



Depuração de código de jogo digital em Scratch: um relato de experiência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Josiel Moreira da Silva, PPgITE – UFRN, josielmoreira.eng@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-8209-4674>

Charles Andryê Galvão Madeira, PPgITE – UFRN, charles@imd.ufrn.br,
<https://orcid.org/0000-0002-4460-2877>

Resumo. Jogos digitais são ferramentas que estimulam o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade, a tomada de decisões e o trabalho colaborativo, ao mesmo tempo que envolvem os alunos em contextos desafiadores e imersivos. Este trabalho descreve a realização de intervenções com jogos digitais simplificados desenvolvidos na ferramenta Scratch, com o objetivo de estimular a habilidade de depuração em estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental. Para isso, foi desenvolvido um jogo digital contendo lacunas de código que simulam erros, exigindo das crianças a realização de tarefas de depuração para compreenderem o problema existente e programarem soluções que tornem o jogo utilizável. Foram conduzidas duas intervenções com alunos de uma turma do quarto ano de uma escola pública de Natal/RN. Os dados foram coletados por meio da observação em sala de aula durante as atividades e da aplicação de questionário ao final de cada intervenção. Os resultados indicam que a depuração de código no Scratch é uma estratégia promissora para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, em consonância com as competências previstas na Base Nacional Comum Curricular da Computação.

Palavras-chaves: jogos digitais; depuração; scratch; ensino fundamental.

Debugging digital game code in Scratch: an experience report in the early years of elementary school

Abstract. Digital games are tools that stimulate logical reasoning, problem-solving, creativity, decision-making, and collaborative work, while engaging students in challenging and immersive contexts. This paper describes interventions with simplified digital games developed in the Scratch tool, aiming to stimulate debugging skills in 4th-grade elementary school students. To this end, a digital game was developed containing code gaps that simulate errors, requiring children to perform debugging tasks to understand the existing problem and program solutions that make the game usable. Two interventions were conducted with students from a fourth-grade class at a public school in Natal/RN, Brazil. Data were collected through classroom observation during the activities and through a questionnaire administered at the end of each intervention. The results indicate that code debugging in Scratch is a promising strategy for the development of Computational Thinking in Elementary Education, in line with the competencies set forth in the Brazilian National Common Curricular Base for Computing.

Keywords: digital game; debugging; scratch; elementary school.

1. Introdução

Nos últimos anos, o Brasil tem avançado significativamente na implementação de políticas públicas voltadas à inclusão do ensino da computação na educação básica. Esse movimento ganhou ênfase na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que reconheceu a cultura digital como competência geral ao enfatizar que o uso de recursos tecnológicos deve ir além da instrumentalização, promovendo práticas pedagógicas que desenvolvam pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas (Brasil, 2018).

Posteriormente, com a homologação da Resolução CNE/CEB nº1/2022 foram definidas as normas para a implementação da Computação na Educação Básica, como complemento à BNCC (Brasil, 2022). Com isso, o ensino da computação passou a ser obrigatório na educação básica, contemplando três eixos estruturantes: Pensamento Computacional, Mundo Digital, Cultura Digital.



Complementando esse movimento, a Lei nº 14.533/2023 institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED) que estabelece, entre seus eixos estruturantes, a educação digital com o objetivo de promover o letramento digital, a aprendizagem de computação, de programação, bem como estipula diretrizes para integrar tecnologias digitais ao currículo e garantir que a educação esteja alinhada às demandas contemporâneas (Brasil, 2023).

Diante disso, é imprescindível que a educação básica favoreça o desenvolvimento das habilidades necessárias para o contexto da atual sociedade, tais como pensamento crítico e analítico, criatividade, competências digitais, alfabetização tecnológica, liderança e influência social, resolução de problemas complexos, programação e cidadania global (WEF, 2025).

Nesse sentido, o Pensamento Computacional (PC) assume papel central nas propostas curriculares inovadoras, visto que combina habilidades de programação com competências do século XXI, como pensamento crítico e resolução de problemas (Oliveira *et al.*, 2023). A abordagem da Aprendizagem Baseada em Jogos (Prensky, 2021) dialoga diretamente com o PC, uma vez que os jogos oferecem ambientes interativos e desafiadores nos quais os alunos podem experimentar, errar, depurar e refatorar soluções.

Os jogos digitais são ferramentas pedagógicas fundamentais, pois estimulam o raciocínio lógico, a resolução de problemas, a criatividade, a tomada de decisões e o trabalho colaborativo, ao mesmo tempo que possibilitam experiências interativas, motivadoras e significativas para os alunos (Prensky, 2021; Bell; Alexander, 2016).

Nesse cenário, a ferramenta Scratch se apresenta como uma possibilidade concreta para o desenvolvimento de jogos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ela permite que os alunos programem jogos digitais de forma intuitiva, favorecendo práticas pedagógicas alinhadas à BNCC e promovendo a cultura digital desde os primeiros anos escolares.

Este artigo propõe relatar a experiência da realização de duas intervenções com um jogo digital desenvolvido na ferramenta Scratch (<https://scratch.mit.edu/>), realizadas com alunos de uma turma do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública de Natal/RN. A primeira intervenção utilizou uma versão do jogo com código não refatorado (trechos repetitivos e extensos), enquanto a segunda intervenção utilizou uma versão refatorada (com funções reutilizáveis e código mais limpo). O objetivo foi comparar os resultados e evidenciar como a refatoração do código facilitou o processo de depuração do código, promovendo o desenvolvimento de habilidades do PC em consonância com as competências previstas na BNCC Computação.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 são apresentados trabalhos relacionados; na seção 3 são apresentados a metodologia e os materiais utilizados no estudo; na seção 4 são descritos os resultados obtidos. Por fim, a seção 5 traz as considerações finais, apresentando as limitações do trabalho e perspectivas de trabalhos futuros.

2. Pensamento Computacional e Jogos Digitais

O PC é uma habilidade essencial para exercício da cidadania no século XXI, visto que promove interdisciplinaridade entre as mais diversas áreas do conhecimento, abordando conceitos como algoritmos, modelagem, automação, coleta de dados, paralelismo, simulação (Silva; Silva; França, 2017). Refere ao “conjunto de habilidades necessárias para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e soluções de forma metódica e sistemática através do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos” (Brasil, 2022).

Para contribuir com o desenvolvimento dessas habilidades, pode-se utilizar da Aprendizagem Baseada em Jogos, uma estratégia pedagógica inovadora capaz de engajar os estudantes por meio de desafios interativos e de promover a construção significativa do conhecimento. Segundo Prensky (2021) essa abordagem decorre da combinação de técnicas de aprendizagem interativa já consolidadas, tais como: prática e *feedback*, aprender fazendo,



aprender com os erros, aprendizagem guiada por metas, aprendizagem por descoberta, aprendizagem baseada em tarefas, aprendizagem contextualizada, *role-playing*, aprendizagem construtivista.

A depuração constitui uma etapa fundamental no desenvolvimento de jogos digitais e no ensino de programação, pois se refere ao processo de identificar, analisar e corrigir erros dos jogos. No contexto educacional, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental, a depuração de jogos em ambientes como o Scratch assume papel pedagógico relevante, pois possibilita que os estudantes compreendam a lógica do jogo, reflitam sobre suas escolhas e desenvolvam as habilidades necessárias para resolverem os problemas encontrados no jogo.

Nesse sentido, no trabalho de Freire *et al.* (2025) foi realizada uma oficina de criação de jogos digitais em Scratch com crianças de 10 a 12 anos. Os autores destacam que os alunos, ao se depararem com erros de lógica ou funcionamento, precisaram revisar seus códigos, testar alternativas e ajustar comandos, o que contribuiu para o fortalecimento do raciocínio lógico e da persistência diante de desafios. Isso indica que o processo de depuração foi parte natural da experiência.

Wong *et al.* (2024) utilizaram ferramentas de programação em blocos com um grupo de alunos do a partir do quarto ano do ensino fundamental para avaliar o desenvolvimento do PC, enfatizando as habilidade de pensamento algorítmico e de depuração. Os resultados mostram que a depuração em Scratch favorece a compreensão dos conceitos de programação, estimula o raciocínio lógico e fortalece habilidades como abstração e reconhecimento de padrões. Além disso, promove engajamento, resiliência e colaboração entre os alunos, evidenciando que a depuração é um recurso pedagógico essencial para consolidar o PC e tornar o aprendizado mais significativo e alinhado às demandas da educação contemporânea.

Em seu estudo, Daniel Filho *et al.* (2025) relatam uma experiência pedagógica para o ensino do PC a alunos do Ensino Fundamental que articulou atividades desplugadas com as atividades plugadas desenvolvidas nas plataformas Code.org e Scratch, culminando no desenvolvimento de jogos digitais conectados ao ensino da matemática e da física. O estudo evidenciou que, em atividades alinhadas à BNCC, a depuração foi essencial para que os estudantes conseguissem relacionar a lógica dos jogos digitais a conceitos matemáticos e físicos, demonstrando que o ato de corrigir erros favorece a aprendizagem interdisciplinar.

Mattia *et al.* (2024) desenvolveram um jogo para auxiliar a introdução do pensamento algorítmico e da depuração nos primeiros anos do Ensino Fundamental, alinhando-se às diretrizes da BNCC e às normas recentes sobre o ensino de Computação na Educação Básica. Esse estudo reforça a relevância da depuração como prática pedagógica e amplia o repertório de propostas que utilizam jogos digitais para desenvolver competências do PC. Ao mesmo tempo, evidencia a lacuna existente em relação à refatoração de código, que permanece pouco explorada.

3. Metodologia

Este estudo se enquadra na área de ciências humanas, com característica interdisciplinar entre as áreas de Computação e Educação. Trata-se de uma pesquisa qualitativa (Gomes, Gomes, 2020) do tipo relato de experiência.

Neste estudo foi utilizado um jogo digital simplificado desenvolvido na ferramenta Scratch. O jogo foi estruturado com desafios e lacunas de código intencionalmente inseridas para simular erros, exigindo das crianças a realização de tarefas de depuração. Esse processo teve como objetivo levá-las a compreender os problemas existentes e, a partir disso, programar soluções que tornassem o jogo funcional.

O processo de desenvolvimento e aplicação do jogo baseou-se no tema de pesquisa escolhido e estudado pela turma em que foram realizadas as intervenções, permitindo a contextualização de conceitos estudados nas outras áreas do conhecimento da BNCC, como



português, história, geografia, matemática e ciências. Além disso, também foram explorados os objetos de conhecimento da BNCC computação.

Esse processo incluiu as seguintes etapas: (i) elaboração do *Short Game Design Document* (SGDD)¹ do jogo digital. O SGDD é uma ferramenta textual que busca descrever o jogo de forma linear, descrevendo todos os elementos do jogo em apenas uma ou duas páginas (Motta; Trigueiro, 2013), fazendo uma descrição simplificada do jogo, enfatizando quais as mecânicas devem ser programadas, quais elementos de interface e arte (sprites, animações, etc.) devem ser criados; (ii) definição e elaboração das lacunas a serem inseridas no jogo; (iii) desenvolvimento do jogo com a ferramenta Scratch; (iv) elaboração de questionário baseado no trabalho desenvolvido por (Savi *et al.*, 2010), contendo perguntas relacionadas à motivação, experiência do jogador e às habilidades adquiridas pelas crianças durante a tarefa de depuração e programação; (v) utilização do jogo em sala de aula com as crianças da turma envolvida; (vi) aplicação de questionário para a coleta de dados; (vi) análise dos dados coletados para fins de avaliação dos jogos utilizados em cada aula e das habilidades demonstradas pelas crianças.

3.1. Lócus da pesquisa e participantes

As intervenções foram realizadas em uma escola pública que funciona como um colégio de aplicação vinculado a uma universidade pública que atua na educação Infantil e no ensino fundamental, anos iniciais, cuja proposta pedagógica fundamenta-se na mediação dinâmica entre as experiências infantis e os conhecimentos socialmente acumulados, organizando suas atividades a partir de temas de pesquisa que articulam contexto sociocultural, estruturas de conhecimento e processos de construção de aprendizagem (NEI, 2026). Por se tratar de um colégio de aplicação, os responsáveis pelos estudantes autorizam, no ato da realização da matrícula, os mesmos a participarem de eventuais pesquisas realizadas na escola. Além disso, as intervenções realizadas ocorreram no âmbito de um projeto de extensão executado na própria escola. Por essas razões não foi necessário submeter o trabalho ao comitê de ética.

Participaram dos experimentos um total de 15 alunos de uma turma do 4º ano, com idade inicial de 9 anos. Vale destacar que os alunos participantes do estudo já possuíam experiência prévia com programação, tendo em vista que participam de um projeto de extensão que oferece aulas de computação desde os primeiros anos da educação básica. Até o terceiro ano os alunos utilizam a plataforma Hora do Código (<https://code.org/>) e a partir do quarto ano passam a utilizar a ferramenta Scratch.

3.2. O jogo e intervenções

Foram realizadas duas intervenções em aulas de informática, cada uma com duração de 45 minutos, utilizando duas versões distintas do jogo digital *Jack Explorer no Labirinto*², desenvolvido na plataforma Scratch.

O jogo foi concebido para explorar conceitos de programação, como movimentação nas quatro direções, variáveis, sensores de colisão, criação de blocos de funções e mudança de cenário. A proposta do jogo consiste em o personagem coletar partes de um jornal espalhadas pelo labirinto para compor uma edição histórica (o jornal *Le Petit Journal* com informações sobre o *Oiseau de Proie III* de Santos Dumont).

Ao iniciar o jogo, o personagem Jack Explorer entra no cenário e faz uma breve apresentação. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta acionar a tecla espaço do teclado. Quando ele coleta uma parte do jornal, a variável correspondente à quantidade de jornais coletados deve ser adicionada de uma

¹ SGDD - Jogo Jack Explorer no Labirinto.pdf

² <https://scratch.mit.edu/projects/253114236/editor/>



unidade. Após coletar todas as partes do jornal, Jack Explorer deve juntá-las. Para isso, deve ir até a casa localizada na parte superior direita da tela. A Figura 1 apresenta a interface do jogo.

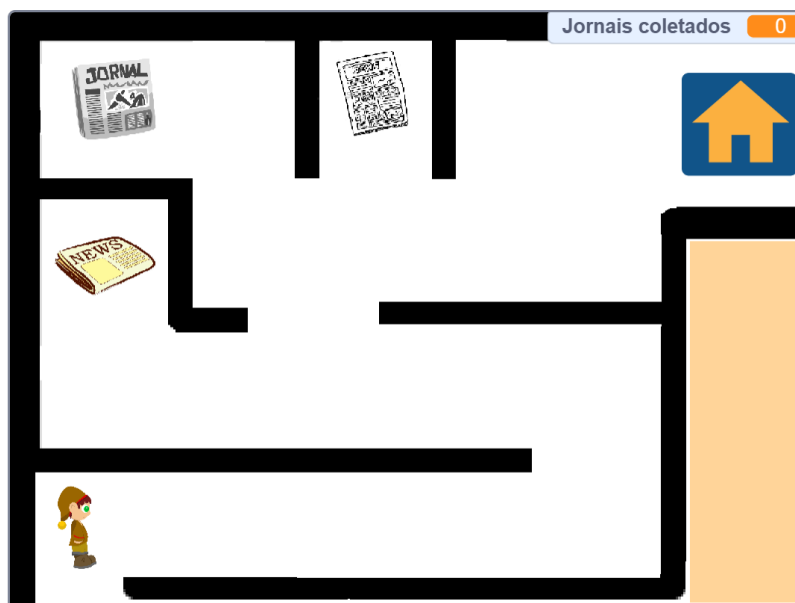


Figura 1 - Interface do jogo Jack Explorer no Labirinto

No jogo foram inseridas intencionalmente duas lacunas principais: (i) o personagem movimentava-se apenas para a direita e esquerda; faltavam os comandos para movimentação vertical (cima/baixo); (ii) uma das partes do jornal não era coletada devido à ausência de detecção de colisão entre o personagem e o objeto.

Inicialmente foi implementada uma primeira versão do jogo sem preocupações sistemáticas com reusabilidade do código e boas práticas de engenharia de software. Isso resultou em código extenso e repetitivo, com trechos similares repetidos para cada direção de movimento. Por essa razão, nessa versão do jogo vários trechos de código se repetiam, tais como aqueles referentes à movimentação do personagem. A Figura 2 apresenta o trecho de código utilizado para o personagem se movimentar para a direita e detectar colisão com o labirinto.



Figura 2 - Código da primeira versão do jogo Jack Explorer no Labirinto (sem refatoração)

A segunda versão do Jogo passou por um processo de refatoração (Sommerville, 2011), com a criação de funções personalizadas (categoria "Mais Blocos" do Scratch) para simplificar a lógica de movimentação e colisão, tornando o código mais compreensível para as crianças. A Figura 3 apresenta o trecho de código refatorado, quando foi separado o código utilizado para o personagem se movimentar para a direita e detectar colisão com o labirinto em duas funções.

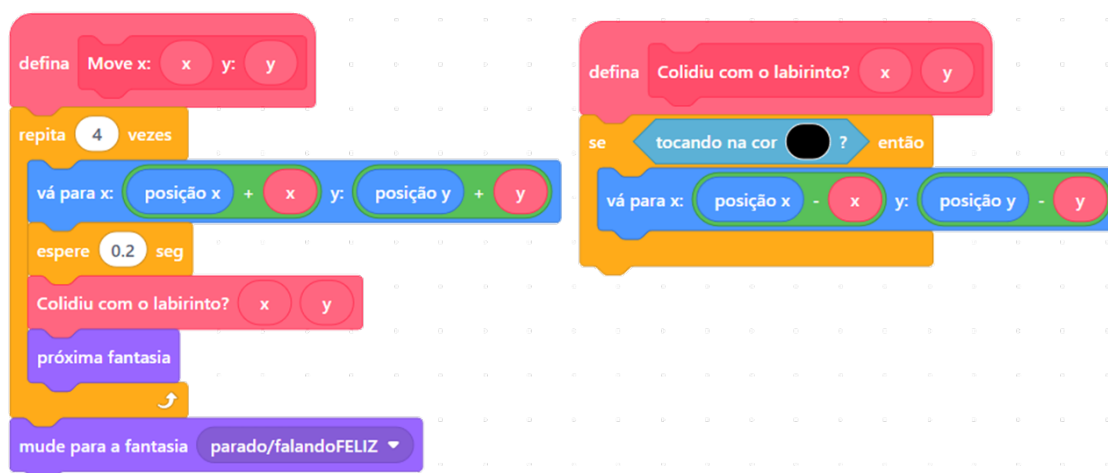


Figura 3 - Código da segunda versão do jogo Jack Explorer no Labirinto (após refatoração)

A Figura 4 apresenta o trecho de código utilizado para o personagem se movimentar para a direita com o auxílio das funções criadas após a refatoração do jogo.



Figura 4 - Código da segunda versão do jogo Jack Explorer no Labirinto utilizado para o personagem se movimentar para a direita (após refatoração)

É perceptível que o código de movimentação do personagem para a direita ficou bem mais curto e compreensível, após o processo de refatoração do código do jogo.

A execução de cada intervenção seguiu a seguinte dinâmica: inicialmente uma roda para explicação acerca do jogo, seguida da atividade de depuração e programação propriamente dita, e com aplicação de questionário, conforme descrito a seguir.

- Roda inicial: acolhimento, explicação da atividade e discussão sobre a aula anterior, com duração aproximada de 10 minutos;
- Experimentação: as crianças acessaram a plataforma *Scratch* e realizaram tarefas de depuração, identificando e corrigindo lacunas de código para tornar o jogo funcional, com duração de 25 minutos;
- Momento final: aplicação de questionário online para coleta de dados, com duração de 10 minutos.

3.3. Coleta e análise dos dados

Para coleta de dados, foram utilizados a observação direta durante as intervenções e um questionário *online*³, adaptado do modelo proposto por Savi *et al.* (2010), composto por questões fechadas (sim/não) organizadas em quatro dimensões, a saber:

- finalização do jogo: se a criança conseguiu completar a tarefa;
- motivação do jogador: aspectos de atenção, relevância, compreensão e satisfação;
- imersão do jogador: percepção temporal, persistência e estímulo para aprender;
- experiência do jogador: gosto pelo jogo, alcance rápido de objetivos, colaboração e desejo de jogar novamente.

Além disso, foi incluída uma questão aberta para que as crianças indicassem quais conceitos da computação aprenderam durante a atividade.

Os dados coletados foram submetidos a dois tipos de tratamento analítico complementares. Inicialmente, realizou-se uma análise estatística descritiva dos dados quantitativos oriundos das questões fechadas do questionário (sim/não), comparando-se os resultados obtidos entre a primeira e a segunda versão do jogo.

Posteriormente, para aprofundar a compreensão das percepções e aprendizagens das crianças, aplicou-se a técnica de Análise de Conteúdo conforme proposta por Bardin (2016). Esta análise recaiu sobre dois conjuntos de dados: (a) as respostas à questão aberta incluída no questionário da segunda intervenção; e (b) os registros de observação direta realizados pelos pesquisadores.

O procedimento de análise seguiu as três fases fundamentais da Análise de Conteúdo de Bardin (2016): (i) *pré-análise*, com leitura flutuante do material, constituição do corpus e

³ <https://forms.gle/9MXNeoa8Wc4ka8rt8>



formulação de hipóteses; (ii) *exploração do material*, com codificação e categorização das respostas e observações em temas recorrentes; (iii) tratamento dos resultados, com inferência e interpretação à luz do referencial teórico sobre pensamento computacional.

4. Resultados e Discussão

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos a partir das intervenções realizadas com o jogo *Jack Explorer no Labirinto* em suas duas versões, bem como a discussão desses resultados à luz da temática do PC e da literatura apresentada anteriormente.

Considerando que participaram da primeira intervenção (versão não refatorada) 12 alunos, enquanto a segunda intervenção (versão refatorada) contou com 15 participantes, incluindo os 12 que participaram anteriormente. A Tabela 1 apresenta os resultados do questionário, organizados por dimensão de análise.

Tabela 1 - Comparação dos resultados entre a primeira e a segunda versão do jogo (valores em percentual de respostas "sim")

Dimensão	Questão	1ª Versão (%)	2ª Versão (%)
Finalização	Conseguir finalizar o jogo?	17% (2/12)	67% (10/15)
Motivação	Vontade de jogar ao ver o jogo	17% (2/12)	67% (10/15)
	Relação com experiências prévias	42% (5/12)	33% (5/15)
	Foi difícil entender o que fazer	83% (10/12)	33% (5/15)
	Feliz ao completar os exercícios	42% (5/12)	93% (14/15)
Imersão	Não percebeu o tempo passar	67% (8/12)	60% (9/15)
	Quis desistir	58% (7/12)	20% (3/15)
	Sentiu-se estimulado a aprender	58% (7/12)	73% (11/15)

Os dados dispostos na Tabela 1, evidenciam uma evolução considerável na segunda versão do jogo. Eles indicam que em relação à finalização do jogo houve um aumento de 50 pontos percentuais (p.p.) na taxa de crianças que conseguiram finalizar completamente o jogo, saltando de 17% para 67%. Em relação à compreensão da tarefa proposta, o percentual de alunos que relataram dificuldade para entender o que deveria ser feito reduziu-se drasticamente, de 83% para 33%. Já no que se refere à satisfação, a sensação de felicidade ao completar os exercícios elevou-se de 42% para 93%. Por fim, em relação à persistência, o desejo de desistir caiu de 58% para 20%, indicando maior engajamento diante da tarefa.

Em termos qualitativos, com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) das respostas à questão aberta aplicada na segunda intervenção ("O que você aprendeu com este jogo?"), foram identificadas cinco categorias temáticas, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Categorias de conceitos aprendidos pelas crianças na segunda versão do jogo

Categoria	Conceitos associados	Mensões (%)
Movimentação de personagem	Eventos de teclado, coordenadas x/y, direções	73% (11/15)
Colisão entre atores	Sensores de contato, detecção de objetos	60% (9/15)
Variáveis	Armazenamento de dados, contadores, incremento	47% (7/15)
Depuração	Identificação de bugs, correção de lacunas	53% (8/15)
Reconhecimento de padrões	Reutilização de código, funções personalizadas	33% (5/15)



A categorização seguiu os seguintes procedimentos: (a) pré-análise com leitura flutuante das 15 respostas; (b) codificação e agrupamento por semelhança semântica; (c) validação inter-avaliadores com concordância de 87%.

Os dados qualitativos corroboram os achados quantitativos. Os resultados obtidos permitem tecer considerações importantes acerca do uso de jogos digitais com lacunas de código para o ensino de programação e PC nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As crianças conseguiram relacionar os conceitos explorados no jogo com as ações de programação realizadas. Destaca-se que o reconhecimento de padrões, habilidade fundamental do PC (Wing, 2006; Oliveira *et al.*, 2023), foi identificado por um terço dos participantes, que perceberam a possibilidade de reutilizar trechos de código por meio das funções criadas.

A comparação entre as duas versões do jogo evidencia que a qualidade estrutural do código afeta diretamente a capacidade de compreensão e correção por parte dos alunos. A versão inicial, com código repetitivo e extenso, apresentou barreiras cognitivas significativas: apenas 17% das crianças conseguiram finalizar o jogo, e 58% pensaram em desistir. Esse cenário alinha-se às dificuldades relatadas na literatura sobre a exposição de novatos a códigos mal estruturados (Sommerville, 2011).

A segunda versão, refatorada com funções personalizadas, reduziu a carga cognitiva da tarefa de depuração. As crianças passaram a se concentrar na lógica de chamada das funções (parâmetros de movimento, valores de x e y) em vez de se perderem em blocos repetitivos. Isso se refletiu nos indicadores, pois 67% dos alunos conseguiram finalizar o jogo e apenas 20% teve desejo de desistir.

Esse achado dialoga diretamente com os trabalhos relacionados apresentados na seção 2. Freire *et al.* (2025) destacaram que a depuração contribui para o fortalecimento do raciocínio lógico e da persistência diante de desafios, o que foi observado na segunda versão do nosso estudo. Wong *et al.* (2024) enfatizaram que a depuração é um recurso pedagógico essencial para consolidar o PC e tornar o aprendizado mais significativo, pois promove engajamento, resiliência e colaboração entre os alunos. Daniel Filho *et al.* (2025) evidenciaram que a depuração foi essencial para que os estudantes conseguissem relacionar a lógica dos jogos digitais a conceitos matemáticos e físicos, o que também ocorreu em nossa pesquisa com a relação entre depuração e conceitos computacionais.

Os dados de motivação indicam que o interesse inicial aumentou de 17% para 67%, reforçando que a versão refatorada despertou maior engajamento. No entanto, a manutenção desse engajamento ao longo da atividade mostrou-se dependente da possibilidade de sucesso na tarefa. Na primeira versão, a frustração gerada pela dificuldade excessiva levou à insatisfação (apenas 42% sentiram-se felizes ao completar). Na segunda versão, com a tarefa mais adequada ao nível iniciante, a satisfação atingiu 93%.

Isso está em consonância com os princípios da Aprendizagem Baseada em Jogos (Prensky, 2021), que preconiza que desafios adequadamente dimensionados são fundamentais para manter o engajamento e a motivação dos estudantes. Bell e Alexander (2016) também reforçam que jogos digitais oferecem experiências interativas e motivadoras quando bem planejados.

A análise de conteúdo (Bardin, 2016) revelou que os alunos não apenas executaram a tarefa de depuração, mas também internalizaram conceitos fundamentais da programação. A identificação de padrões (33% das menções) é particularmente relevante, pois representa uma habilidade de abstração de alto nível, conforme definido por Wing (2006) e retomado por Oliveira *et al.* (2023) como uma das competências do século XXI associadas ao PC. Vale salientar que os participantes tinham conhecimentos prévios de programação na plataforma “Hora do Código”. Isso pode ter contribuído significativamente com o desenvolvimento da habilidade de depuração de código.



Os resultados deste estudo demonstram alinhamento com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), que reconhece a cultura digital como competência geral, e com a Resolução CNE/CEB nº 1/2022 (Brasil, 2022), que estabelece o PC como um dos eixos estruturantes do ensino da computação na Educação Básica. Adicionalmente, a experiência relatada está em consonância com a Política Nacional de Educação Digital (Lei nº 14.533/2023), que visa promover o letramento digital e o aprendizado de programação desde os anos iniciais.

5. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo estimular a habilidade de depuração em crianças do 4º ano do Ensino Fundamental por meio de atividades com jogos digitais simplificados desenvolvidos na plataforma *Scratch*, e apresentar um relato de experiência das intervenções realizadas. A pesquisa comparou duas versões do jogo *Jack Explorer no Labirinto*, uma não refatorada e outra refatorada com funções personalizadas, para evidenciar como a qualidade do código influencia o processo de depuração e o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

Com base nos resultados obtidos, constata-se que os objetivos propostos foram alcançados de forma satisfatória. A análise quantitativa evidenciou que a segunda versão do jogo produziu índices significativamente superiores em todas as dimensões avaliadas: finalização (aumento de 17% para 67%), compreensão da tarefa (redução da dificuldade relatada de 83% para 33%), satisfação (elevação de 42% para 93%) e persistência (diminuição do desejo de desistir de 58% para 20%). A análise de conteúdo (Bardin, 2016) das respostas abertas revelou que as crianças foram capazes de identificar e nomear conceitos fundamentais de programação, como movimentação de personagem (73%), colisão entre atores (60%), variáveis (47%), depuração (53%) e reconhecimento de padrões (33%).

Os resultados confirmam que a tarefa de depuração por meio de lacunas de código é uma estratégia adequada para crianças iniciantes, reduzindo a carga cognitiva inicial em comparação com o desenvolvimento completo de jogos. Este estudo também evidencia a importância da refatoração como prática pedagógica no preparo de materiais didáticos para o ensino de programação, demonstrando que a aplicação de princípios de Engenharia de Software (reusabilidade, modularização) no contexto educacional facilita significativamente a compreensão e o sucesso das crianças.

Do ponto de vista prático, a experiência demonstrou que: (a) jogos digitais com lacunas de código podem ser produzidos na própria ferramenta *Scratch*, de baixo custo, por professores e pesquisadores, bem como proporcionaram engajamento e imersão elevados, com 60% das crianças na segunda versão relatando não perceber o tempo passar durante a atividade.

Contudo, apesar dos resultados positivos, o estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. A duração das aulas (45 minutos) mostrou-se curta para a execução completa das atividades planejadas. Além disso, os participantes já possuíam experiência prévia em programação devido à participação em projeto de extensão. Assim, os resultados podem não ser diretamente generalizáveis para populações sem qualquer contato anterior com conceitos computacionais.

Referências

- BELL, T.; ALEXANDER, J. Computer science in New Zealand high schools: An overview. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 16, n. 2, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 1 jun. 2026.



BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022. Dispõe sobre as normas sobre computação na educação básica - complemento à BNCC. Diário Oficial da União. 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file>. Acesso em: 1 jun. 2026.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Diário Oficial da União, Brasília, 2023. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114533.htm. Acesso em: 2 jun. 2026.

DANIEL FILHO, Jaime Antonio; TOZEVICH, Luís Gustavo Werle; EINLOFT, Guilherme Meneghetti; CHAVES, Diego Ribeiro; LIBRELOTTO, Giovani Rubert. O uso das plataformas Scratch e Code.org para o desenvolvimento do Pensamento Computacional na educação básica: relato de experiência alinhado à BNCC. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 31. , 2025, Curitiba/PR. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 500-510. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2025.13496>.

FREIRE, Carlos Augusto Ferreira; CAMPELO, Gilmar Rodrigues; SILVA, Ulremberg Barbosa T. da; SANTOS, Walquiria Pereira dos; SANTANA, Marcos Paulo da Silva; RODRIGUES, Rodrigo Lins. Desenvolvendo habilidades do Pensamento Computacional em Crianças: Uma Oficina de Criação de Jogos no Scratch. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 33. , 2025, Maceió/AL. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2025. p. 341-352. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2025.8079>.

GOMES, Alex Sandro; GOMES, Claudia Roberta Araújo. Classificação dos Tipos de Pesquisa em Informática na Educação. In: JAQUES, Patrícia Augustin; PIMENTEL, Mariano; SIQUEIRA, Sean; BITTENCOURT, Ig. (Org.) *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Concepção de Pesquisa*. Porto Alegre: SBC, 2020. (Série Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação, v. 1) Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/metodologia/livro-1/>. Acesso em: 1 jun. 2026.

MATTIA, Rafael de; VALERÃO, Igor Basílio; FOSS, Luciana; CAVALHEIRO, Simone André da Costa. Grafotopia: introdução ao pensamento algorítmico e à depuração nos primeiros anos do Ensino Fundamental. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 32., 2024, Brasília/DF. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 554-563. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2024.2366>.

MOTTA, Rodrigo; JUNIOR, José Trigueiro. Short game design document (SGDD). *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital* (SBGames 2013), p. 115-121, 2013. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/15-dt-paper_SGDD.pdf. Acesso em: 1 jun. 2026.

NEI - NÚCLEO DE EDUCAÇÃO DA INFÂNCIA. *Proposta pedagógica*. 2026. Disponível em: <https://www.nei.ufrn.br>. Acesso em: 1 de jun. 2026.

OLIVEIRA, Katyeudo Karlos de Sousa; MARCOLINO, Anderson da Silva; DEUS, William Simão de; FALCÃO, Taciana Pontual; BARBOSA, Ellen Francine. Pensamento Computacional na Programação Introdutória e Habilidades do Século XXI: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 519–531, 2023. DOI: 10.22456/1679-1916.137787. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/137787>. Acesso em: 1 jun. 2026.



PRENSKY, Marc. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. Editora Senac São Paulo, 2021.

SAVI, Rafael; VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; ULBRICHT, Vania; VANZIN, Tarcisio. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *RENOTE*, Porto Alegre, v. 8, n. 3, 2010. DOI: 10.22456/1679-1916.18043. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/18043>. Acesso em: 1 jun. 2026.

SILVA, Vladimir; SILVA, Klebson; FRANÇA, Rozelma. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 23. , 2017, Recife. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 805-814. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2017.805>.

WEF – World Economic Forum. *The Future of Jobs Report*. 2025. Disponível em: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf. Acesso em: 2 jun. 2026.

WONG, Ka Wai Gary; JIAN, Shan; CHEUNG, Ho-Yin. Engaging children in developing algorithmic thinking and debugging skills in primary schools: A mixed-methods multiple case study. *Education and Information Technologies*, v. 29, n. 13, p.16205–16254, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12448-x>.