

## **Gamificação no Ensino de Matemática: contribuições do Recurso Educacional Digital 'Ilha das Operações' para a aprendizagem**

### **Gamification in Mathematics Teaching: Contributions of the Digital Educational Resource 'Ilha das Operações' to Learning**

### **Gamificación en la Enseñanza de las Matemáticas: Contribuciones del Recurso Educativo Digital 'Ilha das Operações' al Aprendizaje**

Dayany Barros Ferreira<sup>1</sup>, Danilo do Carmo de Souza<sup>2</sup>, José Aires de Castro Filho<sup>3</sup>, Juscileide Braga de Castro<sup>4</sup>

#### **Resumo**

A utilização de Recursos Educacionais Digitais (RED) gamificados é uma oportunidade promissora para envolver os alunos em desafios lúdicos e favorecer o aprendizado em Matemática. Este estudo objetiva apresentar a utilização do Recurso Educacional Digital (RED) “Ilha das operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratius*” por uma professora e 4 estudantes do 1º ano do ensino fundamental de uma escola pública. A pesquisa, com abordagem qualitativa, é resultado de uma formação com professores da rede pública municipal de Fortaleza. Os resultados demonstraram que o RED permitiu que os alunos explorassem as operações de adição e subtração de forma lúdica e estimulante. Embora a falta de áudio tenha sido um desafio para os alunos mais jovens, a base formativa da professora e o suporte técnico garantiram o alcance da aprendizagem. O estudo destaca a importância da gamificação e da adaptação de abordagens pedagógicas, bem como sublinha o papel crucial da formação docente na utilização de tecnologias digitais. A pesquisa contribui para um ensino que promova o aprendizado ativo dos alunos em Matemática.

**Palavras-chave:** Matemática; gamificação; Recursos Educacionais Digitais.

---

<sup>1</sup> Especialista em Tecnologias Digitais na Educação Básica (UECE). Professora na Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Industrial Amílcar Araújo, 210, apt 401, Coité, Eusébio, Ceará, Brasil, CEP: 61765-140. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8620-2081>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3436252328508573>. E-mail: [dayanybarros@gmail.com](mailto:dayanybarros@gmail.com)

<sup>2\*\*</sup> Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor na Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Bento Gonçalves, 700, bloco 26, apartamento 203, Novo Mondubim, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60763-832. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2111-4974>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4759396267171131> E-mail: [danilo.carmo@educacao.fortaleza.ce.gov.br](mailto:danilo.carmo@educacao.fortaleza.ce.gov.br)

<sup>3\*\*\*</sup> Ph.D em Mathematics Education pela University Of Texas At Austin, Professor Titular da Universidade Federal do Ceará. Líder do Grupo de Pesquisa e Produção em Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA); Endereço para correspondência: Rua Tomás Acioli 1100 apto 1204, Joaquim Távora, Fortaleza, CE, Brasil. CEP: 60135-180. ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1001172700194924>. E-mail: [aires@virtual.ufc.br](mailto:aires@virtual.ufc.br).

<sup>4\*\*\*\*</sup> Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Professora da UFC, vinculada ao Departamento de Teoria e Prática do Ensino da Faculdade de Educação. Professora permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFC (PPGE/UFC) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do IFCE (PGECM/IFCE). Líder do Grupo de Pesquisa e Produção Colaborativa de Mídias Digitais e Aprendizagem da Matemática (PROMIDIA); Endereço para correspondência: Av. Senador Fernandes Távora, 101, apto 322, Bloco F, Jóquei Clube, Fortaleza, CE, Brasil. CEP: 60.510-111. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6530-4860>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2525374702919730>. E-mail: [juscileide@virtual.ufc.br](mailto:juscileide@virtual.ufc.br)

### **Abstract**

The use of gamified Digital Educational Resources (RED) is a promising opportunity to engage students in playful challenges and encourage learning in Mathematics. This study aims to present the use of the Digital Educational Resource (DER) "Island of operations: in search of the Somartius and Subtratus stones" by a 1st year elementary school teacher and 4 students. The research, with a qualitative approach, derive from an elementary school teacher's professional development in Fortaleza, Brazil. The results demonstrated that the DER provided a stimulating educational environment, allowing students to explore addition and subtraction concepts in a playful and engaging way. Although the lack of audio was a challenge for the younger students, the teacher's training and technical support ensured that the learning objectives were achieved. The initiative highlights the importance of gamification and the adaptation of pedagogical approaches, as well as the crucial role of teacher training in the use of digital technologies. The research contributes to teaching which promotes active students learning of Mathematics.

**Keywords:** Mathematics; gamification; Digital Educational Resources.

### **Resumen**

El uso de Recursos Educativos Digitales (RED) gamificados es una oportunidad prometedora para involucrar a los estudiantes en desafíos lúdicos y fomentar el aprendizaje en Matemáticas. Este estudio tiene como objetivo presentar el uso del Recurso Educativo Digital (RED) "Isla de operaciones: en busca de las piedras Somartius y Subtratus" por parte de una docente y 4 alumnos del 1er año de primaria de una escuela pública. La investigación, con enfoque cualitativo, es resultado de una capacitación con docentes de la red pública municipal de Fortaleza. Los resultados demostraron que la RED proporciona a los estudiantes explorar conceptos de adición y sustracción de forma lúdica y estimulante. Si bien la falta de audio fue un desafío para los estudiantes más jóvenes, la capacitación de los docentes y el soporte técnico aseguraron que se lograran los objetivos de la experiencia. La iniciativa destaca la importancia de la gamificación y la adaptación de enfoques pedagógicos, además de resaltar el papel crucial de la formación docente en el uso de las tecnologías digitales. La investigación contribuye a una enseñanza inclusiva y motivadora, promoviendo el aprendizaje activo de los estudiantes en la materia de Matemáticas.

**Palabras clave:** Matemáticas; gamificación; Recursos educativos digitales.

### **Introdução**

Nos últimos anos, a integração das Tecnologias Digitais no campo da Educação tem se tornado uma tendência marcante, impulsionada pela crescente disponibilidade de Recursos Educacionais Digitais (RED). Esse avanço tem gerado expectativas sobre o potencial das ferramentas digitais com objetivo de aprimorar o processo de aprendizado, principalmente no contexto dos estudantes mais jovens.

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) enfatiza a construção do conhecimento por meio da exploração e da ação do estudante frente a diferentes situações, fator que necessita da mobilização de diferentes representações e invariantes (Vergnaud, 2009). Castro (2016) relacionou a TCC ao uso de tecnologias digitais, trazendo evidências de que a exploração de múltiplas representações em atividades que promovem a interação, a comunicação e a produção de conhecimento, ajudam com o desenvolvimento conceitual, ou seja, a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Aliada às tecnologias digitais, a gamificação tem emergido como uma abordagem promissora para engajar os alunos de maneira lúdica e motivadora, visto que propõe o uso de mecânicas de jogos para envolver os sujeitos em desafios que demandam tomada de decisões, resolução de problemas e aprendizado ativo (Castro et al., 2019).

Na escola, a Matemática é culturalmente uma disciplina considerada como desafiadora e desestimulante para os alunos. Lins e Gimenez (1997) apontam que esses desafios ocorrem, principalmente, porque a matemática escolar desconsidera a matemática presente no cotidiano dos estudantes, seus meios e recursos. Considerando a relevância que os recursos digitais têm no cotidiano dos alunos fora da escola, esses podem ser utilizados como uma das ferramentas favoráveis à necessária aproximação da matemática escolar com a matemática do dia a dia.

Nesse contexto, a utilização de Recursos Educacionais Digitais (RED) gamificados mostra-se promissora. Para Hitzschky (2019), os RED são definidos como quaisquer recursos digital, tais como softwares, aplicativos e objetos de aprendizagem, construídos e estruturados por meio de instrumentos multimidiáticos, entre eles textos, sons, imagens e animação, com finalidade pedagógica. Esses recursos podem oferecer a flexibilidade necessária para adaptar desafios e níveis de dificuldade, atendendo a diferentes estilos de aprendizado e níveis de habilidade dos estudantes. Essa abordagem tem o potencial de tornar o aprendizado mais fluido e prazeroso (Castro et al., 2019).

Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador para a construção dos currículos das escolas de Educação Básica, destaca que entre as competências específicas da Matemática, o estudante deve ser capaz de “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Brasil, 2018, p. 267). Isso posto, é essencial que os docentes estejam conscientes do papel dessas ferramentas, recebam formações práticas e estejam munidos para incorporar tais ferramentas ao ambiente escolar.

Nesse contexto, o Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (Proativa)<sup>5</sup>, vinculado a Universidade Federal do Ceará (UFC), por meio do Projeto Mídias na Educação (MIDE), desenvolveu 30 RED gamificados alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) para auxiliar nos processos de ensino e de

---

<sup>5</sup> <http://www.proativa.vdl.ufc.br/>

aprendizagem de Língua Portuguesa e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Castro et al., 2019, 2020).

Considerando este cenário, este estudo tem o objetivo de verificar como os elementos de gamificação presentes no Recurso Educacional Digital (RED) "Ilha das Operações: em Busca das Pedras *Somartius* e *Subtrartius*" contribuem para o engajamento e aprendizagem de matemática no 1º ano do Ensino Fundamental, sob a perspectiva docente e discente.

Para tanto, o estudo traz a experiência de uma professora que, após passar por um processo formativo, com foco na implementação de Tecnologias Digitais nas aulas de Língua Portuguesa e Matemática, durante os meses de maio a outubro de 2023, incorporou o RED à sua prática pedagógica. Além disso, analisam-se as interações de quatro estudantes durante a utilização do recurso digital. A partir dos resultados, almeja-se fornecer subsídios para educadores que desejam aproveitar o potencial de RED para os processos de ensino e aprendizagem. Espera-se que essa investigação possa favorecer a adoção de estratégias mais engajadoras e contextualizadas no ensino de Matemática.

Diante do exposto, esse artigo está estruturado da seguinte forma: os elementos introdutórios já explicitados, o referencial teórico, o contexto da pesquisa e as ferramentas para a coleta dos dados, seguido dos resultados e discussões e por fim, das considerações.

## **O uso de Recursos Educacionais Digitais e da gamificação para a aprendizagem de conceitos matemáticos**

As Tecnologias Digitais invadem nosso cotidiano, impactando os diversos setores da sociedade, inclusive a Educação. Diante desse cenário, a escola precisa se apropriar das Tecnologias como um recurso didático que pode promover aprendizagens que vão além do que o uso exclusivo do Livro Didático propõe. Os Livros Didáticos, embora sejam um importante recurso didático amplamente utilizados nas escolas, não devem ser a única ferramenta disponível. Muitas vezes, eles são tratados pelos professores apenas como manual didático de instruções (Macêdo; Brandão; Nunes, 2019), quando poderiam ter suas potencialidades ampliadas com a integração das Tecnologias Digitais.

É preciso considerar que os estudantes estão imersos no mundo digital, com a inserção em redes sociais e o uso de jogos *online*. A exploração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) não se justifica apenas pela motivação, mas por possibilitarem ampliar as

comunicações, para proporcionar visualizações e representações, para a construção e produção de conhecimento e significação dos conceitos matemáticos (Castro, 2016).

Os Recursos Educacionais Digitais (RED) são algumas das TDIC que têm sido aproveitadas no contexto escolar para promover a aprendizagem dos estudantes. De acordo com o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), os RED podem ser considerados “conteúdos, ferramentas e/ou plataformas em formato digital para fins educacionais (pedagógicos e/ou administrativos), que facilitam, potencializam e apoiam as atividades de docentes, estudantes e gestores/as” (CIEB, 2021, p. 4). Portanto, os RED podem abranger vídeos, imagens, jogos, sites, infográficos, dentre outros.

Esta pesquisa foca em RED do tipo jogos digitais, nos quais o estudante para cumprir os objetivos educacionais deve seguir regras pré-estabelecidas e superar desafios para obter recompensas. Esses RED também podem apresentar narrativas e registro do progresso do jogador, podendo ser jogado individualmente ou com vários jogadores (CIEB, 2021).

As características que os RED do tipo jogos digitais possuem, tais como narrativa, progressão, regras e desafios, estão alinhadas com os estudos de gamificação apontados por diversos pesquisadores (Alves; Minho; Diniz, 2014; Barbosa; Pontes; Castro, 2020; Costa; Marchiori, 2016; Tolomei, 2017; Werbach; Hunter, 2016), sendo relevantes para proporcionar o engajamento dos estudantes e no envolvimento ativo na construção do conhecimento.

Alves, Minho e Diniz (2014, p. 76) explicam que: “A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos *games* em cenários *non games*, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento”. Logo, “...a gamificação tem por função primordial, quando aplicada à Educação, unir estes dois aspectos tão importantes – os elementos motivacionais dos *games* e os importantes conteúdos do currículo escolar” (Esquivel, 2017, p.27). Contudo, é importante ressaltar que as mecânicas dos games podem ser utilizadas no contexto de jogos digitais, mas não são exclusivas a eles. Essas mesmas mecânicas podem estar presentes em atividades que não envolvem o uso de Tecnologias Digitais.

Werbach e Hunter (2012) explicam que no contexto de jogos digitais, a gamificação conta com elementos de jogos: dinâmicas, mecânicas e componentes de jogos. Tais elementos estão organizados em ordem decrescente de abstração, em vista disso, cada mecânica liga-se a uma ou mais dinâmicas, assim como cada componente de jogo relaciona-se com uma ou mais mecânicas, ou dinâmicas (Costa; Marchiori, 2016; Werbach; Hunter, 2016).

Neste sentido, as dinâmicas são consideradas os elementos de jogos de nível mais alto, são responsáveis pelo tema do jogo, indicando e representando as interações entre o jogador e as mecânicas dos jogos (Costa; Marchiori, 2016; Werbach; Hunter, 2016). O quadro 1 mostra cinco tipos de dinâmicas de jogos, conceituando-as.

**Quadro 1** - Dinâmicas de jogos e seus conceitos

<b>Dinâmicas</b>	<b>Descrição</b>
Emoções	Jogos podem criar diferentes tipos de emoções, especialmente a da diversão (reforço emocional que mantém as pessoas jogando)
Narrativa	Estrutura que torna o jogo coerente. A narrativa não tem que ser explícita, como uma história em um jogo. Também pode ser implícita, na qual toda a experiência tem um propósito em si
Progressão	Ideia de dar aos jogadores a sensação de avançar dentro do jogo
Relacionamentos	Refere-se à interação entre os jogadores, seja entre amigos, companheiros ou adversários
Restrições	Refere-se à limitação da liberdade dos jogadores dentro do jogo

Fonte: Costa e Marchiori (2016, p. 49).

Um jogo pode ter mais de uma dinâmica de jogo, contudo, é preciso que mecânicas e componentes dos jogos estejam ligados. As mecânicas são responsáveis pelo engajamento dos usuários e estão ligadas aos componentes do jogo, logo, estão no nível intermediário de abstração (Costa; Marchiori, 2016; Werbach; Hunter, 2016). O quadro 2 apresenta nove tipos de mecânicas que podem ser usadas em um jogo.

**Quadro 2** - Mecânicas de jogos e seus conceitos

<b>Mecânicas</b>	<b>Descrição</b>
Aquisição de recursos	O jogador pode coletar itens que o ajudam a atingir os objetivos
Avaliação ( <i>Feedback</i> )	A avaliação permite que os jogadores vejam como estão progredindo no jogo
Chance	Os resultados de ação do jogador são aleatórios para criar uma sensação de surpresa e incerteza
Cooperação e competição	Cria-se um sentimento de vitória e derrota
Desafios	Os objetivos que o jogo define para o jogador
Recompensas	O benefício que o jogador pode ganhar a partir de uma conquista no jogo
Transações	Significa compra, venda ou troca de algo com outros jogadores no jogo
Turnos	Cada jogador no jogo tem seu próprio tempo e oportunidade para jogar. Jogos tradicionais, como jogos de cartas e jogos de tabuleiro muitas vezes dependem de turnos para manter o equilíbrio no jogo, enquanto muitos jogos de computador modernos trabalham em tempo real
Vitória	O “estado” que define ganhar o jogo

Fonte: Costa e Marchiori (2016, p. 49).

As mecânicas contemplam processos utilizados para estimular a ação e o engajamento, estão no nível intermediário e estão interligados aos componentes de jogo, que estão na base da gamificação (Costa; Marchiori, 2016; Werbach; Hunter, 2016). Uma mecânica pode se relacionar com mais de um componente de jogo, da mesma forma que uma dinâmica de jogo pode estar interligada a mais de uma mecânica.

No quadro 3 encontram-se 15 componentes, ou seja, aplicações utilizadas na interface dos jogos digitais.

**Quadro 3** - Componentes de jogos e seus conceitos

<b>Componentes</b>	<b>Descrição</b>
Avatar	Representação visual do personagem do jogador
Bens virtuais	Itens dentro do jogo que os jogadores podem coletar e usar de forma virtual e não real, mas que ainda tem valor para o jogador. Os jogadores podem pagar pelos itens ou moeda do jogo ou com dinheiro real
<i>Boss</i>	Um desafio geralmente difícil no final de um nível que tem de ser derrotado, a fim de avançar no jogo
Coleções	Formadas por itens acumulados dentro do jogo. Emblemas e Medalhas são frequentemente parte de coleções
Combate	Disputa que ocorre para que o jogador derrote oponentes em uma luta
Conquistas	Recompensa que o jogador recebe por fazer um conjunto de atividades específicas
Conteúdos desbloqueáveis	A possibilidade de desbloquear e acessar certos conteúdos no jogo se os pré-requisitos forem preenchidos. O jogador precisa fazer algo específico para ser capaz de desbloquear o conteúdo
Emblemas/medalhas	Representação visual de realizações dentro do jogo
Gráfico Social	Capacidade de ver amigos que também estão no jogo e ser capaz de interagir com eles. Um gráfico social torna o jogo uma extensão de sua experiência de rede social.
Missão	Similar a “conquistas”. É uma noção de jogo de que o jogador deve fazer executar algumas atividades que são especificamente definidas dentro da estrutura do jogo
Níveis	Representação numérica da evolução do jogador. O nível do jogador aumenta à medida que o jogador se torna melhor no jogo.
Pontos	Ações no jogo que atribuem pontos. São muitas vezes ligadas a níveis
Presentes	A possibilidade distribuir ao jogador coisas como itens ou moeda virtual para outros jogadores
<i>Ranking</i>	Lista jogadores que apresentam as maiores pontuações/conquistas/itens em um jogo
<i>Times</i>	Possibilidade de jogar com outras pessoas com mesmo objetivo

Fonte: Costa e Marchiori (2016, p. 50).

Os jogos digitais com elementos de gamificação, combinam dinâmicas, mecânicas e componentes para atingir determinados objetivos de engajamento. Pesquisas utilizam a gamificação em diferentes contextos.

Barbosa, Pontes e Castro (2020) realizaram uma revisão sistemática de pesquisas brasileiras, publicadas nos anos de 2010 a 2019, para identificar evidências da eficácia da gamificação no contexto do ensino de matemática com o uso de Tecnologias Digitais. Os resultados da revisão sistemática mostram que a gamificação no ensino de matemática com as TDIC é utilizada a partir de jogos digitais, em ambientes digitais com elementos de gamificação e ainda em atividades gamificadas, sem necessariamente utilizar jogos. Os autores destacam o engajamento como fator impulsionador do ensino de matemática quando atrelado à gamificação, devido aos diferentes elementos dos games.

A utilização de jogos digitais foi abordada na pesquisa de Castro et al. (2019). Os autores relatam o processo de elaboração de um RED do tipo jogo digital para explorar a interpretação de dados estatísticos e a definição de elementos de gamificação. Dentre os elementos de gamificação usados pelos autores, tem a narrativa, dinâmica usada para contextualizar e ajudar na imersão do jogador na rotina de produção de uma revista digital e solucionar um mistério. O jogo digital desenvolvido por Castro et al. (2019) também utiliza *feedbacks* imediatos, sendo estes visuais e textuais; sistemas de recompensas, em que o jogador avança de nível e pode acompanhar seu progresso; e temporização decrescente. Segundo os autores, estes elementos ajudam no engajamento dos estudantes, potencializando o desenvolvimento de habilidades da Estatística, contudo, o artigo não apresenta dados empíricos, pois ainda precisa ser validado no contexto da escola.

Diferente da pesquisa de Castro et al. (2019), esta se propõe também a verificar como os elementos de gamificação presentes no Recurso Educacional Digital (RED) "Ilha das Operações: em Busca das Pedras *Somartius* e *Subtratus*" contribuem para o engajamento e aprendizagem de matemática no 1º ano do Ensino Fundamental, sob a perspectiva docente e discente.

### **Procedimentos metodológicos e o contexto da pesquisa**

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, visto que está interessada em descrever um fenômeno com dados não quantificáveis. O *locus* deste estudo advém de um curso de formação, intitulado: Uso de RED de Língua Portuguesa e Matemática nos Anos Iniciais do Ensino



Fundamental", realizado com professores de uma escola pública dos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Fortaleza. Os encontros foram organizados em momentos teóricos, práticos e reflexões sobre o planejamento acerca da utilização de Recursos Educacionais Digitais, com um total de 50 horas de duração.

De um total de 17 professores pedagogos inscritos, 10 implementaram planejamentos de aula desenvolvidos no curso, incluindo quatro com enfoque na disciplina de Matemática. Um desses planejamentos, realizado com alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, é detalhado aqui. Quinze crianças participaram da sessão didática planejada, organizadas em grupos de até quatro crianças por mesa, cada uma com *Chromebook* individual. Para esse estudo, focaremos na análise das interações de um desses grupos.

Cumpramos ressaltar que este estudo apresenta um recorte de uma pesquisa maior em andamento (Cunha, 2024). Neste contexto, focamos as discussões na apresentação e análise de dados dos momentos de acompanhamento da utilização dos recursos pelos professores e estudantes durante as aulas planejadas no decorrer do processo formativo. Ademais, pontuamos nas análises, a caracterização do recurso aplicado junto aos estudantes, identificando suas potencialidades para a aprendizagem dos conceitos de adição e subtração, além das reflexões da docente após a intervenção aplicada.

Para a coleta e análise de dados, foram empregados diversos instrumentos. Em relação à professora, utilizamos diários de campo, registros digitais do grupo de formação via o aplicativo de mensagens *WhatsApp* e questionários aplicados por meio do *Google* Formulários. No que tange aos alunos, além dos diários de campo, foi realizada a gravação em áudio das interações de um grupo de quatro crianças durante a utilização do RED.

A seguir, apresentamos os resultados do estudo.

## Resultados e discussão

Os resultados do estudo parte das observações durante a intervenção com a turma do 1º ano do Ensino Fundamental, com base em dois aspectos: 1) caracterização da mecânica do RED, identificando as potencialidades para a aprendizagem dos conceitos de adição e subtração e 2) as contribuições da formação e as reflexões da docente frente a intervenção proposta com o uso do RED no processo de aprendizagem da matemática.

### RED "Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratius*"

A narrativa do RED Ilha das Operações se passa em uma ilha habitada por quatro povos que coexistem harmonicamente devido as quatro pedras fundamentais que mantêm o equilíbrio local. No entanto, uma severa seca causa conflitos entre os povos do Norte e do Sul, resultando na perda das pedras *Somartius* e *Subtratius* e ameaçando a paz na ilha (Figura 3). Nesse cenário, o "escolhido da profecia", papel assumido pelos alunos durante o jogo, tem a responsabilidade de encontrar as pedras e restaurar a harmonia entre os habitantes da ilha.

**Figura 1:** Contexto do RED Ilha das Operações



Fonte: Tela do RED (2024).

O objetivo didático do recurso é explorar situações-problema relacionadas ao Campo Aditivo, com foco nas categorias de composição e transformação (Castro *et al.*, 2020). É composto por três fases, cada uma delas contendo três situações-problema que evoluem em níveis de dificuldade. A magnitude das grandezas envolvidas nas situações aparece de forma randomizada, e os alunos contam com variados recursos interativos para manipulação e representação das quantidades.

Ao completar cada fase, os jogadores recebem recompensas na forma de elementos da história, tais como: conchas, tesouros, mapas e martelos. A figura 2, a seguir ilustra cada uma dessas recompensas, destacando os elementos visuais das premiações de cada nível do jogo.

**Figura 2:** Premiações do RED



Fonte: Telas do RED (2024).

O Quadro 4, a seguir, resume cada fase do jogo, destacando os desafios matemáticos específicos que os alunos enfrentam em cada situação-problema. Além disso, o quadro detalha como e quais as recompensas são concedidas após a resolução bem-sucedida desses desafios.

**Quadro 4** - RED Ilha das Operações - Fases, Desafios Matemáticos e Premiações

Fase/Desafio	Narrativa	Desafios matemáticos	Premiação
<b>Fase 1</b>	Cenários de pesca representando os habitantes do Norte	Situações-problema de Composição, em que as partes são conhecidas e o total deve ser determinado	Tesouro do povo ajudado: concha milenar
<b>Fase 2</b>	Temas de construção representando os habitantes do Sul	Situações-problema de Composição com enfoque na determinação da parte desconhecida quando o total e uma das partes são conhecidas	Tesouro do povo ajudado: martelo milenar
<b>Fase 3</b>	Integra elementos de pesca e construção, representando ambos os povos	Situações-problema de Transformação, explorando conceitos de acrescentar e retirar	Mapa com localização das pedras
<b>Objetivo Final</b>	Com a finalização de todos os níveis, são encontradas as pedras fundamentais <i>Somartius</i> e <i>Subtratius</i>		Encontro das pedras fundamentais

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

O recurso está alinhado com as habilidades da BNCC para o 3º ano do Ensino Fundamental contemplando as habilidades específicas EF03MA03<sup>6</sup>, EF03MA05<sup>7</sup> e EF03MA06<sup>8</sup>

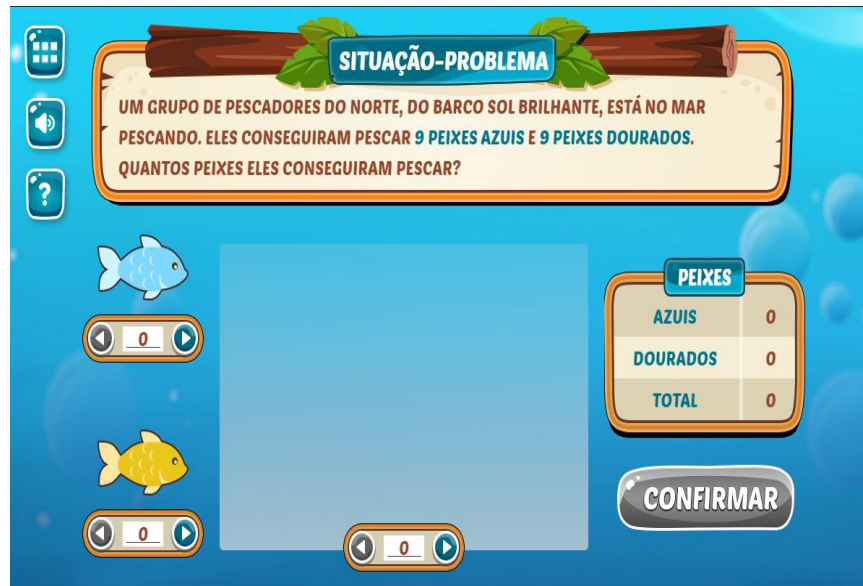
<sup>6</sup> Construir e utilizar fatos básicos da adição, subtração e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito

<sup>7</sup> Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito para resolver problemas significativos envolvendo adição, subtração e multiplicação com números naturais.

<sup>8</sup> Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.

por meio da possibilidade de construção e aplicação de conceitos fundamentais das operações elementares de adição e subtração em cálculos mentais e escritos, e da utilização de diferentes estratégias para resolver problemas através da manipulação de diferentes representações: numérica, pictórica e tabular (BRASIL, 2018), conforme exemplificado na Figura 3.

**Figura 3** - RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratus*



Fonte: Tela do RED (2024)

Apesar de desenvolvido para estudantes com idade de 8 a 9 anos, a depender da mediação pedagógica e dos objetivos didáticos, o RED pode ser adaptado para crianças do 1º ano do Ensino Fundamental, como mostrado na experiência aqui apresentada, com idades entre 6 e 7 anos.

A próxima seção apresenta os resultados das observações durante a intervenção com uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental.

### **Incorporação dos RED nas aulas de Matemática**

As aulas que fizeram uso dos recursos educacionais digitais (RED) foram realizadas na sala de inovação, um espaço específico da escola equipado com tecnologia digital, incluindo *Smart TV*, projetores multimídia e 30 *Chromebooks*. Esses *Chromebooks* são *laptops* com sistema operacional *ChromeOS* e armazenamento em nuvem integrado ao Google.

Embora os *Chromebooks* estejam disponíveis na escola desde o início de 2022, muitos estudantes e professores ainda não haviam tido a oportunidade de utilizá-los. Para resolver essa questão, os professores cursistas optaram por oferecer aos alunos uma experiência prévia com

os *Chromebooks*, familiarizando-os com recursos de teclado e mouse, preparando-os para o uso mais voltado aos objetivos dos RED.

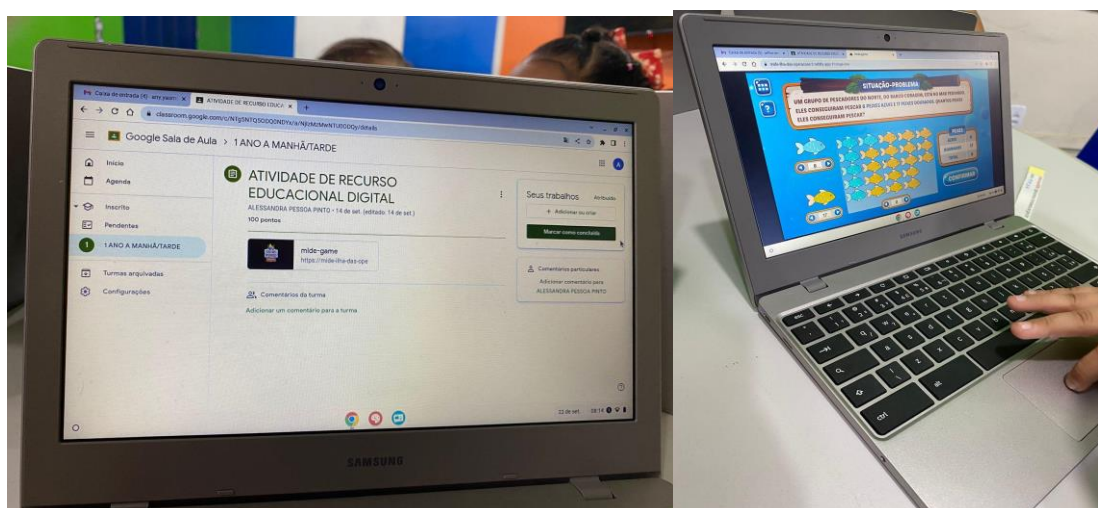
A aula específica com o RED contou com a participação de 15 crianças, que realizaram atividades tanto na sala de inovação quanto na sala de aula convencional, contudo, para esse estudo nos debruçamos nas interações de um grupo composto por 4 estudantes.

Antes da aula com o RED, a professora contextualizou os alunos com a narrativa do jogo, ressaltando a importância do equilíbrio na “Ilha do Conhecimento”. Além disso, considerando que os alunos do 1º ano estão em processo de aprendizado da leitura e escrita, ela abordou palavras-chave presentes no jogo, como “peixe”, “azul”, “dourado”, “norte” e “sul”, para familiarizá-los com a leitura dos enunciados das situações. Outra adaptação ao ano escolar, foi o acesso aos *Chromebooks* utilizando *e-mails* e senhas impressas em fichas individuais.

A aula transcorreu sem problemas técnicos e com boa conexão à *internet*. Os estudantes demonstraram desenvoltura quanto ao uso dos *Chromebooks* e do *Google Sala de Aula*, em que o *link* para acessar o jogo foi disponibilizado (figura 2).

Inicialmente, a professora planejava abordar apenas a operação de adição, porém durante a utilização do RED, foi possível verificar que os estudantes também exploraram situações de subtração, motivados pelos elementos de bonificação no jogo. A *gamificação* do recurso, a familiaridade prévia com a tecnologia, a interface dedutiva do jogo, e o apoio de 3 adultos em sala de aula (professora, pesquisador e técnico da sala de inovação) contribuíram para o alcance dos objetivos propostos para a aula.

**Figura 2 - Acesso e utilização do RED**



Fonte: Dados de pesquisa (2023)

No "Ilha das Operações", as dinâmicas inerentes ao seu funcionamento contribuem na promoção de experiências educativas envolventes para as crianças. Ao se analisar as interações entre as crianças e entre estas e os educadores são observados elementos constituintes das dinâmicas do jogo, a saber, emoções, narrativa, progressão e restrições, conforme explicitado no Quadro 1.

1. **Narrativa:** observou-se a manifestação do elemento narrativo quando os educadores apresentaram situações-problema ou desafios às crianças, como ilustrado no caso dos aldeões que transportam peixes para o lago.
2. **Progressão:** as crianças demonstraram senso de progresso à medida que avançam nas diferentes fases do jogo. A afirmação de uma criança sobre a conclusão de uma fase ("Eu já passei de fase. Professora, eu já passei de fase!") e a expressão do desejo de repetição por outra criança ("Professora, vou fazer de novo!") sugerem um engajamento ativo na progressão do jogo e no incentivo à continuação.
3. **Restrições do jogo:** as limitações ou obstáculos dentro do jogo se manifestaram quando as crianças se depararam com situações em que suas ações estiveram em discordância com as regras estabelecidas. Isso é evidenciado no momento em que uma criança tentou inserir mais peixes do que o permitido ("Será que eu coloco 11? Menos. Aí aqui não dá certo.") e a professora intervém, indicando que a ação não foi bem-sucedida ("Passou? Não passou.").
4. **Emoções:** as emoções experimentadas pelas crianças foram percebidas quando estas expressaram sentimento de frustração diante de desafios que consideraram mais difíceis ("Que chato!") ou de satisfação ao superá-los ("Meu Deus! Meu Deus! Eu tô muito bom!"). Essas manifestações emocionais demonstraram o envolvimento afetivo das crianças com o RED.

Sobre os relacionamentos, outro elemento da dinâmica do jogo, esses se deram com a intenção de refletir sobre as estratégias de resolução das situações propostas no decorrer das fases. O excerto abaixo, extraído de um dos diálogos entre os estudantes, caracteriza as interações entre os sujeitos e o RED. Os nomes das crianças estão omitidos para garantir o anonimato.

Professora: Os aldeões trouxeram para o lago 14 peixes. E perceberam que ficaram com um total de 22 peixes.

Criança 1: Tio é 18! 11 peixes

Criança 2: E agora, professora, o que é para fazer? Será que eu coloco 11? Menos. Aí aqui não dá certo.

Criança 2: Professor! Professor!  
Técnico de inovação: Tinha quantos peixes dourados? (criança inserido a quantidade de peixes no RED).  
Técnico de inovação: Isso!  
Criança 3: Tira isso  
Criança 4: Eu também vou tirar isso.  
Criança 2: Ô, tio, eu ganhei um martelo!  
Técnico inovação: E perceberam... Quantos peixes sumiram?  
Criança 4: Quantos peixes sumiram?  
Técnico inovação: Sumiu peixes. Quantos? Aí você monta aqui (aponta para a tela do RED).  
Criança 4: 15 (Dados de pesquisa, 2023).

Dos relacionamentos, também se destaca o aspecto colaborativo favorecido pela utilização do RED em que os alunos com dificuldades em seguir para determinada etapa do jogo eram auxiliados pelos colegas que já estavam em etapas mais avançadas. A turma contou com um estudante com autismo não-leitor, que recebeu apoio de um colega leitor. Uma lacuna identificada foi à ausência de áudio, fator que limitou a autonomia dos alunos, especialmente aqueles em estágios iniciais de desenvolvimento da leitura, característica marcante de alunos dessa etapa de ensino, que frequentemente necessitavam de auxílio para leitura. Contudo, durante a manipulação do RED, em vários momentos da intervenção, os estudantes agiram de forma colaborativa, favorecendo a compreensão dos conceitos estudados, conforme o trecho destacado.

Criança 1: Aqui. Professor?  
Criança 2: São quantos tijolos?  
Criança 1: Não sei. São doze tijolos?  
Criança 2: Um doze? É doze tijolos com doze?  
Criança 3: Calma aí. Acho que é para juntar esses tijolos. Tem vinte e quatro tijolos, pronto.  
[...]  
Criança 3: Que foi, L.?  
Criança 4: Eu não consigo! Esse é o mais difícil, por isso não estou conseguindo fazer nada.  
Criança 3: Vou te mostrar como é... E dezesseis fugiram..... Coloca aqui, ó! Coloca quatorze, né? Tá pedindo aqui ó, bota vinte e sete. Eu quero saber quantos *ficou*.  
Criança 2: Deixa eu ajudar, M. dez, oito, sete (Dados de pesquisa, 2023).

Acerca disso, a docente, aponta indicações dos encontros formativos em sua prática pedagógica, em especial, as implicações durante a intervenção, ressaltando que “O uso do RED contribuiu para um engajamento das crianças e seus pares. Demonstrou encantamento e muita vontade de superação” (Informação escrita). Conforme a professora responsável pela turma, o

recurso foi escolhido devido ao seu alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seu foco no aprimoramento de habilidades matemáticas por meio da resolução de problemas relacionados à adição e subtração com números naturais.

Apesar do RED ser direcionado, principalmente para estudantes do 3º ano, a experiência demonstrou que, devido à abordagem progressiva dos níveis de dificuldade no recurso, à interface dedutiva e à mediação pedagógica eficaz, ele pode ser utilizado com alunos mais jovens, como aqueles do 1º ano. Além disso, pode ser uma ferramenta para estudantes que enfrentam desafios na compreensão de conceitos e ideias atrelados às operações de adição e subtração em estágios posteriores de seu desenvolvimento educacional (Castro Filho *et al.*, 2021).

Acerca das reflexões, após a intervenção, a docente relatou alguns aspectos decorrentes da formação proposta que foram importantes para o desenvolvimento do planejamento e realização da sessão didática com os estudantes. Entre os pontos destacados, a docente mencionou a importância da formação teórica combinada com práticas educativas inovadoras, incluindo a gamificação, que favoreceu melhor engajamento dos alunos e maior compreensão dos conteúdos trabalhados. A gamificação presente no RED, em particular, foi ressaltada como uma estratégia de destaque para aumentar a motivação e a participação ativa dos estudantes. Além disso, a docente destacou a relevância do suporte técnico e do desenvolvimento profissional colaborativo, fatores que contribuíram para a realização da intervenção educacional.

## **Considerações Finais**

A experiência na utilização do RED com alunos do 1º ano permite refletir sobre os desafios e as oportunidades na integração de recursos digitais nas aulas de Matemática. A colaboração entre os alunos e a mediação da professora desempenharam um papel fundamental na superação das dificuldades encontradas. A interação entre os estudantes, incluindo um aluno com autismo que recebeu apoio de um colega leitor, realçou a importância da abordagem colaborativa e inclusiva.

Essa experiência destaca a importância da gamificação e da adaptação de abordagens pedagógicas para atender às necessidades específicas de cada grupo de alunos, ao mesmo tempo em que promove o engajamento e favorece o aprendizado em Matemática. As situações-problema apresentadas no RED "Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e



*Subtrartius*" incentivaram os alunos a trabalharem juntos na busca de soluções, estimulando o raciocínio lógico e a cooperação.

Além disso, a experiência ressalta a relevância da formação de professores no uso das tecnologias digitais. A professora se sentiu segura durante toda a aula, embasada por uma formação prévia que incluiu momentos teóricos e práticos voltados para a utilização desses recursos e equipamentos digitais. Isso evidencia a necessidade da formação contínua de docentes para a implementação de recursos digitais na prática pedagógica.

Em última análise, essa experiência ilustra como a integração da tecnologia digital pode enriquecer a educação matemática e beneficiar os alunos, independentemente de suas necessidades específicas, contribuindo para um ambiente educacional desafiador e estimulante.

## Referências

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz.

**Gamificação: diálogos com a Educação.** In Fadel, Luciane Maria et al. (Org.). Gamificação na Educação. São Paulo, Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97.

BARBOSA, Francisco Ellivelton; PONTES, Márcio Matoso de; CASTRO, Juscileide Braga de. A utilização da Gamificação aliada às Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática: um panorama de Pesquisas Brasileiras. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1593–1611, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1593-1611.id905. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/421>. Acesso em: 4 maio. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 2018.

CASTRO, Juscileide Braga. **Construção do conceito de covariação por estudantes do Ensino Fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais.** 2016. 275f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

CASTRO, Juscileide Braga; SOUZA, Maria de Fátima; MEDEIROS, Márcia Duarte; MONTEIRO, L. L.; SOUSA, S. S.; CASTRO FILHO; José Aires de. A gamificação como estratégia para explorar a interpretação de dados estatísticos a partir de um Recurso Educacional Digital. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 31, p. 1-19, 2019.

CASTRO, Juscileide Braga.; FREITAS, Francisco Youri M.; RUFINO, L. L. M; SOUSA, J.S.; OLIVEIRA, R. M.; GOMES, N. M. C. C.; MEDEIROS, Márcia Duarte; CASTRO-FILHO; José Aires. **Ilha das operações: um recurso educacional digital com múltiplas representações para a compreensão do campo aditivo.** In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2020, Brasil. Anais dos Workshops do IX Congresso Brasileiro de Informática na

Educação (WCBIE 2020). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. v. 1. p. 108-115.

CASTRO-FILHO, José Aires de; FREIRE, Raquel Santiago; FERNANDES, Alisandra C.; LEITE, M. A. **Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática.** In: XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Fortaleza. Anais do XIX SBIE. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1. p. 583-592.

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: **Guia da Jornada de RED.** São Paulo: CIEB, 2021. E-book em pdf.

COSTA, Amanda Cristina Santos; MARCHIORI, Patricia Zeni. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. **InCID: R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p.44-65, set. 2015/fev. 2016.

CUNHA, E. N. D. **O Uso de Recursos Educacionais Digitais na Prática Pedagógica de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Ceará. 2024.

ESQUIVEL, Hugo. **Gamificação no ensino de matemática: uma experiência no Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado, 64 f.: il.– Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, 2017.

HITZSCHKY, Rayssa Araujo. **Desenvolvimento de um Recurso Educacional Digital (RED) de Língua Portuguesa fundamentado na base nacional comum curricular.** 2019. 140f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2019.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra Para o Século XXI.** Campinas- São Paulo: Papyrus, 1997.

MACÊDO, Josué Antunes de; BRANDÃO, Daniel Pereira; NUNES, Daniel Martins. Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem. **Educação Matemática Debate**, vol. 3, núm. 7, p. 68-86, 2019.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **Revista EaD em Foco**, v. 7, n. 2, 2017, p. 145–156. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>>. Acesso 12 out 2022.

VERGNAUD, Gerard. **A criança, a matemática e a realidade.** Curitiba: Editora da UFPR, 2009.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win: how game thinking can revolutionize your business.** Philadelphia: Wharton Digital Press, 2016.

Submetido em 21 de maio de 2024.

Aceito em 29 de julho de 2024.

Publicado em 06 de agosto de 2024.