



**Universidade Federal do Pará
Campus Universitário de Castanhal
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional**

Dissertação

**Desenvolvimento do Jogo Digital no
Scratch “**Fracionando na Escola**” para o
Ensino Fundamental**

Rafael Rodrigues Braga

Castanhal
2026

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

B813d Braga, Rafael Rodrigues.
Desenvolvimento do Jogo Digital no Scratch “Fracionando na
Escola” para o Ensino Fundamental / Rafael Rodrigues Braga. —
2026.
64 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Roberta Modesto Braga
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Campus Universitário de Castanhal, Programa de Pós-Graduação
em Matemática em Rede Nacional, Castanhal, 2026.

1. Ensino de frações. 2. BNCC. 3. Jogos digitais. 4.
Gamificação. 5. Scratch.. I. Título.

CDD 370

**Desenvolvimento do Jogo Digital no Scratch “[Fracionando na Escola](#)”
para o Ensino Fundamental**

Mestrado

03/2024 – 04/2026

Submissão 16/03/2026

Defesa 31/03/2026

Versão Final 13/04/2026

Universidade Federal do Pará
Campus Universitário de Castanhal
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Rafael Rodrigues Braga

rafael.braga@castanhal.ufpa.br

Mestrando do Profmat

UFPA-Castanhal

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Roberta Modesto Braga

Orientadora

Profa. Dra. Neuma Teixeira dos Santos

UFRA – Membro Externo

Prof. Dr. Renato Germano Reis Nunes

UFPA – Membro do Profmat Castanhal

Agradecimentos

Agradeço primeiramente, a Deus, por ter me sustentado e concedido forças ao longo de toda esta caminhada, possibilitando a conclusão deste curso. O início foi desafiador, marcado por dificuldades e incertezas, mas com persistência e fé, foi possível chegar até aqui.

Aos meus familiares, em especial à minha mãe, Deonila Maria Braga, ao meu pai, Manoel Braga, e à minha irmã, Taise Braga, expresso minha profunda gratidão pelo apoio constante. Obrigado por acreditarem em mim, por me incentivarem a não desistir dos meus objetivos e por estarem sempre presentes, acolhendo e respeitando todas as minhas decisões.

Aos nobres colegas da turma PROFMAT 2024, deixo um agradecimento especial. Mesmo em meio às nossas diferenças, fomos capazes de nos unir e enfrentar juntos os momentos mais difíceis dessa trajetória. Vocês se tornaram uma segunda família! Os instantes de riso, alegria, angústia e superação vividos ao longo desses anos de mestrado permanecerão para sempre em minha memória. A presença e o companheirismo de cada um foram fundamentais para tornar essa jornada possível e mais leve.

A todos os professores do programa de pós-graduação, agradeço pelos conhecimentos compartilhados com tanto empenho, pela dedicação ao ensino e pelo constante incentivo ao nosso crescimento acadêmico e profissional. De modo especial, agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Roberta Modesto Braga, pela atenção, paciência e comprometimento. Sua orientação foi essencial para que eu adquirisse confiança e segurança na realização deste trabalho.

Expresso também meu reconhecimento aos coordenadores do programa, Prof. Dr. Edilberto Rozal, pelo trabalho realizado à frente da coordenação anterior, e ao Prof. Dr. Valdelírio Silva, pelo atual e dedicado suporte aos discentes.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Castanhal, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), registro meu reconhecimento pelo suporte pedagógico e pelo incentivo financeiro, indispensáveis para a realização e a permanência neste curso.

Por fim, agradeço a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram para a minha formação acadêmica e para a concretização deste trabalho. Cada apoio, palavra de incentivo e gesto de colaboração foi fundamental para que este sonho se tornasse realidade.

Epígrafe

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção.”

(Paulo Freire)

Resumo

A presença das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na Educação Básica tem impulsionado mudanças nas práticas pedagógicas, favorecendo propostas mais dinâmicas e próximas da realidade dos estudantes. Nesse contexto, a gamificação e os jogos digitais se destacam por estimular o engajamento e contribuir para uma aprendizagem mais ativa em Matemática. O presente estudo teve como objetivo discutir o potencial pedagógico do jogo educacional “Fracionando na Escola”, desenvolvido na plataforma Scratch, como recurso para o ensino e a aprendizagem de frações no 6º ano do Ensino Fundamental. A metodologia, de natureza aplicada e abordagem qualitativa, consistindo na fundamentação em referenciais que tratam sobre a Educação Matemática, as TDICs e a gamificação; e na proposição de um jogo digital estruturado como um jogo de aplicação, com desafios progressivos envolvendo diferentes significados das frações e operações com números racionais. Os resultados, em caráter teórico e prospectivo, indicam que o jogo “Fracionando na Escola” apresenta viabilidade pedagógica para apoiar o ensino de frações, ao articular elementos de gamificação, multimodalidade e diferentes significados dos números racionais, em consonância com as competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além disso, ressalta-se que o uso do Scratch pode favorecer a transição do aluno de jogador para criador, estimulando a cultura maker e o pensamento computacional. Conclui-se que o uso intencional de jogos digitais, fundamentado teoricamente e alinhado às orientações curriculares, pode ampliar as possibilidades metodológicas do ensino de frações, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas, acessíveis e significativas no contexto da Educação Básica.

Palavras-chaves: Ensino de frações. BNCC. Jogos digitais. Gamificação. Scratch.

Abstract

The presence of Digital Information and Communication Technologies (DICTs) in Basic Education has driven changes in pedagogical practices, fostering more dynamic approaches that are closer to students' realities. In this context, gamification and digital games stand out for promoting engagement and contributing to more active learning in Mathematics. This study aimed to discuss the pedagogical potential of the educational game "Fracionando na Escola," developed on the Scratch platform, as a resource for teaching and learning fractions in the 6th grade of Elementary School. The methodology, of an applied nature with a qualitative approach, consisted of grounding the study in theoretical frameworks addressing Mathematics Education, DICTs, and gamification, as well as proposing a digital game structured as an application game, with progressive challenges involving different meanings of fractions and operations with rational numbers. The results, of a theoretical and prospective nature, indicate that the game "Fracionando na Escola" presents pedagogical viability to support the teaching of fractions by articulating elements of gamification, multimodality, and different meanings of rational numbers, in alignment with the competencies and skills of the National Common Curricular Base (BNCC). Furthermore, it is highlighted that the use of Scratch can facilitate the transition of students from players to creators, encouraging maker culture and computational thinking. It is concluded that the intentional use of digital games, theoretically grounded and aligned with curricular guidelines, can expand the methodological possibilities for teaching fractions, promoting more dynamic, accessible, and meaningful pedagogical practices in the context of Basic Education.

Keywords: Teaching fractions. BNCC. Digital games. Gamification. Scratch.

Lista de Figuras

1.1	Tela inicial da plataforma Scratch.	19
1.2	Área de programação da plataforma Scratch.	20
1.3	Estrutura de programação no Scratch.	21
3.1	Tela inicial do jogo “Fracionando na Escola”.	38
3.2	Trecho do Script de programação.	39
3.3	Telas de apresentação do ator.	39
3.4	Exemplo de questões de reta numérica e fração como parte de um inteiro. . .	40
3.5	Exemplo de questões de números decimais e frações equivalentes.	40
3.6	Exemplo de questão sobre fração de uma quantidade.	41
3.7	Exemplo de questão sobre operações com frações.	41
3.8	Telas de apresentação do feedback.	42
3.9	Tela para verificação de pontuação final.	43
3.10	Tela final do jogo.	44

Lista de Quadros

1.1	Vantagens e Desvantagens da implementação de jogos.	17
2.1	Obstáculos didáticos destacados por Brousseau.	27
2.2	Pesquisas sobre tecnologias digitais no ensino de frações, com foco em jogos digitais e gamificação.	33
3.1	Unidade temática e objetos de conhecimento para o 6 ^o ano do ensino fundamental.	45
3.2	Habilidades contempladas de acordo com a BNCC.	45
B.1	Links de acesso a materiais de apoio.	63

Sumário

Introdução	10
1 Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática	13
1.1 Gamificação e jogos digitais como estratégias pedagógicas	13
1.2 Plataforma Scratch	18
2 O Ensino de Frações	25
2.1 Obstáculos Epistemológicos e Didáticos	25
2.2 As frações na BNCC	30
2.3 O Ensino de Frações e as Tecnologias Digitais: algumas pesquisas no Ensino Fundamental II	32
3 Produto Educacional	36
3.1 Metodologia da Pesquisa	36
3.2 Proposta de jogo digital “Fracionando na Escola”	37
3.3 Discussões e Resultados Esperados	44
Considerações Finais	49
Referências	51
Apêndice	56
A Guia ilustrativo sobre o jogo “Fracionando na Escola”	57
B Materiais de suporte para utilização da plataforma Scratch	63

Introdução

A inclusão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional tem possibilitado mudanças significativas nas práticas pedagógicas, especialmente na Educação Básica. Em um cenário marcado pela cultura digital, no qual os estudantes interagem cotidianamente com recursos tecnológicos diversos, ainda que não pedagógicos, torna-se cada vez mais necessário que as escolas repensem metodologias de ensino capazes de dialogar com esse novo perfil discente, buscando favorecer aprendizagens significativas, participativas e contextualizadas.

No ensino de Matemática, esses desafios tornam-se cada vez mais evidentes, especialmente em conteúdos historicamente marcados por dificuldades de compreensão, como o caso do conceito de fração e suas propriedades, representação e operações. Estudos recentes, como os de [Cardoso & Mamede \(2023\)](#) e [Velooso & Landim \(2024\)](#), apontam que muitos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental apresentam obstáculos conceituais relacionados à compreensão dos diferentes significados das frações, à articulação entre suas representações e às operações envolvendo números racionais. Para os autores, tais dificuldades estão frequentemente associadas a abordagens excessivamente procedimentais e pouco conectadas a contextos significativos, o que pode comprometer a construção do conhecimento matemático nos anos subsequentes da escolarização.

Diante desse cenário, o uso pedagógico das TDICs, aliado a estratégias que promovam o engajamento¹, a interação e a construção ativa do conhecimento, apresentam-se como uma possibilidade exitosa para o ensino de frações. Entre essas estratégias, destacam-se os jogos digitais e a gamificação, pois quando utilizados de forma planejada e intencional, podem contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, nos quais o erro é compreendido como parte do processo e o estudante assume um papel mais ativo na resolução

¹Os estudos sobre engajamento têm origem principalmente nos campos da Administração e da Psicologia do Trabalho, evoluindo ao longo do tempo a partir de diferentes perspectivas teóricas. Inicialmente, o conceito foi associado ao envolvimento individual no trabalho, sendo posteriormente compreendido como oposto ao burnout. Com o avanço da Psicologia Positiva, passou a ser concebido como um estado mental positivo e duradouro, caracterizado por vigor, dedicação e absorção, além de, mais recentemente, incorporar também a influência de fatores organizacionais ([Kahn, 1990](#); [Maslach; Leiter, 1997](#); [Schaufeli et al., 2002](#); [Saks, 2006](#); [Teixeira; Santos, 2025](#)). Este trabalho não está preocupado com a teorização sobre o termo engajamento, mas entende o mesmo relacionado à questão comportamental, cognitiva e emocional do estudante como necessário para o sucesso da aprendizagem.

de problemas matemáticos (Moura, 1992; Mota, 2009; Grandó, 2000; Fardo, 2013).

Nesse contexto, a plataforma Scratch destaca-se por sua linguagem de programação visual baseada em blocos e por sua fundamentação construcionista, permitindo a criação de jogos, animações e simulações de maneira acessível. Além disso, busca favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e de habilidades relacionadas ao pensamento computacional, possibilitando que professores e estudantes transformem-se em autores de seus próprios recursos digitais, em consonância com as recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e com as demandas metodológicas de ensino.

Dessa forma, apesar do crescente reconhecimento acerca do potencial das TDICs e dos jogos digitais no ensino de Matemática, o presente estudo justifica-se pela necessidade de reflexão acerca da maneira em que os jogos educacionais desenvolvidos em plataformas de programação visual podem contribuir, de forma efetiva, para a compreensão de conceitos matemáticos específicos, como o de fração, no Ensino Fundamental.

Assim sendo, surge a seguinte questão de pesquisa: *que características e potencialidades pedagógicas são evidenciadas em um jogo educacional desenvolvido na plataforma Scratch para o ensino de frações no 6º ano do Ensino Fundamental?*

Diante dessa problemática, o presente estudo teve como objetivo geral discutir o potencial pedagógico do jogo educacional “Fracionando na Escola”, desenvolvido na plataforma Scratch, como recurso para o ensino e a aprendizagem de frações no 6º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar esse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Realizar uma revisão de literatura sobre a Educação Matemática, as TDICs e a gamificação, buscando compreender como a articulação entre esses elementos pode favorecer a aprendizagem dos números racionais;
2. Desenvolver e apresentar a proposição o jogo digital “Fracionando na Escola” e suas potencialidades pedagógicas.

Do ponto de vista metodológico, o presente estudo caracterizou-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e caráter propositivo. O percurso metodológico compreendeu, inicialmente, da realização de uma revisão de literatura sobre o ensino de frações, as TDICs e a gamificação, com o objetivo de fundamentar teoricamente a proposta. Em seguida, desenvolveu-se a elaboração do produto educacional, consistindo na criação do jogo digital “Fracionando na Escola”, na plataforma Scratch. Por fim, realizou-se a análise teórica de suas potencialidades pedagógicas, à luz dos referenciais estudados e das orientações da BNCC.

Dessa forma, a presente dissertação está organizada em três capítulos, onde no **primeiro** capítulo trata-se as tecnologias digitais no ensino de Matemática, com foco na gamifi-

cação, nos jogos digitais e na plataforma Scratch, apresentando seus fundamentos teóricos e contribuições pedagógicas.

No [segundo](#) capítulo, discute-se o ensino de frações no Ensino Fundamental, abordando os principais obstáculos epistemológicos e didáticos relacionados a esse conteúdo, bem como sua abordagem na BNCC e pesquisas que investigaram o uso de tecnologias digitais, com foco em jogos digitais e gamificação, no ensino dos números racionais. Ao final, no [terceiro](#) capítulo, apresenta-se o produto educacional desenvolvido, descrevendo os procedimentos metodológicos adotados, a estrutura do jogo “Fracionando na Escola” e discussão de suas possíveis contribuições para o ensino de frações.

Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática

Este capítulo busca abordar o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática, com ênfase na gamificação, nos jogos digitais e na plataforma Scratch como estratégias pedagógicas.

No amplo conjunto das tecnologias digitais aplicadas à educação, algumas estratégias têm se destacado por seu potencial pedagógico, entre as quais a gamificação e os jogos digitais se sobressaem. A gamificação é uma das várias possibilidades instrumentais das TDICs e é frequentemente mencionada na literatura como uma estratégia para reduzir os problemas persistentes no ensino de matemática, como abstração excessiva, desmotivação e ansiedade (Barbosa; Pontes; Castro, 2020).

Para Cavalcante et al. (2023), as tecnologias digitais, a exemplo da plataforma Scratch, podem transformar o processo de ensino e aprendizagem da matemática ao introduzirem ferramentas que promovem o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, aumentam a motivação e fornecem um ambiente de aprendizado lúdico e desafiador.

1.1 Gamificação e jogos digitais como estratégias pedagógicas

A cultura digital tem provocado diversas transformações na sociedade contemporânea, impulsionadas pelo avanço e pela disseminação das tecnologias da informação e comunicação, bem como pela ampliação do acesso a dispositivos como computadores, telefones celulares e tablets. Inseridos nesse contexto, os estudantes não se limitam mais à condição de meros consumidores de conteúdos digitais, passando a atuar de forma ativa e participativa (Brasil, 2018).

Dessa forma,

como deveríamos chamar estes “novos” alunos de hoje? Alguns se referem a eles como N-gen [Net] ou D-gen [Digital]. Porém a denominação mais utilizada que eu encontrei para eles é Nativos Digitais. Nossos estudantes de hoje são todos “falantes nativos” da linguagem digital dos computadores, vídeo games e internet (Prensky, 2001, p. 1).

Nesse cenário, marcado pela presença de estudantes imersos na cultura digital, que a gamificação se consolida como uma estratégia pedagógica coerente com os modos contemporâneos de aprender. Esquivel (2017) observa que a gamificação ganha destaque, impulsionada pela cultura digital na qual os estudantes contemporâneos, nativos digitais, estão imersos.

Para Esquivel (2017), a gamificação é um recurso que utiliza o interesse inerente dos indivíduos pelo ato de jogar e o apelo dos jogos para estimular a motivação intrínseca dos estudantes, o que, conseqüentemente, leva a um processo de ensino e aprendizagem dinâmico e eficiente.

Entretanto, destaca-se que gamificação não deve ser confundida com o simples ato de jogar em sala de aula, trata-se de uma estratégia que utiliza o design dos jogos para aplicá-los em contextos de não-jogo, como as aulas de matemática. Dessa forma, apropria-se da lógica, da estética e das mecânicas dos jogos para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas (Deterding et al., 2011; Kapp, 2012).

Para Fardo (2013), os elementos lúdicos que compõem os jogos, como feedback imediato, os sistemas de recompensas e a presença do erro, não são apenas aspectos estruturais, e sim recursos com forte impacto psicológico e pedagógico. Para o autor, o funcionamento desses elementos na organização interna dos jogos contribui para sustentar o engajamento e favorecer processos de aprendizagem.

Sob essa perspectiva, a gamificação e os jogos digitais podem ser compreendidos não apenas como recursos motivacionais, mas como estratégias alinhadas a pressupostos teóricos consolidados da aprendizagem, como a aprendizagem significativa. Pelo senso comum, entende-se que a aprendizagem é significativa para o estudante quando o conhecimento possui utilidade prática e pode ser aplicado em situações do cotidiano, promovendo a compreensão dos conteúdos ao invés de mera memorização. Nesse sentido, a abordagem busca valorizar o “aprender fazendo” e a relação entre o conteúdo e as experiências do estudante.

Dessa forma, o aprendizado torna-se efetivo quando o conteúdo novo se relaciona de forma coerente com os conhecimentos prévios do estudante, possibilitando a compreensão real, e não apenas a memorização de informações. Sob essa ótica, a simples memorização de conteúdos tende a gerar aprendizagens mecânicas, pouco duradouras e desprovidas de significado, sendo necessário que o material didático seja potencialmente significativo.

Nesse contexto, a gamificação e os jogos digitais emergem como estratégias pedagógicas alinhadas a essa perspectiva teórica, na medida em que busquem promover a ativação

dos conhecimentos prévios, a resolução de problemas contextualizados e o engajamento ativo dos estudantes.

Segundo [Esquivel \(2017\)](#), o objetivo principal da gamificação na educação é integrar os elementos motivacionais característicos dos jogos ao currículo escolar. Essa abordagem altera a forma como o erro é visto, buscando promover a independência dos alunos e incentivando a experimentação sem o medo de punições. Para [Vasconcellos \(2019\)](#), a função primordial da gamificação na educação é aumentar a motivação e o engajamento dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem, compreensão que é corroborada por [Barbosa, Pontes & Castro \(2020\)](#), ao destacarem que a gamificação é um fator impulsionador para o engajamento dos alunos no ensino de matemática.

Essa compreensão teórica encontra-se respaldada nas orientações curriculares nacionais, especialmente na BNCC, que reconhece o papel das tecnologias digitais na formação integral dos estudantes. Nesse panorama, a BNCC estabelece dez Competências Gerais que devem ser desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica. A Competência Geral 5 é particularmente relevante para a gamificação, pois determina que o estudante deve:

compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva ([Brasil, 2018](#), p. 9).

A partir dessa perspectiva, evidencia-se que a integração das tecnologias digitais tem transformado as práticas de ensino, influenciando a forma como os conteúdos são apresentados e assimilados pelos alunos. Nesse cenário, [Araújo et al. \(2024\)](#), entende que os jogos digitais se destacam como recursos pedagógicos que promovem interação e engajamento, favorecendo a compreensão de conceitos abstratos, especialmente no ensino de matemática, área em que são recorrentes as dificuldades de aprendizagem, como os obstáculos epistemológicos e didáticos.

Por outro lado, os jogos digitais assumem relevância no contexto educacional ao extrapolarem a função de simples recursos didáticos, configurando-se como uma ponte entre a escola e o universo tecnológico contemporâneo. Ao dialogarem com a cultura digital na qual os estudantes já estão inseridos, esses jogos podem contribuir para o desenvolvimento de competências que vão além do domínio de conteúdos matemáticos, favorecendo o pensamento crítico, o raciocínio lógico, a tomada de decisões e a interação social. Dessa forma, seu uso pedagógico pode colaborar para a formação de sujeitos mais preparados para interagir de maneira consciente e construtiva com as tecnologias emergentes ([Araújo et al., 2024](#); [Ferreira; Rocha, 2024](#)).

Para [Mota \(2009\)](#) os jogos, sejam eles analógicos ou digitais, com intencionalidade pedagógica assumem papel relevante nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que

favorecem a construção do conhecimento ao incorporar elementos lúdicos que despertem o prazer, a motivação e a participação ativa dos estudantes. Ao estimularem a iniciativa, a ação e o engajamento, o jogo amplia as possibilidades de acesso a diferentes saberes e ao desenvolvimento de diversas habilidades.

Entretanto, [Mota \(2009\)](#) também destaca que para cumprir sua função educativa a atividade lúdica deve ser vivenciada de forma voluntária, proporcionando experiências que envolvam não apenas diversão e prazer, mas também desafios e frustrações, os quais possam contribuir para a ampliação do conhecimento, para o desenvolvimento cognitivo e para a compreensão mais ampla da realidade.

Nesse sentido, compreendendo os jogos como instrumentos pedagógicos, [Moura \(1992\)](#) propõe uma classificação, organizando-os em duas grandes categorias: o jogo desencadeador de aprendizagem e o jogo de aplicação. Essa distinção não se define pelo material ou pelo tipo de jogo utilizado, mas pela forma como a atividade é conduzida em sala de aula, pela dinâmica estabelecida e, sobretudo, pela intencionalidade pedagógica do professor.

Os jogos desencadeadores têm como finalidade introduzir novos conceitos, desafiando o aluno a elaborar estratégias e a reorganizar seus conhecimentos prévios, promovendo rupturas que favoreçam a construção de novos saberes. Já os jogos de aplicação destinam-se à consolidação de aprendizagens já realizadas, sendo resolvidos por meio do uso direto de definições, algoritmos e modelos previamente discutidos, aproximando-se de atividades de fixação ([Moura, 1992](#)).

De forma complementar, [Grando \(2000\)](#) destaca as vantagens e desvantagens da implementação dos jogos em contextos de ensino e aprendizagem, elencadas no Quadro 1.1.

Quadro 1.1: Vantagens e Desvantagens da implementação de jogos.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Fixação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno.	Quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um caráter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam.
Introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão.	
Desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos).	O tempo gasto com as atividades de jogo em sala de aula é maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo.
Aprender a tomar decisões e saber avaliá-las.	
Significação para conceitos aparentemente incompreensíveis.	As falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através de jogos. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno.
Propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade).	
O jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento.	A perda da “ludicidade” do jogo pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo.
O jogo favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe.	
A utilização dos jogos é um fator de motivação para os alunos.	A coerção do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo.
Dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender.	
As atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis.	A dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.
As atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.	

Fonte: [Grando \(2000, p. 35\)](#).

O Quadro 1.1 apresenta, de forma sintética, que o uso de jogos no contexto educacional envolve tanto potencialidades quanto limitações. De um lado, destaca-se seu papel na motivação, na participação ativa dos alunos e no apoio à compreensão de conceitos e ao desenvolvimento de habilidades. De outro, evidencia-se que o uso sem planejamento pode

descaracterizar o caráter pedagógico do jogo, comprometendo seu potencial educativo.

Tais considerações ressaltam que o uso de jogos no processo educativo adquire caráter pedagógico quando orientado por uma intencionalidade clara do professor. É essa escolha consciente que permite que o jogo deixe de ser apenas uma atividade recreativa e passe a contribuir para a aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades. Para que isso ocorra, contudo, é necessário que essa estratégia esteja fundamentada em princípios metodológicos e integrada ao planejamento de ensino, em consonância com a proposta pedagógica da escola, garantindo sentido e coerência à prática docente (Moura, 1992; Grandó, 2000).

Contudo, apesar de seu potencial pedagógico, a aplicação de jogos digitais no contexto escolar ainda enfrenta desafios significativos. Entre eles, destacam-se fatores humanos, como a necessidade de formação docente específica e de maior investimento em pesquisas sobre metodologias adequadas para o uso desses recursos em sala de aula. Além disso, limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica das escolas constituem uma barreira recorrente, dificultando a implementação efetiva dos jogos digitais como estratégia de ensino (Araújo et al., 2024; Ferreira; Rocha, 2024).

1.2 Plataforma Scratch

O Scratch surgiu em 2007, no contexto das pesquisas desenvolvidas pelo laboratório de mídia do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), mais especificamente pelo grupo Lifelong Kindergarten, sob a liderança de Mitchel Resnick, discípulo de Seymour Papert. Sua criação foi fortemente influenciada pelas ideias do LOGO, linguagem desenvolvida por Papert na década de 1960, e por concepções construcionistas que defendem a aprendizagem por meio da experimentação e da criação (Firão, 2022).

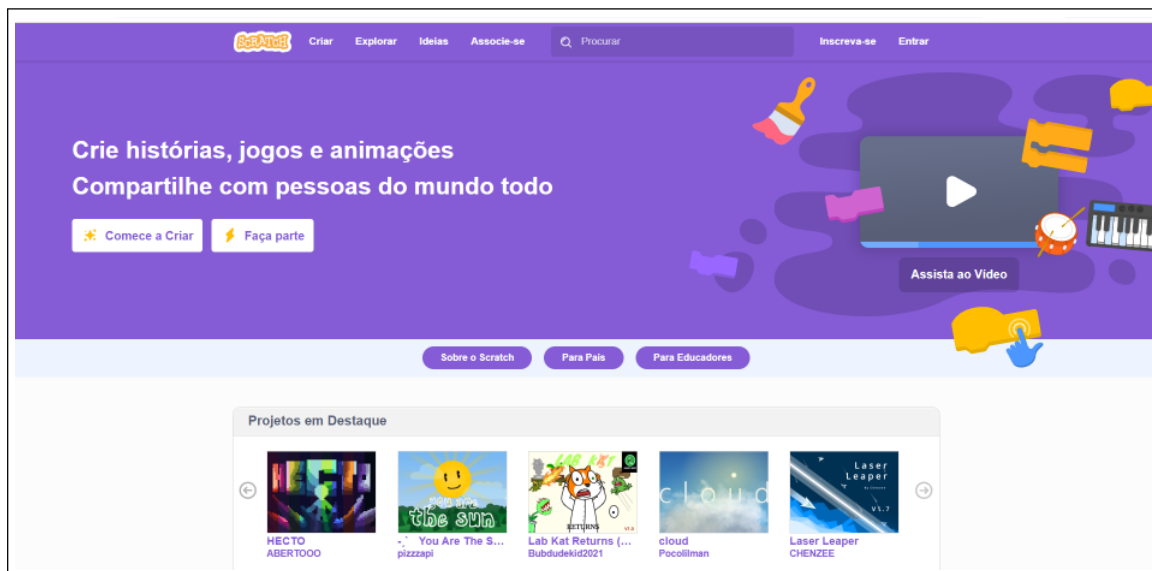
Projetada, desenvolvida e moderada pela Fundação Scratch, uma organização sem fins lucrativos, a plataforma Scratch é definida como a maior comunidade global de programação voltada para crianças e jovens. Por meio de uma linguagem visual de interface simplificada e programação por blocos, a ferramenta permite criar jogos, histórias e animações digitais (Scratch, 2025).

O objetivo da iniciativa vai além da codificação, busca promover a equidade na computação, o pensamento computacional e habilidades de resolução de problemas, além de estimular a autoexpressão, a colaboração e o ensino criativo. Para garantir o acesso universal, o software é mantido de forma gratuita e está disponível em mais de 70 idiomas (Scratch, 2025).

A plataforma está disponível no site <https://scratch.mit.edu/> e para se ter acesso basta realizar o login, através do nome de usuário e senha, ou realizar a inscrição na plata-

forma gratuitamente, conforme a tela inicial apresentada na Figura 1.1.

Figura 1.1: Tela inicial da plataforma Scratch.

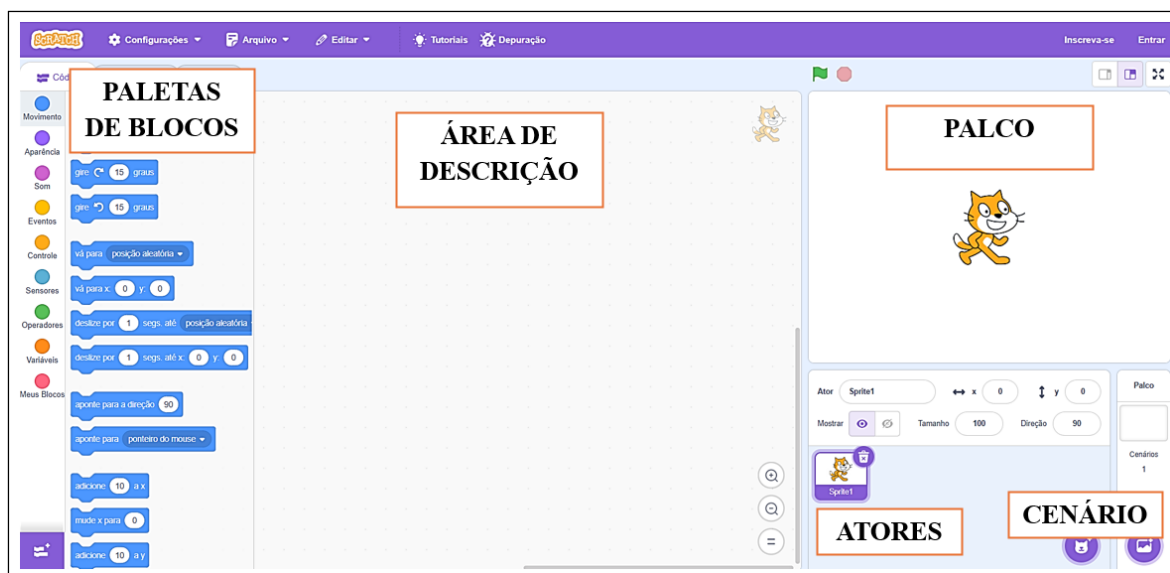


Fonte: Scratch (2025). Captura de tela realizada em 20/11/2025.

Para a utilização do Scratch sem conexão com a internet, é necessário realizar o download da versão Scratch Offline, disponível na página <https://scratch.mit.edu/download>. Atualmente, o aplicativo está disponível para os sistemas operacionais Windows, MacOS, ChromeOS e Android.

Nesse contexto, em dispositivos móveis com sistema Android, destaca-se a versão Scratch 3.0, que funciona principalmente em tablets e em alguns celulares que possuem Android 6.0 ou superior, permitindo a criação e edição de projetos por meio de uma interface adaptada ao toque. Ademais, há ainda o ScratchJr, uma versão voltada para crianças mais novas, com uma proposta mais simplificada e intuitiva, que introduz conceitos básicos de programação de forma lúdica e acessível.

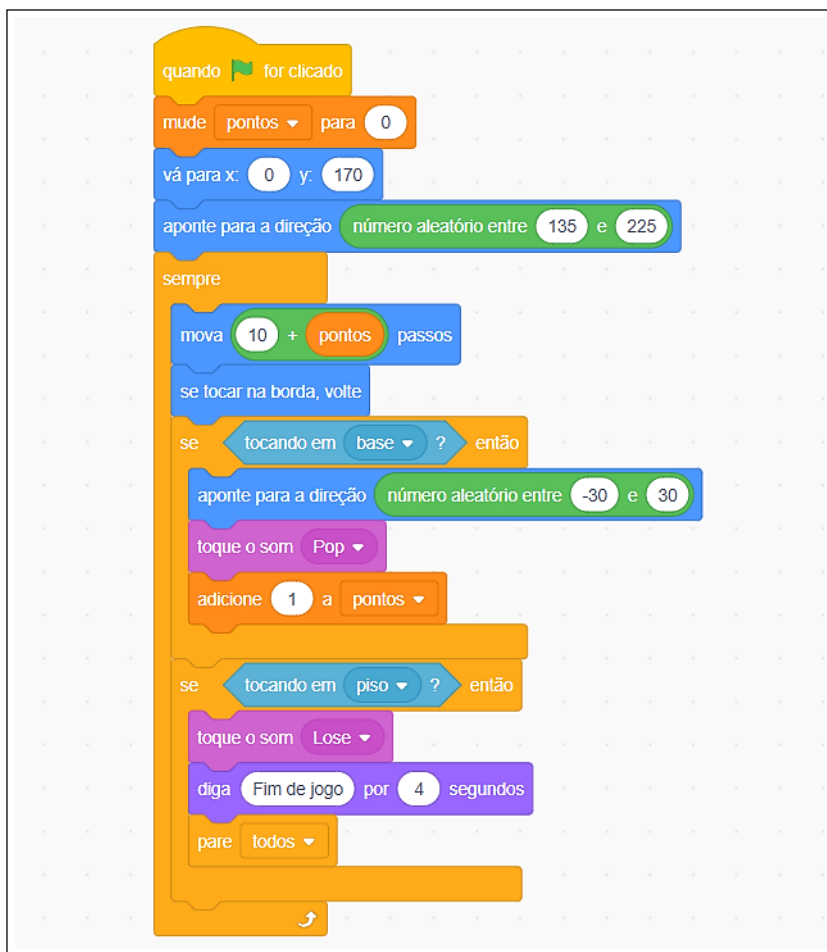
O acesso inicial às funcionalidades da plataforma, apresentadas na Figura 1.2, dispensa a autenticação prévia, podendo ser efetuado por meio dos ícones “Começar a Criar” ou “Criar”, conforme a Figura 1.1. Todavia, o armazenamento e o compartilhamento dos projetos desenvolvidos exigem o registro formal do usuário no sistema.

Figura 1.2: Área de programação da plataforma Scratch.

Fonte: Captura de tela adaptada de [Scratch \(2025\)](#).

No ambiente de programação da plataforma Scratch, expresso na Figura 1.2, a paleta de blocos reúne os comandos de programação organizados por categorias, facilitando sua identificação e uso. O ambiente permite ainda a adição de extensões, ampliando as possibilidades de criação com novos recursos. Próximo a essa paleta, as abas de fantasias e sons possibilitam alterar a aparência dos personagens e inserir efeitos sonoros (Nogueira, 2021).

Nogueira (2021) destaca ainda que a área de programação é o espaço em que os blocos são arrastados e organizados em sequências, dando origem a projetos, jogos e animações, enquanto o palco permite visualizar a execução dessas ações e personalizar os cenários conforme as escolhas do programador. Em outras palavras, a sintaxe de programação no Scratch consiste em “arrastar blocos de construção, os chamados “Building blocks”, formando pilhas de comandos ordenados, as “stacks”” (Riboldi, 2019, p. 24). Ao invés de escrever um código, o usuário encaixa blocos gráficos, que representam comandos, estruturas lógicas e eventos, conforme a Figura 1.3.

Figura 1.3: Estrutura de programação no Scratch.

Fonte: Scratch (2025). Captura de tela realizada em 20/11/2025.

Além do ambiente de programação, o Scratch dispõe de uma comunidade online, na qual os usuários podem compartilhar seus projetos, remixar criações de outros participantes, comentar os trabalhos publicados e estabelecer conexões ao “seguir” outros usuários. Esse espaço virtual favorece a colaboração, a troca de conhecimentos e a aprendizagem social, ampliando as possibilidades educativas da plataforma (Dasgupta; Resnick, 2014).

No contexto educacional, o Scratch tem sido amplamente utilizado no ensino de matemática por possibilitar a criação de ambientes interativos que articulam conceitos matemáticos a situações-problema. Pesquisas recentes, como as de Cavalcante et al. (2023), Costa (2021), Firão (2022) e Riboldi (2019), têm evidenciado os impactos positivos do uso do Scratch nessa perspectiva.

Dessa forma, Cavalcante et al. (2023) analisaram uma experiência com o jogo educativo chamado “Math Adventure”, desenvolvido na plataforma Scratch, que teve como ob-

jetivo facilitar a assimilação de matemática básica. Por meio de cinco fases interativas, os estudantes resolveram desafios relacionados a multiplicação e frações em um ambiente digital estimulante. Os dados coletados pela pesquisa, demonstraram que a gamificação elevou consideravelmente a motivação e a participação dos alunos. Ao final, os autores asseguraram que a tecnologia educacional é uma ferramenta fundamental para tornar o aprendizado mais acessível e menos assustador.

A dissertação de [Costa \(2021\)](#) voltou-se à análise das potencialidades e dos limites do uso do Scratch no ensino de Matemática e no desenvolvimento do pensamento computacional, a partir de uma investigação qualitativa realizada com 14 professores da Educação Básica. O estudo foi desenvolvido no âmbito de um curso de formação com duração de 80 horas, organizado segundo os pressupostos da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Os achados da pesquisa de [Costa \(2021\)](#) apontaram que o Scratch se apresentou como um recurso pedagógico capaz de ampliar as possibilidades didáticas, ao permitir a criação de artefatos digitais, como jogos, histórias e simulações, que articulam conhecimentos matemáticos aos pilares do pensamento computacional, tais como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e construção de algoritmos.

Entre os aspectos positivos evidenciados pelos docentes, destacaram-se o incentivo à interdisciplinaridade, ao trabalho colaborativo, à ludicidade e ao protagonismo dos estudantes, enquanto as principais limitações mencionadas dizem respeito ao tempo exigido para o desenvolvimento das produções ([Costa, 2021](#)).

De forma similar, [Firão \(2022\)](#) analisou em sua dissertação as inter-relações entre a prática docente e as potencialidades didáticas do software Scratch no ensino de Matemática. Os resultados evidenciaram que, quando mediado por atividades desafiadoras e por projetos contextualizados, o Scratch ultrapassa o uso estritamente lúdico, configurando-se como um recurso pedagógico eficaz para a construção de conhecimentos matemáticos e para o desenvolvimento de habilidades associadas ao século XXI. Nesse processo, o estudo destaca a necessidade de o professor assumir uma postura investigativa, marcada pela reflexão contínua e pela adaptação permanente de suas estratégias didáticas.

Por sua vez, a dissertação de [Riboldi \(2019\)](#) analisou as contribuições da linguagem de programação Scratch para a introdução do conceito de funções matemáticas, a partir de uma pesquisa-ação realizada com 26 alunos do 9º ano de uma escola pública do estado de Santa Catarina. Fundamentada nos pressupostos do Construcionismo de Papert e da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a intervenção pedagógica teve como objetivo enfrentar o desinteresse e as dificuldades de abstração dos estudantes por meio da criação de jogos e animações.

Dessa forma, [Riboldi \(2019\)](#) aponta que os resultados, obtidos a partir da aplicação de pré e pós-testes, indicaram avanços expressivos na compreensão de conceitos como lei

de formação e representação gráfica das funções, além de evidenciarem maior engajamento, autonomia e desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento computacional entre os participantes.

Portanto, as pesquisas apontam que a plataforma Scratch, articulada à gamificação e fundamentada em referenciais teóricos consistentes, apresenta-se como uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino de matemática, ao promover aprendizagens significativas, estimular o pensamento computacional e aproximar os estudantes das demandas educacionais da atualidade.

Em contrapartida, a utilização do software Scratch na prática docente apresenta algumas limitações e desafios que podem ser observados em aspectos visuais, técnicos e pedagógicos. Para [Firão \(2022\)](#), em relação à interface e ao apelo visual, o formato bidimensional (2D) e a estética dos cenários e personagens, muitas vezes considerados “infantilizados”, podem gerar resistência e desinteresse, especialmente entre os alunos mais velhos do Ensino Médio.

Além disso, [Costa \(2021\)](#) destacou que a plataforma apresenta algumas limitações relacionadas à usabilidade. Em projetos mais complexos, o espaço disponível para organizar e visualizar os blocos de comandos pode se tornar reduzido, dificultando a leitura e a compreensão do que foi desenvolvido. Soma-se a isso a ausência de um recurso de pausa durante a execução, o que obriga o usuário a interromper completamente a animação ou o jogo para corrigir possíveis erros e, em seguida, reiniciar todo o processo desde o início.

Sob a perspectiva computacional e de infraestrutura, [Costa \(2021\)](#) evidenciou que desenvolver projetos no Scratch exige um investimento considerável de tempo, tanto no planejamento quanto na execução, envolvendo professores e alunos. É comum que surjam dificuldades, sobretudo na articulação de diferentes elementos do projeto, como sincronizar adequadamente as falas dos personagens com as mudanças de cenário.

Segundo [Costa \(2021\)](#), para quem está começando, o contato inicial com a lógica de programação, especialmente com conceitos como operadores lógicos, pode tornar a experiência mais exigente, por vezes cansativa, e até levar à desmotivação nos primeiros momentos de uso da ferramenta.

Por fim, no âmbito pedagógico, [Firão \(2022\)](#) elencou que o acompanhamento das atividades representa um desafio significativo para o professor. Como o ambiente de programação do Scratch possibilita que um mesmo problema seja resolvido de diferentes formas, é bastante comum que cada aluno desenvolva seu projeto seguindo caminhos próprios.

Para [Firão \(2022\)](#), embora isso seja positivo do ponto de vista da autonomia e da criatividade, acaba tornando o processo de acompanhamento mais complexo. Nesse contexto, o professor precisa dedicar tempo para analisar cada produção, compreender o raciocínio

adotado por cada estudante e auxiliá-lo na identificação de possíveis falhas, o que pode tornar a mediação pedagógica mais exigente.

O Ensino de Frações

As frações configuram-se como um dos conteúdos mais desafiadores da Matemática no Ensino Fundamental, tanto para aprender quanto para ensinar, em razão de sua complexidade conceitual e de seu distanciamento das propriedades dos números naturais (Tirosh et al., 1998; Siegler; Lortie-Forgues, 2015; Cardoso; Mamede, 2023).

Neste capítulo, discute-se o ensino de frações a partir dos obstáculos epistemológicos e didáticos que interferem na aprendizagem, do tratamento conferido a esse conteúdo na BNCC e das contribuições de pesquisas recentes sobre o uso de tecnologias digitais, com ênfase em jogos digitais e gamificação, no contexto escolar.

2.1 Obstáculos Epistemológicos e Didáticos

Antes de conceituar os obstáculos epistemológicos e didáticos, faz-se necessário esclarecer, de maneira inicial, a diferença entre essas duas naturezas de entraves no ensino de frações. Dessa forma, dialogando com as contribuições de Bachelard (1996) e Brousseau (1998), destaca-se que enquanto os obstáculos epistemológicos estão vinculados às limitações e conflitos inerentes à construção do conhecimento matemático, os obstáculos didáticos resultam das práticas e estratégias de ensino empregadas.

Nesse sentido, dificuldades recorrentes como compreender as frações como uma extensão dos números naturais, interpretar a fração apenas como dois números separados (numerador e denominador), estabelecer equivalência entre frações distintas ou, ainda, reduzir as frações à sua representação decimal, estão associadas a obstáculos epistemológicos.

Por outro lado, dificuldades relacionadas a abordagens excessivamente procedimentais, ao uso mecânico de regras e algoritmos, à ausência de contextualização e de aplicações práticas das frações, bem como à predominância de metodologias tradicionalistas, configuram-se como obstáculos didáticos.

Nessa perspectiva os obstáculos epistemológicos e didáticos influenciam diretamente o ensino de frações ao criar barreiras que não são apenas dificuldades momentâneas, mas

resistências estruturais baseadas em conhecimentos anteriores e em escolhas pedagógicas. O principal conflito reside na transição do domínio dos números naturais para os números racionais, onde o conhecimento prévio, embora útil em seu contexto anterior, torna-se um entrave para a nova aprendizagem (Alberto José; Vizolli, 2022).

O conceito de obstáculo epistemológico foi desenvolvido pelo filósofo francês Gaston Bachelard em sua obra “A Formação do Espírito Científico”, publicada em 1938. Segundo a filosofia Bachelardiana, define-se como obstáculo epistemológico uma dificuldade intrínseca ao próprio processo de construção do saber, distanciando-se de problemas derivados de fatores externos. Trata-se, essencialmente, de causas de estagnação, inércia e regressão que emergem do âmago do ato de conhecer, revelando resistências que o sujeito deve superar para alcançar o conhecimento científico (Bachelard, 1996).

Para Bachelard (1996, p. 17), “no fundo, o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização”. Dessa forma, os obstáculos epistemológicos não são simplesmente barreiras de conhecimento ou dificuldades externas ao processo de aprendizagem, mas sim conhecimentos anteriores que, embora tenham sido úteis em determinados contextos, tornam-se impedimentos para a aquisição de conhecimentos mais complexos.

Bachelard (1996) destaca que a construção do conhecimento científico não ocorre por um acúmulo contínuo de verdades, mas sim através de rupturas e de um processo constante de superação de obstáculos. O autor defende que o espírito científico se constitui como um conjunto de erros retificados e não como uma posse definitiva da verdade.

Sob essa perspectiva,

a razão acomodada ao que já conhece, procura manter a continuidade do conhecimento, opondo-se à retificação dos erros ao introduzir analogias, metáforas e imagens no próprio ato de conhecer, com o fim de tornar familiar todo conhecimento abstrato, constituindo, assim, obstáculos epistemológicos. Tais obstáculos são identificados como epistemológicos, pois surgem no próprio ato de conhecer, numa relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento (Silva, 2015, p. 29).

A concepção de que o aprendizado acontece por meio de rupturas sugere que o estudante desenvolve seu entendimento conforme percebe a necessidade de mudança, reconhecendo motivos que o levarão a alterar suas crenças. Nesse sentido, ocorre uma transformação de um saber rígido e imutável para um conhecimento flexível e em constante evolução (Costa, 2009; Alberto José, 2021).

As reflexões de Bachelard (1996), embora estabelecidas no âmbito da filosofia da ciência, oferecem contribuições importantes para compreender dificuldades recorrentes no ensino da matemática. Sob essa ótica, pesquisadores da Educação Matemática passaram a

utilizar essa noção para interpretar os obstáculos enfrentados pelos estudantes no aprendizado de conceitos específicos.

Segundo Iglori (1999), o educador matemático Guy Brousseau foi um dos pioneiros ao introduzir a noção de obstáculo epistemológico na Didática Matemática, em 1976, seguindo as ideias de Gaston Bachelard. Compreendendo esse obstáculo como um recurso para interpretar os erros recorrentes e não aleatórios apresentados pelos estudantes no processo de ensino de determinados tópicos da Matemática. Dessa forma,

o erro não é somente o efeito da ignorância, da incerteza, do acaso, como se crê nas teorias empíricas ou behavioristas da aprendizagem, mas o efeito de um conhecimento anterior, que tinha seu interesse, seus sucessos, mas que agora se revela falso, ou simplesmente mal adaptado (Brousseau, 1983 *apud* Iglori, 1999, p. 100).

Em razão de a noção de obstáculo epistemológico ter se constituído em um contexto histórico próprio das ciências, no âmbito educacional torna-se mais adequado tratar da presença de obstáculos didáticos. Esses obstáculos correspondem a conhecimentos já relativamente consolidados no pensamento do estudante que, embora façam sentido em determinados momentos, podem atuar como entraves ao avanço da aprendizagem dos conteúdos escolares (Pais, 2015).

Brousseau (1998), destaca três tipos de obstáculos didáticos, que se distinguem por suas origens ontogênica, didática e epistemológica. Definidos de acordo com o Quadro 2.1.

Quadro 2.1: Obstáculos didáticos destacados por Brousseau.

ORIGEM	DEFINIÇÃO
Ontogênica	“Os obstáculos de origem ontogenética são aqueles que surgem devido a limitações (neurofisiológicas, entre outras) do sujeito em um ponto de seu desenvolvimento: eles desenvolvem conhecimento adequado aos seus meios e objetivos.” (Brousseau, 1998, p. 8, tradução nossa).
Didática	São obstáculos resultantes de escolhas pedagógicas inadequadas. “Os obstáculos de origem didática são aqueles que parecem depender exclusivamente de uma escolha ou projeto dentro do sistema educacional.” (Brousseau, 1998, p. 8, tradução nossa).
Epistemológica	“Os obstáculos de origem puramente epistemológica são aqueles que não podem e não devem ser evitados, precisamente por causa de seu papel constitutivo no conhecimento que se busca. Eles podem ser encontrados na própria história dos conceitos.” (Brousseau, 1998, p. 8, tradução nossa).

Fonte: Adaptado de Brousseau (1998).

A classificação proposta por Brousseau (1998) tem sido amplamente utilizada em pesquisas empíricas que investigaram as dificuldades de aprendizagem em matemática. Es-

tudos recentes, como os de [Alberto José & Vizolli \(2022\)](#), [Cardoso & Mamede \(2023\)](#), [Velooso & Landim \(2024\)](#), [Isnawan, Suryadi & Turmudi \(2022\)](#), [Fonseca & Santos \(2019\)](#), [Silveira, Souza & Powell \(2024\)](#), [Meier \(2012\)](#) e [Alberto José \(2021\)](#), evidenciaram a importância dessa categorização ao analisarem os obstáculos enfrentados por estudantes no ensino de frações.

Para [Alberto José & Vizolli \(2022\)](#), o conceito de obstáculo epistemológico revela-se particularmente pertinente e fundamental no ensino de frações. Sua pesquisa demonstrou que as dificuldades dos alunos não são apenas lacunas de aprendizado, mas resistências geradas por um conhecimento anterior funcional e estável: o domínio dos números naturais.

Nessa linha, [Cardoso & Mamede \(2023\)](#), destacaram que a transição do conjunto dos números naturais para o dos números racionais constitui um salto conceitual complexo para os estudantes, que frequentemente enfrentam desafios que vão além de questões meramente procedimentais, mas de natureza epistemológica.

Corroborando com essa ideia, [Velooso & Landim \(2024\)](#) identificaram que o estudo dos números racionais, especialmente quando apresentados na forma fracionária, constitui um “percalço” significativo. A dificuldade central não é primariamente de cálculo, mas de conceito. O principal erro discente documentado é a aplicação direta e incorreta das propriedades dos números naturais ao campo dos números racionais.

Os autores [Isnawan, Suryadi & Turmudi \(2022\)](#), investigaram os obstáculos de aprendizagem enfrentados por estudantes do ensino fundamental ao estudarem frações, identificando barreiras de ordem ontogênica, epistemológica e didática. O estudo destacou que a maior dificuldade encontra-se em fatores ontogênicos, como a falta de domínio de pré-requisitos matemáticos básicos, manifestando-se na incapacidade de simplificar valores; determinar frações equivalentes, e a desatenção durante a resolução de problemas. Além disso, a análise revelou que a compreensão limitada dos professores sobre o tema prejudica o ensino da natureza conceitual das frações.

Além disso, [Fonseca & Santos \(2019\)](#) destacaram que elementos como a metodologia de ensino do professor e a aversão à disciplina de Matemática também contribuem para o insucesso dos estudantes. Sendo essencial um acompanhamento mais atento e o uso de uma metodologia facilitadora que relacione as frações ao cotidiano, para contornar essas limitações de forma significativa.

De forma consonante, os autores [Silveira, Souza & Powell \(2024\)](#) reforçam que as abordagens em sala de aula estão intrinsecamente ligadas à prática docente e que as dificuldades identificadas também refletem as formas de condução escolhidas pelos professores. Portanto, a melhoria no ensino passa necessariamente pela revisão dessas práticas e pelo aprofundamento teórico. Para [Cardoso & Mamede \(2023\)](#), a formação contínua assume um papel crucial no ensino de frações, pois serve como um mecanismo essencial para apoiar e

atualizar as práticas de ensino dos professores, suprimindo lacunas identificadas tanto no seu conhecimento do conteúdo quanto no conhecimento didático necessário para ensiná-lo.

Os autores [Meier \(2012\)](#) e [Alberto José \(2021\)](#) concordam que os obstáculos didáticos não decorrem apenas de limitações cognitivas dos alunos, mas resultam principalmente de escolhas do sistema educativo ou de estratégias de ensino inadequadas. Ambos identificam o conhecimento prévio consolidado dos números naturais (e inteiros) como a principal barreira para a aprendizagem das frações, pois os alunos tendem a aplicar a lógica dos números naturais aos racionais, dificultando a aceitação da fração como um número único em vez de dois números isolados (numerador e denominador).

Há também consenso na crítica severa à mecanização do ensino, os autores apontam que o uso de algoritmos e regras memorizadas como “divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima” sem a devida compreensão conceitual ou interpretação dos enunciados geram obstáculos didáticos persistentes ([Meier, 2012](#); [Alberto José, 2021](#)).

Segundo [Meier \(2012\)](#), outro aspecto relevante a ser destacado é que tanto os obstáculos epistemológicos quanto os didáticos não se configuram como meras dificuldades ou barreiras estáticas. Do ponto de vista lexical, a distinção entre os termos dificuldade e obstáculo pode ser compreendida pelo fato de que dificuldade se refere a algo que torna uma ação menos fácil ou exige maior esforço para ser superado, caracterizando um entrave circunstancial, enquanto obstáculo é definido como aquilo que impede, barra ou dificulta o progresso, assumindo o sentido de uma barreira que limita o avanço ([Michaelis, 2026](#)).

Dessa forma, [Meier \(2012\)](#) destaca que em muitos casos, esses obstáculos podem funcionar como motores do aprendizado, pois colocam o estudante diante de desafios propensos a superação. No entanto, enquanto os obstáculos epistemológicos estão relacionados aos processos de aprendizagem e os didáticos aos processos de ensino, ambos podem comprometer o desenvolvimento do aluno quando se apresentam como conhecimentos contraditórios ou ainda inacessíveis naquele estágio de compreensão. Nessas situações, o avanço só se torna possível com a intervenção intencional do mediador do processo educativo, isto é, o professor.

O professor precisa ter clareza da importância de apoiar sua atuação em bases sólidas de conhecimentos e habilidades matemáticas, as quais também devem sustentar a aprendizagem dos estudantes. Ao agir dessa maneira, o professor cria condições que favorecem a compreensão do aluno, contribuindo para a superação tanto dos obstáculos epistemológicos próprios do conhecimento matemático quanto dos obstáculos didáticos decorrentes das práticas pedagógicas ([Meier, 2012](#)).

As discussões teóricas acerca dos obstáculos epistemológicos e didáticos oferecem um referencial considerável para analisar documentos curriculares. Nesse sentido, torna-se pertinente examinar como a BNCC incorpora ou discute essas questões no tratamento do

ensino de frações.

2.2 As frações na BNCC

A BNCC caracteriza-se como um documento normativo definido como “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (Brasil, 2018, p. 7). E que devem colaborar com o desenvolvimento de competências que apontam

a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018, p. 8).

O documento tem como finalidade assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes, em consonância com o Plano Nacional de Educação (PNE). Além disso, é referência nacional para a construção dos currículos dos sistemas e redes de ensino, orientando também as propostas pedagógicas das escolas (Brasil, 2018).

Dessa forma, o documento normativo orienta o trabalho pedagógico ao estabelecer aprendizagens comuns a serem asseguradas ao longo da Educação Básica, ao mesmo tempo em que considera a diversidade dos contextos educacionais e possibilita sua adaptação às diferentes realidades locais.

A BNCC apresenta o ensino de frações de maneira progressiva e contextualizada, considerando-as como um componente do conjunto dos números racionais. No Ensino Fundamental, essa perspectiva inicia-se nos Anos Iniciais, a partir do 2º ano, quando se trabalha a noção de número, e aprofunda-se nos Anos Finais, estendendo-se até o 8º ano, quando se amplia os significados e operações desse conceito (Brasil, 2018).

Essa progressão se consolida nos primeiros ciclos de ensino, quando a base curricular orienta a construção dos fundamentos dos números racionais desde os anos iniciais. Ao valorizar a intuição e as representações visuais, esse percurso contribui para a continuidade da aprendizagem nos anos seguintes e destaca a importância das estratégias pedagógicas adotadas nessa etapa.

Nos anos iniciais, a BNCC prioriza a construção intuitiva do conceito de fração a partir de ideias relacionadas à partição de quantidades, como dobro, metade, triplo e terça parte, bem como à associação entre fração e quociente de divisões exatas. No 4º ano, o foco se amplia para o reconhecimento das frações unitárias como unidades menores que a unidade, com destaque para o uso da reta numérica como recurso de representação, favorecendo a compreensão do caráter numérico das frações (Brasil, 2018).

No 5º ano, as habilidades enfatizam a identificação e representação de frações menores e maiores que a unidade, a compreensão da ideia de frações equivalentes e a comparação e ordenação de números racionais positivos, tanto na forma fracionária quanto decimal, sempre articuladas à reta numérica. Já no 6º ano, foco dessa pesquisa, consolida-se o estudo dos números racionais positivos, contemplando a conversão entre representações fracionária e decimal, o cálculo da fração de uma quantidade, as operações de adição e subtração com frações e a introdução do conceito de probabilidade, expressa por meio de números racionais (Brasil, 2018).

Nos Anos Finais, especialmente no 7º e 8º anos, a BNCC amplia os significados das frações ao integrá-las às ideias de razão, operador e proporção, bem como ao estudo das dízimas periódicas e de suas frações geratrizes. Esse percurso demonstra a preocupação do documento em promover uma aprendizagem que vai além do aspecto procedimental, valorizando a compreensão conceitual, a diversidade de significados das frações e sua aplicação em diferentes contextos matemáticos (Brasil, 2018).

Um aspecto central do estudo das frações consiste na identificação e articulação de seus diferentes significados, que devem ser trabalhados de maneira integrada. Nesse sentido,

os números racionais devem ser compreendidos pelos alunos a partir da exploração de seus diferentes significados e de suas diferentes representações. Para isso, os alunos são convidados a explorar diferentes situações nas quais a representação fracionária é utilizada, a discutir entre si os significados envolvidos nesses diferentes usos, a comparar as diferentes representações de um número racional (Morais; Bertini; Valente, 2021, p. 75).

Inicialmente, destaca-se o significado parte-todo, frequentemente utilizado como introdução ao tema, tanto em situações envolvendo grandezas contínuas quanto discretas, nas quais um todo é dividido em partes iguais. Outro significado relevante é o de quociente, no qual a fração é compreendida como o resultado de uma divisão, contribuindo para a compreensão de frações maiores que a unidade e para a relação com a representação decimal (Morais; Bertini; Valente, 2021; Taborda; Battisti, 2025).

As frações também podem expressar razão, ao estabelecer comparações entre grandezas da mesma natureza ou de naturezas distintas, favorecendo a compreensão de ideias associadas à proporcionalidade. Além disso, assumem o papel de operador quando atuam como um fator de transformação aplicado a uma quantidade. Por fim, no significado de número e medida, a fração é compreendida como um número que surge da necessidade de medir com precisão, podendo ser representada na reta numérica, comparada, ordenada e utilizada em operações (Morais; Bertini; Valente, 2021; Taborda; Battisti, 2025).

Contudo, a BNCC destaca a relevância de um ensino de frações que seja significativo e articulado a situações do cotidiano, evitando abordagens excessivamente abstratas. Nesse

sentido, o trabalho com frações deve envolver contextos práticos, como medições, proporções e diferentes formas de representação, incluindo números decimais, porcentagens, gráficos e diagramas. Essa abordagem visa garantir que os estudantes compreendam e utilizem as frações em diversos contextos matemáticos e situações da vida cotidiana, constituindo uma base essencial para estudos posteriores em Matemática (Black, 2024).

Considerando as orientações da BNCC para o ensino de frações e a necessidade de práticas pedagógicas que favoreçam a compreensão conceitual, emerge o debate sobre o papel das tecnologias digitais como recursos potencializadores do processo de ensino e aprendizagem.

2.3 O Ensino de Frações e as Tecnologias Digitais: algumas pesquisas no Ensino Fundamental II

A BNCC aborda as tecnologias no Ensino Fundamental não apenas como ferramentas de ensino, mas como objeto de conhecimento e elemento essencial para a formação crítica e cidadã. O documento destaca como competência específica de matemática para essa modalidade de ensino, a saber: “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).

Considerando as orientações da BNCC e os desafios associados ao ensino de frações, diferentes estudos têm investigado o uso das tecnologias digitais como recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem. A partir dessa perspectiva, destacou-se nesse tópico algumas pesquisas recentes que abordaram a utilização de tecnologias digitais, com ênfase em jogos digitais e gamificação, para o ensino de frações no Ensino Fundamental II.

As buscas foram realizadas na base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, através de mecanismos de pesquisa como a inserção do termo “Ensino de frações” e utilização de filtro para um recorte temporal de cinco anos (2021-2025), resultando em 160 produções acadêmicas, entre teses e dissertações. Após a leitura dos títulos dos trabalhos apresentados e, nos casos em que o título não se mostrou suficiente, dos respectivos resumos, foram selecionadas um total de 9 dissertações que se mostraram ter relação com o ensino de frações, jogos digitais e gamificação; e o Ensino Fundamental II.

Após a leitura e a análise das obras, foram selecionadas 4 dissertações que atenderam ao escopo da pesquisa, expressas no Quadro 2.2.

Quadro 2.2: Pesquisas sobre tecnologias digitais no ensino de frações, com foco em jogos digitais e gamificação.

ANO	INSTITUIÇÃO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	AUTOR
2023	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Aprendizagem de Frações por meio de Aplicativos Gamificados	NASCIMENTO, Flaviano Gomes
2024	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)	Desafios e Descobertas: Rotação por Estações e Gamificação no Ensino e Aprendizagem de Frações para Alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental	SANTOS, Ramon Chagas
2024	Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	Scratch como Ferramenta para o Ensino de Frações: aprendizagem criativa e desenvolvimento de pilares do pensamento computacional	BLACK, Anderson Luis Aimi
2025	Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ)	Utilização dos Jogos como Recursos Didáticos no Ensino de Frações Matemáticas	CRUZ, Isabella Silveira

Fonte: O autor (2026).

A dissertação de Nascimento (2023) investigou o potencial das tecnologias digitais e da gamificação como ferramentas facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem de frações para alunos do 7º ano. O autor articula uma fundamentação teórica que defende a transição de um modelo educacional tradicional para uma prática onde o estudante assume o protagonismo ativo, mediado pelo professor no ambiente do ciberespaço.

Estruturalmente, Nascimento (2023) detalha uma pesquisa exploratória realizada em uma escola municipal, utilizando atividades diagnósticas e aplicativos de jogos para identificar e superar dificuldades comuns, como a distinção entre parte e todo e operações com denominadores diferentes. O propósito central é demonstrar que a inserção de recursos lúdicos e tecnológicos pode tornar a Matemática mais significativa e atraente, conectando o saber escolar à realidade cotidiana dos chamados nativos digitais.

Santos (2024) investigou em sua pesquisa o uso da Rotação por Estações associada à gamificação no ensino de frações para alunos do 6º ano. O estudo adotou uma abordagem de ensino híbrido como forma de enfrentar a desmotivação escolar e as dificuldades frequentes na compreensão de conceitos matemáticos abstratos.

A partir de uma natureza qualitativa, Santos (2024) descreve uma intervenção pedagógica que envolveu atividades práticas, jogos digitais e dinâmicas em grupo, com foco na participação ativa e na autonomia dos estudantes. Os resultados indicaram que a integração

entre recursos lúdicos e tecnologias digitais favorece uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e significativa, destacando ainda o papel do professor como mediador do processo de ensino.

A dissertação apresentada por Cruz (2025) analisou como o uso de jogos atua como um recurso didático facilitador no ensino de frações para alunos do Ensino Fundamental. O texto fundamenta-se na BNCC para demonstrar que atividades lúdicas promovem o raciocínio lógico, a concentração e o engajamento dos estudantes. Além de resgatar o histórico dos números fracionários, a pesquisa identifica que metodologias ativas ajudam a superar a rejeição tradicional à matemática e as dificuldades de aprendizagem.

Cruz (2025) destaca que o papel do professor como mediador é essencial para que o jogo não seja apenas recreativo, mas uma ferramenta pedagógica intencional. No entanto, sua implementação enfrentou desafios como a falta de materiais adequados e a necessidade de formação docente especializada. Por fim, o trabalho apresentou aplicações práticas, como o dominó e a corrida de frações, desenvolvidos em linguagem de programação R e pacote Shiny para modernizar o ensino em sala de aula.

Black (2024) analisou em sua dissertação, como o Scratch pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para facilitar o entendimento de frações entre estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. Através de avaliações diagnósticas e registros das atividades, o instrumento buscou captar as opiniões, sentimentos e expectativas dos estudantes em relação ao uso da ferramenta Scratch, à aprendizagem criativa e ao pensamento computacional.

As respostas indicaram que a criação de jogos e a abordagem lúdica aumentaram a motivação e auxiliaram na compreensão dos conceitos. O texto de Black (2024) ilustrou como a programação em blocos pode transformar conceitos matemáticos abstratos em experiências concretas e inspiradoras. Ao final, o autor argumentou que a inclusão de tecnologias no currículo escolar contribui para uma formação mais crítica, autônoma e criativa para os estudantes.

Diferentemente da pesquisa de Black (2024), o presente estudo caracteriza-se por uma abordagem propositiva, voltada ao desenvolvimento de um jogo digital educativo para o ensino de frações. A investigação prioriza a elaboração de um produto educacional no qual os alunos atuam como jogadores, com foco na consolidação de conceitos previamente estudados, sendo a aplicação em contexto escolar indicada como possibilidade para estudos futuros. Em contraste, o trabalho de Black configura-se como uma pesquisa-ação, com aplicação direta em sala de aula e participação ativa dos estudantes como programadores e criadores de projetos no Scratch, apresentando resultados empíricos decorrentes da intervenção realizada.

A leitura conjunta das quatro pesquisas evidencia concordância quanto às fragilidades do ensino tradicional e à necessidade de inovação através da incorporação de práticas

mediadas por tecnologias digitais. No entanto, os estudos apresentam diferenças no modo como compreendem a participação do estudante. No trabalho de [Black \(2024\)](#), o aluno assume papel central ao construir os próprios recursos por meio da programação, ao passo que, nos trabalhos de [Nascimento \(2023\)](#), [Santos \(2024\)](#) e [Cruz \(2025\)](#), as ferramentas são elaboradas pelo professor e utilizadas pelos alunos através da exploração dos recursos como estratégia de aprendizagem.

Produto Educacional

Este capítulo apresenta o produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa, detalhando os procedimentos metodológicos adotados e a proposta do jogo digital “Fracionando na Escola”. São abordados o processo de concepção e desenvolvimento do jogo na plataforma Scratch, sua estrutura, bem como suas possíveis contribuições para o ensino de frações, em articulação com a BNCC.

Nos programas de mestrado profissional, o produto educacional é um dos elementos centrais, pois articula pesquisa e prática pedagógica. Segundo a CAPES, trata-se de uma produção fundamentada em investigação, voltada à intervenção de problemas reais do contexto educacional. Esses produtos podem assumir diferentes formatos, como sequências didáticas, jogos, aplicativos ou recursos digitais (Fonseca, 2024).

3.1 Metodologia da Pesquisa

O presente estudo possui natureza aplicada, consistindo na proposição de um jogo construído na plataforma Scratch, para se trabalhar questões relacionadas aos números racionais. Com foco nas pesquisas exploratória e descritiva na fase de fundamentação teórica, e propositiva em relação a aplicação do jogo. Quanto aos procedimentos metodológicos empregados, realizou-se um levantamento bibliográfico, fundamentando-se na análise de teses, dissertações, artigos e livros, buscando compreender e embasar a necessidade do produto educacional.

Dessa forma, foram utilizadas como fontes de pesquisa o Portal de Periódicos da CAPES, a biblioteca digital ERIC (Education Resources Information Center), o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o portal de dissertações do PROFMAT. Essas bases possibilitaram o acesso a produções científicas relevantes, que contribuíram para a construção do referencial teórico.

Além do levantamento bibliográfico, a pesquisa consistiu na concepção e no desenvolvimento de um jogo digital educacional na plataforma Scratch, esse processo envolveu etapas

de planejamento pedagógico, como a definição dos objetivos de aprendizagem e seleção dos conteúdos matemáticos, em consonância com as orientações da BNCC.

Na sequência, foram elaborados os roteiros, as mecânicas do jogo e os elementos visuais e interativos, considerando os princípios da gamificação e usabilidade. A implementação ocorreu por meio da programação em blocos disponibilizada pelo Scratch, o que possibilitou a criação de desafios, sistemas de feedback e níveis de progressão, com foco no apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, adotou-se nesta pesquisa uma abordagem qualitativa, justificada pela necessidade de analisar o potencial pedagógico do jogo digital. Segundo Triviños (1987), a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto.

Dessa forma, ressalta-se que a presente pesquisa possui caráter propositivo, centrando-se na elaboração e fundamentação teórica do jogo proposto. A aplicação do mesmo junto a estudantes não foi realizada devido a incompatibilidade entre o cronograma de conclusão do curso de mestrado e o calendário letivo da instituição de ensino ao qual estou vinculado, o que inviabilizou a realização da etapa empírica no período disponível.

Nesse sentido, embora a aplicação do jogo não tenha sido realizada no âmbito desta pesquisa, destaca-se que a proposta é replicável e/ou adaptável a diferentes contextos de ensino. E uma vez aplicada, recomenda-se que sua utilização seja acompanhada por um estudo de caso que articule abordagens qualitativas e quantitativas, possibilitando uma análise mais ampla de seu potencial pedagógico.

Para isso, podem ser realizadas avaliações diagnósticas antes e após o uso do jogo, com o intuito de verificar possíveis avanços na compreensão dos conceitos de frações. Além disso, podem ser utilizados questionários de percepção e registros das interações dos estudantes durante a atividade, a fim de analisar aspectos relacionados ao engajamento, à motivação e à experiência de aprendizagem proporcionada pelo recurso digital.

3.2 Proposta de jogo digital “Fracionando na Escola”

A proposta consiste em um jogo digital educacional produzido na plataforma Scratch para o ensino de frações com foco em alunos do sexto ano do ensino fundamental. A delimitação do público-alvo foi dada devido aos obstáculos epistemológicos e didáticos apresentados na literatura e percebidos ao longo da prática docente, bem como da necessidade do domínio dos números racionais como base para a progressão desse conteúdo nos anos subsequentes.

Dessa forma, considerando a classificação proposta por Moura (1992), o jogo digital “Fracionando na Escola” foi desenvolvido para enquadrar-se como um jogo de aplicação,

uma vez que tem como finalidade a retomada, o exercício e a consolidação de conceitos já abordados em sala de aula. As atividades desenvolvidas ao longo das fases do jogo partem do pressuposto de que os estudantes possuem contato prévio com os conteúdos de frações e números racionais, buscando utilizar o caráter lúdico como estratégia para reforçar a compreensão conceitual.

O jogo, “Fracionando na Escola”, está disponível no endereço eletrônico <https://scratch.mit.edu/projects/1234876325> e foi construído seguindo uma estrutura progressiva, possuindo duas fases. Cada fase se passa em um cenário (palco) distinto, que remetem ao ambiente escolar.

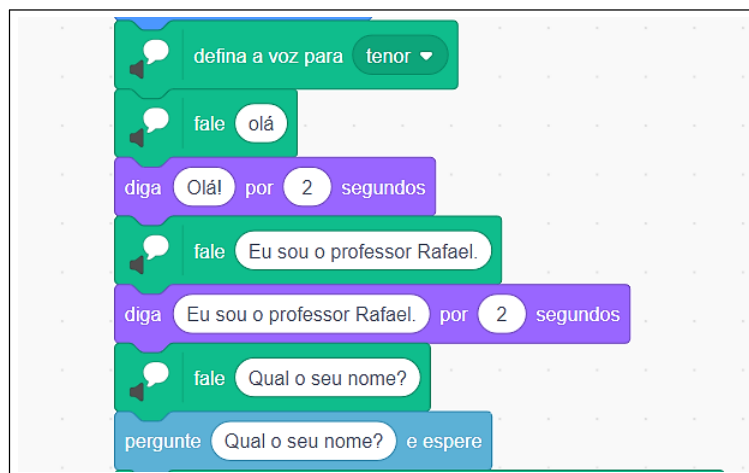
Ao executar o jogo, apresenta-se a tela inicial (Figura 3.1), onde o usuário deverá clicar no botão “jogar” para dar início ao jogo proposto.

Figura 3.1: Tela inicial do jogo “Fracionando na Escola”.



Fonte: Braga & Braga (2026, p. 10).

A tela seguinte corresponde à apresentação do personagem (ator) e interações com o usuário (Figura 3.3). Nesse sentido, está inserida na programação a extensão “Texto para Fala”, onde todos os textos apresentados nos balões de conversas são convertidos em voz, conforme explicitado no script de programação pela Figura 3.2.

Figura 3.2: Trecho do Script de programação.

Fonte: Scratch (2025). Captura de tela realizada em 25/11/2025.

A tecnologia “Texto para Fala” tem se mostrado um recurso relevante no contexto educacional, pois possibilita que os estudantes acessem conteúdos que ultrapassam seu nível básico de leitura, ao articular simultaneamente o texto visual e a saída de voz sintetizada. Essa integração multimodal contribui para a ampliação da compreensão e da retenção das informações, além de reduzir barreiras de acesso ao conhecimento, especialmente para alunos com dificuldades de leitura ou com necessidades educacionais especiais (Wood et al., 2018).

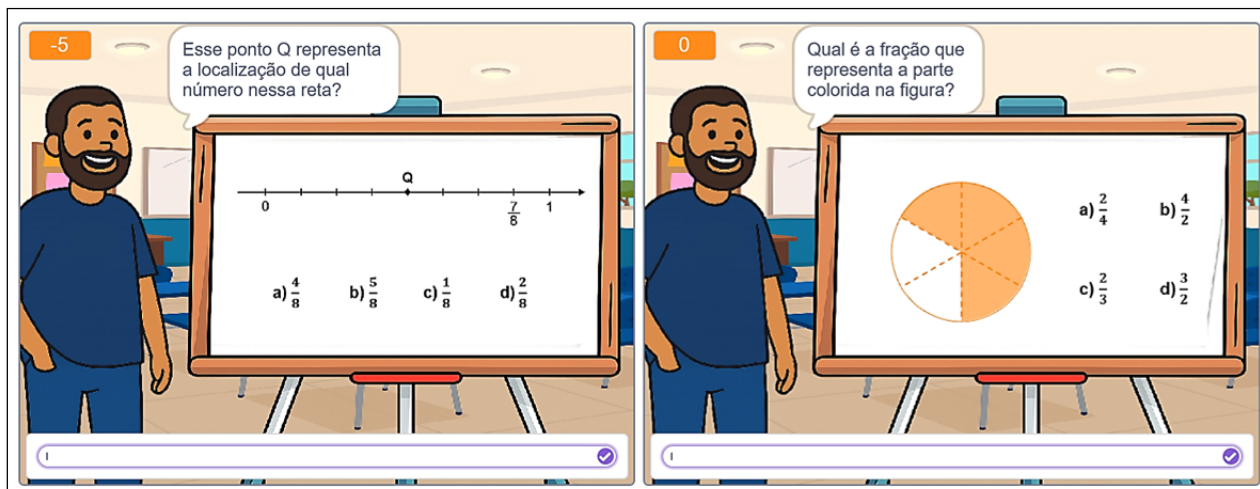
Figura 3.3: Telas de apresentação do ator.

Fonte: Braga & Braga (2026, p. 10).

A primeira fase do jogo consiste em apresentar questões relacionadas aos conteúdos

de reta numérica, fração como parte de um inteiro, números decimais e frações equivalentes, a exemplo das Figuras 3.4 e 3.5.

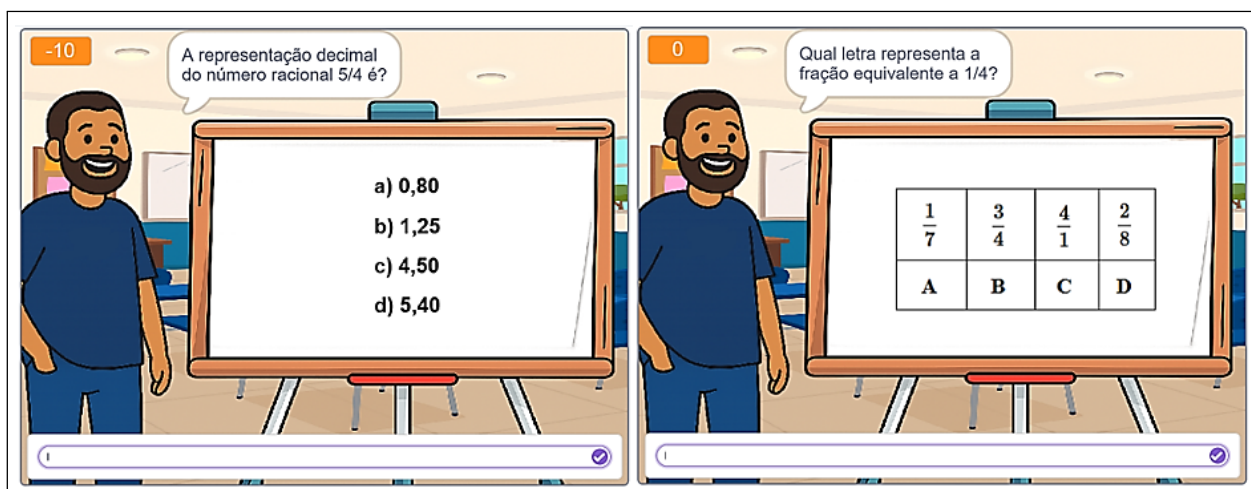
Figura 3.4: Exemplo de questões de reta numérica e fração como parte de um inteiro.



Fonte: Braga & Braga (2026, p. 11).

A organização pedagógica da primeira fase busca evitar que o usuário se apoie apenas no reconhecimento visual, incentivando a articulação entre diferentes formas de representação matemática.

Figura 3.5: Exemplo de questões de números decimais e frações equivalentes.

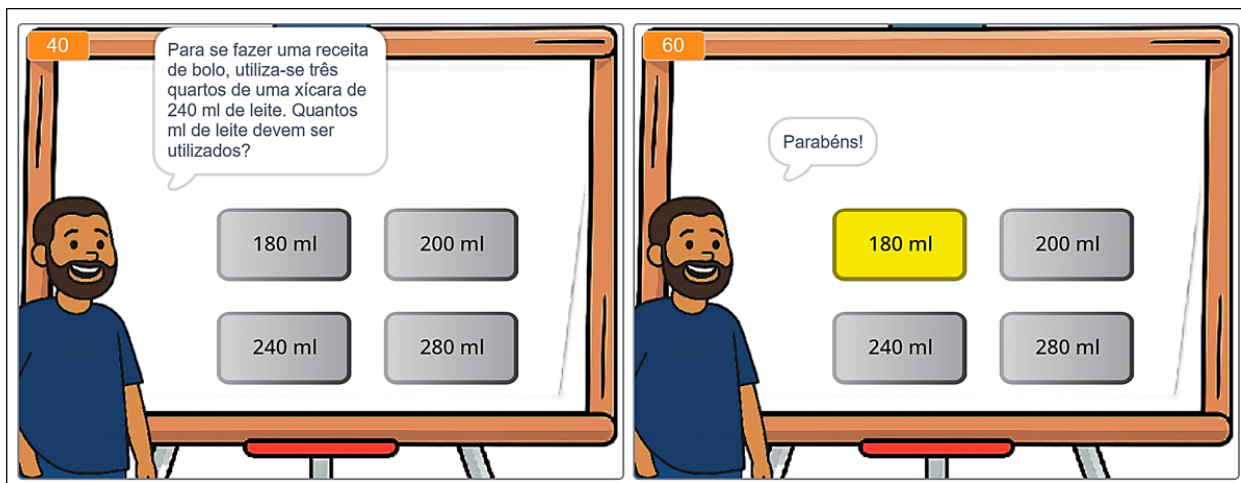


Fonte: Scratch (2025). Captura de tela realizada em 25/11/2025.

Já a segunda fase, aborda perguntas relacionadas a frações de uma quantidade e as

operações de adição, subtração, multiplicação e divisão envolvendo frações, conforme exemplos nas Figuras 3.6 e 3.7.

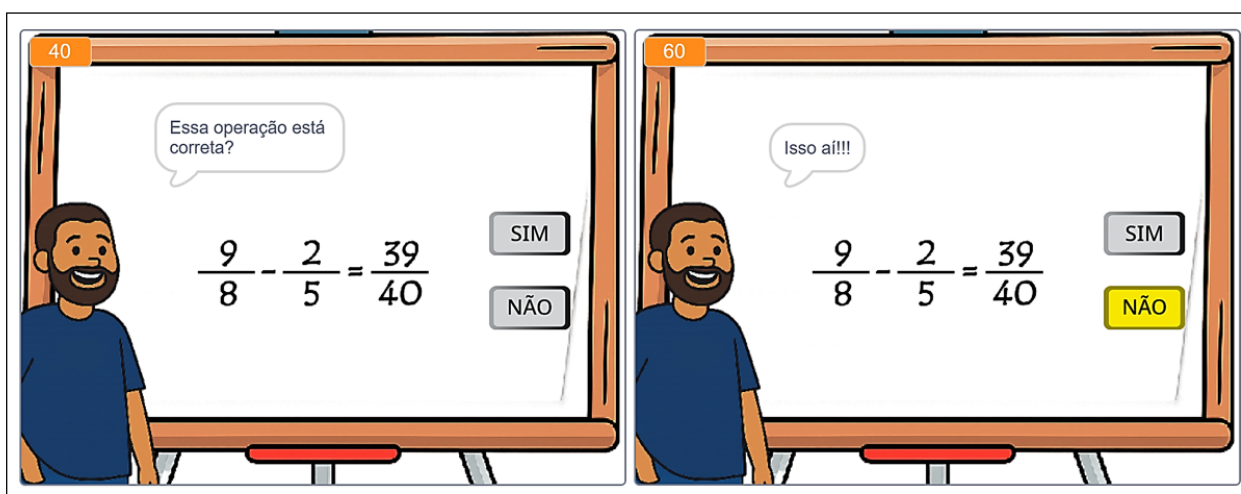
Figura 3.6: Exemplo de questão sobre fração de uma quantidade.



Fonte: Braga & Braga (2026, p. 11).

Ao longo da segunda fase, a dinâmica do jogo é organizada para que o estudante resolva problemas em contextos práticos e, de forma progressiva, avance para a análise e a validação de operações aritméticas.

Figura 3.7: Exemplo de questão sobre operações com frações.



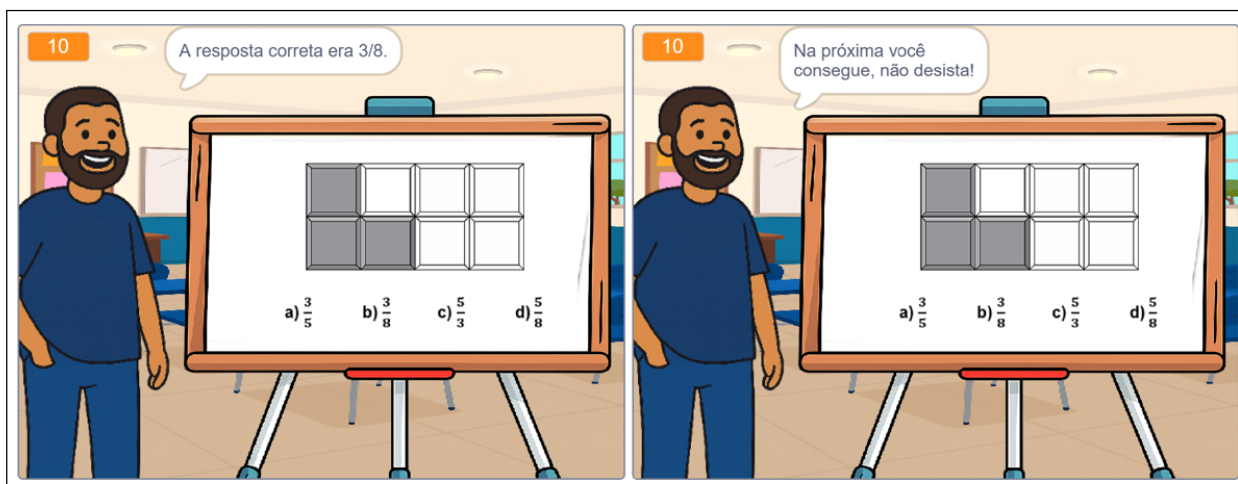
Fonte: Braga & Braga (2026, p. 12).

Em termos de mecânica de funcionamento, o sistema de input do jogo (sistema de

entrada responsável por registrar as interações físicas realizadas pelo jogador) foi projetado para ser intuitivo: o usuário responde aos enunciados digitando nos campos apropriados ou interagindo com botões. Perguntas que possuem questões de múltipla escolha aceitam a digitação da letra respectiva, independentemente da digitação da letra em caixa alta ou baixa, conforme Figuras 3.4 e 3.5. A interface também integra componentes gráficos clicáveis para facilitar a seleção de alternativas em determinadas etapas, segundo as Figuras 3.6 e 3.7.

Em relação ao sistema de pontuação, temos que na primeira fase, atribui-se 10 pontos por acerto, com uma penalidade de 5 pontos por erro. Na segunda fase, a pontuação é duplicada, concedendo-se 20 pontos para respostas corretas e descontando-se 10 pontos para as incorretas. O jogo apresenta um sinal sonoro que diferencia os erros e acertos, e em caso de erro, apresenta-se um feedback instantâneo, informando ao usuário a resposta correta (Figura 3.8).

Figura 3.8: Telas de apresentação do feedback.



Fonte: Braga & Braga (2026, p. 13).

Para Fardo (2013), os elementos do jogo, como o sistema de pontuação, o feedback imediato, a progressão por fases e a dinâmica de tentativa e erro, caracterizam-se como componentes centrais da gamificação. O sistema de pontuação funciona como uma recompensa incremental que estimula o avanço do aluno, enquanto o feedback imediato possibilita o reconhecimento instantâneo dos erros e o ajuste das estratégias de resolução.

A progressão por fases organiza os objetivos pedagógicos em níveis sucessivos, e a tentativa e erro incorpora o erro ao processo de aprendizagem, compreendendo a falha como parte fundamental da construção do conhecimento. Esses elementos sustentam o engajamento e favorecem a aprendizagem ao transformar o erro em oportunidade, e não em fator de

exclusão (Fardo, 2013).

Ao concluir todas as fases, o usuário deverá verificar a pontuação obtida, no canto superior esquerdo, e ser encaminhado para tela final do jogo, conforme apresentado nas Figuras 3.9 e 3.10, respectivamente.

Figura 3.9: Tela para verificação de pontuação final.



Fonte: Scratch (2025). Captura de tela realizada em 26/11/2025.

A exibição da pontuação final indica o término dos desafios e permite ao estudante visualizar seu desempenho ao longo do jogo. Na sequência, o ambiente conduz à etapa final de interação, em que o personagem, denominado “Professor Rafael” se despede deixando uma mensagem de encerramento.

Figura 3.10: Tela final do jogo.

Fonte: Braga & Braga (2026, p. 13).

De modo geral, a estrutura do jogo “Fracionando na Escola” foi delineada para proporcionar uma experiência de aprendizagem progressiva, articulando conceitos fundamentais de frações a uma interface interativa e acessível na plataforma Scratch. Ao integrar elementos de gamificação, a proposta busca converter a abstração dos números racionais em desafios práticos e interativos.

Com o intuito de subsidiar a utilização pedagógica do jogo digital “Fracionando na Escola”, elaborou-se um guia ilustrativo contendo as principais informações sobre o jogo, disponibilizado no Apêndice A desta dissertação. O guia foi elaborado através da ferramenta NotebookLM do Google.

Dessa forma, destaca-se que não fazem parte dos objetivos desta pesquisa o estudo introdutório acerca das funcionalidades da plataforma Scratch, bem como a sua linguagem de programação. Nesse sentido, para subsidiar a replicabilidade ou adaptabilidade da proposta, elenca-se no Apêndice B alguns links de materiais para suporte.

3.3 Discussões e Resultados Esperados

As discussões desenvolvidas neste tópico baseiam-se em documentos normativos e em pesquisas acadêmicas. Desse modo, os possíveis resultados aqui discutidos possuem caráter teórico e prospectivo, baseando-se no potencial pedagógico da proposta desenvolvida. A aplicação do jogo em contexto escolar, com a coleta de dados empíricos e a análise de seus

efeitos na aprendizagem dos estudantes, é compreendida como uma etapa a ser realizada futuramente, em investigações posteriores.

A proposta do jogo “Fracionando na Escola” foi planejada para estar em consonância com as competências e habilidades previstas na BNCC para o componente de Matemática no 6º ano do Ensino Fundamental. O jogo aborda diretamente a unidade temática “Números”, destacando os objetos de conhecimento elencados no Quadro 3.1.

Quadro 3.1: Unidade temática e objetos de conhecimento para o 6º ano do ensino fundamental.

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Números	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações
	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 300).

Contemplando diversas habilidades essenciais para o ensino de frações, conforme o Quadro 3.2.

Quadro 3.2: Habilidades contempladas de acordo com a BNCC.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DA HABILIDADE
EF06MA07	Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
EF06MA08	Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.
EF06MA09	Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.
EF06MA10	Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.
EF06MA11	Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 301).

Dessa forma, o jogo não se constitui como uma atividade isolada e/ou meramente lúdica, mas como uma ferramenta pedagógica estratégica que pode ser integrada ao planejamento do professor para desenvolver, de forma interativa e engajadora, as habilidades curriculares obrigatórias, tal como discutem Moura (1992) e Grando (2000), quando destacam que o uso do jogo como recurso pedagógico contribui para o ensino e aprendizagem quando orientado por uma intencionalidade clara do professor.

Além disso, o produto educacional emprega uma abordagem multimodal, incorporando texto, áudio através da função “Texto para Fala” e imagens, para atender a diversos estilos de aprendizagem. A adição de feedback sonoro oferece um aspecto de acessibilidade e suporte cognitivo. Para Silva & Barbosa (2020), a multimodalidade é compreendida como uma abordagem fundamental para a análise e a compreensão dos processos comunicativos na sociedade atual, sobretudo diante dos avanços tecnológicos.

Nesse contexto, os jogos digitais configuram-se como ambientes privilegiados para a exploração multimodal, uma vez que suas interfaces articulam diferentes recursos semióticos, como imagens, sons, movimentos e textos. Mais do que atrair o usuário por seu apelo estético, os jogos exigem que esses modos sejam integrados de forma coordenada, desafiando o jogador a interpretá-los conjuntamente para construir sentido e compreender de maneira eficiente as mensagens e objetivos propostos (Silva; Barbosa, 2020).

Outro ponto que se destaca é o fato de o jogo digital ser desenvolvido na plataforma Scratch, a qual possibilita o compartilhamento, a remixagem e a adaptação de projetos, características alinhadas ao conceito de Recursos Educacionais Abertos (REA). Essa condição amplia o alcance pedagógico do produto, permitindo que outros professores adaptem o jogo a diferentes contextos educacionais, conteúdos ou níveis de ensino, favorecendo práticas colaborativas e a democratização do acesso a recursos didáticos digitais, especialmente no contexto da escola pública.

Para a UNESCO (2012), os REA correspondem a materiais voltados ao ensino, à aprendizagem e à pesquisa, disponibilizados em diferentes suportes, digitais ou não, que pertencem ao domínio público ou que são oferecidos sob licenças abertas, possibilitando o acesso gratuito, bem como a utilização, a adaptação e a redistribuição por terceiros, com poucas ou nenhuma restrição.

Nessa perspectiva, a organização recomenda aos Estados, dentro de suas possibilidades,

a promoção da utilização dos REA com vista a ampliar o acesso à instrução em todos os níveis, tanto à educação formal como não-formal, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida, contribuindo, assim, para a inclusão social, a equidade entre os gêneros, bem como para o ensino com necessidades específicas. O aumento da qualidade e da eficiência dos

resultados do ensino e do aprendizado, através de uso mais amplo dos REA (UNESCO, 2012, p. 2).

Nesse contexto, a escolha do Scratch como ferramenta de desenvolvimento é uma decisão assertiva que possibilita ampliar as oportunidades para o futuro. Após a fase inicial como jogadores, os estudantes podem ser motivados a se tornarem desenvolvedores. Eles têm a chance de modificar o jogo já existente, corrigindo falhas, ajustando variáveis ou, em um nível mais avançado, criar uma etapa do jogo com desafios e cenários inéditos.

Segundo Papert (2008), aprender ganha mais sentido quando o estudante é convidado a criar algo que lhe seja significativo, como um programa de computador, um jogo ou uma simulação, e a pensar sobre o caminho percorrido durante essa construção. Ao questionar práticas escolares centradas apenas na transmissão de conteúdos, o autor destaca o papel do computador como um instrumento intelectual que amplia as possibilidades de autoria, favorece a experimentação e estimula uma participação mais ativa do sujeito no processo de aprendizagem.

Essa compreensão dialoga diretamente com a BNCC da Computação, que destaca como competências para o Ensino Fundamental:

Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes linguagens e tecnologias da Computação de forma criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética;
Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos (Brasil, 2022, p. 11).

Nessa perspectiva, as competências da Matemática se aproximam das competências da Computação, especialmente no desenvolvimento do raciocínio lógico, da modelagem e da resolução de problemas. Ao utilizar conceitos matemáticos para organizar, representar e analisar situações, o estudante também aciona elementos do pensamento computacional, como a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e a construção de algoritmos, em consonância com a BNCC da Computação (Brasil, 2022).

Essa relação contribui para que o estudante perceba que um mesmo problema pode ser resolvido de diferentes maneiras, ampliando sua forma de pensar, testar e construir soluções. Nesse processo, o estudante pode ser levado a desenvolver estratégias próprias, analisar seus resultados e comunicar suas ideias por diferentes formas de expressão e representação.

Dessa forma, a transição de jogador para criador pode enriquecer a aprendizagem, pois, ao programar um novo desafio relacionado a frações, o estudante precisa entender o conceito de maneira muito mais profunda. Essa abordagem estimula uma verdadeira “cultura maker” na sala de aula, incentivando a autonomia, a criatividade, a colaboração e um

entendimento muito mais sólido não só da matemática, mas também da lógica e da tecnologia (Vieira; Sabbatini, 2021).

Em relação aos possíveis resultados, espera-se que o jogo contribua para a facilitação da compreensão dos diferentes significados das frações e das operações envolvendo números racionais, auxiliando na superação de dificuldades conceituais recorrentes nessa temática. Além disso, espera-se que a proposta favoreça o engajamento, a motivação e a confiança dos estudantes ao lidar com situações que envolvem números racionais.

Sob a ótica do envolvimento dos estudantes, a proposta fundamenta-se na gamificação e no uso das TDICs como estratégias capazes de ampliar a motivação e favorecer a participação ativa dos alunos. Dessa forma, ao integrar elementos lúdicos ao processo de ensino, busca-se reduzir o nível de abstração e a ansiedade frequentemente associadas à Matemática, possibilitando uma aprendizagem acessível, significativa e dinâmica.

Considerando que o jogo proposto possui caráter de aplicação, torna-se necessário que os estudantes tenham realizado previamente o estudo do conteúdo de frações. Nesse contexto, a utilização do jogo pressupõe a existência de conhecimentos iniciais sobre o tema, de modo que sua função pedagógica esteja voltada à consolidação, à ampliação e à ressignificação dos conceitos já trabalhados, e não à introdução do conteúdo. Dessa forma, espera-se que o jogo digital possa favorecer a identificação e o enfrentamento de obstáculos epistemológicos, ao promover situações que levem os estudantes a refletir sobre suas compreensões prévias e a reorganizar o conhecimento matemático construído.

Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo discutir o potencial pedagógico de um jogo educacional desenvolvido na plataforma Scratch para o ensino de conceitos associados a frações para o 6º ano do Ensino Fundamental. No que diz respeito aos objetivos específicos, a proposta fundamentou-se nos pressupostos da Educação Matemática, das TDICs e da gamificação, buscando articular teoria e prática por meio do desenvolvimento de um produto educacional alinhado às orientações curriculares vigentes.

À luz das discussões desenvolvidas neste trabalho, acredita-se que o jogo digital “Fracionando na Escola” apresenta potencial pedagógico para contribuir com o ensino de frações ao favorecer a compreensão de conceitos fundamentais relacionados aos números racionais. Por meio de desafios progressivos e interativos, o recurso possibilita que os estudantes explorem diferentes significados das frações, articulando representações e ampliando sua compreensão sobre o conteúdo. Nesse sentido, espera-se que sua utilização possa favorecer o engajamento dos alunos e torne o processo de aprendizagem mais dinâmico.

Dessa forma, além de auxiliar na superação de obstáculos didáticos, a proposta também pode contribuir para enfrentar obstáculos epistemológicos associados às concepções construídas pelos estudantes a partir dos números naturais, ao propor situações que exigem análise, comparação e tomada de decisões, o jogo pode estimular a revisão dessas concepções e favorecer a construção de novos significados para os números racionais.

A validação desse potencial poderá ocorrer em futuras aplicações do jogo em contexto escolar, por meio de estudos que considerem indicadores como o desempenho dos estudantes antes e após o uso do recurso, o nível de participação nas atividades e as percepções dos alunos sobre sua aprendizagem. Dessa forma, o jogo pode atuar como um recurso complementar ao trabalho docente, contribuindo para práticas pedagógicas mais interativas.

Ao longo da pesquisa, discutiu-se sobre os principais desafios relacionados ao ensino de frações, destacando-se a necessidade de abordagens pedagógicas que possam favorecer a compreensão conceitual, o engajamento e a participação ativa dos estudantes. Nesse contexto, compreendeu-se os jogos digitais e a gamificação como estratégias pedagógicas capazes de contribuir para a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e significativos, desde que sejam utilizados de forma planejada e com intencionalidade didática bem

estabelecida.

Nesse sentido, concebeu-se o produto educacional “Fracionando na Escola” baseando-se nesses pressupostos, integrando-se elementos de gamificação, diferentes significados das frações e habilidades previstas na BNCC. Dessa forma, o desenvolvimento do jogo na plataforma Scratch mostrou-se coerente com a proposta do estudo, uma vez que essa ferramenta possibilita a criação de recursos interativos, favorecendo a autoria e diálogo com princípios construcionistas, ampliando as possibilidades de uso pedagógico no ensino de Matemática.

Ressalta-se que esta pesquisa possuiu caráter qualitativo e aplicado, centrando-se na análise teórico-pedagógica do produto educacional, não sendo contemplado nessa etapa de estudo a sua aplicação em contexto escolar. Nesse contexto, não se apresentou o jogo como uma solução definitiva para os desafios enfrentados no ensino de frações, mas sim como uma proposta fundamentada que poderá subsidiar práticas pedagógicas futuras e inspirar novas investigações neste campo de estudo.

Como possibilidade de continuidade para o presente estudo, destaca-se a aplicação do jogo no contexto de sala de aula, assim como a sua adaptação para outros conteúdos matemáticos ou níveis de ensino. Contudo, espera-se que este trabalho possa contribuir para o fortalecimento das discussões sobre o uso das TDICs e dos jogos digitais no ensino de Matemática, evidenciando possíveis caminhos para práticas pedagógicas engajadoras, participativas e alinhadas às demandas da educação contemporânea.

Referências

- ALBERTO JOSÉ, W. *Obstáculos epistemológicos inherentes ao conceito de fração*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) — Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2021. [26](#), [28](#), [29](#)
- ALBERTO JOSÉ, W.; VIZOLLI, I. Obstáculos epistemológicos inherentes ao conceito de fração: um estado do conhecimento. *REMATEC*, Belém, v. 17, p. 48–66, mar. 2022. [26](#), [28](#)
- ARAÚJO, F. C. d. et al. Jogos digitais no ensino de matemática: uma revisão sistemática de literatura. *Caderno Pedagógico*, [S. l.], v. 21, n. 8, p. 1–19, ago. 2024. Disponível em: <<https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/7168>>. Acesso em: 10 set. 2025. [15](#), [18](#)
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Traduzido por Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. [25](#), [26](#)
- BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M. de; CASTRO, J. B. de. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. *Revista Prática Docente*, Mato Grosso, v. 5, n. 3, p. 1593–1611, 2020. [13](#), [15](#)
- BLACK, A. L. A. *Scratch como ferramenta para o ensino de frações: aprendizagem criativa e desenvolvimento de pilares do pensamento computacional*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal da Fronteira Sul, Santa Catarina, 2024. [32](#), [34](#), [35](#)
- BRAGA, R. R.; BRAGA, R. M. “Fracionando na escola”: uma proposta de jogo digital no scratch para o ensino de frações. In: SOUZA, E. S. R. de (Ed.). *Pesquisas em Temas de Ciências da Educação*. Belém: RFB Editora, 2026. v. 14, p. 27–44. [38](#), [39](#), [40](#), [41](#), [42](#), [44](#)
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. [13](#), [15](#), [30](#), [31](#), [32](#), [45](#)
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: computação, complemento à BNCC*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2022. [47](#)
- BROUSSEAU, G. Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. 1983. In: IGLIORI, S. B. C. A noção de “obstáculo epistemológico” e a educação matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Ed.). *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: Educ, 1999. [27](#)

- BROUSSEAU, G. Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique. In: *Théorie des situations didactiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1998. p. 115–160. Disponível em: <<https://hal.science/hal-00516595v2/document>>. Acesso em: 16 ago. 2025. 25, 27
- CARDOSO, P.; MAMEDE, E. Saber e ensinar frações: concepções e práticas de professores do ensino fundamental. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 49, p. 1–19, 2023. 10, 25, 28
- CAVALCANTE, J. L. et al. Desenvolvimento de um jogo educativo utilizando scratch e sua aplicação no ensino de matemática básica: um relato de experiência. *Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, Pernambuco, v. 14, n. 1, p. 126–141, 2023. 13, 21
- COSTA, A. M. A. da. *O uso do software scratch na produção de conhecimentos matemáticos e desenvolvimento do pensamento computacional*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato Grosso, 2021. 21, 22, 23
- COSTA, L. V. O. *Números reais no ensino fundamental: alguns obstáculos epistemológicos*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. 26
- CRUZ, I. S. *Utilização dos jogos como recursos didáticos no ensino de frações matemáticas*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal de São João Del-Rei, Rio de Janeiro, 2025. 34, 35
- DASGUPTA, S.; RESNICK, M. Engaging novices in programming, experimenting, and learning with data. *ACM Inroads*, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 72–75, 2014. Disponível em: <<https://web.media.mit.edu/~mres/papers/ACM-Inroads-article.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2025. 21
- DETERDING, S. et al. Gamification: toward a definition. In: CHI 2011. *Workshop gamification: using game design elements in non-game contexts*. Vancouver, Canadá, 2011. Disponível em: <<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2025. 14
- ESQUIVEL, H. C. da R. *Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. 14, 15
- FARDO, M. L. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) — Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013. 11, 14, 42, 43
- FERREIRA, S. S.; ROCHA, A. C. B. Contribuição de jogos digitais no ensino de matemática: revisão sistemática da literatura. *REVISTA FOCO*, [S. l.], v. 17, n. 8, p. 1–19, 2024. Disponível em: <<https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2193>>. Acesso em: 4 dez. 2025. 15, 18

FIRÃO, A. S. *Um estudo interpretativo sobre o uso do software scratch na prática docente do professor de matemática*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) — Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022. 18, 21, 22, 23

FONSECA, M. V. M. *Introdução à Estatística: medidas de tendência central (Recurso Educacional Digital)*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2024. Orientadora: Liamara Scortegagna. Produto Educacional (PPGEM/UFJF). 36

FONSECA, S. S. da; SANTOS, R. dos. Dificuldades dos alunos do 7º ano do ensino fundamental em aprender fração. *Revista Insignare Scientia - RIS*, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p. 50–66, 2019. 28

GRANDO, R. C. *O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula*. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. 11, 16, 17, 18, 46

IGLIORI, S. B. C. A noção de “obstáculo epistemológico” e a educação matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Ed.). *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: Educ, 1999. 27

ISNAWAN, M. G.; SURYADI, D.; TURMUDI, T. Strategies to minimize students’ learning obstacle in fractions: a grounded theory. *Jurnal Pendidikan MIPA*, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 87–99, 2022. 28

KAHN, W. A. Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. *Academy of Management Journal*, New York, v. 33, n. 4, p. 692–724, dez. 1990. 10

KAPP, K. M. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer, 2012. 14

MASLACH, C.; LEITER, M. *The Truth About Burnout: How Organizations Cause Personal Stress and What to Do About It*. San Francisco: Jossey Bass, 1997. 10

MEIER, W. M. B. *Obstáculos didáticos na educação matemática: o conceito de números racionais no 6º ano do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) — Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012. 28, 29

MICHAELIS dicionário brasileiro da língua portuguesa. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2026. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>>. Acesso em: 24 fev. 2026. 29

MORAIS, R. dos S.; BERTINI, L. de F.; VALENTE, W. R. *A matemática do ensino de frações: do século xix à bncc*. São Paulo: Livraria da Física, 2021. 31

MOTA, P. C. C. L. de M. *Jogos no ensino da matemática*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Matemática/Educação) — Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Portugal, 2009. 11, 15, 16

- MOURA, M. O. de. O jogo e a construção do conhecimento matemático. *Série Idéias*, São Paulo, n. 10, p. 45–52, 1992. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2025. 11, 16, 18, 37, 46
- NASCIMENTO, F. G. *Aprendizagem de frações por meio de aplicativos gamificados*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023. 33, 35
- NOGUEIRA, A. da C. *O uso da plataforma de programação scratch como ferramenta auxiliar no ensino de geometria plana*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Piauí, 2021. 20
- PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015. 27
- PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Traduzido por Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 2008. 47
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2–6, 2001. Disponível em: <<https://mundonativodigital.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/texto1nativosdigitaisimigrantesdigitais1-110926184838-phpapp01.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2025. 14
- RIBOLDI, S. M. O. *A linguagem de programação scratch e o ensino de funções: uma possibilidade*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Federal da Fronteira Sul, Santa Catarina, 2019. 20, 21, 22
- SAKS, A. Antecedents and consequences of employee engagement. *Journal of Managerial Psychology*, Yorkshire, v. 21, n. 7, p. 600–619, set. 2006. 10
- SANTOS, R. C. *Desafios e Descobertas: rotação por estações e gamificação no ensino e aprendizagem de frações para alunos do 6º ano do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) — Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2024. 33, 35
- SCHAUFELI, W. et al. The measurement of engagement and burnout: a two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, Dordrecht, v. 3, n. 1, p. 71–92, mar. 2002. 10
- SCRATCH. *Sobre o scratch*. 2025. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/about>>. Acesso em: 8 set. 2025. 18, 19, 20, 21, 39, 40, 43
- SIEGLER, R.; LORTIE-FORGUES, H. Conceptual knowledge of fraction arithmetic. *Journal of Educational Psychology*, Washington, D.C., v. 107, n. 3, p. 909–918, 2015. 25
- SILVA, C. B. N. da; BARBOSA, V. S. O uso da tipografia nas interfaces de jogos: uma leitura multimodal. *Texto Digital*, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 266–280, jan./jul. 2020. 46

- SILVA, J. K. *Uma proposta de ensino de tópicos de mecânica quântica sob a ótica de Bachelard*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências) — Universidade Federal do Pampa, Rio Grande do Sul, 2015. 26
- SILVEIRA, E.; SOUZA, M. A. V. F. de; POWELL, A. B. Estudo de frações: superficialidades, parcialidades ou equívocos. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, São Paulo, v. 38, p. 1–23, 2024. 28
- TABORDA, J. A.; BATTISTI, I. K. Números racionais na representação fracionária nos anos finais do ensino fundamental: uma análise da bncc. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, [S. l.], v. 1, p. 1–24, 2025. Disponível em: <<https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/3540>>. Acesso em: 25 dez. 2025. 31
- TEIXEIRA, P. M. R.; SANTOS, F. C. A. Engajamento no trabalho: um construto de múltiplas abordagens. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, Novo Hamburgo, v. 22, n. 1, 2025. 10
- TIROSH, D. et al. *Prospective elementary teachers' conceptions of rational numbers*. Jerusalem: [s.n.], 1998. Disponível em: <<http://jwilson.coe.uga.edu/Texts.Folder/tirosh/Pros.El.Tchrs.html>>. Acesso em: 15 nov. 2025. 25
- TRIVIÑOS, A. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987. 37
- UNESCO. *Declaração REA de Paris em 2012*. Paris: UNESCO, 2012. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246687>>. Acesso em: 9 jan. 2026. 46, 47
- VASCONCELLOS, I. L. B. *Gamificação como estratégia pedagógica: desenvolvimento e experimentação do ambiente virtual de aprendizagem gamificado agile*. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino e suas Tecnologias) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Rio de Janeiro, 2019. 15
- VELOSO, L. M.; LANDIM, E. Errar para aprender fração: revisão sistemática da literatura. *Perspectivas da Educação Matemática*, Mato Grosso do Sul, v. 17, n. 45, p. 1–23, 2024. 10, 28
- VIEIRA, S. da S.; SABBATINI, M. Pensamento computacional através do scratch numa perspectiva maker. *REVISTA INTERSABERES*, [S. l.], v. 16, n. 37, p. 43–63, 2021. 48
- WOOD, S. G. et al. Does use of text-to-speech and related read-aloud tools improve reading comprehension for students with reading disabilities? a meta-analysis. *Journal of Learning Disabilities*, v. 51, n. 1, p. 73–84, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28112580/>>. Acesso em: 18 jan. 2026. 39

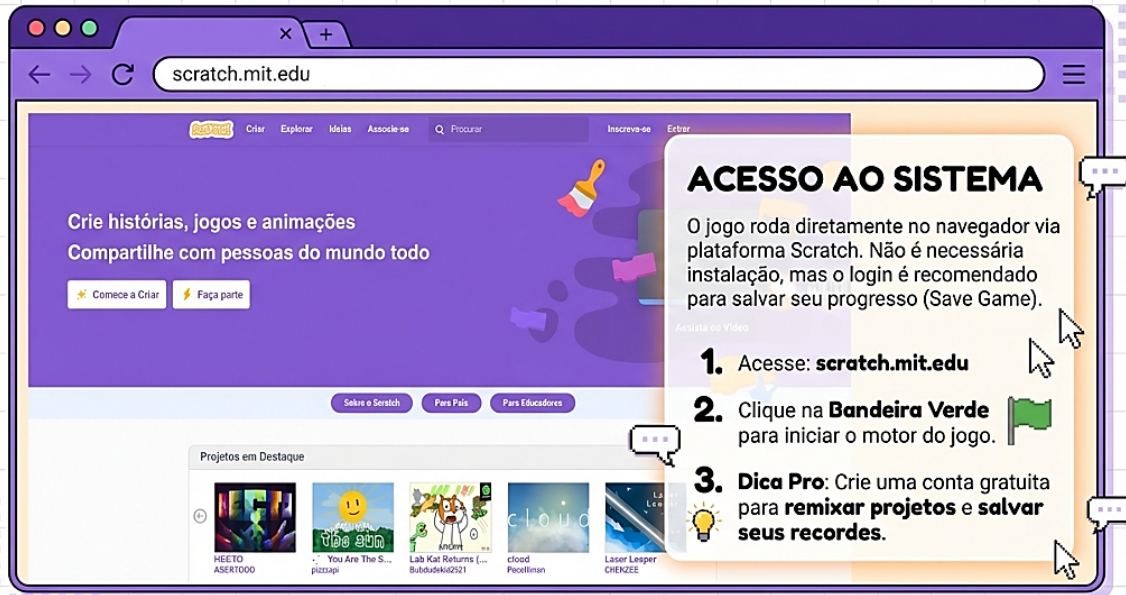
Apêndice

A

Guia ilustrativo sobre o jogo “Fracionando na Escola”

GUIA DO JOGO





scratch.mit.edu

Crie histórias, jogos e animações
Compartilhe com pessoas do mundo todo

Comece a Criar Faça parte

Sobre o Scratch Para Pais Para Educadores

Projetos em Destaque

HEETO ASERT000 You Are The S... pizzapi Lab Kat Returns [... Bubduki42921 cloud Peotlman Laser Lesper CHEKZEE

ACESSO AO SISTEMA

O jogo roda diretamente no navegador via plataforma Scratch. Não é necessária instalação, mas o login é recomendado para salvar seu progresso (Save Game).

Assista ao Vídeo

1. Acesse: **scratch.mit.edu**
2. Clique na **Bandeira Verde** para iniciar o motor do jogo.
3. **Dica Pro:** Crie uma conta gratuita para **remixar projetos** e **salvar seus recordes**.



Eu sou o Professor Rafael.

SEU GUIA: PROFESSOR RAFAEL

Você não está sozinho. O Professor Rafael é o NPC (Personagem Não-Jogável) que apresentará os desafios e avaliará seu desempenho.

ACESSIBILIDADE

Multimodalidade: O jogo utiliza a extensão "Texto para Fala" (Text to Speech). Todas as perguntas e diálogos nos balões são convertidos automaticamente em áudio, apoiando diferentes estilos de aprendizagem.

FASE 1: FUNDAMENTOS

O Início da Jornada

DESAFIO: RETA NUMÉRICA

-5

Esse ponto O representa a localização de qual número nessa reta?

a) $\frac{1}{4}$ b) $\frac{5}{8}$ c) $\frac{1}{8}$ d) $\frac{2}{8}$

DESAFIO: FRAÇÕES VISUAIS

0

Qual é a fração que representa a parte colorida na figura?

a) $\frac{3}{4}$ b) $\frac{1}{2}$
c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{2}{4}$

PREPARE-SE PARA ENFRENTAR:

- **Reta Numérica:** Localize a posição exata de frações e decimais.
- **Visualização:** Associe a parte colorida de uma figura à sua representação fracionária.
- **Equivalência:** Identifique frações que representam a mesma quantidade.
- **Conversão:** Alterne entre formas fracionárias e números decimais.

FASE 2: OPERAÇÕES AVANÇADAS

Aumentando a Dificuldade

DESAFIO: FRAÇÕES DE QUANTIDADE

40

Para se fazer uma receita de bolo, utiliza-se três quartos de uma xícara de 240 ml de leite. Quantos ml de leite devem ser utilizados?

180 ml 200 ml
240 ml 280 ml

DESAFIO: QUATRO OPERAÇÕES

60

Isso aí!!!

$$\frac{9}{8} - \frac{2}{5} = \frac{39}{40}$$

SIM
NÃO

PREPARE-SE PARA ENFRENTAR:

- **Frações de Quantidade:** Resolva problemas práticos (ex: receitas de bolo) calculando frações de um número inteiro.
- **Quatro Operações:** Resolva e valide equações de Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão.

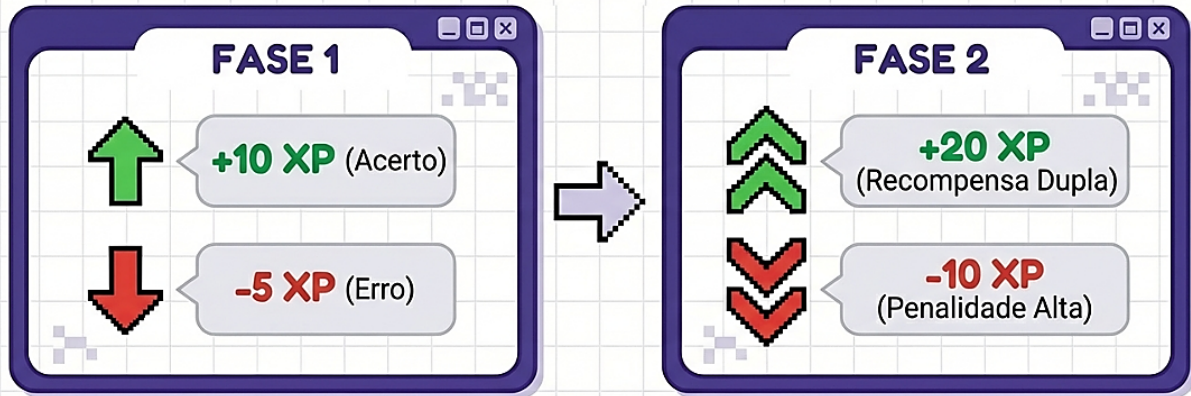
Dica: Tenha papel e caneta em mãos para rascunhos rápidos!



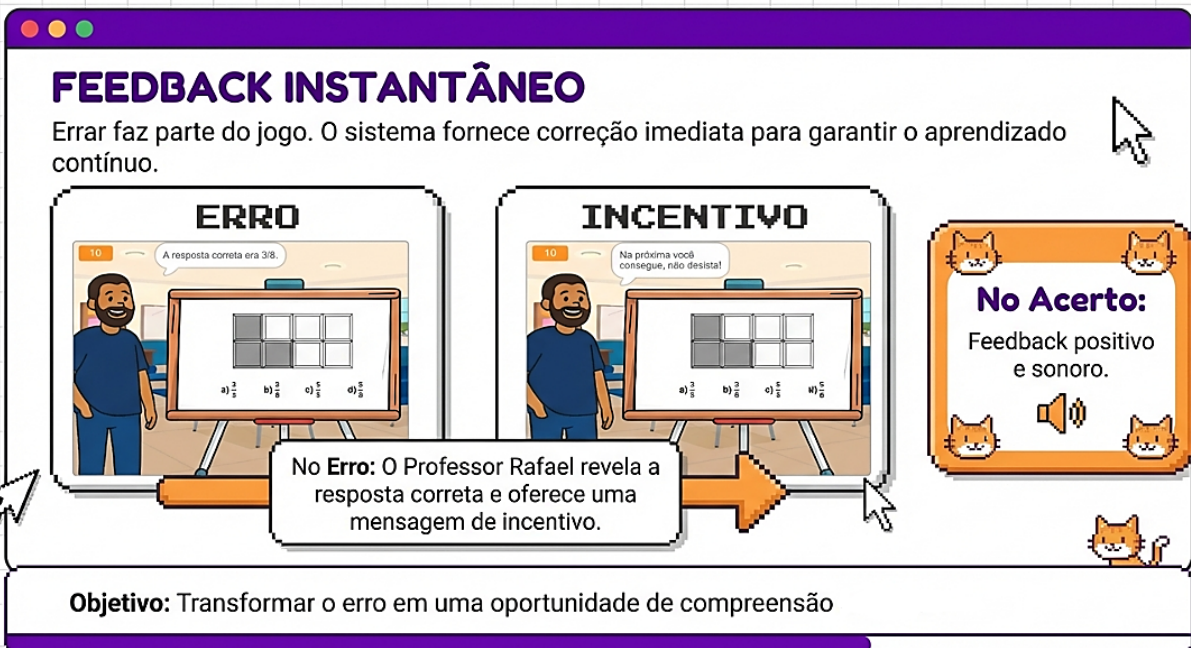
SISTEMA DE PONTUAÇÃO (SCORE)



O desempenho é medido em pontos. O risco aumenta conforme você avança de fase.

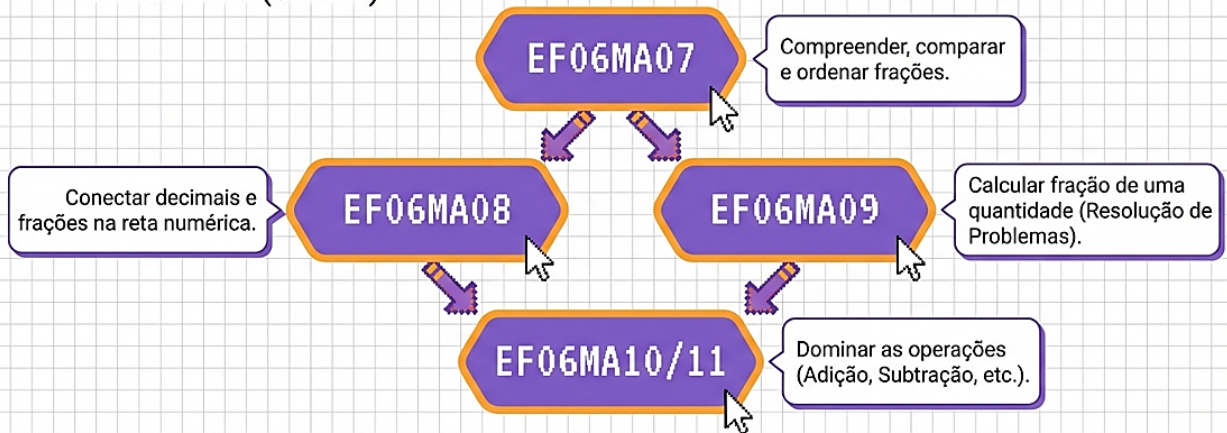


O jogo emite **sons** distintos para acertos e erros, mantendo você alerta.



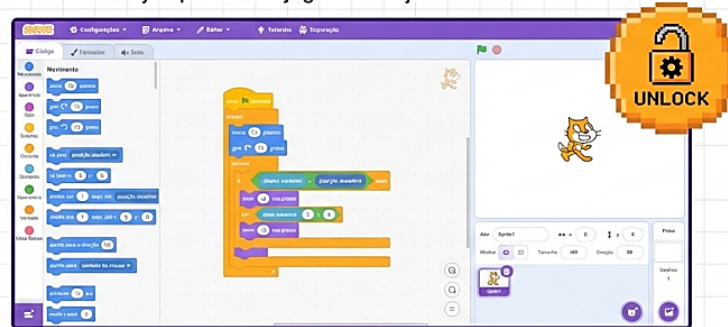
ÁRVORE DE HABILIDADES (BNCC)

Ao jogar, você está desenvolvendo competências oficiais do currículo de Matemática (6º Ano).



MODO CRIADOR (CULTURE MAKER)

O "Fracionando na Escola" é um Recurso Educacional Aberto. Não seja apenas um jogador—seja um desenvolvedor.



REMIXAR

Acesse o código "por trás" do jogo.

MODIFICAR

Altere variáveis, sons ou crie uma "Fase 3" inédita.

EVOLUIR

A transição de jogador para criador estimula o Pensamento Computacional.

PRONTO PARA COMEÇAR?



A escola digital está aberta e o Professor Rafael está esperando.

scratch.mit.edu/projects/1234876325

B

__ Materiais de suporte para utilização da plataforma Scratch __

Este apêndice apresenta os links de acesso direto aos materiais que podem subsidiar o professor que está tendo um primeiro contato com a plataforma Scratch e sua linguagem de programação em blocos. Elencados no Quadro B.1

Quadro B.1: Links de acesso a materiais de apoio.

TÍTULO DO MATERIAL	LINK DE ACESSO
SCRATCH: Guia prático para aplicação na Educação Básica	<i>CLIQUE AQUI</i>
Guia de Recursos do Scratch para Educadores	<i>CLIQUE AQUI</i>
Portal Scratch para Educadores	<i>CLIQUE AQUI</i>
Canal no YouTube Scratch Team	<i>CLIQUE AQUI</i>
Curso de Extensão “Programando em Scratch”. Faculdade de Matemática da UFPA - Campus Castanhal	<i>CLIQUE AQUI</i>

Fonte: O autor, 2026.