogo interativo e lúdico em ambiente de RV para o ensino de pensamento lógico-computacional utilizando o conceito de *escape rooms*. Foi observado que os benefícios do uso de RV, aliado com o ambiente de *escape rooms*, têm o potencial de aumentar o engajamento dos estudantes, bem como exercitar habilidades como trabalho em equipe e relacionamentos interpessoais.

Ao considerar o estágio atual do projeto, é importante ressaltar que o jogo Escape Programado encontra-se em sua fase de protótipo. Como todo protótipo, o jogo pode passar por diversas modificações à medida que *feedbacks* são coletados, testes são realizados e novas

abordagens de design são consideradas. Assim, a versão final do jogo pode diferir daquela descrita neste artigo. No entanto, espera-se que o trabalho contribua para a crescente discussão sobre a aplicação do pensamento computacional e lógica de programação em contextos educativos lúdicos e colaborativos.

Como próximos passos estão o desenvolvimento de novas fases com temáticas lúdicas e interativas para os estudantes, e o mapeamento dos conceitos relacionados com o pensamento lógico-computacional nos níveis de dificuldade do jogo e desenvolvimento dos respectivos desafios, como, por exemplo, a determinação do nível de dificuldade de conceitos relacionados a estruturas de repetição. Também espera-se desenvolver um instrumento de avaliação da eficácia do aprendizado do aluno a partir do jogo, escolhendo metodologias avaliativas após futuro estudo aprofundado da literatura.

## REFERÊNCIAS

- [1] Paulo Aragão, Gustavo Avellar, and Ellen Barbosa. 2023. Ensino de Programação e Pensamento Computacional Utilizando Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Jogos: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (Passo Fundo/RS). SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, 800–812.
- [2] Mônica de Oliveira Almeida Bouza. [n.d.]. O escape game como ferramenta para identificação de comportamentos de liderança. <http://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/15073> Accepted: 2021-06-02T21:32:07Z Publisher: UniCEUB.
- [3] Daiany Francisca Lara, Jose Valdeni de Lima, Alberto Bastos do Canto Filho, and Léo Manoel Lopes da Silva Garcia. 2023. A produção acadêmica sobre o uso de Jogos Sérios na educação : avanços alcançados. *Temática* 19, 1, 206–218. <http://hdl.handle.net/10183/259893>
- [4] Ryan Lege and Euan Bonner. [n.d.]. Virtual Reality in Education: The Promise, Progress, and Challenge. 16, 3, 167–180. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1289874> Publisher: JALT CALL SIG ERIC Number: EJ1289874.
- [5] Xiao Ping Lin, Bin Bin Li, Zhen Ning Yao, Zhi Yang, and Mingshu Zhang. 2024. The impact of virtual reality on student engagement in the classroom—a critical review of the literature. *Frontiers in Psychology* 15.
- [6] Paige Ellsworth Lyman. 2021. *The do-it-yourself escape room book*. Sky Pony Press, New York, NY.
- [7] Fernanda Pires, Fabrizio F Honda, Guibson Silva, Rafaela Melo, Rosiane de Freitas, and Marcela Pessoa. 2019. A game proposal to develop Computational Thinking and environmental awareness Authors. *Journal on Computational Thinking*, 111.
- [8] Projeto Escape2Stay. 2022. *Uso de Escape Rooms Educativos para Melhorar a Imagem do Ensino Profissional*. [https://www.escape2stay.eu/fileadmin/user\\_upload/escape2stay/001\\_uebergreifend/POR\\_ESCAPE2STAY\\_26072022.pdf](https://www.escape2stay.eu/fileadmin/user_upload/escape2stay/001_uebergreifend/POR_ESCAPE2STAY_26072022.pdf) Acessado em: Dezembro de 2024.
- [9] Marciele Borges da Silva and Geison Jader Mello. 2024. ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE OS JOGOS DE ESCAPE ROOM PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM. *Revista Ciências amp; Ideias* ISSN: 2176-1477 15, 1, e24152380.
- [10] Alice Veldkamp, Liesbeth van de Grint, Marie-Christine PJ Knippels, and Wouter R van Joolingen. 2020. Escape education: A systematic review on escape rooms in education. *Educational Research Review* 31, 100364.

<sup>3</sup><https://spatial.io/about>

<sup>4</sup>link: omitido para revisão

<sup>5</sup><https://unity.com/>

<sup>6</sup><https://toolkit.spatial.io/docs/installation>

<sup>7</sup><https://assetstore.unity.com/packages/templates/tutorials/vr-beginner-the-escape-room-163264>