

Máquina do Curupira: “Pensamento Computacional com Turing”

Karolayne Batista Teixeira¹, Heleno Fülber¹, Bruno Merlin¹

¹Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia – Universidade Federal do Pará (UFPA)

CEP 68464-000 – Tucuruí – PA – Brazil

{karolayne.teixeira, fulber, brunomerlin}@ufpa.br

Abstract. *This paper presents results of an educational intervention using the digital game "Máquina do Curupira," developed to support computational thinking learning among elementary school students. The study aimed to evaluate the impact of the game on the pillars of abstraction, decomposition, pattern recognition, and algorithmic thinking. An experimental method with pre- and post-tests was applied to 32 students divided into experimental and control groups. Quantitative results indicated significant improvements, particularly in algorithms and abstraction, while qualitative data positively highlighted the game's usability and pedagogical clarity.*

Resumo. *Este artigo apresenta resultados de uma intervenção educacional utilizando o jogo digital "Máquina do Curupira", desenvolvido para apoiar a aprendizagem do pensamento computacional em estudantes do Ensino Fundamental. O objetivo foi avaliar o impacto do jogo nos pilares da abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico. Utilizou-se um método experimental com pré e pós-teste aplicados a 32 alunos divididos em grupos experimental e controle. Os resultados quantitativos indicaram ganhos significativos especialmente em algoritmos e abstração, enquanto os qualitativos destacaram positivamente usabilidade e clareza pedagógica do jogo.*

1. Introdução

O pensamento computacional (PC) vem sendo reconhecido, nacional e internacionalmente, como uma competência essencial para a formação dos estudantes do século XXI [Wing 2006; Lima et al. 2022]. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) incorporou o PC como uma habilidade a ser desenvolvida desde os primeiros anos da Educação Básica, considerando sua importância para a resolução de demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho [Brasil 2022]. Segundo Lima et al. (2022), o PC refere-se à capacidade de sintetizar, representar, analisar e resolver problemas em diversas áreas do conhecimento, sendo atualmente considerado um dos pilares fundamentais do intelecto humano, ao lado da leitura, escrita e aritmética.

Apesar de sua crescente valorização, o ensino de conceitos relacionados ao pensamento computacional ainda representa um desafio significativo, principalmente devido ao alto grau de abstração envolvido e à dificuldade de transpor teorias matemáticas e computacionais para práticas acessíveis a crianças e adolescentes [Raabe et al. 2018]. Nesse cenário, jogos digitais têm se destacado como estratégias pedagógicas inovadoras, capazes de tornar a aprendizagem mais interativa, motivadora e significativa, especialmente em áreas tradicionalmente desafiadoras, como a computação

e a matemática [Santana et al. 2020].

Resultados preliminares previamente publicados relataram uma proposta lúdica e interativa, baseada no jogo digital “Máquina do Curupira”, para introduzir conceitos fundamentais de linguagens formais, autômatos e Máquina de Turing a estudantes do Ensino Fundamental, com foco na usabilidade e aceitação dos estudantes [Ref]. Ampliando o escopo desse estudo, o presente artigo apresenta resultados experimentais de uma avaliação controlada realizada com estudantes, aprofundando a análise do potencial pedagógico do jogo conforme previsto anteriormente.

O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto do uso de um jogo digital baseado na Máquina de Turing, denominado “Máquina do Curupira”, no desenvolvimento dos quatro pilares do pensamento computacional — abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico — em estudantes do Ensino Fundamental. Para isso, compara-se o desempenho de um grupo experimental, exposto ao jogo, com um grupo controle.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica; a Seção 3 descreve o desenvolvimento do jogo digital "Máquina do Curupira" e seus elementos principais; a Seção 4 mostra os trabalhos correlatos ; a Seção 5 expõe o método de pesquisa adotado; a Seção 6 discute os resultados obtidos; finalmente, a Seção 7 traz as considerações finais, aborda as limitações e sugere perspectivas para trabalhos futuros.

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção são apresentados os conceitos e teorias que sustentam este estudo.

2.1. Pensamento Computacional

O pensamento computacional, popularizado por Jeannette Wing, é uma habilidade que envolve processos de pensamento relacionados à resolução de problemas, ao design de sistemas e à compreensão do comportamento humano através de conceitos fundamentais da computação [Wing 2006]. Os quatro pilares fundamentais do pensamento computacional são a abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico, essenciais para abordar e solucionar problemas complexos em diversas áreas [Raabe et al. 2018].

A importância do PC é reconhecida internacionalmente, sendo considerada essencial não apenas para estudantes de computação, mas para todos, devido ao seu potencial de aplicação interdisciplinar e ao desenvolvimento de habilidades críticas para o século XXI [Lima et al. 2022].

2.2. Jogos Digitais como Ferramenta Pedagógica

Os jogos digitais têm emergido como ferramentas eficazes para tornar a aprendizagem significativa e envolvente, especialmente em áreas de difícil compreensão e alto grau de abstração. Estudos apontam que a criação de jogos digitais com uso de narrativas pode explicitamente favorecer a compreensão dos quatro pilares do pensamento computacional: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico, especialmente em contextos envolvendo crianças em atividades

extracurriculares. Esses jogos promovem uma aprendizagem mais profunda, ativa e engajada, mesmo antes do contato formal com programação [Lima et al. 2023].

2.3. Máquina de Turing como Recurso Didático

A Máquina de Turing, criada por Alan Turing em 1936, é uma abstração matemática fundamental para a teoria da computação, que representa a capacidade algorítmica de resolução de problemas [Sipser 2013]. A utilização desse conceito como recurso didático possibilita uma compreensão mais profunda sobre algoritmos e lógica computacional, tornando-se uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento do pensamento computacional [Bombasar et al. 2017]. Estudos recentes têm explorado a utilização da Máquina de Turing como ferramenta pedagógica para o ensino de linguagens formais e autômatos, destacando seu potencial para tornar acessíveis conceitos abstratos e contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais nos estudantes [Santini et al. 2023; Casamaximo et al. 2024].

3. A Máquina do Curupira

Trata-se de um jogo 2D, multiplataforma, desenvolvido na plataforma Unity com scripts em C#. A narrativa inspira-se no folclore amazônico: o(a) protagonista deve libertar animais presos resolvendo quebra-cabeças que reproduzem, de forma visual, a lógica de uma Máquina de Turing.

Os estados e transições da Máquina de Turing são representados pelos níveis do jogo. Cada nível corresponde a um estado q ; o alfabeto de entrada (Σ) é materializado por frutas que o personagem “lê” ao percorrer a fita; o alfabeto de fita (Γ) engloba essas frutas e espaços em branco; a função de transição (δ) é determinada pelas regras que relacionam a leitura das frutas às ações subsequentes; o estado inicial é a tela de abertura, enquanto os estados de aceitação ou rejeição são, respectivamente, a libertação ou a manutenção do animal preso.

Em vez de arrastar blocos, o jogador configura os comandos já disponíveis no cenário — alterando parâmetros de leitura, escrita, movimento ou repetição — para adequá-los ao desafio de cada fase. A progressão de cinco níveis introduz gradualmente esses comandos (condicional, escrita, direção, combinação e repetição), permitindo que o aluno avance do simples ao complexo com feedback visual imediato a cada execução (Figura 1).



Figura 1. Nível 2 do jogo a Máquina Curupira - Estados de Aceitação e Rejeição

Os níveis são organizados da seguinte forma: Nível 1 apresenta apenas comandos condicionais, consolidando a noção de teste de símbolos; Nível 2 libera a escrita na fita, permitindo modificar valores lidos; Nível 3 adiciona botões de direção do cabeçote, exigindo raciocínio sobre movimentação; Nível 4 combina condicional, escrita e direção em desafios mais longos; por fim, Nível 5 introduz o comando de repetição, levando o jogador a reconhecer e generalizar padrões. Essa sequência garante que cada conceito seja introduzido no momento apropriado, reforçando o aprendizado acumulativo e mantendo o engajamento.

Esses elementos unem narrativa cultural, interatividade e fundamentos de linguagens formais, oferecendo um percurso motivador alinhado às habilidades de pensamento computacional previstas na BNCC.

4. Trabalhos Relacionados

Diversos estudos vêm investigando o uso de jogos digitais para o ensino de linguagens formais, autômatos e pensamento computacional. Casamaximo et al. (2024) realizaram uma revisão sistemática sobre jogos voltados ao ensino de linguagens formais e autômatos no ensino superior, destacando abordagens técnicas e avaliações aplicadas a estudantes universitários. Embora tragam importantes contribuições, os jogos analisados carecem de elementos narrativos e lúdicos, fundamentais para o engajamento de estudantes do Ensino Fundamental, como ocorre no "Máquina do Curupira".

Santini et al. (2023) também conduziram um mapeamento sistemático, identificando jogos aplicáveis ao ensino de autômatos e linguagens formais. As abordagens encontradas priorizam a tecnicidade e o uso com estudantes do Ensino Superior. Em contraste, o jogo aqui proposto se destaca ao combinar fundamentos teóricos com uma narrativa cultural acessível, tornando o aprendizado mais atrativo para estudantes da Educação Básica.

Lima et al. (2023) exploraram o uso de narrativas e jogos digitais para trabalhar os pilares do pensamento computacional com crianças. No entanto, o enfoque recai mais

sobre a dimensão narrativa e menos sobre a integração explícita com conceitos de linguagens formais e autômatos. O presente estudo amplia essa abordagem ao alinhar estrutura narrativa, fundamentos da teoria da computação e avaliação experimental.

Outros trabalhos também merecem destaque: Da Silva e Sarinho (2021) propuseram o "AutomataEscape", um jogo com integração hardware/software que aborda aspectos teóricos da computação, porém com foco em estudantes mais avançados. Honda et al. (2020) relataram lições aprendidas durante o desenvolvimento de um jogo educacional sobre autômatos, priorizando o design instrucional, mas sem abordagem lúdica direcionada ao público infantojuvenil. Em continuidade, Honda et al. (2023) apresentaram o "Automigos", que explora a ludificação de autômatos finitos determinísticos com foco em design educacional, mas ainda restrito ao público com conhecimentos prévios de computação. Já Macena et al. (2022) desenvolveram o "Hello Food", voltado ao ensino de algoritmos e programação com narrativa lúdica, mas sem conexão direta com a Máquina de Turing.

Portanto, este trabalho diferencia-se por unir fundamentação teórica sólida, narrativa cultural amazônica, design pedagógico centrado na progressão por níveis e uma análise experimental com estudantes do Ensino Fundamental, respondendo às lacunas identificadas na literatura e ampliando o debate sobre aprendizagem ativa mediada por jogos no contexto da Educação Básica brasileira, fundamentados nas teorias formais da computação como a Máquina de Turing.

5. Método de Pesquisa

Este estudo adotou uma pesquisa experimental com grupo controle. Participaram 32 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental (idade 10-12 anos) de uma escola de Ensino Fundamental I e II. A turma foi dividida aleatoriamente em dois subgrupos de tamanho igual: experimental (joga "Máquina do Curupira") e controle (sem intervenção lúdica). As atividades ocorreram em sala de aula, utilizando tablets, celulares e computadores/Chromebooks disponíveis, em duas sessões consecutivas de 45 min.

5.1. Procedimentos Metodológicos

A coleta de dados seguiu um protocolo em três etapas (pré-teste, intervenção e pós-teste) aplicado em sala de aula durante duas sessões consecutivas. Optou-se por instrumentos impressos e por múltiplos dispositivos (tablets, celulares e Chromebooks), de modo a observar eventuais diferenças de usabilidade. Todas as atividades foram conduzidas pelo professor titular da turma, sem identificação de autoria, seguindo orientações padronizadas distribuídas em um roteiro de aplicação.

A primeira etapa foi aplicado um pré-teste tanto baseado em problemas selecionados do Bebras Challenge, nível Benjamin (dirigido a estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II e aplicado no Brasil nos dois últimos ciclos da competição) — reconhecido internacionalmente por avaliar habilidades de pensamento computacional em crianças. O uso desse instrumento padronizado permite medir, de forma objetiva, a linha de base dos alunos e comparar ganhos após a intervenção. No pré-teste ambos os grupos responderam, quatro questões do Bebras Challenge, cada uma mapeando um pilar do pensamento computacional (Figura 2).

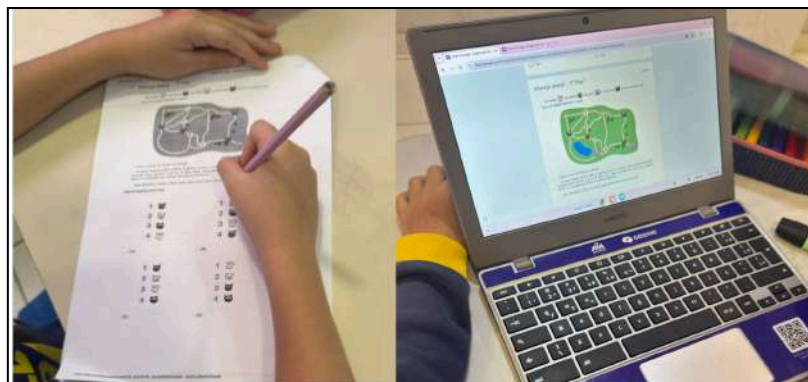


Figura 2. Pré teste realizado tanto impresso quanto por meio de formulário digital

Na segunda etapa, o grupo experimental foi deslocado para uma sala separada para realizar a sessão de jogo utilizando tablets, celulares e Chromebooks (um dispositivo por aluno), justamente para comparar a usabilidade e as interações em diferentes plataformas, enquanto o grupo controle permaneceu na sala original realizando uma atividade convencional proposta pelo professor. Esse arranjo físico evitou distrações cruzadas e garantiu condições semelhantes de tempo e acompanhamento.

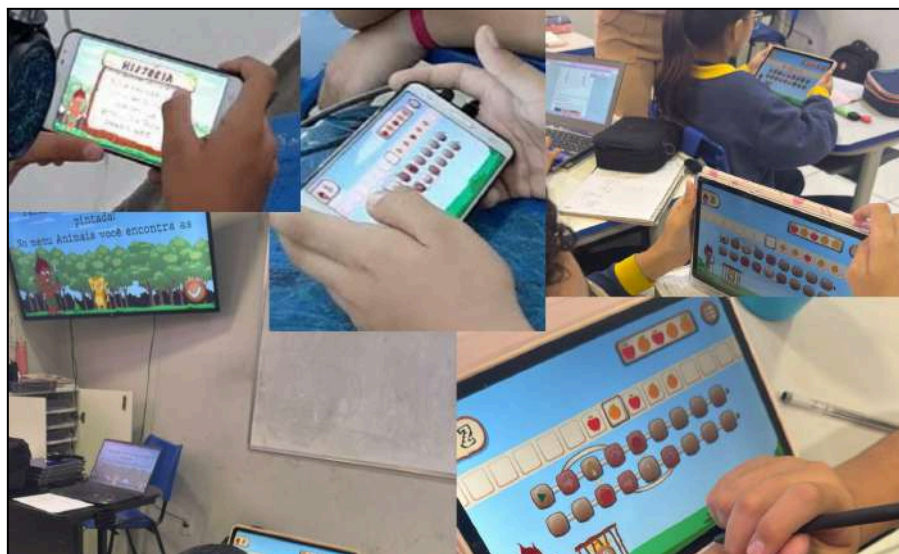


Figura 3. Intervenção com o Grupo experimental e múltiplos dispositivos

Na terceira etapa, ambos os grupos fizeram o pós-teste, responderam 4 novas perguntas selecionadas do Bebras Challenge, nível Benjamin, representando cada pilar do PC. Além disso, o grupo experimental respondeu às perguntas de percurso cognitivo que foram elaboradas considerando dimensões clássicas de avaliação de software educacional, como usabilidade [Nielsen 1994], clareza pedagógica e motivação sendo posteriormente organizadas conforme o modelo de avaliação de PC aderente à BNCC proposto por por Raiol et al. (2023), contendo perguntas em escala Likert-5 [Likert 1932] e cinco questões alinhadas aos pilares do PC com base na Taxonomia de Bloom [Bloom et al. 1956] e Taxonomia de Solo [Biggs and Collis 1982], além de uma pergunta

de *feedback* para futuras melhorias.

Além das etapas descritas, foi realizada uma coleta adicional por meio da observação das interações e do comportamento dos participantes durante a intervenção e ao responderem aos questionários.

6. Resultados

Durante o pré-teste, aplicado antes da intervenção, os resultados revelaram um desempenho inicial heterogêneo entre os pilares do pensamento computacional. Dos 32 estudantes avaliados, 16 acertaram a questão de decomposição, 23 acertaram padrões, 18 identificaram corretamente o problema de abstração e 11 solucionaram a questão de algoritmos. Esses dados indicam que, mesmo antes da introdução do jogo, os estudantes já apresentavam alguma familiaridade com tarefas de padrões e abstração, enquanto mostraram mais dificuldades nos pilares de algoritmos e decomposição.

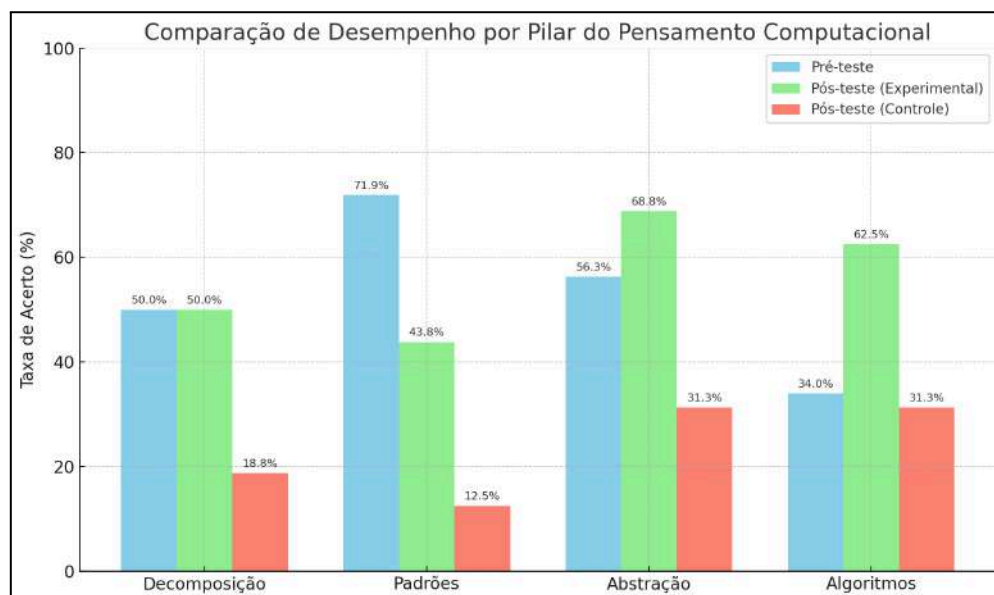


Figura 4. Comparação das taxas de acerto por pilar entre pré-teste, grupo controle e grupo experimental

A análise dos testes baseados no Bebras Challenge evidencia o impacto diferenciado do uso do jogo entre os grupos. No grupo controle, que não teve contato com a intervenção lúdica, o desempenho nas quatro questões pós-teste manteve-se baixo, com acertos entre 12,5% e 31,3%, demonstrando pouca variação em relação ao pré-teste. Por outro lado, o grupo experimental apresentou ganhos expressivos nos pilares de abstração (de 56,3% para 68,8%) e algoritmos (de 34,4% para 62,5%), além de uma melhora significativa em decomposição e manutenção da média em padrões. Esses resultados indicam que o jogo “Máquina do Curupira” teve influência direta na compreensão e aplicação de conceitos mais complexos, especialmente aqueles que demandam a construção de sequências lógicas, estruturação de ações e simulação de regras - aspectos centrais da lógica de uma Máquina de Turing.

Ao observar a média geral de desempenho entre os grupos, verifica-se que o grupo controle obteve uma leve queda, passando de 1,75 para 1,56 acertos por aluno. Em contrapartida, o grupo experimental apresentou um aumento de 1,87 para 2,00

acertos por aluno, indicando um ganho modesto, porém positivo, após a interação com o jogo. Essa variação reforça a eficácia do uso de jogos digitais como ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem de competências computacionais na Educação Básica.

No que se refere à avaliação qualitativa do percurso cognitivo do grupo experimental, os resultados apontaram médias elevadas em todos os itens avaliados por escala Likert-5 (Tabela 1). A pergunta "O jogo permite liberdade e continuidade entre os níveis?", associada à habilidade de análise na Taxonomia de Bloom e ao nível relacional na Taxonomia SOLO, obteve a maior média (4,44), sugerindo forte percepção de coesão no design do jogo. Em seguida, a satisfação geral (4,28) e a clareza das ações durante o uso (4,31) também foram bem avaliadas, indicando engajamento e compreensão fluida. Os itens sobre facilidade de uso e clareza dos objetivos obtiveram ambas uma média de 4,13, reforçando a usabilidade da solução. Esses dados sugerem que o jogo foi bem aceito e compreendido pelos estudantes, contribuindo para uma experiência educacional envolvente e estruturada.

Tabela 1. Análise qualitativa das questões de percurso cognitivo

Pergunta	Taxonomia de Bloom	Taxonomia de SOLO	Média de Avaliação
O jogo é fácil de aprender e lembrar como se usa?	Compreender	Uni-estrutural	4,13
O objetivo de aprendizado foi claro e bem abordado?	Compreender	Multi-estrutural	4,13
O jogo permite liberdade e continuidade entre os níveis?	Analisar	Relacional	4,44
Você ficou satisfeito com a experiência geral de uso do jogo?	Avaliar	Relacional	4,28
Ao usar o jogo você tem noção do que fazer a cada momento?	Compreender	Multi-estrutural	4,31

As respostas indicam percepção positiva dos estudantes sobre o desenvolvimento dos pilares do pensamento computacional por meio do jogo. O pensamento algorítmico foi o mais bem avaliado (média 4,50), seguido por reconhecimento de padrões (4,31), abstração (4,25) e decomposição (4,00). Esses dados sugerem que a mecânica do jogo favorece a construção de sequências lógicas, identificação de regularidades e segmentação de problemas (Tabela 2).

Tabela 2. Avaliação dos pilares do pensamento computacional com base na BNCC, Taxonomia de Bloom e SOLO

Pergunta	Pilar do PC	BNCC	Taxonomia de Bloom	Taxonomia de SOLO	Média de Avaliação
Durante o jogo, você dividiu um problema maior em partes menores para resolver?	Decomposição	EF06CO03, EF06CO05, EF07CO04	Compreender	Uni-estrutural	4,00
Você identificou padrões ou repetições que ajudaram a resolver desafios?	Reconhecimento de padrões	EF06CO07	Compreender	Multi-estrutural	4,31
Você precisou ignorar informações irrelevantes para focar no que era importante?	Abstração	EF07CO01	Analisar	Multi-estrutural	4,25
Você criou ou seguiu uma sequência de passos para resolver uma fase?	Pensamento algorítmico	EF07CO06, EF06CO05	Aplicar	Relacional	4,50

Esses resultados reforçam a efetividade do jogo como ferramenta de apoio pedagógico no desenvolvimento prático dos pilares do PC previstos pela BNCC, ao integrar teoria da computação com uma narrativa cultural envolvente.

7. Considerações Finais

Os resultados deste estudo indicam que o jogo Máquina do Curupira representa uma abordagem pedagógica promissora para o desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Básica. Ressalta-se positivamente a integração entre narrativa lúdica, uma estrutura pedagógica fundamentada nos princípios da Máquina de Turing e o alinhamento com as habilidades definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os dados obtidos apontam avanços consistentes nas competências relacionadas aos pilares de abstração, algoritmos e decomposição. Além disso, a análise qualitativa confirmou uma experiência positiva dos estudantes em relação à clareza dos objetivos propostos, usabilidade da interface e continuidade entre as fases do jogo.

Entretanto, algumas limitações devem ser levadas em consideração. A pesquisa foi conduzida com uma amostra restrita a uma única turma composta por 32 estudantes, o que restringe a generalização dos achados para outros contextos educacionais. A curta duração da intervenção e a utilização de questões específicas por pilar podem não ter capturado completamente a complexidade e as sutilezas do processo de aprendizagem. Além disso, possíveis diferenças prévias na familiaridade dos estudantes com tecnologia ou resolução de problemas também podem ter influenciado os resultados obtidos.

Apesar dessas limitações, o estudo contribui teoricamente ao demonstrar como conceitos abstratos podem ser traduzidos em mecânicas de jogos acessíveis aos estudantes. Na prática, oferece um recurso metodológico aplicável por professores de computação no Ensino Fundamental. Estudos futuros podem ampliar essa investigação por meio de adaptações do jogo para diferentes níveis de complexidade, integração com plataformas automatizadas de avaliação e aplicação em contextos educacionais diversos, com vistas a potencializar o impacto educacional dessa ferramenta.

Referências

- Biggs, J. and Collis, K. (1982). Evaluating the quality of learning: the solo taxonomy new york: Academic pres.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. B., Furst, E. J., Hill, W. H., and Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain. Longmans Green, New York.
- Bombasar, J. R., Raabe, A., and de Santiago, R. (2017) “Ferramentas para o Ensino-Aprendizagem do Pensamento Computacional: Onde está Alan Turing?” in Journal on Computational Thinking, p.3-3. <https://doi.org/10.14210/ijcthink.v1.n1.p3>.
- Brasil. Ministério da Educação (2022). Anexo do Parecer CNE/CEB nº 2/2022 : Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – Computação. Brasília: Ministério da Educação. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images//historico/anexo_parecer_cneceb_n_2_2022_bncc_computacao.pdf.

- Casamaximo, R. F.; Silva, P. Z.; Michels, J. F. P.; Barbosa, C. R. S. C. (2024). "Avaliação de Jogos Digitais no Ensino de Linguagens Formais e Autômatos." In: Anais do XXXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2024), pp. 538-550. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2024.241798>.
- Honda, F., Pires, F., Pessoa, M., and Oliveira, E. H. T. (2020). Lições aprendidas em Computação através da criação de um jogo educacional: entre autômatos e design de aprendizagem. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 31., Online. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 1753–1762. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1753>.
- Honda, F., Pires, F., Pessoa, M., and Oliveira, E. H. T. (2023). Automigos: learning design para ludificação de Autômatos Finitos Determinísticos. In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 31., João Pessoa/PB. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 545–556. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2023.230897>.
- Likert, R. (1932). "A technique for the measurement of attitudes." Archives of Psychology, 22(140), 1–55.
- Lima, A. A.; Siqueira, S. W. M.; Nunes, M. A. S. N. (2022). A Relevância e a Relação de Pensamento Computacional e Educação Financeira na Educação Básica Brasileira: Um Levantamento sobre o Entendimento dos Estudantes de Pedagogia, Licenciatura em Matemática e Educação. In: 1º Workshop de Pensamento Computacional e Inclusão (WPCI 2022), Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 151-162. DOI: <https://doi.org/10.5753/wpci.2022.227561>.
- Lima, G.; Duarte, J. C.; Pires, F.; Pessoa, M. (2023). Narrativas e Jogos Digitais: Identificando os Pilares do Pensamento Computacional. In: 34º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2023), Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 1896-1907. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.235362>.
- Macena, J., Pires, F., and Melo, R. (2022). Hello Food: uma jornada de aprendizagem lúdica em algoritmos, programação e Pensamento Computacional. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 33., Manaus. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 561–572. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225704>.
- Nielsen, J. (1994). Usability engineering. Morgan Kaufmann.
- Raabe, A. L. A.; Brackmann, C. P.; Campos, F. R. (2018). Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. São Paulo: CIEB. E-book em pdf.
- Raiol, A. A. C., Portela, C. S., Santos, I. M., Viana, J., Santos, V., and Sousa, D. (2023). Um Modelo de Avaliação do Nível de Aprendizagem do Pensamento Computacional Aderente à BNCC. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 34.,

- Passo Fundo/RS. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 1801–1812. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2023.235142>.
- Santana, B. L.; Chavez, C. V. F. G.; Bittencourt, R. A. (2020). "Uma proposta de avaliação de conceitos, práticas e perspectivas de pensamento computacional." In: Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl-E 2020), p. 158-167. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl-e.2020.11393>.
- Santini, L. F. S. L.; Campano Junior, M. M.; Felinto, A. S.; Aylon, L. B. R. (2023). "Jogos no Ensino de Linguagens Formais e Autômatos: Um Mapeamento Sistemático." Anais Estendidos do SBGames 2023. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/23726/23555.
- Silva, I. G. C. C. da and Sarinho, V. T. (2021). AutomataEscape: Uma Proposta de Jogo Hardware/Software de Apoio a Aprendizagem de Aspectos Teóricos da Computação. In: Trilha de Educação – Artigos Curtos, Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 20., Online. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 667–670. DOI: https://doi.org/10.5753/sbgames_estendido.2021.19703.
- Sipser, M. (2013). Introduction to the Theory of Computation. 3rd ed. Boston: Cengage Learning. ISBN: 978-1-133-18779-0.
- Wing, J. M. (2006). "Computational thinking." Communications of the ACM, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.