



O RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL “PIRATAS DA MATEMÁTICA” COMO FERRAMENTA DE RECOMPOSIÇÃO DE APRENDIZAGENS ESSENCIAIS DE MATEMÁTICA

Hedilândio Vidal Araujo ¹
Marcelo Ferreira de Melo ²

The Digital Educational Resource “Pirates of Mathematics” as a Tool for Recovering Essential Mathematics Learning

Resumo:

As avaliações externas de conhecimento na rede pública do Ceará, como as do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), têm revelado que estudantes do Ensino Médio enfrentam significativas dificuldades em aprendizagens essenciais de Matemática. Dentre os fatores que influenciam neste resultado, estão aqueles relacionados à motivação e engajamento dos estudantes em aulas pautadas predominantemente sobre métodos tradicionais de ensino. Este cenário aponta para uma necessidade de produção de recursos educacionais digitais que sejam atrativos e alinhados às diretrizes curriculares e possam complementar o método tradicional. Diante dessa necessidade, o presente trabalho descreve o desenvolvimento e a implementação do Recurso Educacional Digital (RED) “Piratas da Matemática”, criado com o objetivo de promover a recomposição de aprendizagens essenciais em Matemática, especificamente aquelas selecionadas da matriz de referência do SPAECE que apresentam os maiores índices de erro entre os estudantes. Fundamentado na teoria da gamificação e da avaliação formativa, o jogo utiliza uma narrativa envolvente, para estimular o engajamento e a autorregulação da aprendizagem dos estudantes. A metodologia adotada foi de natureza qualitativa e exploratória, com caráter descritivo, ocorrendo também a aplicação experimental em campo, com estudantes da 3ª série do Ensino Médio. A análise de impacto foi realizada por meio de testes diagnósticos (pré e pós-teste) e questionários de percepção aplicados a professores e alunos. Os resultados preliminares demonstram que o “Piratas da Matemática” possui potencial pedagógico no que diz respeito à recomposição de aprendizagens essenciais de matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Recurso Educacional Digital. Recomposição de Aprendizagens.

Abstract:

External knowledge assessments in Ceará's public school system, such as those by the Permanent System for the Evaluation of Basic Education in Ceará (SPAECE), have revealed that high school students face significant difficulties in essential Mathematics learning. Among the factors influencing this outcome are those related to student motivation and engagement in classes predominantly based on traditional teaching methods. This scenario points to a need for producing digital educational resources that are attractive, aligned with curricular guidelines, and able to complement traditional methods. Given this need, this study describes the development and implementation of the Digital Educational Resource (DER) “Piratas da Matemática” (Math Pirates), created with the objective of promoting the recovery of essential learning in Mathematics, specifically those selected from the SPAECE reference matrix that present the highest error rates among students. Grounded in the theories of gamification and formative assessment, the game utilizes an engaging narrative to stimulate student engagement and self-regulated learning. The methodology adopted was qualitative and exploratory in nature, with a descriptive character, and also included an experimental field application with 12th-grade high school students. The impact analysis was conducted through diagnostic tests (pre- and post-test) and perception questionnaires administered to both teachers and students. Preliminary results demonstrate that “Piratas da Matemática” possesses pedagogical potential regarding the recovery of essential mathematics learning.

Keywords: Mathematics Education. Digital Educational Resource. Learning Recomposition.

1. Professor da Rede Estadual - Secretaria da Educação do Ceará (SEDUC). hedilandio.araujo@prof.ce.gov.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-0917-0174>

2. Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará (UFC). celo@mat.ufc.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3307-5805>

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea é marcada por um forte dinamismo, impulsionado sobretudo pelo avanço constante das tecnologias digitais. Em praticamente todos os ambientes, inclusive na escola, os dispositivos tecnológicos tem redefinido as práticas sociais e educativas, influenciando diretamente a maneira como os estudantes percebem e se relacionam com o conhecimento. Nesse cenário tecnológico emergente, torna-se essencial reconhecer a necessidade de complementar os métodos tradicionais de ensino, especialmente na área de matemática, que frequentemente enfrenta desafios relativos à motivação e engajamento dos estudantes. (Barbosa; Pontes; Castro, 2020)

Diante dessa necessidade de integração, uma estratégia pedagógica é o uso de jogos digitais, que possibilitam o desenvolvimento de habilidades importantes para a formação dos estudantes. (Medonça; Leite, 2013)

Ademais, conforme salienta Morán (2015), jogos e elementos gamificados são eficazes no ambiente escolar por se alinhar à linguagem e à experiência cotidiana dos estudantes. Tal geração está habituada e é atraída pela linguagem de desafios, recompensas, competição e cooperação utilizada em jogos.

Entretanto, apesar do reconhecido potencial pedagógico das tecnologias e da gamificação, observa-se uma lacuna na oferta de recursos educacionais digitais voltados especificamente para o ensino da matemática que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis, atrativos e alinhados às diretrizes curriculares nacionais ou regionais. Muitos dos aplicativos disponíveis carecem de propostas pedagógicas consistentes ou não contemplam mecanismos que incentivem a autorregulação da aprendizagem, elemento essencial para a construção de uma aprendizagem autônoma e contínua. (Perrenoud, 1999).

Nesse sentido, compreendendo o potencial da gamificação como ferramenta educativa capaz de elevar o grau de motivação e envolvimento dos estudantes (Fardo, 2013), foi desenvolvida a segunda versão do jogo educacional "Piratas da Matemática" e aplicado em uma turma de 3ª série para verificar

seu potencial pedagógico. Esta nova edição do jogo foi planejada com base em uma análise detalhada dos descritores críticos identificados nas avaliações externas do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). Assim, o jogo foi estruturado de modo a abordar especificamente as dificuldades mais recorrentes entre os estudantes cearenses, oferecendo desafios que promovem o desenvolvimento dessas habilidades críticas. Um dos diferenciais deste novo jogo é o seu forte foco na autorregulação³ da aprendizagem, uma competência essencial que estimula os alunos a monitorar e gerenciar ativamente seu próprio percurso educacional.

Nesse contexto, dada a importância da recomposição de aprendizagens essenciais de matemática e considerando as possibilidades pedagógicas do RED para o ensino e aprendizagem de matemática, este artigo tem como objetivo: descrever o desenvolvimento e a implementação do Recurso Educacional Digital (RED) "Piratas da Matemática", criado com o objetivo de promover a recomposição de aprendizagens essenciais em Matemática, especificamente aquelas selecionadas da matriz de referência do SPAECE que apresentam os maiores índices de erro entre os estudantes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o presente trabalho adotou-se uma definição abrangente de Recurso Educacional Digital (RED), como a proposta pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), em que entende-se por RED qualquer recurso digital que apresenta finalidades educacionais aplicadas ao ensino e à aprendizagem. (CIEB, 2017, p. 6)

Assim, pode-se concluir que um RED deve ser projetado e estruturado com objetivos de aprendizagem claros, buscando facilitar a compreensão de conceitos, o desenvolvimento de habilidades ou a avaliação do aprendizado. Não se trata, portanto, de qualquer conteúdo digital, mas daquele que possui uma finalidade educacional³ explícita em sua concepção ou uso. (Braga *et al.*, 2012)

Entre os diversos Recursos Educacionais Digitais (REDs), destacam-se os jogos educacionais. Sua popularidade, especialmente entre os "nativos digitais" e o alto número

3. Para Perrenoud (1999), a autorregulação é a capacidade do estudante de gerenciar seu próprio aprendizado a partir da conscientização de suas dificuldades e erros.

de jogadores no Brasil, torna-os relevantes socialmente e na educação. Nesse contexto, surge a gamificação, com grande capacidade de motivar, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. (Fardo, 2013)

Ainda segundo Fardo (2013), a gamificação pode ser entendida como a aplicação estratégica de elementos, mecânicas e lógicas de design de jogos em contextos diversos, com o objetivo primordial de engajar indivíduos, motivar ações, facilitar a resolução de problemas complexos e promover processos de aprendizagem significativa (Fardo, 2013).

Em sentido amplo, além de incorporar mecanismos de gamificação, o desenvolvimento de um jogo

é um processo que envolve uma combinação de criatividade, planejamento e habilidades técnicas. Os jogos educacionais, conforme Mendonça e Leite (2013), são jogos que precisam, acima de tudo, levar em consideração o processo de ensino e aprendizagem, contendo claramente a descrição dos conteúdos pedagógicos e definição dos objetos de aprendizagem, além de oferecer ao educador recursos para que ele possa avaliar o desempenho do aluno.

Traçando-se um paralelo com o conceito de **tétrade elementar**, apresentado por Shell (2011) pode-se dizer que os jogos educacionais devem considerar em sua estrutura básica cinco elementos principais, uma **pêntade elementar**, mostrada na tabela a seguir.

Tabela 1 – Elementos essenciais para o desenvolvimento de um jogo educacional.

Dimensões básicas dos jogos educacionais	
Estética	está relacionada, principalmente, às partes visual e sonora do jogo.
História	descrição da história e acontecimentos relacionados ao mundo do jogo e seus personagens.
Mecânica	define como o jogador interage com o jogo, como ele irá se comportar e seus objetivos.
Tecnologia	permite a criação e funcionamento do jogo.
Aprendizagem	descrição dos conteúdos pedagógicos e definição dos objetos de aprendizagem que serão abordados e trabalhados no jogo.

Fonte: adaptado de Leite e Mendonça (2013)

Segundo Mattar (2010), diferentemente dos jogos voltados exclusivamente ao entretenimento, os jogos educacionais precisam explicitar com precisão quais habilidades e competências pretendem desenvolver, garantindo que as atividades estejam coerentemente alinhadas aos objetivos educacionais previamente estabelecidos e facilitando a avaliação dos resultados educacionais obtidos.

Outro aspecto dos jogos educacionais é o foco no usuário como aprendiz ativo, em constante processo de autorregulação. Mattar (2010) salienta que jogos educativos eficazes devem dar "liberdade para fracassar", isto é, ressignificar o erro, tratando-o não como uma falha final, mas como uma etapa intrínseca e construtiva, essencial para a consolidação do conhecimento.

A seleção criteriosa das estratégias didáticas integradas ao jogo também é essencial. Em jogos educacionais, é fundamental que o desenvolvedor e a equipe pedagógica trabalhem em conjunto para selecionar as

metodologias de ensino mais apropriadas, garantindo que a abordagem lúdica esteja sempre atrelada à promoção efetiva de aprendizagens significativas (Cezarotto; Battaiola, 2017).

Assim, elementos como *feedbacks* imediatos, recompensas educativas, níveis de progresso bem definidos e oportunidades constantes de revisão e reflexão tornam-se essenciais, pois permitem aos alunos reconhecerem seus erros e acertos de maneira formativa e construtiva.

Além disso, conforme reforçam Oliveira *et al.* (2022), os jogos educacionais devem contemplar também mecanismos eficazes de "avaliação em jogo", que ao contrário da "avaliação do jogo", muito comum em jogos não educacionais, em que a experiência do usuário é frequentemente avaliada apenas pela diversão ou engajamento, nos jogos educacionais é imprescindível que existam instrumentos claros para avaliar o aprendizado do aluno.

A proposta avaliativa deste RED embasou-se na visão de Perrenoud (1999) sobre avaliação, segundo uma lógica emergente, em que se propõe uma avaliação voltada à regulação das aprendizagens, isto é, à promoção do desenvolvimento do estudante ao longo do processo educativo. Nesse contexto, Perrenoud introduz os conceitos de avaliação formativa e regulação das aprendizagens, diferenciando-os da prática avaliativa tradicional. A avaliação formativa, ao contrário da avaliação classificatória ou somativa, não tem como finalidade principal a atribuição de notas ou a seleção de alunos, mas sim "contribuir para a regulação das aprendizagens em curso no sentido dos domínios visados" (PERRENOUD, 1999, p.77).

Para Perrenoud, "a avaliação formativa está portanto centrada essencial, direta e imediatamente sobre a gestão das aprendizagens dos alunos (pelo professor e pelos interessados)" (PERRENOUD, 1999, p.89). Essa centralidade revela seu caráter estratégico, na medida em que fornece informações relevantes para a tomada de decisão pedagógica, possibilitando intervenções ajustadas às necessidades específicas de cada estudante.

3 METODOLOGIA

O presente estudo fundamenta-se em uma abordagem qualitativa e exploratória, de natureza descritiva, com o propósito de examinar o processo de criação e aplicação de um jogo voltado para o ensino de matemática, intitulado "Piratas da Matemática", desenvolvido na plataforma de programação por blocos chamada Mit App Inventor 2. A escolha metodológica justifica-se pelo interesse em compreender, de forma aprofundada, as etapas envolvidas na construção do recurso e suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes. Foram considerados, nesse percurso, os descritores da matriz de referência do SPAECE e os princípios da gamificação e da autorregulação da aprendizagem.

De acordo com Godoy (1995), pesquisas qualitativas descritivas visam compreender amplamente o fenômeno que está sendo estudado, o que exige que os pesquisadores qualitativos se preocupem principalmente com o processo, e não simplesmente com os resultados (GODOY, 1995, p.62-63).

O processo metodológico seguiu as seguintes etapas:

Tabela 1 – Elementos essenciais para o desenvolvimento de um jogo educacional.

Etapas	Descrição
1. Levantamento Bibliográfico	realizou-se uma revisão teórica sobre os temas centrais da pesquisa: avaliação da aprendizagem escolar, avaliação formativa, autorregulação da aprendizagem e avaliações externas em larga escala, com destaque para o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE).
2. Mapeamento dos descritores críticos	Foram analisados os resultados das avaliações externas (SPAECE) para identificar os descritores de matemática com maior índice de erro entre os estudantes da 3ª série do Ensino Médio da rede pública.
3. Planejamento do jogo educacional	A estrutura pedagógica e gamificada do jogo foi desenhada com base na pêntade elementar (estética, história, mecânica, tecnologia e aprendizagem), conforme proposto por Leite e Mendonça (2013), e adaptada às necessidades de um recurso digital voltado ao desenvolvimento da autorregulação dos estudantes.
4. Desenvolvimento do aplicativo	A construção técnica do jogo foi realizada na plataforma MIT App Inventor, que permite a programação em blocos e é especialmente adequada para o desenvolvimento de aplicativos educacionais acessíveis.
5. Aplicação em campo	O jogo foi implementado de forma experimental com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual, a fim de verificar seu potencial pedagógico.
6. Avaliação do impacto	Para avaliar os efeitos da utilização do jogo na aprendizagem dos estudantes, foram aplicados instrumentos de coleta de dados quantitativos e qualitativos, incluindo testes diagnósticos (pré e pós-teste) e questionários de percepção direcionados a alunos e professores.

Etapas	Descrição
7. Análise dos dados	Os resultados obtidos nos testes e nos questionários foram analisados à luz dos objetivos da pesquisa, buscando-se identificar indícios de aprendizagem, engajamento e autorregulação promovidos pela utilização do aplicativo.

Fonte: adaptado de Leite e Mendonça (2013)

Dessa forma, a metodologia adotada neste trabalho permitiu integrar a construção do jogo educacional com uma proposta de intervenção pedagógica orientada pela avaliação formativa e pela personalização da aprendizagem, buscando oferecer subsídios práticos e teóricos para a adoção de recursos digitais no ensino da Matemática.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como primeiro resultado da pesquisa destaca-se a versão final desenvolvida do jogo para dispositivos móveis denominado "Piratas da Matemática", que caracteriza-se como um recurso educacional digital criado para auxiliar os estudantes com dificuldade em aprendizagens essenciais em matemática. A proposta visa preencher demandas de recursos tecnológicos que possam ser empregados pelo professor na tentativa de complementar os métodos tradicionais de ensino da matemática. Por meio de mecanismos de autorregulação espera-se que os estudantes possam avaliar suas dificuldades e tentar superá-las de forma independente.

Nos parágrafos seguintes apresentaremos o jogo "Piratas da Matemática" e discorreremos sobre o processo de criação a partir dos cinco pilares da pêntade elementar mencionada anteriormente - estética, história, mecânica, tecnologia e aprendizagem - que compõem a estrutura teórica adotada para o desenvolvimento de jogos educacionais.

A dimensão estética do jogo, ou seja, os recursos gráficos e sonoros utilizados, foram desenvolvidos levando-se em consideração a ambientação geral do mesmo, que corresponde a um universo pirata. Integrando-se a parte gráfica a história do RED foi desenvolvida com base nos princípios do storytelling, um recurso amplamente utilizado na gamificação para favorecer o engajamento emocional e cognitivo dos jogadores. O termo storytelling refere-se à arte de contar histórias, estruturadas com personagens, cenários, conflitos e objetivos, de modo a criar um enredo envolvente e significativo. No contexto dos

jogos educacionais, essa estratégia tem se mostrado eficaz para tornar a experiência de aprendizagem mais imersiva e atrativa. (Silva; Oliveira; Martins, 2017, p. 987)

A história do jogo Piratas da Matemática se passa em um universo fictício inspirado no imaginário pirata. O jogador assume o papel de integrante de uma tripulação do navio **Parábola Negra** em busca de tesouros escondidos em sete ilhas do conhecimento.

Quanto à mecânica, o jogo apresenta dois modos, o modo *quiz* e modo de caça ao tesouro. Aqui falaremos do primeiro modo, que consiste em *quizzes* temáticos que exploram os descritores com maior índice de erro da Matriz de Referência de Matemática do SPAECE. A Figura 1, representa a tela de seleção do modo de jogo, segunda interface de navegação, exibida após clicar-se no botão de início.

Figura 1 – Interface de seleção do modo de jogo.

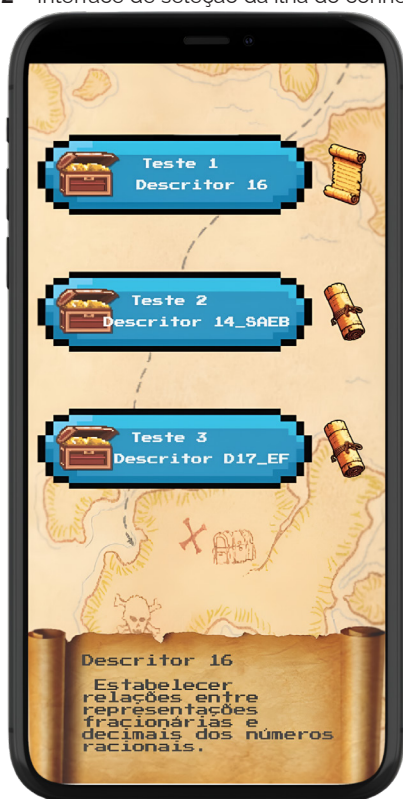


Fonte: Print da Tela do RED realizado pelos autores (2026).

Ao selecionar o modo *quiz* o usuário passa por uma breve introdução, conhecendo alguns integrantes da tripulação e pode seguir para a próxima tela, onde deverá selecionar a ilha que deseja explorar.

Nesta interface, são apresentadas sete ilhas que correspondem a subconteúdos da matemática, como números, funções, probabilidade etc. Ao selecionar uma das ilhas o usuário pode escolher diferentes *quizzes*, separados por descritores da matriz de referência do SPAECE, como mostra a Figura 2.

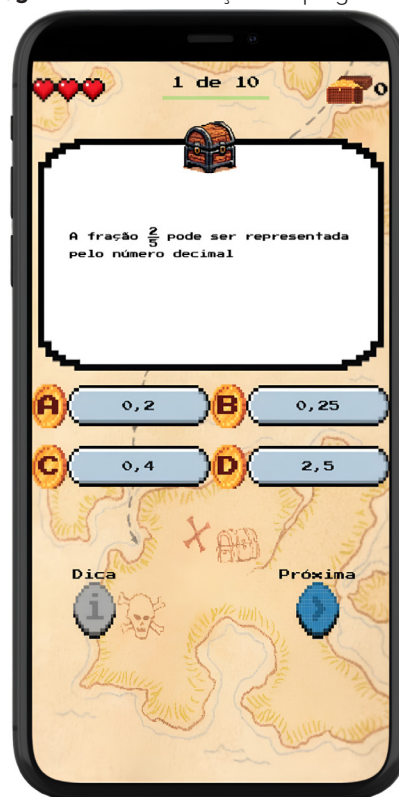
Figura 2 – Interface de seleção da ilha do conhecimento



Fonte: Print da Tela do RED realizado pelos autores (2026).

Após clicar em um dos balões indicativos do teste, o usuário é direcionado para a tela com as questões do *quiz* relativas àquela habilidade selecionada, Figura 3.

Figura 3 – Interface de exibição das perguntas do Quiz



Fonte: Print da Tela do RED realizado pelos autores (2026).

Quando o usuário consegue prosseguir nas perguntas sem errar três das dez questões, o *quiz* é concluído e exibe-se uma mensagem de congratulações. Por outro lado, se o usuário erra três das dez questões, o *quiz* é encerrado e a tentativa é dada como fracassada. Assim, exibe-se a tela de "game over" ou fim de jogo, donde o usuário deverá seguir para uma tela onde deverá escolher a forma de revisar o conteúdo, com o auxílio de uma inteligência artificial ou através de uma videoaula específica sobre o conteúdo do *quiz*. A figura 4 exemplifica essa interface.

Figura 4 – Interface de escolha do método de revisão.

Fonte: *Print* da Tela do RED realizado pelos autores (2026).

Por fim, conforme explanado anteriormente, o desenvolvimento do jogo precisa passar pelo desenvolvimento da parte lógica, os códigos de programação, que irão permitir a interação entre a parte gráfica e o usuário, transformando sua interação em comandos dentro do game. Através desses códigos, as ações do usuário, manifestadas por meio de comandos e entradas na parte visual do jogo, são interpretadas e processadas, resultando em respostas e transformações no ambiente virtual. Essa estreita relação entre a estética, a mecânica e a narrativa do jogo é propiciada pela tecnologia escolhida e é fundamental para proporcionar uma experiência de jogo fluida, responsiva e envolvente. (Mendonça; Leite, 2013)

Assim, para estruturar a lógica funcional do jogo, escolheu-se trabalhar com a programação por blocos, uma metodologia visual que facilita a criação de algoritmos de forma intuitiva. Esse tipo de programação é uma alternativa às tradicionais linhas de código, uma vez que substitui os comandos textuais por blocos gráficos, cada um representando uma ação ou instrução específica. Tais blocos podem ser combinados como peças de um quebra-cabeça, promovendo o raciocínio lógico por meio do encaixe de comandos com sentido funcional. (Costa e Piedade, 2021)

Além de favorecer o aprendizado de lógica computacional, a programação em blocos minimiza erros comuns de sintaxe, uma vez que o próprio ambiente impede combinações inválidas entre blocos. Isso contrasta com linguagens textuais, nas quais o erro geralmente só é identificado após a execução do código. Entre as plataformas que adotam essa abordagem, destaca-se o MIT App Inventor 2, desenvolvido pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Essa ferramenta permite a criação de aplicativos para dispositivos Android sem exigir conhecimento prévio aprofundado em programação. Gratuita e de fácil manuseio, a plataforma é amplamente utilizada no contexto educacional, especialmente por seu potencial de tornar o ensino de programação mais atrativo e acessível.

O download do jogo, em sua versão final pode ser feito através do link: https://drive.google.com/file/d/11_AINyFPgyFxqA82o2LoOol1DFdHSaGZ/view?usp=sharing

Também foram obtidos resultados de aplicação do jogo com professores e estudantes da 3ª série do ensino médio. O teste com o grupo de professores de matemática visou avaliar aspectos estéticos, funcionais e pedagógicos do jogo. Enquanto o teste com estudantes visou avaliar o potencial do jogo na construção do conhecimento e desempenho dos estudantes.

Para levantar os dados com o grupo de docentes utilizou-se um questionário *online* na ferramenta *Google Formulários*. As respostas coletadas foram avaliadas de forma quantitativa a partir da configuração do formulário empregado. As opções de respostas foram baseadas na escala de Likert de cinco pontos, a fim de estabelecer o Ranking Médio (RM) e mensurar o grau de concordância dos professores que responderam ao questionário para com as afirmações. Realizou-se a verificação quanto ao nível de concordância, discordância ou neutralidade das questões avaliadas. Para o estabelecimento de um parâmetro quantitativo, definiu-se uma pontuação a cada resposta, como segue: 1 - Discordo totalmente, 2 - Discordo, 3 - Neutro, 4 - Concordo e 5 - Concordo totalmente. O questionário contou com a participação de 20 professores de matemática com diferentes perfis.

A análise do questionário realizado como os docentes, estão indicados na tabela a seguir.

Tabela 3 – RM de cada afirmação feita no questionário

Questão	Ranking Médio (RM)
O jogo possui uma interface intuitiva e de fácil navegação.	4,7
As instruções para uso do jogo estão claras e acessíveis.	4,85
O design visual e sonoro é adequado e contribui para a experiência do usuário.	4,75
O tempo de resposta do jogo é satisfatório e não compromete a dinâmica da atividade	4,8
O nível de desafio apresentado pelo jogo é adequado ao público-alvo (alunos do ensino fundamental/médio)	4,6
O conteúdo abordado no quiz está alinhado aos descritores da matriz do SPAECE	4,8
O jogo contribui como proposta de recomposição de aprendizagens essenciais	4,85
A proposta de revisão com videoaula é relevante para o processo de aprendizagem	4,8
O jogo incentiva o aluno à continuidade dos estudos após a realização do quiz	4,55

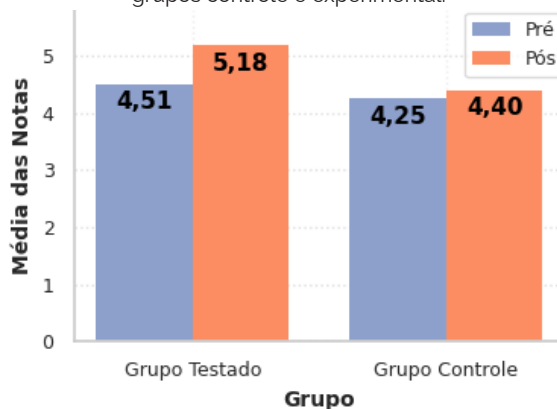
Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Sendo assim, percebeu-se que os docentes entrevistados mostraram uma tendência de concordância com todas as questões abordadas, o que mostra o potencial pedagógico do jogo para aulas de matemática.

Além do teste relacionado ao potencial pedagógico na perspectiva dos docentes, também foi possível analisar o impacto do jogo na aprendizagem dos estudantes. Para isso, foi realizado um experimento com uma turma da 3ª série do ensino médio. O experimento envolveu a aplicação de um pré-teste e um pós-teste, considerando um grupo de controle e um grupo de estudantes que sofreu intervenção pedagógica através da utilização do jogo entre um teste e outro.

Para realizar esse experimento selecionou-se uma turma de 3ª série de uma escola pública estadual, com 24 alunos. Em um primeiro momento, os 24 estudantes foram submetidos a um teste contendo seis questões relativas ao descritor D16, que corresponde a habilidade de estabelecer relações entre representações fracionárias e decimais dos números racionais. Em um segundo momento, após a realização do pré-teste, a turma foi dividida em dois grupos: um grupo de controle - alunos que não sofreram intervenção pedagógica através do uso do aplicativo e um grupo de teste - alunos que participaram da intervenção pedagógica através do jogo "Piratas da Matemática". O grupo que participou da intervenção pedagógica foi levado ao laboratório de ciências da escola e fez a utilização do recurso educacional digital. Por fim, aplicou-se um pós-teste com ambos os grupos e comparou-se a pontuação média obtida por eles antes e depois da intervenção. Buscou-se manter um nível de dificuldade no pós-teste o mais próximo possível do pré-teste.

O gráfico a seguir mostra a pontuação média de cada grupo em ambos os testes.

Gráfico 1 – Comparação das médias pré e pós-teste nos grupos controle e experimental.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Da análise das médias no grupo testado, composto por 10 alunos, verifica-se que a média de notas aumentou de 4,51 no pré-teste para 5,18 no pós-teste, uma variação positiva, indicando o potencial pedagógico do jogo. Vale ressaltar que para uma análise estatística mais precisa seria necessário aplicar o teste com um grupo maior de estudantes. Porém, embora o número de participantes tenha sido reduzido, os dados sugerem que o uso do jogo contribuiu para a consolidação da habilidade trabalhada, além de promover maior engajamento e motivação entre os alunos, conforme observado pelo pesquisador durante a aplicação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal descrever o desenvolvimento e a implementação do Recurso Educacional Digital (RED) "Piratas da Matemática", criado com o objetivo de promover a recomposição de aprendizagens essenciais em Matemática, especificamente aquelas selecionadas da matriz de referência do SPAECE que apresentam os maiores índices de erro entre os estudantes.

O jogo Piratas da Matemática constituiu-se como o produto central dessa proposta, sendo planejado de forma a integrar aspectos pedagógicos e tecnológicos em uma experiência lúdica e significativa para o estudante.

A análise dos resultados obtidos, tanto na avaliação com professores quanto na aplicação com alunos, evidencia que o jogo possui potencial pedagógico relevante. No grupo de estudantes que utilizou o recurso, observou-se um aumento no desempenho em relação ao grupo controle, especialmente na habilidade de converter frações em decimais e vice-versa (descriptor D16).

Além disso, a estrutura narrativa, a estética retrô e os elementos de *feedback* foram bem avaliados, favorecendo o engajamento dos alunos na atividade. Do ponto de vista metodológico, a integração de mecanismos de autorregulação, como a revisão por meio de vídeos e interações com inteligência artificial, é um diferencial do RED e mostrou-se promissora para promover aprendizagens personalizadas.

Por último, espera-se que estudos como este contribuam para aprimorar demais recursos educacionais, justificar futuros investimentos em trabalhos dessa natureza e auxiliar em revisões, correções e ampliações das atividades e suas representações. Para o futuro, o objetivo é aplicar o RED em intervenções no contexto escolar com maior número de estudantes, obtendo assim uma maior relevância estatística nos resultados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Francisco Ellivelton; PONTES, Márcio Matoso de; CASTRO, Juscileide Braga de. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1593–1611, 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/421>. Acesso em: 22 jun. 2026.

BRAGA, Juliana Cristina *et al.* Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade. *In: Workshop de Desafios da Computação aplicada à Educação (DesafiE!)*, 1., 2012. **Anais**, [s. l.: s. n.], 2012. p. 70–79. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/desafie/article/view/28753>. Acesso em: 22 jun. 2026.

CEZAROTTO, Matheus Araujo; BATTAIOLA, André Luiz. Estudo comparativo entre modelos de game design para jogos educacionais. **Proceedings of SBGames**. Curitiba: SBC, 2017. Disponível em: <https://sbgames.org/sbgames2017/papers/ArtesDesignFull/175240.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2026.

CIEB. **Estudos 5**: Modelos de curadoria de recursos educacionais digitais, 2017. Disponível em: <https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2019/04/CIEB-Estudos-5-Modelos-decuradoria-de-recursos-educacionais-digitais-31>. Acesso em: 22 jun. 2026.

COSTA, Rosana Gomes; PIEDADE, João Manuel Nunes. Uso do aplicativo MIT App Inventor na aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura entre 2011 e 2020. **Intersaberes**, [s. l.], v. 16, n. 37, 2021. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2120>. Acesso em: 22 jun. 2026.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629>. Acesso em: 22 jun. 2026.

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, SciELO Brasil, v. 35, p. 57–63, 1995.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. [s.l.]: São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MENDONÇA, P LEITE E V; LEITE, P. Diretrizes para Game Design de Jogos Educacionais. **Proceedings of SBGames**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, 2013. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/17-dt-paper.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2026.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15–33, 2015. Disponível em: <https://maiscursoslivres.com.br/cursos/doi627550506c7ef944ba7a706ac3b19.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2026.

PERRENOUD, Philippe. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens-entre duas lógicas. *In: AVALIAÇÃO: da excelência à regulação das aprendizagens-entre duas lógicas*. [s.l.: s.n.], 1999. P. 183–183.

SILVA, Jamille Anderson Luiz; OLIVEIRA, Fábio Cristiano Souza; MARTINS, Danielle Juliana Silva. Storytelling e gamificação como estratégia de motivação no ensino de programação com Python e Minecraft. **SBG-Proceedings of SBGames**, 2017. Disponível em: <https://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CulturaShort/174214.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2026.