

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
BAIANO - CAMPUS SENHOR DO BONFIM  
COLEGIADO DA LICENCIATURA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA  
COMPUTAÇÃO

GUILHERME TELES RIBEIRO

**Produção de um jogo educacional digital voltado ao desenvolvimento do  
pensamento computacional para alunos do Ensino Médio.**

Senhor do Bonfim, Bahia  
Novembro de 2025

Guilherme Teles Ribeiro

**Produção de um jogo educacional digital voltado ao  
desenvolvimento do pensamento computacional para alunos do  
Ensino Médio.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências da Computação como exigência parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Senhor do Bonfim.

Orientador (a): Prof. Dr. Jesse Nery Filho

Senhor do Bonfim, Bahia  
Novembro de 2025

Guilherme Teles Ribeiro

**Produção de um jogo educacional digital voltado ao  
desenvolvimento do pensamento computacional para alunos do  
Ensino Médio.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Ciências da Computação como exigência parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Senhor do Bonfim.

**Banca Examinadora**

Prof<sup>a</sup>. Dr. Jesse Nery Filho  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano  
Orientador



Documento assinado digitalmente  
**JESSE NERY FILHO**  
Data: 11/12/2025 09:28:36-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Lilian Pereira da Silva Teixeira  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano



Documento assinado digitalmente  
**LILIAN PEREIRA DA SILVA TEIXEIRA**  
Data: 11/12/2025 15:38:31-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Luis Gustavo de Jesus Araújo  
O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano



Documento assinado digitalmente  
**LUIS GUSTAVO DE JESUS ARAUJO**  
Data: 11/12/2025 15:14:23-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Senhor do Bonfim, Bahia, 11 de novembro de 2025. Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia Baiano, campus Senhor do Bonfim, às 19h30.

## **AGRADECIMENTOS**

No caso de existir, agradeço em primeiro lugar a Deus, por ter considerado relevante para a história do universo que eu fosse feliz durante a minha jornada no curso, e por me permitir desfrutar do privilégio de uma família apoiadora.

Aos meus pais, Alessandro Santos Ribeiro e Allana Dominic de Jesus Teles, por terem me feito sobreviver à infância (o que não é pouca coisa) e por continuarem me guiando até os dias de hoje pelos caminhos corretos.

Um agradecimento especial ao meu tio Alaécio Santos Ribeiro, pelo acolhimento nesses 4 anos, só nós sabemos que não foi fácil, apesar disso, sempre buscou manter um alto astral e bom humor, desejo do fundo da minha alma que Deus lhe abençoe muito.

Um muitíssimo obrigado aos amigos que fiz e que tornaram essa jornada menos tortuosa. Em especial, João Gabriel, Lucas Silva, Mário Júnior e Wilton Nascimento. Cada encontro que tivemos nesses quatro anos foi como uma aula paralela, sempre recheada de aprendizado, gargalhadas e alguns momentos questionáveis que também contam como formação.

Aos professores do curso, registro aqui minha admiração. Tivemos docentes excepcionais, que levarei como referência para a vida. Quero carregar comigo um pouco da paixão, dedicação, postura e paciência que vocês demonstraram, como um espelho do profissional que desejo me tornar. Agradeço também, de coração, pelas noites mal dormidas que vocês me causaram, como um elemento formador de caráter .

E, por fim, agradeço ao meu professor orientador, Jesse Nery Filho, que me acompanhou não apenas na escrita deste trabalho, mas também me proporcionou a experiência de vivenciar eventos incríveis por meio dos projetos que desenvolvemos juntos.

Encerro agradecendo a todos os seres humanos (e à(s) divindade(s), caso confirmada(s)) aqui citados, por contribuírem direta ou indiretamente para que esta jornada fosse possível. Caso eu tenha esquecido alguém, agradeço também, a memória falha, mas a gratidão é real.

## RESUMO

O Pensamento Computacional (PC) é reconhecido como uma habilidade essencial no século XXI. Contudo, seu ensino enfrenta desafios, especialmente devido à natureza abstrata de seus conceitos. Este trabalho investiga as potencialidades pedagógicas de um Jogo Educacional Digital (JED), intitulado "Fuga de Marte", desenvolvido especificamente para trabalhar os pilares do PC com alunos do Ensino Médio. A pesquisa caracteriza-se principalmente como aplicada tendo algumas características de pesquisa descritiva, com abordagem mista. A metodologia envolveu o desenvolvimento do jogo na plataforma Unity Engine e sua posterior aplicação em duas turmas (51 estudantes) do curso técnico integrado em informática do Instituto Federal Baiano, Campus Senhor do Bonfim. A percepção dos estudantes foi coletada através do questionário MEEGA+, enquanto a perspectiva docente foi investigada por meio de entrevistas semi-estruturadas com sete professores que atuam na área do PC. A análise quantitativa dos dados dos alunos indica uma recepção predominantemente positiva, destacando o engajamento, a estética e a percepção de aprendizagem de conceitos de lógica e algoritmos. A análise de conteúdo das entrevistas docentes revela que os professores consideram o jogo uma ferramenta com grande potencial para "materializar" os conceitos abstratos do PC, identificando claramente a abordagem dos quatro pilares (Algoritmo, Abstração, Decomposição e Reconhecimento de Padrões). Os resultados demonstram que o JED contribui efetivamente para o desenvolvimento de habilidades de PC, funcionando como uma ferramenta introdutória e de nivelamento. Conclui-se que o "Fuga de Marte" é um recurso pedagógico promissor, embora sua eficácia seja maximizada pela mediação docente e dependa da superação de barreiras de infraestrutura escolar. Sugere-se, para trabalhos futuros, a implementação de novas mecânicas, como laços de repetição e a aplicação do jogo em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional; Jogo Educacional Digital; Ensino de Computação; Ensino Médio; Fuga de Marte.

## ABSTRACT

Computational Thinking (CT) is recognized as an essential skill in the 21st century. However, its teaching faces challenges, especially due to the abstract nature of its concepts. This study investigates the pedagogical potential of a Digital Educational Game (DEG), titled “Fuga de Marte” (Mars Escape), developed specifically to support the teaching of the CT pillars to High School students. The research is primarily applied in nature, with characteristics of descriptive research, and adopts a mixed-methods approach. The methodology involved developing the game using the Unity Engine and subsequently applying it to two classes (51 students) of the integrated technical course in informatics at the Federal Institute of Bahia, Campus Senhor do Bonfim. Students’ perceptions were collected through the MEEGA+ questionnaire, while the teachers’ perspectives were examined through semi-structured interviews with seven instructors who work in the area of CT. Quantitative analysis of the students’ data indicates a predominantly positive reception, highlighting engagement, aesthetics, and the perceived learning of logic and algorithm concepts. The content analysis of the teacher interviews shows that they view the game as a tool with strong potential to “materialize” the abstract concepts of CT, clearly identifying its approach to the four pillars (Algorithm, Abstraction, Decomposition, and Pattern Recognition). The results demonstrate that the DEG effectively contributes to the development of CT skills, functioning as an introductory and leveling tool. It is concluded that “Fuga de Marte” is a promising pedagogical resource, although its effectiveness is maximized through teacher mediation and depends on overcoming school infrastructure barriers. For future work, it is suggested to implement new mechanics, such as repetition loops, and to apply the game in classes in the final years of Elementary School.

**Keywords:** Computational Thinking; Digital Educational Game; Computer Science Education; High School; Fuga de Marte.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Marco aguardando o caminho ser montado                        | 24 |
| Figura 2 – Interface de fase Cargo-Bot                                   | 25 |
| Figura 3 – Interface de uma fase do Algo run                             | 25 |
| Figura 4 – Fluxograma das etapas do processo de desenvolvimento          | 28 |
| Figura 5 – Fluxograma das etapas do processo de aplicação e análise      | 30 |
| Figura 6 – Primeira área do jogo, cenário de exploração                  | 38 |
| Figura 7 – Fluxo das telas do primeiro tutorial                          | 38 |
| Figura 8 – Exemplo de desafios lógicos no jogo                           | 39 |
| Figura 9 – Fluxo das telas de tutorial da primeira fase do jogo          | 39 |
| Figura 10 – Comandos de movimentação e rotação do drone                  | 40 |
| Figura 11 – Interface das funções F1 e F2 para modularização de comandos | 40 |
| <br>                                                                     |    |
| Quadro 1 – Trabalhos relacionados                                        | 14 |
| Quadro 2 – Síntese do perfil dos docentes participantes.                 | 31 |
| Quadro 3 – Categorização Temática das Entrevistas com os Docentes.       | 33 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Resultados da Análise Descritiva da Avaliação MEEGA+ | 42 |
|-----------------------------------------------------------------|----|

## **LISTA DE SIGLAS**

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| <b>ABP</b>  | Aprendizagem Baseada em Problemas    |
| <b>BNCC</b> | Base Nacional Comum Curricular       |
| <b>JE</b>   | Jogo(s) Educacional(is)/Educativo(s) |
| <b>JED</b>  | Jogo(s) Educacional(is) Digital(is)  |
| <b>PC</b>   | Pensamento Computacional             |
| <b>SBC</b>  | Sociedade Brasileira de Computação   |

## **SUMÁRIO**

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                                 | <b>10</b> |
| 1.1 Relevância do Tema e Justificativa                                              | 11        |
| 1.2 Objetivo geral e específicos                                                    | 12        |
| <b>2 ESTADO DA ARTE E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                     | <b>13</b> |
| 2.1 Referencial Teórico                                                             | 16        |
| 2.1.1 Conceitualização de Jogos e Suas Possibilidades Educacionais                  | 16        |
| 2.1.2 Pensamento computacional e seus pilares                                       | 18        |
| 2.1.3 O Pensamento Computacional no Contexto da BNCC:                               | 20        |
| 2.1.4 Estudo de jogos similares                                                     | 23        |
| <b>3 METODOLOGIA</b>                                                                | <b>26</b> |
| 3.1 Metodologia de Desenvolvimento                                                  | 26        |
| 3.2 Metodologia da pesquisa                                                         | 28        |
| 3.3 Métodos de análise                                                              | 32        |
| <b>4 APRESENTAÇÃO DO JOGO DIGITAL EDUCACIONAL "Fuga de Marte"</b>                   | <b>36</b> |
| <b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>                                                     | <b>40</b> |
| 5.1 Percepções dos estudantes                                                       | 41        |
| 5.1.1 Análise com o instrumento MEEGA+ e feedback dos alunos                        | 41        |
| 5.2 Percepções dos professores                                                      | 43        |
| 5.2.1 Contexto e Experiência Profissional Docente                                   | 44        |
| <b>Perfil e Formação</b>                                                            | <b>44</b> |
| <b>Dificuldades no Ensino de Conceitos de Pensamento Computacional e Algoritmos</b> | <b>45</b> |
| 5.2.2 Avaliação e percepção do Pensamento Computacional dentro do jogo              | 45        |
| <b>Percepção geral do jogo</b>                                                      | <b>46</b> |
| Percepções dos Pilares do Pensamento Computacional no "Fuga de Marte"               | 46        |
| 5.2.3 Aplicação pedagógica e desafios de implementação                              | 47        |
| <b>Potencial pedagógico e abordagem</b>                                             | <b>48</b> |
| <b>Habilidades desenvolvidas</b>                                                    | <b>48</b> |
| <b>Barreiras e dificuldades</b>                                                     | <b>49</b> |
| <b>Sugestões de Conteúdos e Mecânicas</b>                                           | <b>49</b> |
| <b>Faixa etária Ideal</b>                                                           | <b>50</b> |
| 5.3 Discussão integrada                                                             | 51        |
| <b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>                                                       | <b>53</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                  | <b>55</b> |
| <b>APÊNDICE A- Formulário de Avaliação Heurística do Jogo "Fuga de Marte"</b>       | <b>59</b> |
| <b>APÊNDICE B- Roteiro de entrevista semi-estruturada</b>                           | <b>62</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O pensamento computacional (PC) é um conjunto de habilidades cognitivas que envolve a resolução de problemas, a projeção de sistemas e a compreensão do comportamento humano através da extração dos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Segundo Wing (2016), o PC baseia-se no poder e limite de processos computacionais, sejam eles executados por um humano ou por uma máquina.

O PC pode ser compreendido como a aplicação do pensamento crítico e sistêmico na resolução de problemas. Os autores Lago e Aragón (2022, p.3) ressaltam que seu desenvolvimento exige ações como "parar, pensar, organizar, planejar e encontrar modelos que possam auxiliar e facilitar a resolução de determinada situação", sendo assim, o PC é reconhecido como uma habilidade essencial para a formação dos estudantes no século XXI.

Desta forma, sua proposta vai além do uso de tecnologias digitais, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da criatividade competências necessárias à vida em sociedade. A inserção do PC na formação de professores, por exemplo, permite que os futuros educadores desenvolvam a capacidade de estruturar situações de aprendizagem que promovam o pensamento crítico, a autonomia e a resolução de problemas de forma criativa e colaborativa (Guarda; Da Silva, 2021).

O desenvolvimento do PC pode ser potencializado de muitas maneiras dependendo de indivíduo a indivíduo, sendo necessário que desde cedo as crianças desenvolvam essas habilidades. A implementação de jogos educacionais digitais tem sido uma abordagem que possibilita ensinar esses conceitos de forma interativa e engajadora, especialmente no Ensino Médio, onde o aprendizado lúdico pode facilitar a compreensão e retenção de conceitos abstratos e mais complexos (Prensky, 2012).

Nesse contexto, os jogos têm sido amplamente utilizados na educação como uma ferramenta para tornar a aprendizagem mais atrativa. Segundo Kishimoto (2011), o brinquedo ou jogo educativo assume simultaneamente funções lúdicas e educativas. A função lúdica está ligada ao prazer e à diversão proporcionados pela atividade voluntária, enquanto a função educativa está relacionada à aprendizagem e ao desenvolvimento de conhecimentos e habilidades. Para a autora, o equilíbrio

entre essas duas dimensões é o que torna o jogo um instrumento eficaz no processo de ensino-aprendizagem, pois une o envolvimento prazeroso à construção de saberes.

Essa abordagem lúdica envolve os alunos de maneira mais efetiva, facilitando a assimilação de conceitos abstratos e tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e interativo, o que é corroborado por Grüber e Bez (2006, p.1), que afirmam que "através de jogos se desenvolvem muitas habilidades e conhecimentos e ainda, aprender de forma lúdica é muito mais prazeroso e encantador".

A partir disso, os Jogos Educacionais (JE), que, para além de buscar proporcionar experiências voltadas à diversão e entretenimento, possuem o componente educativo. Tais jogos são concebidos para serem utilizados no processo de ensino-aprendizagem, feitos para trabalhar conceitos acadêmicos e curriculares, desenvolver habilidades cognitivas e promover a prática de conteúdos de maneira interativa e envolvente, destacando-se como importante instrumento/recurso pedagógico para a aprendizagem (Alves, 2008). E a utilização de um jogo educacional digital (JED) que trabalha/desenvolve os pilares do PC pode ser uma alternativa para o desenvolvimento dessas habilidades.

É importante considerar que os jogos educacionais não são suficientes por si só para garantir que o conhecimento seja adquirido ou reforçado, ou seja, se faz necessária a intervenção dos professores. Os jogos educacionais devem ser utilizados como uma ferramenta pelo professor, e esse professor deve mediar a utilização desses jogos para garantir uma boa experiência pelos alunos e bom aproveitamento dessa ferramenta (Nery filho, 2024). Grüber e Bez (2006, p.2) destacam que "os educadores têm papel fundamental, pois é através do contexto, reflexão crítica e intervenções que os jogos educativos vão contribuir para o desenvolvimento dos educandos e a construção da aprendizagem".

A partir do que foi exposto até aqui, acerca dos jogos digitais educacionais e PC, tem-se a seguinte questão de investigação: Como a utilização de um JED baseado nos pilares do PC contribui para o desenvolvimento dessas habilidades em alunos do Ensino Médio? Quais são as percepções dos professores sobre seu potencial pedagógico?

## 1.1 Relevância do Tema e Justificativa

Em uma sociedade cada vez mais tecnológica, o desenvolvimento do PC desde a educação infantil até os anos finais do Ensino Médio é essencial para preparar os alunos para enfrentar desafios complexos e solucionar problemas, como evidenciado pela presença dessas habilidades no complemento à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2022) (é importante evidenciar que o complemento da BNCC, no ensino médio não está seccionadas por habilidades do pensamento computacional). Esta abordagem é fundamental por contribuir para o desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2017).

A inquietação que fundamenta este trabalho de conclusão de curso, por sua vez, é multifacetada e se origina tanto da experiência acadêmica quanto da atuação pedagógica. Durante o ingresso no curso de Licenciatura em Ciências da Computação e, notadamente, nas disciplinas iniciais de Algoritmos e Estrutura de Dados, foi perceptível a grande dificuldade de muitos colegas em desenvolver o raciocínio lógico e formular algoritmos de maneira eficaz. Essa dificuldade foi corroborada pela experiência em sala de aula do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde observei obstáculos semelhantes por parte dos estudantes na aplicação prática dos conceitos. Nesse contexto, o Pensamento Computacional (PC), introduzido formalmente no currículo, emergiu não apenas como um campo de estudo, mas como uma possível solução para mediar essa lacuna de aprendizado, tornando-se um eixo central desta pesquisa. Adicionalmente, a convergência entre essa necessidade pedagógica e minha afinidade pessoal com a ilustração digital e o interesse por jogos, características prévias ao curso que moldaram o direcionamento do TCC. Essa união de habilidades e percepções práticas resultou na proposta de desenvolver e validar um Jogo Educacional Digital como ferramenta para facilitar a aprendizagem do PC.

Investigar a utilização de jogos digitais educacionais como ferramenta pedagógica para desenvolver o PC é de suma importância, pois essa abordagem pode potencializar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e

contextualizado. No entanto, é crucial entender como esses recursos podem ser aplicados de maneira eficaz, garantindo que sejam utilizados como ferramentas pedagógicas sólidas e não apenas como meios de entretenimento.

Dessa forma, esta pesquisa se justifica pela necessidade de compreender os impactos dos jogos digitais no desenvolvimento do PC nos discentes do Ensino Médio (1º e 2º ano), assim como identificar as melhores práticas para sua integração no currículo escolar. Ao explorar como essas ferramentas interagem com os processos de aprendizagem, buscamos não apenas enriquecer o ensino, mas também promover uma educação mais alinhada com as demandas do século XXI.

## **1.2 Objetivo geral e específicos**

Investigar as potencialidades pedagógicas de um JED desenvolvido para trabalhar os pilares do PC com alunos do Ensino Médio. Para a concretização este objetivo geral, define-se os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um JED com elementos do PC;
- Aplicar e avaliar o jogo em turmas do Ensino Médio;
- Investigar a percepção de professores sobre o jogo e seu potencial para o ensino de PC;
- Analisar os resultados obtidos com alunos e professores.

Para alcançar estes objetivos, esta investigação teve duas grandes etapas definidas: a primeira que envolveu o desenvolvimento do jogo digital "Fuga de Marte", teve o foco os quatro pilares do PC e a metodologia de desenvolvimento foi adaptada de Nery Filho *et al.* (2024) contemplando as seguintes fases: concepção do projeto, estudos preliminares, protótipo e desenvolvimento, testes e disponibilização; na segunda etapa, em uma pesquisa de campo, o jogo foi aplicado e avaliado em turmas do Ensino Médio de um curso técnico integrado, utilizando o questionário MEEGA+ (Petri; Wangenheim; Borgatto, 2019) para coletar a percepção dos estudantes, também foi realizada uma análise das percepções de professores da área por meio de entrevistas semi-estruturadas.

Assim, o restante deste trabalho está estruturado em uma sequência lógica, que além desta introdução, a Seção 2 apresenta o referencial teórico e o estado da arte, que incluem a fundamentação sobre jogos digitais, PC e sua relação com a

BNCC. Já a Seção 3 detalha a metodologia da pesquisa, abrangendo o desenvolvimento do jogo, os procedimentos de coleta de dados com alunos e professores e os métodos de análise. A Seção 4 é dedicada à apresentação do jogo "Fuga de Marte", enquanto a Seção 5 traz a análise e discussão dos resultados. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais do estudo.

## 2 ESTADO DA ARTE E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a construção do presente estado da arte, houve uma busca por trabalhos no Banco de Teses e Dissertações da Capes por meio da Plataforma Sucupira com as seguintes palavras chaves ("Jogos digitais" e "pensamento computacional"), resultando em 20 trabalhos, contudo, a maioria não estavam associados ao ensino e a pensamento computacional, então, na adição do filtro "ÁREA DE AVALIAÇÃO" marcando "CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO", "EDUCAÇÃO" e "ENSINO" para afunilar a busca de trabalhos próximos ao que se tem por objetivo construir, foram encontrados 6 trabalhos, sendo 5 com divulgação autorizada, que estão listados no seguinte Quadro:

Quadro 1 - Trabalhos relacionados

| Tag | Data       | Tipo        | Autor                       | Título                                                                                                                   |
|-----|------------|-------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 27/03/2014 | Tese        | Thiago Schumacher Barcelos  | <b>Relações entre o pensamento computacional e a matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais</b>  |
| 2   | 25/07/2018 | Dissertação | Jessica Laiza Dias da Silva | <b>Game design de jogos digitais de pensamento computacional inspirados no instrumento de avaliação bebras challenge</b> |
| 3   | 07/02/2020 | Dissertação | Julio Cesar Naves Fernandes | <b>A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade</b>                                     |

|   |            |             |                              |                                                                                                                                           |
|---|------------|-------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 17/03/2020 | Dissertação | Luis Filipe Severgnini       | <b>Serious games e o desenvolvimento do pensamento computacional: uma abordagem vigotskiana</b>                                           |
| 5 | 05/05/2022 | Dissertação | Manoel Pereira de Lima Filho | <b>Proposição de artefatos e atividades para o ensino e aprendizagem do pensamento computacional junto aos licenciandos em computação</b> |

Fonte: Próprio autor (2024).

Barcelos (2014) foca na integração do PC e Matemática, destacando como essas duas áreas podem ser desenvolvidas conjuntamente através da construção de jogos digitais. O estudo identificou competências comuns entre PC e Matemática e propôs uma oficina baseada em construcionismo e Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) para desenvolver essas habilidades em alunos do Ensino Médio. A análise dos resultados indicou que, embora os alunos tenham dificuldades em tópicos de matemática discreta, como o raciocínio combinatório, eles demonstraram progresso em áreas como geometria ao lidar com a programação de jogos. O estudo sugere que a experiência prévia com jogos pode aumentar a motivação e a capacidade dos alunos de aplicar conceitos computacionais e matemáticos na criação de jogos.

Já Silva (2018), investiga a importância do PC no século XXI e como ele é abordado em JED. O estudo destaca a necessidade de melhorar o design de jogos educativos para efetivamente ensinar as habilidades propostas para PC, utilizando como base o Teste Bebras Challenge, um exame internacional voltado à promoção do interesse por computação em estudantes. A pesquisa busca avaliar a qualidade dos jogos educativos derivados desse teste, analisando sua capacidade de ensinar e motivar os alunos a desenvolverem competências em PC.

Em sua dissertação, Fernandes (2020) explora a interdisciplinaridade no ensino, com foco na criação de jogos digitais como uma ferramenta para promover o pensamento de forma a fomentar a integração de diferentes áreas do conhecimento e computacional entre alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Baseando-se em conceitos de Japiassú (1976) e Fazenda (1979), o estudo verifica a aplicabilidade de tecnologias educacionais para fomentar a integração de diferentes áreas do

conhecimento. Utilizando “Scratch” e outras ferramentas, a pesquisa investiga se a construção de jogos digitais pode servir como um meio eficaz para desenvolver habilidades interdisciplinares e computacionais nos alunos.

Em sua pesquisa, Severgnini (2020) investiga como os *serious games* podem contribuir para o desenvolvimento do PC em alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa utiliza uma abordagem vigotskiana para mediar a aprendizagem através de jogos digitais, especificamente o jogo CodeCombat, em uma oficina de Introdução à Ciência da Computação. Os resultados mostram que os *serious games*, quando bem integrados com a mediação do professor, podem efetivamente internalizar conceitos de PC nos alunos, promovendo uma aprendizagem interativa e motivadora. A pesquisa propõe uma prática pedagógica utilizando *serious games* como mediadores do ensino de PC, destacando a importância da mediação docente.

O estudo de Filho (2022) apresenta uma abordagem interdisciplinar para o ensino do PC na educação básica, destacando como as competências relacionadas ao PC, como pensamento algorítmico, decomposição e abstração, podem ser integradas ao currículo escolar. A pesquisa oferece uma variedade de atividades e artefatos, alguns originais e outros adaptados, para ensinar PC de forma prática e teórica. Esses recursos foram testados em alunos de Licenciatura em Computação durante a pandemia da COVID-19, com o objetivo de verificar sua eficácia e potencial de aplicação em práticas pedagógicas. A pesquisa também considera as diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e busca alinhar o ensino de PC com a BNCC.

A presente pesquisa se diferencia das demais por focar exclusivamente nos impactos da utilização de um JED voltado para o desenvolvimento do PC no ensino médio. Enquanto outras pesquisas abordam o desenvolvimento do PC em contextos mais amplos, como oficinas de produção de jogos digitais, testes internacionais ou estratégias interdisciplinares. Esta pesquisa concentra-se em uma faixa etária específica (estudantes do ensino médio), busca desenvolver e explorar o jogo digital "Fuga de Marte" e como este pode influenciar as habilidades de PC. Além disso, o estudo visa fornecer *insights* detalhados sobre a eficácia do jogo na promoção dessas habilidades em um ambiente de aprendizagem digital, o que contribui para um entendimento mais específico e direcionado do papel dos jogos educacionais nesse processo.

## 2.1 Referencial Teórico

É fundamental para este estudo compreender o papel dos jogos no processo educacional e sua relação com o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, como o PC. O referencial teórico a seguir estabelece as bases conceituais para analisar o potencial do JED, abordando a evolução dos jogos, a definição de seus diferentes tipos, a fundamentação do PC e sua integração ao currículo brasileiro por meio da BNCC.

### 2.1.1 Conceitualização de Jogos e Suas Possibilidades Educacionais

A compreensão da aplicação de jogos no contexto educacional exige um olhar sobre sua evolução e seu papel intrínseco na cultura humana. A perspectiva de Carvalho (2018) estabelece que os jogos são uma ferramenta essencial e milenar, empregada desde a pré-história por diversas civilizações ao redor do mundo para o desenvolvimento de habilidades fundamentais como raciocínio lógico, solução de problemas, comunicação e sociabilidade. Inicialmente vistos como uma forma de expressão utilitária, recreativa e até religiosa, os jogos foram transmitidos oralmente entre gerações, adaptando-se às necessidades locais e consolidando-se em diversas áreas do conhecimento (Carvalho, 2018).

Com o avanço tecnológico, os jogos transitaram do ambiente analógico para o digital, dando origem aos jogos eletrônicos. Conforme a retrospectiva de Carvalho (2018), a evolução dos jogos digitais teve início na década de 1950 com testes de Inteligência Artificial, culminando na criação do “Tennis for Two”. Nos anos de 1970 e 1980, com o surgimento de consoles como o Odyssey 100 e o NES da Nintendo, os jogos digitais consolidaram-se como uma força cultural e econômica. Esse desenvolvimento contínuo transformou-os em ferramentas essenciais não apenas para o entretenimento, mas também para o aprendizado e a cultura.

Nesse cenário, os jogos educacionais surgem como uma categoria específica, que, para além de sua função de entretenimento, incorpora um componente pedagógico intencional. A sua eficácia reside na sua capacidade de atuar como uma estratégia de ensino que pode atingir diferentes objetivos de aprendizagem, desde um simples treinamento até a construção de conhecimentos

complexos (Lara, 2004). A abordagem lúdica proporcionada por esses jogos envolve os alunos de maneira mais efetiva, facilitando a assimilação de conceitos abstratos e tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e interativo.

Ainda sobre a importância pedagógica, Gröbel e Bez (2006) destacam que os jogos educacionais são fundamentais para auxiliar os alunos na criação e familiarização de conhecimentos. Eles proporcionam um ambiente onde a interação entre os jogadores e o trabalho em equipe são estimulados, enriquecendo as aulas de maneira divertida e animada. Esses recursos são mais eficazes quando utilizados com a mediação do professor, que atua para garantir uma boa experiência e o aproveitamento pedagógico da ferramenta.

Na perspectiva da promoção do PC, os jogos educacionais têm se mostrado uma ferramenta particularmente eficaz. A teoria da aprendizagem baseada em jogos, defendida por Gee (2003) e Prensky (2012), sugere que esses ambientes ricos e interativos podem facilitar a compreensão de conceitos complexos. Jogos que incorporam elementos de programação e resolução de problemas permitem que os alunos pratiquem habilidades de PC de forma envolvente, onde a imersão e o *feedback* imediato são fundamentais para o desenvolvimento de competências cognitivas e metacognitivas. A pesquisa de Papert (1980) reforça essa ideia, argumentando que a criação e a manipulação de ambientes virtuais ajudam os alunos a internalizar conceitos de forma prática e intuitiva. Os jogos educativos, ao permitirem que o aluno experimente, erre e aprenda com os erros, tornam-se um contexto crucial para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

As discussões anteriores exploraram a evolução histórica dos jogos e a sua transição para o ambiente digital, bem como o potencial pedagógico dos jogos educacionais no desenvolvimento de habilidades. Para que essa abordagem lúdica seja eficaz e estruturada, é fundamental que ela esteja alinhada a uma teoria de ensino. Nesse sentido, a próxima seção aprofundará o conceito de PC, que se apresenta como a base teórica para a aplicação de jogos no contexto do aprendizado de conceitos da computação.

## 2.1.2 Pensamento computacional e seus pilares

O PC é uma competência intelectual fundamental no século XXI, cuja definição e aplicação transcende a área da ciência da computação. Conforme a conceituação de Jeannette Wing (2016), ele se baseia em um conjunto de habilidades cognitivas que capacitam o indivíduo a resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano a partir dos conceitos fundamentais da computação. Wing descreve o PC como a capacidade de decompor problemas complexos, reconhecer padrões, criar algoritmos e desenvolver soluções sistemáticas. Essa abordagem estruturada e lógica pode ser aplicada em diversas disciplinas e contextos, demonstrando sua universalidade e relevância.

O PC tem sido reconhecido como uma habilidade essencial para a formação dos estudantes no século XXI, especialmente após sua inclusão como componente obrigatório na BNCC em 2023 (Brasil, 2022). O PC não se restringe à área da ciência da computação, sendo que sua integração no currículo escolar promove o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da criatividade competências necessárias à vida em sociedade. O complemento da Computação na BNCC (Brasil, 2022) consolida um conjunto de competências e habilidades que transcendem o simples uso de ferramentas digitais, visando à formação de cidadãos conscientes, críticos e proativos.

O PC tem suas raízes teóricas em autores como Papert (1980), que introduziu a ideia de que a programação serve como uma ferramenta poderosa para a aprendizagem. Ele defendia que o uso de jogos e computadores estimula o desenvolvimento cognitivo e a criatividade, preparando os alunos para a era digital. Essa visão é corroborada por estudos atuais que enfatizam a importância da prática. Dos Santos Alves *et al.* (2024), por exemplo, ressaltam que o desenvolvimento de jogos para o ensino do PC prega a sistematização da resolução de problemas maiores por decomposição e gerenciamento. Essa abordagem, que se alinha com a manipulação de ambientes virtuais defendida por Papert, oferece uma maneira prática e acessível para que os alunos desenvolvam essas habilidades e internalizem conceitos da ciência da computação.

O PC é composto por 4 pilares, que juntos possibilitam a utilização na resolução de problemas complexos eficientemente, independentemente da carreira

profissional que o estudante deseja seguir. Denominados como Quatro Pilares (Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos), Brackmann (2017, p.33) acrescenta que “Todos os Quatro Pilares têm grande importância e são interdependentes durante o processo de formulação de soluções computacionalmente viáveis”, Cada um dos quatros pilares serão apresentados e explicados seguir:

O pilar da **Decomposição** insiste em dividir um problema complexo em partes menores, menos complexas e mais fáceis de gerenciar, como por exemplo a organização de um evento que implica em uma tarefa grande, mas ao dividir os problemas pode ser realizado e idealizado de forma mais clara. Cada fragmento do problema sendo resolvido de forma satisfatória resultará no problema complexo sendo resolvido como consequência, Brackmann (2017, p. 33) ressalta que “Quando um problema não está decomposto, sua resolução é muito mais difícil. Ao lidar com muitos estágios diferentes ao mesmo tempo, torna-se mais dificultosa sua gestão”.

O **reconhecimento de padrões** é uma habilidade essencial no PC, pois permite a identificação de similaridades entre subproblemas, facilitando a aplicação de soluções já conhecidas em novos contextos. Este processo envolve encontrar elementos comuns em diferentes problemas, o que possibilita a resolução de questões complexas de maneira mais eficiente. Na prática, o reconhecimento de padrões permite generalizar soluções e adaptá-las para situações similares, reduzindo a necessidade de retrabalho e aumentando a eficácia do processo de resolução de problemas (Brackmann, 2017).

A **abstração** permite que se foque nos aspectos mais relevantes de um problema ao filtrar e ignorar detalhes desnecessários. Esse processo facilita a criação de modelos simplificados que capturam a essência do problema, tornando-o mais compreensível e manejável. Wing (2016) destaca a abstração como o conceito mais crucial no PC, pois ela permeia diversas etapas, como a escrita de algoritmos, a seleção de dados essenciais e a organização de módulos em sistemas. Essa capacidade de simplificar e organizar a complexidade é o que torna a abstração tão poderosa na resolução de problemas, permitindo um escalonamento eficaz e uma gestão mais eficiente da complexidade (Brackmann, 2017).

Já o **algoritmo** é uma sequência finita e não ambígua de passos ou instruções que devem ser seguidos para resolver um problema específico ou realizar uma tarefa. Engloba todos os outros pilares do PC. Ele serve como um guia

estruturado, definindo de maneira clara e precisa o que deve ser feito em cada etapa para alcançar o resultado desejado. Sua eficiência e eficácia dependem de quão bem eles são projetados, permitindo a resolução de problemas de maneira sistemática e muitas vezes automatizada, facilitando a tomada de decisão.

As discussões até aqui estabeleceram a importância pedagógica dos jogos digitais e a relevância do PC como uma competência essencial para o século XXI. No entanto, para que essa abordagem seja implementada de maneira consistente e eficaz, é necessário um alinhamento com as diretrizes curriculares nacionais. Diante disso, a próxima seção explora como os conceitos de PC, já fundamentados por autores como Wing (2016) e Brackmann (2017), estão formalmente integrados ao complemento da BNCC para a Computação.

### 2.1.3 O Pensamento Computacional no Contexto da BNCC:

A BNCC para a Computação consolida um conjunto de competências e habilidades que transcendem o simples uso de ferramentas digitais, visando à formação de cidadãos conscientes, críticos e proativos em um mundo cada vez mais digitalizado. Para a etapa do Ensino Médio, a partir do complemento emitido pelo conselho nacional da educação (Brasil, 2022) estabelece uma continuidade e um aprofundamento do aprendizado iniciado no Ensino Fundamental, com o objetivo de equipar os estudantes com um repertório intelectual e prático que lhes permitam não apenas consumir, mas também criar e transformar as tecnologias existentes. O ensino de Computação nessa fase concentra-se em três eixos principais: PC, Mundo Digital e Cultura Digital. Esses eixos, de forma inter-relacionada, garantem que o aluno desenvolva tanto a capacidade de raciocínio lógico e algorítmico quanto a habilidade de atuar de forma ética e responsável no ciberespaço.

O PC, foco central de diversas propostas curriculares, é aprimorado no Ensino Médio para que os estudantes se tornem capazes de resolver problemas de forma mais sofisticada e eficiente. O currículo avança dos conceitos básicos de codificação para a compreensão de princípios de engenharia e otimização (sem divisão explícita das competências). As competências e habilidades deste eixo visam capacitar o aluno a:

- Explorar e construir a solução de problemas EM13CO01 (Brasil, 2022, p. 62):  
Incentiva a reutilização de componentes de soluções existentes, o que está

diretamente ligado aos conceitos de modularidade e reuso de código. Essa abordagem, em vez de reinventar a roda, ensina a identificar padrões e aplicar soluções já comprovadas, um princípio fundamental na área de desenvolvimento de software. Isso implica que o aluno, ao se deparar com um problema complexo, não deve tentar resolvê-lo do zero, mas sim buscar "pedaços" de soluções ou lógicas já conhecidas que possam ser adaptadas para o novo contexto.

- Utilizar diversos níveis de abstração EM13CO02 (Brasil, 2022, p. 62): No Ensino Médio, espera-se que o estudante seja capaz de conceber soluções tanto em um nível de alto detalhe quanto em um nível mais abstrato, sem se prender aos pormenores da implementação. Essa habilidade é crucial para o planejamento de projetos complexos, onde a visão macro do problema é tão importante quanto o microdetalhe do código. A BNCC propõe, por exemplo, que o estudante modele um problema de alto nível (como o funcionamento de um robô) antes de se aprofundar nos passos específicos de programação, demonstrando que a abstração é um processo de refinamento contínuo.
- Identificar o comportamento dos algoritmos EM13CO03 (Brasil, 2022, p. 62): O documento introduz a avaliação de desempenho, ou seja, a capacidade de o aluno analisar como a complexidade de um algoritmo afeta o consumo de tempo e de recursos computacionais. Essa habilidade estimula o raciocínio lógico-matemático e a busca pela solução mais eficiente. A discussão sobre a complexidade de algoritmos (como o tempo que um software leva para processar uma informação) prepara o estudante para um pensamento mais maduro e prático, essencial na resolução de problemas reais.
- Reconhecer os limites da Computação EM13CO05 (Brasil, 2022, p. 62): O estudante deve ser capaz de diferenciar problemas que podem ser resolvidos por algoritmos daqueles que não podem. Essa reflexão sobre a capacidade e os limites da automação contribui para uma visão mais madura e filosófica do papel da tecnologia na sociedade. Essa competência, em particular, desmistifica a ideia de que a computação é uma solução para todos os problemas, estimulando um senso crítico e uma compreensão mais profunda do raciocínio humano versus o computacional.

Já as competências do Eixo Mundo Digital incentivam a análise crítica de artefatos computacionais. Por exemplo, a habilidade EM13CO06 (Brasil, 2022, p.

62), que orienta a "avaliação de softwares com base em características e métricas como eficiência, usabilidade e segurança". A capacidade de avaliar a usabilidade de um jogo digital, por exemplo, é um resultado direto do desenvolvimento do PC. Ao compreender como um software é construído, o aluno consegue identificar falhas em sua lógica e propor melhorias, transformando-o de um mero consumidor em um analista crítico.

Da mesma forma, o eixo de Cultura Digital se relaciona profundamente com o PC. A BNCC ressalta a importância de que o estudante reflita sobre a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando a experiência do usuário. A habilidade EM13CO15 (Brasil, 2022, p. 66), que trata desse tema, torna-se muito mais rica quando o aluno tem uma base sólida de PC, pois ele pode entender as escolhas algorítmicas e de design que influenciam a experiência do usuário. Isso também se estende à habilidade EM13CO26 (Brasil, 2022, p.70), que aborda os "pressupostos do direito digital" e a LGPD, pois a coleta e o processamento de dados pessoais são baseados em algoritmos e estruturas de dados, cuja compreensão é fundamental para a atuação responsável.

Em síntese, o currículo de Computação para o Ensino Médio, conforme delineado na BNCC, busca uma formação completa. Ao aprofundar os pilares do PC e conectá-los com a análise crítica e o uso ético da tecnologia, o documento cria uma base sólida para a utilização de ferramentas inovadoras, como jogos educacionais, artefatos digitais e analógicos. Essas ferramentas, ao proporcionarem um ambiente de experimentação e ludicidade, permitem que o aluno não apenas entenda os conceitos, mas os vivencie, tornando o aprendizado prático e significativo, e consolidando a visão de que a Computação é uma disciplina que prepara o indivíduo para agir de forma crítica, mediante a uma sociedade mais conectada.

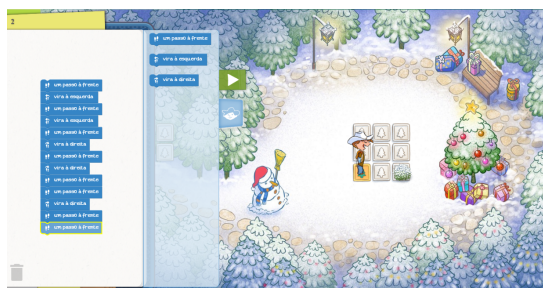
#### 2.1.4 Estudo de jogos similares

Para o processo de desenvolvimento de uma ferramenta educacional que possua potencial pedagógico e engajamento dos estudantes, é fundamental a realização de uma análise de trabalhos semelhantes já consolidados. Esse tipo de estudo possibilita identificar características relevantes, compreender boas práticas e reconhecer limitações que podem ser aprimoradas no projeto em questão (Nery

Filho *et al.*, 2024). Nesse sentido, foram selecionados por conveniência três jogos digitais, que apresentam proximidade com a proposta desta pesquisa, seja pela mecânica de programação por blocos, pela aplicação de conceitos ligados ao PC ou pelo público-alvo infantil. Os jogos analisados a seguir são *Run Marco!* (2014), *Cargo-Bot* (2012) e *AlgoRun* (2016), todos com características que dialogam com os objetivos de desenvolver um recurso lúdico e educativo voltado para o ensino de algoritmos e raciocínio lógico.

O jogo *Run Marco!* (ALLCOT, 2014) é uma proposta educacional em formato de aventura, voltada para crianças em idade escolar. Nele, o jogador conduz os personagens Marco ou Sofia por diferentes cenários do mundo, utilizando blocos de instruções que representam algoritmos. O jogo trabalha conceitos como sequência, depuração e, em fases avançadas, estruturas condicionais e de repetição. Ainda que apresente uma narrativa de exploração, esta funciona mais como um pano de fundo do que como parte estruturante da aprendizagem, servindo principalmente como motivação para a progressão do jogador.

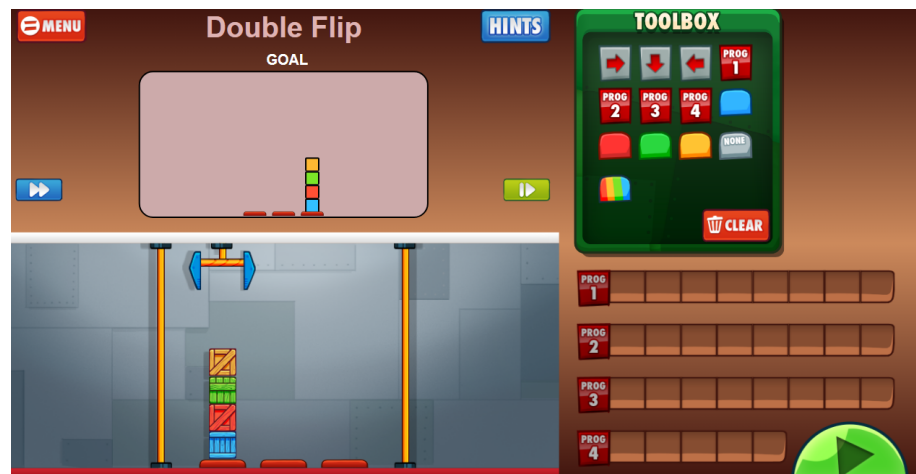
Figura 1 - Marco aguardando o caminho ser montado.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor (2025)

Já o jogo *Cargo-Bot* (SÁNCHEZ; FERRER, 2012) é um puzzle game em que o jogador programa um braço robótico para mover caixas coloridas até posições determinadas. A mecânica é baseada em programação visual com blocos organizados em funções reutilizáveis, destacando a noção de modularidade e reuso de código. O nível de desafio é progressivo e estimula o jogador a buscar não apenas soluções corretas, mas também eficientes, incentivando a abstração e a otimização, elementos centrais do PC. Diferentemente do *Run Marco!*, a experiência não possui narrativa, concentrando-se exclusivamente na resolução lógica dos desafios.

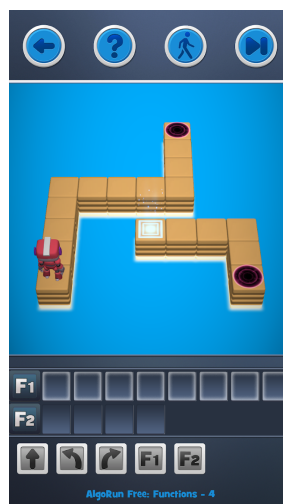
Figura 2 - Interface de fase Cargo-Bot



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor (2025)

Por sua vez, o jogo *AlgoRun* (CROQUET CORP, 2016), disponível em dispositivos móveis, aproxima-se das propostas anteriores ao desafiar o jogador a organizar blocos de instruções para conduzir um personagem até o destino. Seu diferencial está na acessibilidade, já que a plataforma mobile amplia as possibilidades de uso em sala de aula, dada a ampla presença de smartphones entre crianças e adolescentes. A interface simples favorece o público infanto-juvenil e contempla conceitos como sequência, loops e depuração. Entretanto, a ausência de narrativa e de um contexto motivacional faz com que o jogo se apresente como uma sucessão de desafios técnicos, o que pode reduzir o engajamento do jogador.

Figura 3 - Interface de uma fase do Algo run.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor (2025).

A análise dos três jogos permite identificar diferentes contribuições para a introdução do PC no contexto educacional. O *Run Marco!* apresenta um apelo narrativo, mas limitado pela sua disponibilidade em ambiente web. O *Cargo-Bot*, por sua vez, destaca-se pela profundidade pedagógica, sobretudo ao trabalhar modularidade e eficiência, mas carece de um contexto narrativo mais envolvente. Já o *AlgoRun* se sobressai pela facilidade de acesso em plataformas móveis, embora ofereça apenas uma experiência baseada em *puzzles* sem integração narrativa.

A partir dessas observações, nesta investigação é proposto o desenvolvimento de um jogo que busca articular os elementos mais relevantes identificados nos três estudos de caso, unindo a acessibilidade e portabilidade do *AlgoRun*, a presença narrativa observada no *Run Marco!*, porém mais integrada ao processo de aprendizagem, e a profundidade pedagógica do *Cargo-Bot*, que explora a construção eficiente de algoritmos. Dessa forma, o "Fuga de Marte", une narrativa, clareza pedagógica e disponibilidade para dispositivos móveis, de modo a introduzir o PC de forma engajadora e significativa para estudantes do ensino médio.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho está organizada em dois eixos principais, que descrevem, respectivamente, o processo de desenvolvimento do jogo educacional, os procedimentos adotados na pesquisa de campo juntamente com as estratégias utilizadas para a análise dos dados coletados. Inicialmente, apresenta-se a metodologia de desenvolvimento, detalhando as etapas seguidas para concepção, implementação e disponibilização do jogo "Fuga de Marte". Em seguida, descreve-se a metodologia da pesquisa, abordando o tipo de investigação, a caracterização dos participantes e os instrumentos utilizados na coleta de dados, tanto com os alunos quanto com os professores. Por fim, são apresentados os métodos de análise, nos quais se explicita como os dados quantitativos e qualitativos foram tratados e interpretados para responder aos objetivos da pesquisa e à questão-problema proposta.

#### 3.1 Metodologia de Desenvolvimento

O presente trabalho consistiu no desenvolvimento de um jogo educacional digital voltado para o estímulo e desenvolvimento do PC em adolescentes do Ensino Médio. O objetivo principal do jogo é promover, de forma lúdica e interativa, os quatro pilares do PC; decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e desenvolvimento de algoritmos, integrando-os à narrativa e às mecânicas do jogo.

O processo de desenvolvimento do jogo "Fuga de Marte" seguiu uma metodologia inspirada e adaptada de Nery Filho *et al.* (2024), frequentemente aplicada em projetos de construção de objetos digitais educacionais. As etapas foram estruturadas de modo a contemplar desde a concepção inicial até a disponibilização do produto final, conforme descrito a seguir:

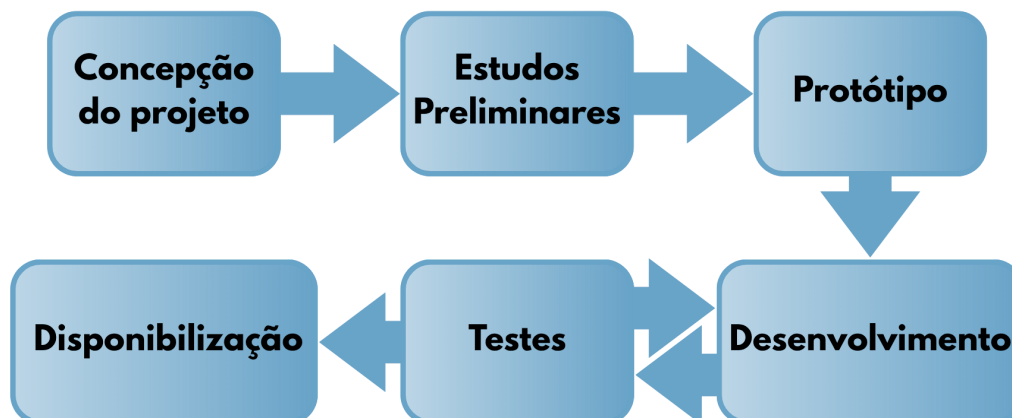
**Concepção do projeto:** Nesta fase, definiu-se a proposta central do jogo, considerando o perfil do público-alvo, os objetivos pedagógicos e as mecânicas mais adequadas para promover o PC. Optou-se por um jogo no estilo *top-down* com elementos de *puzzle*, permitindo que conceitos relacionados ao PC fossem trabalhados de maneira implícita, sem o uso direto de terminologias técnicas.

**Estudos preliminares:** Realizou-se uma revisão bibliográfica sobre PC e uma análise de jogos digitais com propostas semelhantes, a fim de identificar boas práticas de design, estratégias pedagógicas eficazes e desafios recorrentes em recursos educacionais desse tipo.

Criação do **protótipo** com base nas definições anteriores, foram produzidos esboços das fases, interfaces e mecânicas do jogo. Esses rascunhos serviram para validar a proposta visual e funcional antes do início da implementação.

**Desenvolvimento:** A construção do jogo foi realizada na Unity Engine, utilizando a linguagem de programação C#. Durante essa etapa, foram desenvolvidos os elementos gráficos (*sprites*), cenários e animações, bem como programadas as mecânicas centrais. Para a produção artística, utilizaram-se ferramentas como Aseprite, Krita e "[Suno.AI](#)" (devidamente creditada). A organização do fluxo de trabalho foi facilitada pelo uso de um quadro de tarefas visual, dividido em colunas "a fazer", "em andamento" e "concluído", o que permitiu acompanhar o progresso das diferentes áreas do projeto.

Figura 4 - Fluxograma das etapas do processo de desenvolvimento



Fonte: Fluxograma confeccionado pelo autor (2025).

As ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento foram escolhidas considerando dois fatores principais: a familiaridade prévia com elas e os recursos que disponibilizam para a construção do jogo. A Unity Engine foi a ferramenta central do processo, sendo responsável por integrar e gerenciar todos os elementos gráficos, mecânicos e funcionais do projeto. A escolha pela Unity também se fundamentou em observações descritas por Farias e Hoed (2019), que compararam essa engine com o Unreal Development Kit (UDK) e concluíram que a Unity apresenta menor complexidade de uso e demanda menos recursos computacionais, características que a tornam mais adequada para projetos educacionais e para contextos com infraestrutura limitada.

**Testes e disponibilização:** O jogo passou por ciclos contínuos de teste durante todo o processo de desenvolvimento, visando identificar falhas e realizar ajustes necessários. Após a validação final, a versão concluída foi publicada na Google Play Store para uso amplo e avaliação no contexto da pesquisa: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.JEGIF.FugaDeMartelIntroduoAAlgoritmos&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.JEGIF.FugaDeMartelIntroduoAAlgoritmos&hl=pt_BR).

### 3.2 Metodologia da pesquisa

Podemos definir pesquisa como "o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos" (Gil, 2008, p. 26 ), contribuindo assim para o desenvolvimento de uma área ou problemática específica.

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, pois busca não apenas ampliar o conhecimento teórico sobre a utilização de JED em sala de aula, mas também aplicar e avaliar um jogo no contexto real do Ensino Médio, com o objetivo de aperfeiçoá-los com base nas descobertas empíricas. A partir de Gil (2008, p. 27),

"A pesquisa aplicada, por sua vez, apresenta muitos pontos de contato com a pesquisa pura, pois depende de suas descobertas e se enriquece com o seu desenvolvimento; todavia, tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e conseqüências práticas dos conhecimentos. Sua preocupação está menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal que para a aplicação imediata numa realidade circunstancial".

Com base nos objetivos delineados, esta pesquisa traz muitos elementos de pesquisa descritiva. Como Gil (2008, p. 28) explica, as pesquisas deste tipo "têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis". Dessa forma, ao adotar uma abordagem descritiva, esta pesquisa buscou fornecer uma compreensão detalhada das características e dos impactos da utilização do jogo digital educacional no desenvolvimento do PC em adolescentes no Ensino Médio, bem como identificar desafios e oportunidades para aperfeiçoar o jogo com base nas evidências coletadas. E como método, foi utilizado o método indutivo, a partir de uma abordagem de investigação que parte da observação específica de fenômenos para chegar a conclusões gerais ou teorias abrangentes.

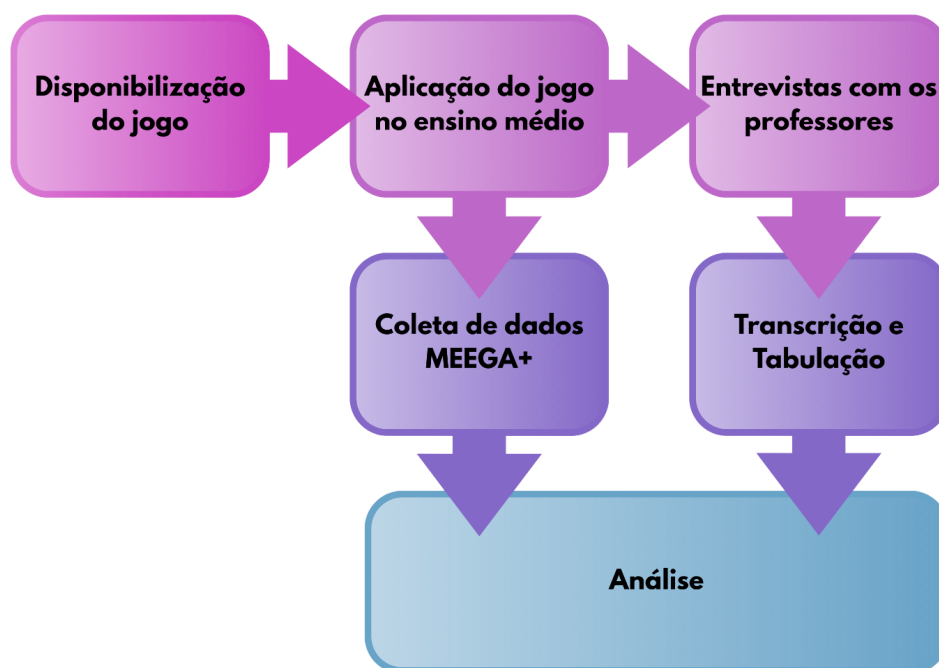
Para uma análise dos dados foi adotada uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos. Creswell (2010, p. 33) aponta que "O processo da pesquisa qualitativa é principalmente indutivo, com o investigador gerando significado a partir dos dados coletados no campo". Como busca-se compreender profundamente os impactos da utilização do JED no desenvolvimento das

habilidades de PC nos alunos do Ensino Médio, a abordagem qualitativa permite explorar de maneira detalhada e interpretativa as opiniões, sentimentos e dificuldades enfrentadas pelos docentes, proporcionando uma visão rica e contextualizada sobre o tema.

Creswell (2010, p. 206) ainda aponta que, "os procedimentos qualitativos baseiam-se em dados de texto e imagem, têm passos singulares na análise dos dados e se valem de diferentes estratégias de investigação". Já a abordagem quantitativa busca "uma descrição quantitativa ou numérica de tendências, de atitudes ou de opiniões de uma população, estudando uma amostra dessa população" (Creswell, 2010, p. 36).

Para avaliar o desempenho da ferramenta sob a perspectiva discente, foi adotado o modelo MEEGA+, específico para análise de JE na área de computação. Essa metodologia, voltada à experiência do usuário, considera fatores como usabilidade, engajamento, prazer e aprendizado percebido (Petri; Wangenheim; Borgatto, 2019). O instrumento é composto por questionários estruturados em escala Likert de 1 a 5, e, para este estudo, foram selecionadas apenas as heurísticas pertinentes ao tipo de jogo desenvolvido, desconsiderando aquelas voltadas para experiências multijogador, recurso não presente no objeto analisado.

Figura 5 - Fluxograma das etapas do processo de aplicação e análise



Fonte: Fluxograma confeccionado pelo autor (2025).

A aplicação com os alunos ocorreu em duas turmas do Ensino Médio do curso técnico integrado em informática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano Campus Senhor do Bonfim. Dos participantes da pesquisa, 23 pertenciam ao primeiro ano e 28 alunos pertenciam ao segundo ano. A atividade teve duração aproximada de 1 hora, organizada em três etapas: apresentação do projeto (5 minutos), interação prática com o jogo (40 minutos) e preenchimento do questionário (15 minutos). Esse procedimento possibilitou tanto a coleta de dados sobre a percepção dos usuários quanto a observação direta da interação dos estudantes com a ferramenta.

Para complementar a avaliação sob a ótica docente, foi conduzida uma entrevista semi-estruturada com professores da cidade de Senhor do Bonfim, Bahia. O convite contemplou docentes de escolas públicas e particulares que ministram ou já ministraram disciplinas relacionadas ao PC, como robótica, algoritmos e áreas afins. Esse critério de seleção teve como objetivo garantir que os participantes possuísem familiaridade com conceitos próximos aos trabalhados no jogo, possibilitando uma análise mais crítica e fundamentada sobre sua aplicabilidade pedagógica.

Participaram da entrevista 7 professores, com formações em áreas como Computação e Matemática, e experiências voltadas ao ensino de disciplinas que podem ser correlacionadas com o PC que variam entre 4 e 9 anos. Essa diversidade permitiu a coleta de percepções complementares sobre as dificuldades, potencialidades e limites do uso de jogos digitais para o ensino de algoritmos e PC, as informações detalhadas sobre os docentes encontram-se sistematizadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Síntese do perfil dos docentes participantes

| <b>Docente</b> | <b>Formação Principal</b>                           | <b>Experiência com Pensamento Computacional e Algoritmos</b>   | <b>Familiaridade com Jogos</b>      |
|----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Professor 1    | Ciência da Computação, mestrado e doutorado na área | Trabalha com algoritmos desde 2016.                            | Baixa, não joga há mais de 25 anos. |
| Professor 2    | Ciência da Computação e Engenharia Elétrica         | Leciona pensamento computacional e robótica há mais de 3 anos. | Alta, desde a adolescência.         |

|             |                                                                           |                                                                                       |                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Professor 3 | Engenharia da Computação, mestrado em Educação Profissional e Tecnológica | Teve contato com o pensamento computacional durante sua pesquisa de mestrado em 2018. | Alta, tem familiaridade com jogos digitais. |
| Professor 4 | Matemática, com cursos em tecnologias digitais                            | Já trabalhou com a "hora do código" e programação em C++, Python e Lua.               | Alta. Joga RPGs.                            |
| Professor 5 | Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Engenharia Elétrica               | Professor há 4 anos, lecionando disciplinas de algoritmo e desenvolvimento.           | Média, Joga jogos educacionais.             |
| Professor 6 | Letras e Literatura, com pós em Alfabetização                             | Dá aula de Informática e Robótica há 2 anos; é professor de pensamento computacional. | Joga, mas não gosta.                        |
| Professor 7 | Ciência da Computação                                                     | Ensina linguagens de programação e algoritmos há cerca de 5 anos.                     | Baixa.                                      |

Fonte: Quadro confeccionado pelo autor (2025).

A entrevista teve duração aproximada de 1 hora e 10 minutos e foi dividida em duas etapas: interação prévia com o jogo educacional "Fuga de Marte" por cerca de 30 minutos e, em seguida, entrevista com duração de aproximadamente 40 minutos (nenhum professor teve contato prévio com a ferramenta, e tiveram o mesmo tempo aproximado de interação). As perguntas abordaram percepções quanto ao potencial do jogo para o desenvolvimento do PC, sua adequação ao público-alvo e possibilidades de uso no contexto escolar.

Todas as entrevistas foram gravadas mediante autorização dos participantes e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos, assegurando sigilo e anonimato, em conformidade com as diretrizes éticas de pesquisa e com a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD (Lei nº 13.709/2018).

### 3.3 Métodos de análise

A análise dos dados coletados foi conduzida de acordo com a natureza de cada instrumento de pesquisa, buscando contemplar tanto a dimensão quantitativa quanto a qualitativa da investigação.

No caso dos estudantes, que responderam ao questionário adaptado do modelo MEEGA+, a análise adotou uma abordagem quantitativa e descritiva. As respostas em escala Likert foram tabuladas em planilhas eletrônicas e, em seguida, submetidas ao cálculo de médias, como indicado pelo modelo MEEGA+. Esse procedimento permitiu identificar tendências gerais e padrões de percepção dos discentes em relação aos aspectos avaliados pelo modelo, notadamente usabilidade, engajamento, prazer e aprendizado percebido. Dessa forma, tornou-se possível verificar os elementos do jogo que apresentaram maior aceitação, bem como aqueles que demandam ajustes para potencializar a experiência educacional.

No que se refere aos professores, as entrevistas semi-estruturadas foram examinadas à luz da técnica de Análise de Conteúdo, conforme sistematizada por Bardin (2011). Esse método compreende três fases principais: (I) pré-análise, que consistiu na organização e transcrição do material gravado; (II) exploração do material, caracterizada pela leitura flutuante e pela categorização temática, de modo a identificar unidades de sentido ligadas ao potencial pedagógico, às limitações percebidas e às possibilidades de aplicação do jogo; e (III) tratamento dos resultados e interpretação, momento em que as categorias foram discutidas à luz da literatura sobre JED e PC, permitindo uma interpretação crítica e contextualizada dos achados.

O sistema de categorias resultante desse processo, que orientou a análise das falas dos docentes, está detalhado no quadro a seguir.

Quadro 3 - Categorização Temática das Entrevistas com os Docentes

| Categoria Principal               | Subcategoria          | Descrição                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Contexto e Experiência Docente | 1.1 Perfil e Formação | Unidades de sentido que descrevem a formação acadêmica, a área de atuação |

|                                         |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                   | e o tempo de experiência dos professores entrevistados.                                                                                                                                                                                              |
|                                         | 1.2 Desafios do Ensino de PC      | Trechos que abordam as dificuldades e barreiras enfrentadas pelos docentes ao ensinar conceitos abstratos de pensamento computacional e algoritmos, como a dificuldade de abstração dos alunos e a falta de engajamento com abordagens tradicionais. |
| 2. Avaliação do Jogo "Fuga de Marte"    | 2.1 Percepção Geral sobre o Jogo  | Unidades que expressam a avaliação geral da ferramenta, incluindo impressões sobre sua qualidade, interface, intuitividade, narrativa e capacidade de engajamento.                                                                                   |
|                                         | 2.2 Análise dos Pilares do PC     | Trechos em que os professores identificam e avaliam como o jogo aborda cada um dos quatro pilares do pensamento computacional: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos.                                                      |
| 3. Aplicação Pedagógica e Implementação | 3.1 Potencial e Abordagens de Uso | Unidades de sentido que exploram as possibilidades de aplicação do jogo em sala de aula, como seu uso para introdução                                                                                                                                |

|                              |                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                        | de conteúdo, diagnóstico, nivelamento da turma ou como atividade complementar.                                                                                                                                                           |
|                              | 3.2 Habilidades Desenvolvidas          | Trechos que destacam o desenvolvimento de competências que transcendem os pilares do PC, como raciocínio lógico, resolução de problemas, paciência, persistência e a capacidade de aprender com o erro.                                  |
|                              | 3.3 Barreiras e Desafios Implementação | Unidades que apontam os obstáculos para a utilização do jogo no contexto escolar real, com foco em questões de infraestrutura (falta de equipamentos e internet) e na necessidade de mediação do professor para garantir a aprendizagem. |
| 4. Sugestões e Recomendações | 4.1 Melhorias de Conteúdo e Mecânicas  | Trechos que contêm sugestões para aprimorar o jogo, incluindo a adição de novos conceitos de programação (laços de repetição, variáveis), elementos de gamificação (pontuação, customização) e contextualização da narrativa.            |

A utilização combinada destes procedimentos analíticos configurou uma estratégia de triangulação metodológica, articulando a análise quantitativa dos dados oriundos dos estudantes com a análise qualitativa das entrevistas docentes, além dos pressupostos teóricos e metodológicos já citados anteriormente neste trabalho. Tal combinação visa ampliar a validade dos resultados e oferecer uma compreensão mais abrangente sobre a aplicabilidade do jogo "Fuga de Marte" no desenvolvimento do PC. Ainda Creswell (2010) acrescenta que, ao utilizar métodos mistos, o pesquisador pode obter perspectivas amplas e proporcionar o melhor entendimento de um problema de pesquisa, favorecendo interpretações mais ricas e integradas dos dados obtidos.

#### **4 APRESENTAÇÃO DO JOGO DIGITAL EDUCACIONAL "Fuga de Marte"**

Nesta seção, serão apresentados os principais resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do JED "Fuga de Marte". A análise contemplará tanto os aspectos técnicos quanto de design, abrangendo desde as etapas de pré-produção até pós-produção. Serão descritas as concepções iniciais, a análise de jogos semelhantes, a narrativa central, as mecânicas implementadas e os objetivos pedagógicos incorporados à experiência. O enfoque recai sobre a forma como cada decisão de desenvolvimento contribuiu para alinhar o jogo aos pilares do PC e aos propósitos educacionais estabelecidos, evidenciando o percurso que conduziu à criação do produto final.

As concepções iniciais do jogo "Fuga de Marte" foram definidas a partir de um estudo preliminar sobre JED e da experiência prévia do desenvolvedor na área de design de jogos digitais. O escopo estabeleceu que o jogo deveria ser desenvolvido em 2D, tanto para lidar com as limitações de hardware em dispositivos móveis, quanto pela viabilidade técnica, já que o uso de *pixel art* reduz a complexidade em relação à modelagem tridimensional, além de favorecer um estilo visual acessível e familiar aos jogadores. Optou-se por uma perspectiva *top-down* (visão de cima), permitindo melhor visualização do cenário e favorecendo a navegação em ambientes mais amplos. Para reforçar a experiência imersiva, foram aplicados recursos de iluminação localizada, em que pontos de luz guiam a atenção do jogador em meio a ambientes escuros, estratégia que contribui tanto para a ambientação narrativa quanto para a clareza das ações a serem executadas.

No que se refere ao objetivo pedagógico, definiu-se que o jogo deveria enfatizar a criação de sequências lógicas como forma de desenvolver o PC. Como descrito anteriormente, o PC envolve a resolução de problemas por meio de conceitos fundamentais da ciência da computação (Wing, 2016). Barcelos (2014) complementa essa ideia, destacando que a representação de um problema de forma algorítmica pode ser uma etapa intermediária entre a narração verbal e a linguagem algébrica, facilitando uma transição mais suave para a compreensão da linguagem matemática. Em um contexto semelhante, Brackmann (2017) aponta que a abordagem de ensino desplugada, que se baseia em resolver problemas por meio de passos claros, pode levar a uma melhora significativa no desempenho dos estudantes. Com base nessas referências, a estrutura do jogo foi planejada para que o jogador precise organizar suas ações em etapas ordenadas, reproduzindo, em um ambiente lúdico, os processos que sustentam a construção de algoritmos. Esse raciocínio está presente não apenas nos níveis, mas também na lógica geral do jogo: primeiro o jogador precisa explorar para localizar os itens, resgatá-los e, por fim, posicionar o objeto, seguindo uma ordem de execução clara.

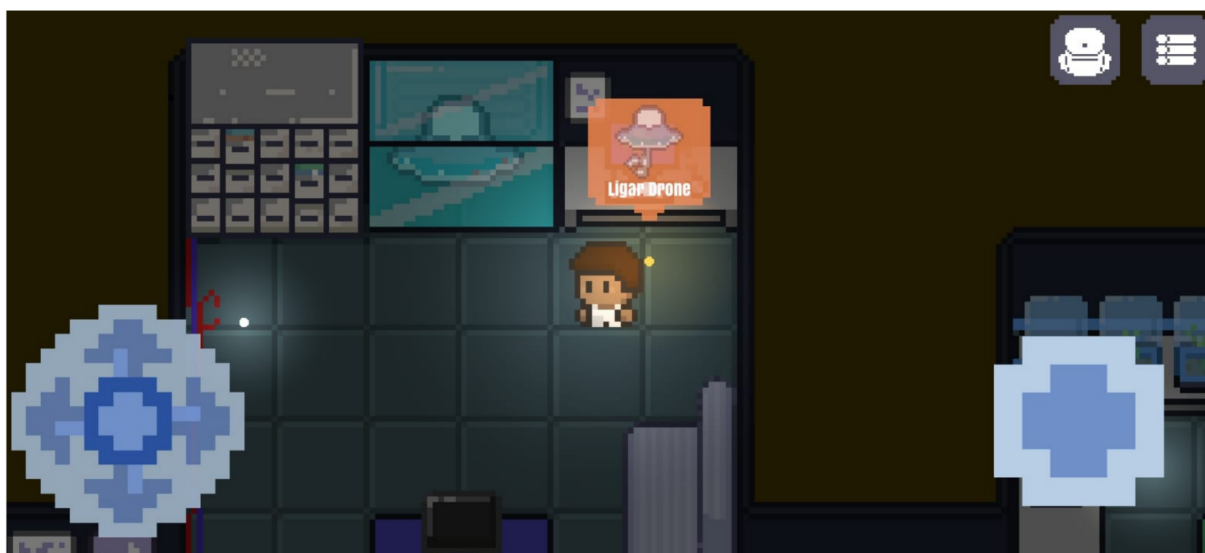
A análise de jogos similares, como Run Marco!, Cargo-Bot e AlgoRun, permitiu compreender de forma mais detalhada como diferentes recursos podem ser aplicados ao ensino do PC. No Run Marco!, por exemplo, observou-se a movimentação do personagem orientada pela sua própria rotação, e não pela posição global do cenário, característica que foi incorporada ao "Fuga de Marte" para reforçar a lógica de orientação espacial em algoritmos. Já no AlgoRun, destacou-se a utilização de múltiplas listas de comandos (F1 e F2), que podem chamar uma à outra e até a si mesmas, permitindo a exploração de conceitos como modularidade e recursividade. Essa estratégia inspirou a criação de fases em que o jogador deve organizar sequências reutilizáveis, otimizando a solução dos desafios.

No que se refere a narrativa presente no jogo, o jogador controla um explorador espacial que, após cair em um planeta de atmosfera tóxica, encontra-se confinado dentro de sua nave. Os itens necessários para a reparação da nave caíram do lado de fora, e para recuperá-los o jogador deve utilizar um drone. O desafio consiste em programar o drone por meio de comandos pré-definidos, de forma a coletar os itens e posicioná-los corretamente para concluir a missão.

O jogo apresenta duas áreas principais de interação, cada uma com mecânicas distintas que contribuem para o desenvolvimento do PC. A primeira área

é a exploratória (Figura 6), na qual o jogador utiliza um joystick virtual para navegar livremente por um ambiente 2D, interagir com elementos narrativos e acessar o menu de fases. No primeiro acesso, um tutorial introdutório orienta o jogador quanto às ações básicas, como movimentação, interação e acesso aos objetivos (Figura 7).

Figura 6 - Primeira área do jogo, cenário de exploração.



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor (2025).

Figura 7 - Fluxo das telas do primeiro tutorial.



Fonte: montagem realizada pelo autor (2025).

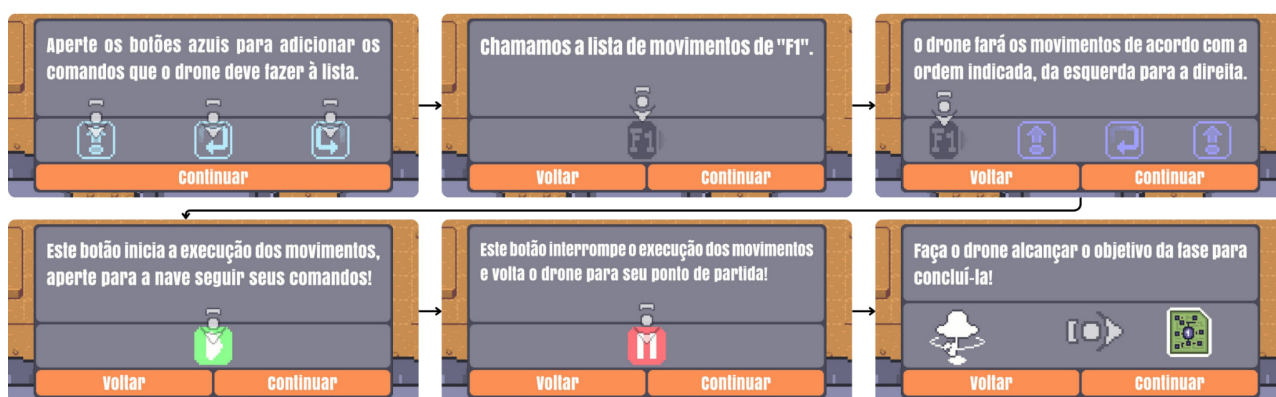
A segunda área do jogo é a dos desafios lógicos (Figura 8), onde o jogador deve construir algoritmos utilizando comandos pré-estabelecidos. Essa seção restringe os movimentos ao uso de instruções, simulando a estruturação de algoritmos de programação. Um tutorial apresenta a lógica de funcionamento dos comandos a medida em que são apresentados ao jogador durante as fases, facilitando a compreensão dos jogadores iniciantes (Figura 9).

Figura 8 - Exemplo de desafios lógicos no jogo



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor (2025).

Figura 9 - Fluxo das telas de tutorial da primeira fase do jogo



Fonte: Montagem realizada pelo autor (2025).

As mecânicas implementadas se dividem em duas categorias. No espaço geral do jogo, incluem movimentação, diálogos e interação com objetos do cenário (Figura 6). Nos desafios, as mecânicas são mais específicas e orientadas ao PC: o drone pode avançar uma unidade na direção em que está orientado (comando

“frente”), rotacionar em 90° no sentido horário ou anti-horário (Figura 10), além de executar linhas específicas de comandos (“F1” e “F2”), permitindo modularidade e reutilização de instruções(Figura 11). Esse conjunto de mecânicas aproxima o jogador das práticas de lógica de programação, promovendo uma vivência prática e intuitiva dos conceitos.

Figura 10 - Comandos de movimentação e rotação do drone



Fonte: Captura de tela realizada pelo autor (2025).

Figura 11 - Interface das funções F1 e F2 para modularização de comandos



Fonte: Montagem realizada pelo autor (2025).

Dessa forma, o desenvolvimento do "Fuga de Marte" resultou em um objeto educacional que integra narrativa, mecânicas e objetivos pedagógicos de maneira coerente e intencional. Cada etapa foi orientada pelo propósito de aproximar os conteúdos do PC a uma experiência lúdica e significativa, garantindo que o jogo não

fosse apenas para entretenimento, mas também contribuísse efetivamente para a aprendizagem. O produto final, portanto, constitui uma ferramenta promissora para aplicação em contextos educacionais, servindo de base para avaliar sua eficácia e impacto no desenvolvimento de habilidades de PC dos alunos.

## **5 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Este capítulo dedica-se à apresentação e análise dos dados coletados durante a fase de campo da pesquisa, que envolveu a aplicação do JED "Fuga de Marte" com estudantes e a realização de entrevistas com professores. A análise está estruturada em duas seções principais: a primeira aborda as percepções dos discentes, com base em dados quantitativos e qualitativos obtidos por meio do questionário MEEGA+, a segunda explora as perspectivas dos docentes a partir das entrevistas semi-estruturadas, categorizados e analisados à luz da fundamentação teórica apresentada no Capítulo 2 (fundamentação teórica) e no Capítulo 3 (Metodologia). O objetivo é consolidar os achados de modo a responder à questão de pesquisa sobre como um JED pode contribuir para o desenvolvimento do PC.

### **5.1 Percepções dos estudantes**

A avaliação da experiência dos alunos com o jogo "Fuga de Marte" foi realizada por meio de uma abordagem mista, utilizando um questionário adaptado do modelo MEEGA+ (Anexo 1). Este instrumento foi escolhido por ser específico para a análise de JE na área de computação, permitindo avaliar dimensões como usabilidade, engajamento, prazer e a percepção de aprendizagem por parte dos usuários. A coleta de dados ocorreu em turmas do primeiro e segundo ano do curso técnico integrado em informática do Instituto Federal Baiano, Campus Senhor do Bonfim, envolvendo um total de 51 participantes, conforme citado no capítulo 3 (Metodologia), durante o período de 27 de maio de 2025 até 25 agosto de 2025. Os resultados a seguir combinam a análise descritiva dos dados quantitativos com a interpretação das respostas abertas, fornecendo um panorama detalhado da recepção do jogo pelo público-alvo.

### 5.1.1 Análise com o instrumento MEEGA+ e feedback dos alunos

A análise geral dos dados coletados com os estudantes revela uma recepção predominantemente positiva do jogo "Fuga de Marte". Os escores da escala Likert indicam avaliações favoráveis na maioria das heurísticas, sugerindo que a ferramenta foi considerada esteticamente agradável, envolvente e pedagogicamente relevante. No entanto, os comentários qualitativos oferecem nuances importantes, apontando tanto pontos fortes quanto áreas que necessitam de aprimoramento.

Tabela 1 - Resultados da Análise Descritiva da Avaliação MEEGA+

| Dimensão/Subdimensão             | Média | Dimensão/Subdimensão   | Média |
|----------------------------------|-------|------------------------|-------|
| Usabilidade/Estética             | 4.38  | Desafio                | 3.90  |
| Usabilidade/Aprendizado          | 3.27  | Satisfação             | 4.24  |
| Usabilidade/Operabilidade        | 3.55  | Diversão               | 4.04  |
| Usabilidade/Acessibilidade       | 3.86  | Atenção Focada         | 3.76  |
| Proteção contra erros do Usuário | 3.41  | Relevância             | 3.70  |
| Confiança                        | 4.24  | Aprendizagem Percebida | 3.84  |

Fonte: Tabela confeccionada pelo autor (2025).

No que tange aos aspectos de usabilidade e curva de aprendizado, os dados mostram uma percepção mista. Enquanto muitos estudantes consideraram o jogo fácil de jogar e suas regras simples de entender, uma parcela expressou dificuldades iniciais, especialmente aqueles com menos familiaridade com lógica de programação. Um aluno comentou que "quem não tivesse conhecimento iria sofrer um pouco" e outros solicitaram tutoriais mais detalhados, como um "exemplo de como utilizar os botões de controle".

A mecânica de uso das funções F1 e F2, essencial para a exploração de conceitos como modularidade, foi um ponto de confusão para alguns, que relataram ter ficado "empacado nas fases que tinha que usar f1 e f2" ou acharam seu uso "um pouco confuso". Essa percepção reforça a importância da mediação docente, como

destacado por Grübel e Bez (2006), pois é através da intervenção do professor que os jogos educativos contribuem mais efetivamente para a aprendizagem, permitindo que a ferramenta atinja um escopo maior de estudantes com diferentes níveis de conhecimento.

Outra implicação que a dificuldade no uso das funções F1 e F2 suscita é a necessidade de refinar o processo de testes de usabilidade, visando a inclusão de participantes com perfis mais representativos do público-alvo (novatos em lógica de programação) antes da disponibilização do jogo. Diferentemente dos testes iniciais, a confusão relatada pelos alunos com a mecânica de modularidade (F1 e F2) indica uma variação na curva de aprendizado e a importância de uma validação mais rigorosa com usuários menos familiarizados com os conceitos de programação.

A dimensão estética e de interface do usuário foi amplamente elogiada. Estudantes descreveram o visual como "bonito" e a interface como "fofa, com cores vibrantes", o que capturou sua atenção. Contudo, emergiu uma crítica recorrente e específica: a dissonância entre a fonte utilizada nos textos e o estilo pixel art do jogo. Vários participantes sugeriram que a fonte fosse alterada para que as "palavras não combinassem com o estilo do jogo" ou para que se assemelhasse ao "mesmo estilo do jogo". Essa observação detalhada demonstra um alto nível de engajamento e atenção por parte dos alunos, que não apenas jogaram, mas analisaram criticamente a experiência.

O engajamento e a percepção de aprendizagem foram os pontos mais fortes na avaliação. Muitos alunos relataram ter se divertido e se sentido imersos na atividade, a ponto de perderem a noção do tempo como fala a teoria do *flow* de Csikszentmihalyi, M. (2020). A sensação de conquista ao terminar as tarefas foi frequentemente mencionada, alinhando-se à teoria de Gee (2003), que argumenta que jogos oferecem ambientes ricos e interativos que facilitam a compreensão de conceitos complexos.

De forma mais direta, os estudantes reconheceram o valor educativo da ferramenta. Comentários como "o jogo contribuiu para a minha aprendizagem em relação ao PC e algoritmos" e que é "um ótimo método de ensino" foram comuns. A conexão entre a mecânica do jogo e os conceitos de programação foi explicitamente notada por um aluno, que achou a experiência divertida por lembrá-lo da "função (def talcoisa(:) em python". Essa associação direta evidencia o potencial dos jogos para, como sugere Papert (1980), ajudar os alunos a internalizar conceitos

complexos de forma prática e intuitiva através da manipulação de ambientes virtuais. A afirmação de outro aluno de que com o jogo "dá pra entender mais sobre lógica na prática" sintetiza a eficácia percebida da abordagem lúdica.

Por fim, o alto engajamento se traduziu em sugestões para a expansão do jogo, com pedidos por mais fases e pela adição de novos elementos e desafios, como explorar o ambiente ou resolver outros tipos de problemas. Em suma, a avaliação discente validou o potencial do jogo como uma ferramenta pedagógica, confirmando que a abordagem lúdica pode facilitar a assimilação de conceitos abstratos, tornando a aprendizagem mais interessante e interativa.

## 5.2 Percepções dos professores

Para aprofundar a compreensão sobre o potencial pedagógico do jogo "Fuga de Marte", foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com sete professores que atuam na cidade de Senhor do Bonfim, Bahia. A seleção dos participantes buscou contemplar docentes com experiência no ensino de disciplinas relacionadas ao PC, como robótica e algoritmos, em escolas da rede pública e particular da região de Senhor do Bonfim, devido a baixa quantidade de professores desta natureza na região as instituições de cada professor não será especificada, a fim de preservar suas identidades. As entrevistas com os professores iniciaram no dia 22 de julho de 2025 e tiveram fim no dia 12 de agosto de 2025. A análise das entrevistas, pautada na metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin (2011), permitiu a identificação de eixos temáticos que revelam não apenas a avaliação da ferramenta, mas também o contexto, os desafios e as percepções desses profissionais sobre o ensino do PC na educação básica.

### 5.2.1 Contexto e Experiência Profissional Docente

A análise das falas dos professores permitiu delinear um panorama sobre suas trajetórias profissionais e os desafios enfrentados no ensino de conceitos abstratos de computação. Compreender esse contexto é fundamental para interpretar suas avaliações sobre o jogo e sua aplicabilidade em sala de aula.

## Perfil e Formação

Como citado anteriormente na metodologia, os sete professores participantes da pesquisa possuem formações diversas, majoritariamente nas áreas de Computação e Matemática, com tempo de experiência no magistério variando entre 4 e 9 anos. Essa diversidade de perfis enriquece a análise, pois congrega visões de profissionais que, embora atuem em campos correlatos, possuem diferentes perspectivas sobre o processo de ensino-aprendizagem.

A experiência prática desses docentes no ensino de disciplinas que dialogam diretamente com o PC, como algoritmos e robótica, confere maior profundidade e criticidade às suas avaliações, uma vez que partem de um conhecimento consolidado sobre as necessidades e os desafios reais da sala de aula. Essa familiaridade com os conceitos abordados no jogo "Fuga de Marte" foi um critério de seleção deliberado, visando garantir uma análise fundamentada sobre a pertinência e o potencial pedagógico da ferramenta.

## Dificuldades no Ensino de Conceitos de Pensamento Computacional e Algoritmos

Uma temática recorrente e central nas entrevistas foram as dificuldades enfrentadas pelos professores ao introduzir conceitos de PC e algoritmos para alunos do ensino fundamental e médio. A principal barreira apontada de forma unânime é a natureza abstrata desses conteúdos. Um dos entrevistados (P1) destaca a dificuldade dos alunos em "conseguir abstrair, tirar do mundo real e passar para um fluxograma", enquanto outro (P3) relata que os estudantes "têm dificuldade de sair do campo das ideias e colocar em prática... eles não conseguem dar os comandos para o computador".

Essa dificuldade de transpor o raciocínio lógico para uma linguagem estruturada, seja ela um fluxograma ou uma linguagem de programação, representa o principal desafio pedagógico. A fala do Professor 5 é significativa nesse sentido: "a maior dificuldade é fazer com que eles entendam que o computador não tem a capacidade de pensar... ele só vai fazer exatamente o que a gente mandar". Essa percepção se alinha com a própria definição de algoritmo, que Brackmann (2017) descreve como uma sequência finita de passos ou instruções que devem ser seguidos para resolver um problema.

Os docentes também apontam que a abordagem tradicional, muitas vezes centrada em explicações teóricas e exemplos descontextualizados, contribui para o desinteresse e a falta de engajamento dos alunos. A necessidade de buscar estratégias que tornem a aprendizagem mais concreta e significativa é uma preocupação constante. O Professor 4 menciona a importância de "trazer exemplos do dia a dia", enquanto o Professor 2 ressalta que "quando você consegue materializar, eles conseguem entender melhor". Nesse contexto, o uso de ferramentas lúdicas e interativas, como os jogos digitais, surge como uma alternativa promissora para superar essas barreiras, uma vez que, os jogos tem a capacidade de criar um contexto narrativo, fazendo com que o aluno experiencie de forma mais imersiva, contextual, para além disso, conforme destacam Gröbel e Bez (2006), os jogos podem tornar a aprendizagem mais atraente e prazerosa.

#### 5.2.2 Avaliação e percepção do Pensamento Computacional dentro do jogo

Após a contextualização da experiência docente, a análise se aprofunda na avaliação específica do jogo "Fuga de Marte". Esta seção explora a percepção geral dos professores sobre a ferramenta e, de forma mais detalhada, como eles avaliam o trabalho com os quatro pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos, por meio das mecânicas e desafios propostos pelo jogo.

##### Percepção geral do jogo

A recepção do jogo "Fuga de Marte" pelos professores foi amplamente positiva. Todos os participantes da entrevista o avaliaram como uma ferramenta com grande potencial para o ensino de PC, destacando principalmente sua capacidade de tornar o aprendizado mais concreto e engajador. O Professor 5 classificou o jogo como "muito bom" e uma "ótima ferramenta", enquanto o Professor 4 considerou-o "bem interessante" e "bem intuitivo". Essa percepção geral corrobora a ideia de que jogos educativos, quando bem elaborados, podem ser vistos como uma estratégia de ensino eficaz, conforme aponta Lara (2004).

Uma das qualidades mais ressaltadas foi a capacidade do jogo de "materializar" os conceitos abstratos da programação. Segundo o Professor 2, a

ferramenta permite que os alunos "consigam visualizar o que está acontecendo... a cada comando que você coloca ali", superando uma das principais barreiras do ensino tradicional. O Professor 6 complementa essa visão, afirmando que o jogo "traz a oportunidade do aluno errar e aprender com o erro", um aspecto que Papert (1980) já considerava crucial para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. A natureza lúdica e a narrativa do jogo também foram vistas como fatores que potencializam o engajamento, com o Professor 7 destacando que "a questão de ser um jogo já chama a atenção do aluno".

### Percepções dos Pilares do Pensamento Computacional no "Fuga de Marte"

Ao serem questionados sobre a abordagem dos pilares do PC no jogo, os professores identificaram a presença e o desenvolvimento de todos eles, embora com diferentes ênfases.

O pilar do Algoritmo foi unanimemente apontado como o mais evidente no "Fuga de Marte". A mecânica central do jogo, que consiste em criar uma sequência de comandos para guiar o drone, foi vista como uma representação direta da construção de algoritmos. O Professor 1 afirmou que o jogo trabalha "a forma de você organizar o seu pensamento para poder chegar a um objetivo, você tem que pensar passo a passo". Essa necessidade de criar uma sequência de passos claros e precisos é a própria essência do desenvolvimento de algoritmos, conforme descrito no referencial teórico (Brackmann, 2017).

A Abstração, pilar considerado por Wing (2016) como o mais crucial e frequentemente o mais difícil de ensinar, também foi percebida de forma clara. Segundo o Professor 5, o jogo é uma "ótima ferramenta pra poder tá trabalhando a questão da abstração", pois exige que o jogador foque nos detalhes essenciais do problema, a sequência de movimentos, ignorando informações irrelevantes do cenário. O Professor 1 reforça essa percepção ao dizer que "o aluno, ele tem que abstrair o problema para poder resolver a situação".

A decomposição, a habilidade de dividir problemas complexos em partes menores, foi identificada na própria estrutura das fases. Para resolver os desafios mais complexos, os jogadores são naturalmente levados a quebrar o problema em etapas menores: primeiro, pensar no caminho até um item; depois, como coletá-lo; e, por fim, como levá-lo ao destino. Essa abordagem sistemática, de acordo com o

Professor 1, desenvolve a capacidade de "pensar passo a passo" para atingir um objetivo maior.

Por fim, o Reconhecimento de Padrões foi associado à progressão do jogador ao longo das fases. O Professor 7 observou que, após resolver alguns desafios, o aluno começa a "entender os padrões de alguns movimentos, da lógica de como o programa funciona". A reutilização de sequências de comandos através das funções (F1 e F2) também foi vista como uma forma de aplicar soluções-padrão a subproblemas similares, uma característica fundamental deste pilar, conforme aponta Brackmann (2017).

### 5.2.3 Aplicação pedagógica e desafios de implementação

A avaliação dos professores não se limitou às características intrínsecas do jogo, mas se estendeu a uma reflexão sobre sua aplicação prática no ambiente escolar. Nesta seção, são exploradas as percepções docentes sobre o potencial pedagógico da ferramenta, as habilidades que ela pode desenvolver nos alunos e as barreiras para sua implementação efetiva em sala de aula.

#### Potencial pedagógico e abordagem

Os professores identificaram um vasto potencial pedagógico no "Fuga de Marte", enxergando-o não como um substituto para o ensino tradicional, mas como uma poderosa ferramenta complementar. A abordagem mais sugerida foi a utilização do jogo como um ponto de partida para introduzir conceitos de algoritmos e PC. Segundo o Professor 2, o jogo seria ideal como um "primeiro contato" com a matéria, pois sua natureza lúdica e interativa poderia "despertar o interesse do aluno" para um conteúdo que é frequentemente percebido como árido e complexo.

O jogo também foi visto como um instrumento de diagnóstico e nivelamento. O Professor 7 sugeriu que a ferramenta poderia ser usada no início do ano letivo para "nivelar a turma" e "entender a lógica de cada um", permitindo que o docente identifique as dificuldades individuais e adapte sua estratégia de ensino. Essa abordagem está alinhada com a perspectiva de que os jogos podem criar ambientes de aprendizagem que facilitam a assimilação de conceitos complexos ao tornar o processo mais interativo. O Professor 4 sintetiza essa visão ao afirmar que o jogo

funciona como uma "ferramenta de auxílio" que, aliada à explicação do professor, pode "facilitar o entendimento" dos alunos.

### Habilidades desenvolvidas

Além dos pilares do PC, os professores destacaram que o jogo promove o desenvolvimento de um conjunto de habilidades socioemocionais e cognitivas essenciais. A principal delas é a resolução de problemas. O Professor 1 ressaltou que o jogo exercita a capacidade de "organizar o seu pensamento para poder chegar a um objetivo", enquanto o Professor 3 afirmou que ele "trabalha o raciocínio lógico do aluno de uma forma bem didática e divertida".

Adicionalmente, o Professor 6 apontou o desenvolvimento da "paciência, persistência e a questão do erro". Em sua visão, o ciclo de tentativa, erro e correção, intrínseco à mecânica do jogo, ensina o aluno a lidar com a frustração e a perseverar na busca por uma solução, competências cruciais não apenas na computação, mas em diversas áreas do conhecimento. Esta perspectiva ecoa as ideias de Papert (1980), que defendia que a experimentação e o aprendizado com os próprios erros são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento crítico.

### Barreiras e dificuldades

Apesar do otimismo quanto ao potencial pedagógico do jogo, os professores foram unânimes em apontar a infraestrutura como a principal barreira para sua implementação, especialmente na rede pública de ensino. Relatos sobre a "falta de computadores", laboratórios "sucateados" ou a ausência de acesso à internet são um obstáculo concreto que impede o uso de ferramentas digitais como o "Fuga de Marte". O Professor 4 menciona que em sua escola "não tem laboratório de informática... os computadores que tinham, acho que não funcionam mais". Essa precariedade limita a aplicação de abordagens inovadoras e mantém o ensino restrito a métodos mais tradicionais.

Outro desafio levantado foi a necessidade de mediação docente. O Professor 6 alertou que o jogo por si só não garante a aprendizagem: "Se você só entregar o jogo pro aluno, ele vai jogar, mas não vai entender o conceito". É fundamental que haja a "intervenção dos professores" para conectar a experiência lúdica aos

conceitos teóricos, promover a reflexão e garantir o aproveitamento pedagógico da ferramenta. Essa visão reforça o argumento de Gröbel e Bez (2006) e Nery Filho (2024) de que os educadores têm papel fundamental no processo, pois é através do contexto e da reflexão crítica que os JE contribuem para a construção da aprendizagem.

### Sugestões de Conteúdos e Mecânicas

Engajados com a proposta do jogo, os professores ofereceram diversas sugestões para aprimorar e expandir a experiência de aprendizagem, visando aprofundar o trabalho com o PC. As recomendações podem ser agrupadas em duas categorias principais: a introdução de novos conceitos de programação e a ampliação de elementos de gamificação.

No âmbito dos conteúdos, uma sugestão recorrente foi a de incorporar mecânicas que representem estruturas de controle mais complexas. O Professor 2 recomendou a inclusão de "laços de repetição, um while ou for" para que os alunos aprendam a otimizar a sequência de comandos e resolver problemas de forma mais eficiente. O Professor 5 complementou essa ideia, sugerindo a implementação de um sistema de "combustível" ou um número limitado de movimentos, o que forçaria o jogador a "pensar em uma forma otimizada de chegar no objetivo", trabalhando diretamente a eficiência de algoritmos, um conceito central na ciência da computação.

Para aumentar o engajamento e a motivação, os docentes sugeriram a adição de mais elementos de gamificação. O Professor 3 propôs a criação de um "sistema de pontuação, de ranking" para estimular uma competição saudável entre os alunos. Já o Professor 4 indicou o potencial de um "sistema de recompensa", como a possibilidade de "customizar o robô" ou a nave, o que poderia aumentar o interesse e o tempo de interação do aluno com o jogo. Por fim, o Professor 2 sugeriu a possibilidade de criar versões do jogo com narrativas contextualizadas à realidade local, como o sertão, o que poderia gerar uma maior identificação e imersão por parte dos estudantes.

## Faixa etária Ideal

Houve um forte consenso entre os professores a respeito da faixa etária mais adequada para a aplicação do jogo "Fuga de Marte". A maioria dos entrevistados indicou que o jogo se encaixa perfeitamente para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental II, especialmente entre o 8º e o 9º ano, e para os 1ºano do Ensino Médio.

Essa visão é fundamentada nas observações sobre o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Segundo o Professor 5, essa fase, por volta dos 13 ou 14 anos, é ideal porque os alunos estão em um momento de transição para um pensamento mais abstrato, e o jogo pode servir como uma ponte para facilitar essa passagem. O Professor 1 compartilha dessa visão, situando a aplicação ideal "a partir do sexto ano... até o primeiro ano do ensino médio", período em que os conceitos de lógica começam a ser formalizados no currículo. O Professor 3 também aponta para o "fundamental 2, ali no oitavo, nono ano, e até o primeiro ano do ensino médio" como o público-alvo ideal. Alguns docentes, como o Professor 7, acreditam que, com a devida mediação do professor, seria possível adaptar o uso da ferramenta até mesmo para "crianças menores", a partir do 5º ano, demonstrando a flexibilidade pedagógica percebida na ferramenta.

Essa indicação de faixa etária e a ênfase na abstração e lógica, como apontado pelos professores, corrobora diretamente com a progressão estabelecida na Base Nacional Comum Curricular Computação. Especificamente, a aplicação do jogo no 8º e 9º ano se alinha com o aprofundamento do PC esperado para esses ciclos. No 8º ano, o PC busca o uso de variáveis e estruturas de controle em algoritmos (EF08CO03), e a criação de modelos e simulações para representar problemas (EF08CO01), que exigem maior abstração (Brasil, 2022, p. 48). No 9º ano, a ênfase é ainda maior em pensamento abstrato e análise de sistemas, como a elaboração de algoritmos com tratamento de erros (EF09CO04) e a comparação de eficiência de diferentes soluções (EF09CO06), preparando o aluno para o Ensino Médio (Brasil, 2022, p. 52-53). Desta forma, para além do que foi projetado, o jogo "Fuga de Marte" atua como uma ferramenta ideal para consolidar essa transição para os anos iniciais do ensino médio.

### 5.3 Discussão integrada

A análise integrada dos dados revela que o jogo "Fuga de Marte" apresenta-se como um recurso pedagógico promissor para o desenvolvimento do PC, especialmente no que se refere à construção de sequências lógicas e algoritmos. Tanto alunos quanto professores reconheceram sua contribuição para a aprendizagem, embora tenham ressaltado a necessidade de mediação docente e de ajustes para ampliar o engajamento.

Do ponto de vista quantitativo, os resultados do MEEGA+ indicam médias superiores a 3,5 em dimensões como estética, usabilidade e contribuição para o aprendizado. Isso sugere que o jogo conseguiu cumprir seu papel de tornar o processo educativo mais atrativo e eficiente. Conforme Petri, Wangenheim e Borgatto (2019), a aceitação positiva em termos de estética e usabilidade é fundamental para que JE sejam percebidos como recursos válidos no contexto escolar, aspecto confirmado neste estudo.

Na dimensão qualitativa, as entrevistas com os professores reforçam o alinhamento entre as mecânicas do jogo e os pilares do PC descritos por Wing (2016) e Brackmann (2017). A necessidade de organizar comandos em ordem sequencial e reutilizar instruções reflete práticas de abstração, decomposição e algoritmos, confirmando que a proposta atinge seus objetivos pedagógicos. Essa evidência dialoga com a visão de Papert (1980), segundo a qual o aprendizado mediado por ambientes lúdicos favorece a internalização de conceitos complexos.

No entanto, a investigação também apontou limitações importantes. Embora o jogo tenha gerado motivação inicial, a dimensão de engajamento apresentou médias em torno de 3,2, indicando que a imersão não foi total. Esse achado se aproxima da análise de Gee (2003), que defende a importância de narrativas envolventes e feedbacks constantes para manter o jogador em estado de *flow* (Csikszentmihalyi, 2020). Professores também destacaram que o recurso, por si só, não garante aprendizagem, convergindo com Grübel e Bez (2006) e Nery Filho (2024), que ressaltam o papel central da mediação docente.

Outro ponto crítico refere-se às dificuldades de abstração relatadas por docentes e percebidas entre os estudantes. Esse desafio é recorrente em pesquisas anteriores, como a de Barcelos (2014), que identificou obstáculos semelhantes em

atividades de programação com foco em raciocínio combinatório. No caso do "Fuga de Marte", isso indica a necessidade de fases introdutórias mais acessíveis ou de tutoriais que favoreçam a compreensão gradual dos comandos.

A discussão integrada, portanto, evidencia três aspectos centrais:

1. Potencial pedagógico confirmado: o jogo contribui para a aprendizagem de algoritmos e sequências lógicas, sendo percebido como eficiente tanto por alunos quanto por professores;
2. Importância da mediação docente: a eficácia do recurso depende da integração com práticas pedagógicas e acompanhamento contínuo do professor;
3. Desafios a superar: incluem a ampliação do engajamento narrativo, o suporte a alunos com dificuldades de abstração e a adequação às condições de infraestrutura escolar.

O achado mais significativo reside na capacidade do JED de "materializar" conceitos abstratos, superando a principal barreira pedagógica apontada pelos professores. A mecânica central do jogo, que exige a organização de comandos para guiar o drone, permite aos alunos "visualizar o que está acontecendo a cada comando que você coloca ali", atuando como uma "ponte" para conceitos cruciais como Algoritmo e Abstração.

Outro insight de valor prático é a confirmação do jogo como uma ferramenta de diagnóstico e nivelamento. Segundo os professores, o recurso é ideal como "primeiro contato" com a matéria e pode ser utilizado no início do ano letivo para "nivelar a turma" e "entender a lógica de cada um", permitindo ao docente adaptar a estratégia de ensino às necessidades individuais dos alunos. Por fim, a pesquisa forneceu dados específicos sobre o design e engajamento. Apesar da alta aceitação estética (Média: 4.38), os alunos demonstraram um alto nível de atenção crítica ao apontarem a dissonância entre a fonte tipográfica utilizada e o estilo pixel art do jogo, sugerindo que a alteração do visual do texto para se assemelhar ao "mesmo estilo do jogo" pode aumentar ainda mais a imersão e o engajamento na ferramenta.

Dessa forma, os achados deste estudo não apenas confirmam o que já foi apontado pela literatura sobre JED, mas também oferecem evidências práticas sobre como tais recursos podem ser aplicados no contexto do Ensino Médio. O "Fuga de Marte" posiciona-se, assim, como uma ferramenta de apoio relevante, cujo

impacto pode ser ampliado à medida que suas limitações sejam trabalhadas e sua aplicação seja articulada com estratégias pedagógicas ativas e contextualizadas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal investigar o potencial pedagógico de um JED, denominado "Fuga de Marte", para o desenvolvimento do PC em alunos do Ensino Médio, bem como compreender as percepções dos professores sobre sua aplicabilidade. A pesquisa, que abrangeu o desenvolvimento do jogo, sua aplicação com estudantes e a coleta de *feedback* de professores, permitiu validar a ferramenta como um recurso promissor e identificar os principais desafios e oportunidades para sua utilização no contexto escolar e responder a pergunta norteadora apresentada no início deste trabalho: Como a utilização de um JED baseado nos pilares do PC contribui para o desenvolvimento dessas habilidades em alunos do Ensino Médio? Quais são as percepções dos professores sobre seu potencial pedagógico?

Os resultados demonstram que o "Fuga de Marte" foi amplamente bem recebido tanto por estudantes quanto por professores. A avaliação quantitativa dos alunos, utilizando o modelo MEEGA+, revelou que o jogo foi percebido como esteticamente agradável e com alto potencial de engajamento e aprendizagem. Os estudantes relataram ter se divertido e sentido uma sensação de conquista ao concluir as fases, associando diretamente as mecânicas do jogo aos conceitos de lógica de programação e algoritmos.

As entrevistas com os professores reforçaram essa percepção positiva, confirmando que o jogo é uma ferramenta eficaz para "materializar" conceitos abstratos, superando uma das principais dificuldades do ensino tradicional de computação. Eles identificaram claramente a presença e o desenvolvimento dos quatro pilares do PC: Algoritmo, Abstração, Decomposição e Reconhecimento de Padrões nas mecânicas de programação do drone. Além disso, os docentes sugeriram que a abordagem mais adequada para o jogo seria como uma ferramenta introdutória e de atividade prática, e destacaram que ele estimula habilidades como a resolução de problemas, a paciência e a persistência.

No entanto, a pesquisa também revelou desafios importantes. A principal barreira apontada pelos professores é a precariedade da infraestrutura escolar, como a falta de computadores e internet, especialmente na rede pública. Outro

ponto crítico é a necessidade de mediação docente para garantir que a experiência lúdica se traduza em aprendizado efetivo. Essa visão alinha-se à literatura, que destaca o papel central do educador para contextualizar o jogo e promover a reflexão crítica.

Em suma, o "Fuga de Marte" cumpre seu objetivo de ser um recurso promissor para o ensino do PC, validando a abordagem de usar jogos digitais como ferramentas pedagógicas. Os resultados desta pesquisa não apenas confirmam o potencial de recursos lúdicos para a aprendizagem, mas também oferecem um roteiro claro para o aprimoramento do jogo, com a adição de novos conceitos como laços de repetição, e para futuras investigações sobre sua aplicação em diferentes contextos. O jogo se posiciona como uma ferramenta de apoio relevante e alinhada às demandas de uma educação para o século XXI, cujo impacto pode ser maximizado pela articulação com estratégias pedagógicas ativas e pela superação dos desafios de implementação.

Por fim, alguns resultados parciais desta investigação foram apresentados em eventos como o 1º Simpósio de materiais didáticos e metodologias ativas (2025) e também no Workshop de Games na Graduação e na Educação Básica no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (Ribeiro *et al.*, 2025).

Como trabalhos futuros, sugere-se a implementação das melhorias propostas pelos professores, como a adição de mecânicas de laços de repetição (while ou for) e de outros mini-games dentro do "Fuga de Marte", visando aprofundar o trabalho com a eficiência de algoritmos e ampliar o engajamento dos estudantes. Além disso, recomenda-se que futuras investigações explorem a aplicação do jogo em mais turmas do ensino fundamental II e ensino médio, faixa etária considerada ideal pelos docentes para a transição do pensamento concreto para o abstrato. Para que as métricas do jogo no instrumento MEEGA+ se aproximem ainda mais do nível máximo de concordância, sugerem-se as seguintes ações de aprimoramento:

**Refino da Usabilidade e Estética do Texto:** Implementar a sugestão recorrente dos alunos de alterar a fonte tipográfica, garantindo que ela seja mais coesa com o estilo visual *pixel art* do jogo. Este ajuste visa elevar a percepção de Usabilidade/Estética e Atenção Focada, melhorando a experiência de imersão e crítica estética dos jogadores.

**Expansão e Otimização do Desafio:** Introduzir mecânicas que simulem estruturas de controle mais complexas, como laços de repetição (*while* ou *for*), conforme sugerido pelos professores. Além disso, a adição de um sistema de "combustível" ou limite de movimentos forçaria o jogador a buscar a eficiência de algoritmos, otimizando as soluções e aumentando o Desafio e a Aprendizagem Percebida.

**Aprimoramento da Curva de Aprendizado e Tutoriais:** Reforçar os tutoriais iniciais, especialmente para as mecânicas mais complexas, como o uso das funções F1 e F2 (Modularidade), que geraram confusão em alguns alunos. Adicionar "exemplos de como utilizar os botões de controle" e testes mais rigorosos com usuários iniciantes (*playtesting*) ajudará a elevar a métrica de Usabilidade/Aprendizado e Proteção contra Erros do Usuário.

**Aumento do Engajamento e Recompensa:** Incorporar elementos de gamificação, como um "sistema de pontuação, de *ranking*" ou a possibilidade de customizar o personagem ou a nave. Essas recompensas tangíveis buscam elevar as métricas de Satisfação e Diversão, intensificando o engajamento e a sensação de conquista.

Em tempo, gostaria de agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Senhor do Bonfim e a todos os participantes da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALLCOT. **Run Marco!**. [S. l.]: Allcot, 2014. Disponível em: <https://runmarco.com/>. Acesso em: 19 ago. 2025.
- ALVES, Lynn Rosalina Gama. Games e educação: a construção de novos significados. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, Coimbra, ano 42, n. 2, p. 225-236, jul./dez. 2008. DOI: 10.14195/1647-8614\_42-2\_12.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARCELOS, Thiago Schumacher. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=1453142](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1453142). Acesso em: 19 ago. 2025.
- BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Programa de Pós-graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=6247562](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6247562). Acesso em: 02 nov. 2025.
- BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 59-60, 15 ago. 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 19 ago 2025
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 19 ago 2025.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022, de 17 de fevereiro de 2022**: Normas sobre computação na educação básica: Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, DF: CNE, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/parecer-ceb-2022>. Acesso em: 19 ago 2025.
- CARVALHO, Gabriel Rios de. **A importância dos jogos digitais na educação**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/8945>. Acesso em 02 nov. 2025.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CROQUET CORP. **AlgoRun**. [S. l.]: Croquet Corp., 2016. Disponível em: [https://play.google.com/store/search?q=algo%20run&c=apps&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/search?q=algo%20run&c=apps&hl=pt_BR). Acesso em: 19 ago. 2025.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Flow: a psicologia do alto desempenho e da felicidade**. Tradução: Cássio de Arantes Leite. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2020.

DOS SANTOS ALVES, E. J. et al. Desenvolvimento de Jogos para Ensino do Pensamento Computacional: Uma Abordagem Baseada em Projetos. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 334-343, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/144998>. Acesso em: 25 out. 2025.

FARIAS, E. S.; HOED, R. M. Proposta de desenvolvimento de jogo educacional denominado SOS Meio Ambiente direcionado ao ensino da educação ambiental com foco no combate ao lixo doméstico nas ruas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 12, p. 31181-31189, dez. 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n12-220. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/5453>. Acesso em: 29 out. 2025.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

FERNANDES, Julio Cesar Naves. **A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=10446500](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10446500). Acesso em: 02 nov. 2025.

GEE, J. P. **What video games can teach us about learning and literacy**. Nova York: Palgrave MacMillan, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos Educativos. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, 2006. DOI: 10.22456/1679-1916.14270. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14270>. Acesso em: 12 ago. 2024.

GUARDA, Graziela Ferreira; DA SILVA PINTO, Sérgio Crespo Coelho. O uso dos jogos digitais educacionais no processo no ensino-aprendizagem com ênfase nas habilidades do pensamento computacional: experiências no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 17, n. 37, p. 1-35, 2021. DOI: 10.21713/rbpg.v17i37.1750. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1750>. Acesso em: 29 out. 2025.

JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LAGO, Muriel; ARAGÓN, Rosane. O pensamento computacional sob o olhar da microgênese cognitiva. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 20, n. 2, p. 217-227, 2022. DOI: 10.22456/1679-1916.129173. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/129173>. Acesso em: 29 out. 2025.

LARA, Isabel Cristina Machado de. **Jogando com a Matemática de 5a a 8a série**. São Paulo: Rêspel, 2004.

LIMA FILHO, Manoel Pereira de. **Proposição de artefatos e atividades para o ensino e aprendizagem do pensamento computacional junto aos licenciandos em computação**. 2022. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão em Educação a Distância) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11690802](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11690802). Acesso em: 02 nov. 2025.

NERY FILHO, J. Gamificação na educação: ensino de metodologias ativas no curso de licenciatura em ciências da computação. **Revista Educação a Distância e E-learning**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2024. DOI: 10.34627/redvol7iss2e202418. Disponível em: [https://revistas.rcaap.pt/lead\\_read/article/view/36596](https://revistas.rcaap.pt/lead_read/article/view/36596). Acesso em: 29 out. 2025.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 52-81, 2019. DOI: 10.5753/rbie.2019.27.03.52. Disponível em: <https://journals-sol.sbc.org.br/index.php/rbie/article/view/4576>. Acesso em: 25 set. 2025.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução de Eric Yamagute. São Paulo: Editora Senac, 2012.

RIBEIRO, Guilherme Teles; SANTOS, Joaquim Francisco Melo Lucio dos; PAULO, Diego Pereira Soares de; FERREIRA JUNIOR, Mário da Silva; SILVA, Wilton Nascimento da; CARMO, Raniel César F. C.; NERY FILHO, Jesse. **Produção de um jogo educacional digital sobre pensamento computacional para alunos do ensino médio**. In: Workshop Magica - Games na Graduação e na Educação Básica - Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES), 14., 2025, Salvador/BA. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 450-455. DOI: [https://doi.org/10.5753/sbgames\\_estendido.2025.14813](https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2025.14813).

SÁNCHEZ, Miguel; FERRER, Lorena. **Cargo-Bot**. [S. l.]: Two Lives Left, 2012. Disponível em: <https://i4ds.github.io/CargoBot/>. Acesso em: 19 ago. 2025.

SEVERGNINI, Luis Filipe. **Serious games e o desenvolvimento do pensamento computacional**: uma abordagem vigotskiana. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2020. Disponível em:

[https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=9774148](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9774148). Acesso em: 02 nov. 2025.

SILVA, Jéssica Laisa Dias da. **Game Design de Jogos Digitais de Pensamento Computacional inspirados no Instrumento de Avaliação Bebras Challenge**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: [https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=7652918](https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7652918). Acesso em: 02 nov.2025.

WING, J. Pensamento computacional: um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Tradução de: Cleverson Sebastião dos Anjos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1-10, mai./ago. 2016. DOI: 10.3895/rbect.v9n2.4711. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 5 set. 2025.

## APÊNDICE A- Formulário de Avaliação Heurística do Jogo "Fuga de Marte"

Prezado(a) jogador(a), este questionário tem como objetivo coletar sua opinião sobre o jogo que você acabou de experimentar. Suas respostas são muito importantes para a melhoria contínua do jogo.

### Instruções:

- Responda com sinceridade a todas as perguntas.
- Suas respostas são anônimas e confidenciais. Sua identidade será mantida em sigilo.

### Avaliação:

Por favor, avalie as seguintes afirmações utilizando a escala abaixo:

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Neutro
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

O visual do jogo é bonito (como a interface, gráficos, etc.).

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

As cores, textos e letras combinam e fazem sentido juntos.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

Eu precisei aprender pouca coisa para começar a jogar.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

Aprender a jogar foi fácil pra mim.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

Eu acho que a maioria das pessoas entenderiam como se joga rapidamente.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

Eu considero que o jogo é fácil de jogar.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

As regras do jogo são fáceis de entender.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

As letras usadas no jogo são fáceis de ler (tamanho e estilo).

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

As cores utilizadas no jogo são compreensíveis (não te confundem, nem dificulta entender o que está acontecendo).

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

O jogo permite personalizar a aparência (fonte e/ou cor) conforme a minha necessidade.

( ) - 1                      ( ) - 2                      ( ) - 3                      ( ) - 4                      ( ) - 5

O jogo me protege de cometer erros (por exemplo, ele avisa antes de eu fazer algo errado ou não deixa eu clicar em botões que não deveria).

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Quando eu cometo um erro, é fácil de me recuperar rapidamente (por exemplo, dá pra desfazer, tentar de novo ou o jogo mostra o que fazer para corrigir).

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Quando vi o jogo pela primeira vez, achei que ia ser fácil jogar

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

A forma como o conteúdo do jogo está organizado me deu confiança de que eu ia aprender

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Este jogo é adequadamente desafiador para mim.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

O jogo não ficou chato ou repetitivo.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Terminar as tarefas do jogo me deu uma sensação de conquista.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Sinto que avanço no jogo porque estou me esforçando.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Fiquei satisfeito com o que aprendi jogando.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Eu indicaria esse jogo para amigos.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Eu me diverti com o jogo.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

O conteúdo do jogo tem a ver com coisas que eu gosto ou me interessam.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

É fácil entender como o conteúdo do jogo se liga com alguma disciplina.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

O jogo é uma forma boa de aprender o conteúdo da matéria.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

O jogo contribuiu para a minha aprendizagem em relação ao pensamento computacional e algoritmos.

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

Comparando com outras atividades relacionadas ao pensamento computacional, o jogo foi eficiente na minha aprendizagem?

☐ - 1      ☐ - 2      ☐ - 3      ☐ - 4      ☐ - 5

**Espaço para Comentários (Opcional):**

---

---

---

---

---

---

---

Por favor, utilize este espaço para fornecer quaisquer comentários adicionais sobre o jogo.

Agradecemos sua participação!

## **APÊNDICE B- Roteiro de entrevista semi-estruturada**

### **TCLE**

Esta entrevista está sendo gravada para futura transcrição. Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), em uma pesquisa científica. Caso você não queira participar, não há problema algum. Você não precisa explicar porque, e não haverá nenhum tipo de punição por isso. Você tem todo o direito de não querer participar do estudo.

Esta primeira parte é a apresentação do Termo de Consentimento livre e esclarecido. Este TCLE se refere ao projeto de pesquisa “Produção de um jogo educacional digital sobre pensamento computacional para alunos do ensino médio.”.

A pesquisa será realizada por meio de uma entrevista, constituída por 5 blocos de perguntas relacionadas ao entrevistado, a avaliação do jogo e o suas possibilidades no uso para educação. Esta entrevista durará aproximadamente de 60 minutos. A precisão de suas respostas é determinante para a qualidade da pesquisa.

Você não será remunerado, visto que sua participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Caso decida desistir da pesquisa você poderá interromper a entrevista a qualquer momento, sem nenhuma restrição ou punição ou caso já tenha respondido mas mesmo assim prefira retirar seu consentimento, basta depois enviar solicitação de retirada de participação da pesquisa.

Os pesquisadores garantem e se comprometem com o sigilo e a confidencialidade de todas as informações fornecidas por você para este estudo. Da mesma forma, o tratamento dos dados coletados seguirá as determinações da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Lei 13.709/18).

Para contatar o Professor Orientador da pesquisa, você poderá encaminhar um e-mail, ligar ou mandar mensagem pelo WhatsApp através:

Prof. Dr. Jesse Nery Filho - Instituto Federal Baiano

jesse.filho@ifbaiano.edu.br

(74) 99911-9036

### **Parte 1 – Perfil e Experiência com Pensamento Computacional e Algoritmos**

Qual é a sua formação e sua experiência com o ensino de algoritmos ou pensamento computacional?

Você já utilizou jogos digitais ou outros recursos tecnológicos para trabalhar algoritmos ou pensamento computacional com seus alunos? Se sim, quais?

Na sua experiência, quais são as maiores dificuldades que os estudantes do Ensino Médio enfrentam ao aprender conceitos relacionados a algoritmos e pensamento computacional?

E quais são, na sua opinião, são as maiores dificuldades enfrentadas por professores ao ensinar esses conteúdos nessa etapa de ensino?

### **Parte 2 – Avaliação do Jogo Educacional**

Você tem familiaridade com jogos?

O que você achou da proposta do jogo que foi apresentado?

Você percebeu que o jogo trabalha conceitos relacionados ao pensamento computacional? Quais?(Reconhecimento de padrões, algoritmos, abstração, decomposição)

Em algum momento você encontrou dificuldade durante a interação com o jogo?

Poderia descrever?

Quais seriam, na sua opinião, os principais pontos positivos e negativos do jogo em termos pedagógicos?

O jogo apresenta uma narrativa ou história? Se sim, você considera que essa narrativa contribui para a imersão e compreensão dos conceitos abordados?

Na sua percepção, o **visual** e a **narrativa** do jogo são adequados para manter o interesse de alunos do Ensino Médio? Por quê?

A linguagem utilizada no jogo (textos, instruções, comandos) é acessível e compatível com o perfil dos alunos dessa faixa etária?

O conteúdo do jogo está alinhado ao nível de conhecimento esperado dos alunos do Ensino Médio?

### **Parte 3 – Aspectos Pedagógicos e Educacionais**

Você acredita que este jogo pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica eficaz para o desenvolvimento do pensamento computacional no Ensino Médio? Por quê?

Que abordagem você adotaria para utilizar esse jogo em sala de aula? (Ex: uso introdutório, avaliação diagnóstica, atividade prática, revisão, etc.)

Quais habilidades ou competências (como lógica, resolução de problemas, abstração, trabalho em equipe, criatividade, pensamento crítico e outros.) você acredita que o jogo ajuda a desenvolver nos alunos?

Você já utilizou alguma referência pedagógica, como a Taxonomia de Bloom ou a BNCC, para planejar aulas com foco em pensamento computacional? Acredita que o jogo pode se alinhar a essas propostas?

### **Parte 4 – Comparações e Percepções sobre Ferramentas Digitais**

Comparado a outras ferramentas digitais ou jogos educacionais que você já utilizou, o que você acredita que poderia ser melhorado neste jogo?

Você enxerga alguma dificuldade na implementação desse tipo de jogo digital em sua realidade escolar (como infraestrutura, tempo de aula, formação docente etc.)?

Na sua opinião, esse tipo de jogo é mais eficaz com alguma faixa etária específica? Por quê?

### **Parte 5 – Considerações Finais**

Você tem alguma sugestão para melhorar o jogo apresentado, tanto em termos de conteúdo quanto de aplicação pedagógica?

Gostaria de acrescentar mais alguma observação sobre a experiência com o jogo ou sobre o uso de jogos digitais para o ensino de pensamento computacional?