

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

GAME DESIGN NA SALA DE AULA: ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA BASEADAS EM DESAFIOS E NARRATIVAS

Pedro Ferreira Miranda – Objetivo Itapetininga¹

Prof. Esp. Josenil Ezequiel Costa - IFSP²

Introdução

O desempenho dos estudantes brasileiros em matemática tem apresentado índices preocupantes. De acordo com dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), na edição mais recente de 2022, aproximadamente 73% dos alunos brasileiros não alcançaram o nível mínimo de proficiência recomendado para o exercício pleno da cidadania. Em contraste, nos demais países participantes, a média de estudantes que atingiram, ao menos, esse nível básico foi de 69% (gov.br, 2022). Diversos estudos apontam fatores que podem influenciar negativamente esse cenário. Entre eles, destaca-se a relação entre professores e alunos, uma vez que o perfil docente impacta diretamente no engajamento e na aprendizagem dos estudantes (Stempniak, 2008). Soma-se a isso uma visão culturalmente disseminada de que a matemática é composta apenas por números e fórmulas abstratas, acessível apenas a "gênios" e, portanto, desnecessária para a vida cotidiana — visão que se expressa na recorrente pergunta: "Para que eu vou usar isso na minha vida?". Essa percepção é agravada por metodologias tradicionais que, muitas vezes, carecem de exemplos práticos e contextualizados, reduzindo o interesse dos alunos e dificultando a construção de sentido no processo de aprendizagem. Nesse contexto, é oportuno considerar abordagens inovadoras que dialoguem com o universo dos estudantes. O livro *Start/Select: Um bate-papo sobre videogames e aprendizagem*, de Rafael Lima (2022), apresenta estudos sobre os impactos dos jogos digitais no comportamento e no aprendizado de indivíduos de diferentes faixas etárias. O autor discute, entre outros aspectos, a relação entre desafio e aquisição de conhecimento, além do conceito de "estado de flow", proposto por Mihaly Csikszentmihalyi — uma condição de imersão profunda em que o indivíduo, ao se envolver em determinada atividade, atinge elevado nível de concentração e perde, inclusive, a noção do tempo. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo propor reformulações na elaboração de atividades e materiais didáticos voltados para o ensino de matemática, visando melhorar a conexão entre os alunos e os conteúdos curriculares. Para isso, defende-se incorporar princípios de *Game Design* e *Level Design*, indo para além da gamificação, ou seja, considerar o desenvolvimento de tais atividades como o processo de criação de um jogo, com o intuito de promover uma aprendizagem mais significativa, engajadora e alinhada às demandas contemporâneas.

¹Estudante do Ensino Médio, Colégio Objetivo Itapetininga — Itapetininga/SP.
E-mail do primeiro autor: pedro8mirandaferreira@gmail.com

²Especialista em Informática Aplicada a Educação, Colégio Objetivo Itapetininga, Itapetininga/SP. E-mail do autor: josenilezequiel@gmail.com

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

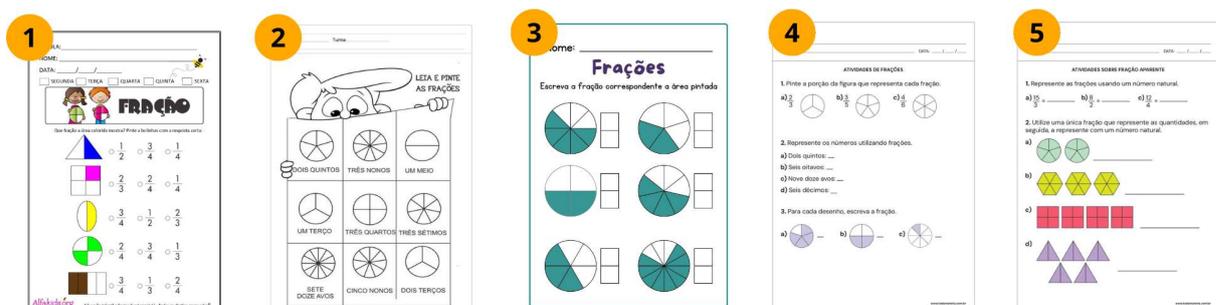
Objetivos

Este trabalho tem como objetivo principal investigar o potencial de estratégias inspiradas em *Game Design* e *Level Design* na reformulação de atividades de ensino de frações para o 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Para tanto, são definidos os seguintes objetivos específicos: (i) Analisar atividades de frações amplamente disponíveis na internet, identificando suas principais características pedagógicas e estruturais; (ii) Identificar e sistematizar os critérios de *Level Design* comumente aplicados na construção de jogos digitais 2D, conforme discutido por Totten e Sandoval (2024), Khalifa et al. (2019) e outros autores da área; (iii) Aplicar esses critérios à avaliação das atividades selecionadas, a fim de diagnosticar seu potencial lúdico, motivacional e formativo; (iv) Estabelecer um paralelo entre essas atividades e os princípios de progressão de dificuldade e engajamento apresentados na obra *Start/Select: Um bate-papo sobre videogames e aprendizagem*, de Rafael Lima (2022), especialmente no que tange à construção do “estado de flow” na aprendizagem; (v) Propor uma reformulação de uma das atividades analisadas com base em técnicas de gamificação e *Level Design*.

Metodologia

Muitos professores recorrem à internet ou a livros didáticos amplamente utilizados para buscar inspirações na elaboração de atividades sobre o tema. Ao realizar uma pesquisa no mecanismo de busca Google, utilizando os termos "Exercícios de fração 5º ano" e selecionando a aba "imagens", são apresentadas mais de cem atividades relacionadas. A partir dessa busca, foram selecionadas aleatoriamente cinco imagens, organizadas conforme a seguinte progressão didática: (I) introdução ao conceito de fração por meio da associação entre representação gráfica e simbologia numérica; (II) análise e interpretação, solicitando que o estudante quantifique partes e pinte os gráficos correspondentes; (III) desenvolvimento do raciocínio lógico, envolvendo contagem das partes e registro do numerador e do denominador; (IV) introdução a exercícios com representação e leitura numérica baseadas em instruções textuais; e (V) aplicação dos conceitos em operações matemáticas, com ênfase no raciocínio lógico e na representação correta dos valores fracionários.

Figura 1 – Atividades de fração organizados por progressão didática



Fonte: Adaptado de Google Imagens, 2025

Considerando que boa parte das atividades didáticas destinadas aos alunos da educação básica em todo o país ainda segue um modelo tradicional — como o apresentado na Figura

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

1, é possível observar uma lacuna entre as práticas pedagógicas convencionais e os recursos que, de fato, capturam a atenção de crianças e adolescentes na contemporaneidade. Esses estudantes são, diariamente, expostos a jogos digitais envolventes, que se estruturam por meio de narrativas, enredos, estímulos visuais, sonoros e sistemas de progressão cuidadosamente planejados. Tais elementos, segundo Totten & Sandoval (2024) e Khalifa et al. (2019), são parte essencial do level design, cuja função principal é construir experiências gradualmente desafiadoras, motivadoras e imersivas. Nos jogos, cada componente visual ou mecânico é estrategicamente projetado de forma quase autônoma, compondo uma curva de aprendizado que mantém o jogador engajado por longos períodos (Rogers, 2010; Douglas, 2024). Por outro lado, as atividades escolares, muitas vezes limitadas ao preto e branco da impressão ou ao giz branco sobre o quadro, carecem de apelo visual, dinamicidade e objetivos interativos que promovam o mesmo nível de engajamento. Essa discrepância pode explicar, em parte, a baixa atratividade que essas atividades exercem sobre os alunos (Jun, 2024; Brazie, 2023). Com base nas contribuições teóricas de autores como Wolf et al. (2008) e nas discussões presentes em Start/Select: Um bate-papo sobre videogames e aprendizagem, propôs-se, neste estudo, a análise de um conjunto de cinco atividades tradicionais (Figura 1) por meio de critérios avaliativos fundamentados nos princípios do level design e da gamificação. Esses critérios foram sistematizados a partir da revisão bibliográfica e estão apresentados na Tabela 1, sendo utilizados para diagnosticar o potencial lúdico, pedagógico e motivacional das atividades selecionadas.

Tabela 1: CRITÉRIOS AVALIATIVOS COM BASE EM LEVEL DESIGN + GAMIFICAÇÃO x ATIVIDADES ANALISADAS

Critério	Descrição (Level Design + Gamificação)	A1	A2	A3	A4	A5
1. Progressão de dificuldade (Level Design)	O desafio aumenta gradualmente, promovendo avanço no aprendizado.	X	X	X	X	✓
2. Feedback imediato (Gamificação)	O aluno recebe retorno sobre acertos/erros (visualmente ou por instrução).	X	X	X	X	X

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

3. Estímulo à tentativa e erro (Gamificação)	A atividade permite testar respostas sem punição, incentivando a exploração.	×	×	×	×	×
4. Missão ou objetivo claro (Gamificação)	O desafio proposto tem um propósito definido, como uma "missão" a cumprir	✓	✓	✓	✓	✓
5. Elementos visuais e design de interface (Level Design)	Boa disposição gráfica, leitura fácil e visual agradável.	✓	✓	✓	✓	✓
6. Recompensa simbólica (Gamificação)	Oferece algum tipo de recompensa ao acertar (medalha, pontos, feedback positivo).	×	×	×	×	×
7. Desafio e engajamento (Level Design)	A atividade estimula o engajamento sem ser repetitiva ou desmotivadora.	✓	×	×	✓	✓
8. Narrativa ou tema lúdico (Gamificação)	Utiliza histórias, personagens ou temas para engajar o aluno.	×	×	×	×	×
9. Liberdade de escolha (Gamificação)	O aluno pode escolher caminhos, sequências ou respostas múltiplas.	×	×	×	×	×
10. Conexão com metas pedagógicas (Level Design)	As tarefas estão alinhadas com os objetivos educacionais esperados.	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: do Autor, 2025

Resultados

A análise das atividades propostas, fundamentada nos critérios de level design e gamificação (Tabela 1), revela que estas se concentram predominantemente em objetivos pedagógicos específicos, priorizando a objetividade e a repetição em detrimento de elementos que poderiam enriquecer a experiência de aprendizagem. Observa-se uma lacuna na integração de componentes lúdicos e de narrativas que poderiam aumentar o engajamento dos alunos. A Figura 2 apresenta uma reformulação da atividade A1, visando incorporar esses elementos.

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

Figura 2: Alterações realizadas na atividade A1

Fonte: do Autor, 2025

Nesta reformulação, para atender os critérios avaliativos, as seguintes alterações foram realizadas, conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 2: Alterações realizadas na atividade A1

Critério	A1	Estado Anterior	A1	Estado Atual
1. Progressão de dificuldade (Level Design)	✗	Todas as questões seguem o mesmo nível de dificuldade, sem progressão clara ou desafios adicionais.	✓	A dificuldade aumenta gradativamente, começando com tarefas de identificação simples e avançando para a resolução de problemas mais complexos.
2. Feedback imediato (Gamificação)	✗	Não há mecanismo de feedback imediato; o aluno precisa de alguém corrigindo depois.	✓	O aluno tem feedback visual imediato ao pintar as bolinhas e ao verificar as respostas sob a "dobradura".

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

3. Estímulo à tentativa e erro (Gamificação)	✗	O modelo é tradicional, com única tentativa e correção externa, sem incentivo à experimentação.	☑	As "dobraduras" permitem que o aluno teste opções antes de verificar a resposta correta. Não há punição por erros, incentivando a exploração.
4. Missão ou objetivo claro (Gamificação)	☑	A proposta é clara ("pinte a bolinha com a resposta certa"), mas não há narrativa ou contexto motivador.	☑	O objetivo é definido com clareza: resolver problemas baseados na narrativa apresentada (frações do bolo). Isso contribui para o engajamento.
5. Elementos visuais e design de interface (Level Design)	☑	Design organizado, uso de cores vivas e formas geométricas bem distribuídas.	☑	As ilustrações são claras, coloridas e bem organizadas. As instruções são fáceis de seguir, destacando visualmente elementos importantes.
6. Recompensa simbólica (Gamificação)	✗	Não há nenhum elemento de recompensa visual ou simbólica que motive o aluno.	☑	Há espaço para a deposição de uma espécie de carimbo/selo de aprovação e estímulo, que pode ser categorizado em bronze, prata ou ouro.
7. Desafio e engajamento (Level Design)	☑	Apesar de simples, a diversidade de formas geométricas pode manter o interesse momentâneo.	☑	A atividade oferece desafios que estimulam o engajamento, evitando repetição excessiva. A narrativa contribui para manter o interesse.
8. Narrativa ou tema lúdico (Gamificação)	✗	Há uma estética infantil, mas falta narrativa ou personagens com função educativa clara.	☑	A história de "Joãozinho e o bolo" insere um tema divertido e contextualizado, conectando o aprendizado a situações do dia a dia.
9. Liberdade de escolha (Gamificação)	✗	A atividade é linear e não permite exploração alternativa.	☑	Dá alguma liberdade ao aluno, como na escolha de bolinhas para pintar, mas a estrutura predominante ainda é direcionada.
10. Conexão com metas pedagógicas (Level Design)	☑	Trabalha diretamente a leitura de frações e correspondência gráfica-numérica, conforme BNCC (EF04MA06).	☑	Ainda trabalha diretamente a leitura de frações e correspondência gráfica-numérica, conforme BNCC (EF04MA06).

Fonte: do Autor, 2025

Como pode se observar na Tabela 2 ilustra como a reformulação da atividade A1 buscou integrar princípios de level design e gamificação para criar uma experiência de aprendizagem mais eficaz e engajadora. Por exemplo, a introdução do feedback imediato, através da possibilidade de verificar as respostas sob a "dobradura", permite que o aluno teste opções sem punição, incentivando a exploração e a autonomia. Da mesma forma, a inclusão de uma narrativa lúdica, com a história de "Joãozinho e o bolo", conecta o aprendizado a situações do dia a dia, aumentando o interesse e a motivação dos alunos. Permitindo que os mesmos se conectem ao contexto da atividade, podendo explorar seu próprio repertório pessoal.

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

Conclusão

A análise qualitativa da atividade A1 revela que, embora o material didático atenda ao objetivo pedagógico de introduzir e exercitar conceitos relacionados a frações, sua estrutura tradicional limita-se, predominantemente, à verificação da memorização do conteúdo por parte dos alunos. Essa ênfase na memorização, observada nos critérios de avaliação que consideram somente acertos totais ou parciais, não garante a efetiva aprendizagem. Conforme a Taxonomia de Bloom, aprender transcende memorizar: envolve compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar. Atividades que não contemplam essas dimensões comprometem o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores. Nesse sentido, a proposta de reformulação da atividade A1 buscou incorporar princípios de level design e gamificação, amplamente discutidos por autores como Rogers (2010) e Totten & Sandoval (2024), com o intuito de enriquecer a experiência pedagógica. Ao integrar elementos como progressão gradual de dificuldade (Douglas, 2024), feedback imediato, estímulo à tentativa e erro, narrativa lúdica e recompensas simbólicas (Khalifa et al., 2019; Brazie, 2023), foi possível tornar a atividade mais dinâmica, atrativa e eficaz do ponto de vista educacional. A Figura 2 e a Tabela 2 ilustram as alterações realizadas, evidenciando como essas adaptações promoveram maior autonomia, engajamento e contextualização para os alunos. A introdução da narrativa de "Joãozinho e o bolo", por exemplo, permitiu estabelecer uma conexão entre o conteúdo matemático e situações do cotidiano, conforme defendem Lima (2022) e Jun (2024), que destacam a importância da ambientação significativa nos jogos e materiais educacionais. Dessa forma, a presente análise não se propõe a criticar os modelos tradicionais de ensino, mas sim a sugerir caminhos possíveis para sua atualização, considerando as práticas e linguagens que já fazem parte do repertório dos alunos, como os jogos digitais. Os resultados indicam ser possível tornar o ensino mais significativo e prazeroso ao aplicar fundamentos do design de jogos no desenvolvimento de atividades escolares. Para investigações futuras, propõe-se a aplicação dessa atividade reformulada em turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, com delineamento comparativo entre dois grupos: um que receberá a atividade original e outro que realizará a versão adaptada. Pretende-se, assim, avaliar não somente o desempenho acadêmico (acertos), mas também indicadores como compreensão conceitual, satisfação e autonomia na resolução das tarefas, contribuindo para a validação empírica do modelo proposto.

Referencias

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

Notas sobre o Brasil no Pisa 2022. Brasília, DF: Inep, 2023.

BRAZIE, A. **Video Game Level: A Designer's Introduction.** **Game Design Skills**, 2023.

Disponível em: <https://gamedesignskills.com/game-design/video-game-level/>. Acesso em: 01 maio 2025.

DOUGLAS. **Level Design: Curva de Aprendizado do Jogador.** Crie Seus Jogos, 2024.

Disponível em: <https://www.crieseusjogos.com.br/level-design/>. Acesso em: 01 maio 2025.

GOOGLE IMAGENS. **Exercícios de fração 5º ano.** 2025. Keywords: Exercícios de fração 5º ano. Disponível em: [google.com](https://www.google.com). Acesso em: 30 abr. 2025.

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

JUN, Tadeas. **How to Design Breathtaking 2D Platformer Levels**. Blog pessoal, 2019/2024. Disponível em: <https://www.tadeasjun.com/blog/2d-level-design/>. Acesso em: 01 maio 2025.

KHALIFA, A.; SILVA, F. de M.; TOGELIUS, J. **Level Design Patterns in 2D Games**. Game Developer, 2019. Disponível em: <https://www.gamedeveloper.com/design/level-design-patterns-in-2d-games>. Acesso em: 01 maio 2025.

KRATHWOHL, David R. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421–431, abr./jun. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?lang=pt>. Acesso em: 03 maio 2025.

LIMA, Rafael. **Start/Select: um bate-papo sobre videogames e aprendizagem**. Publicação independente, Finlândia, 2022.

ROGERS, Scott. **Level Up!: The Guide to Great Video Game Design**. 2. ed. San Francisco: Wiley, 2010.

STEMPNIAK, Isabela Galvão Barbosa. **Um perfil do professor de matemática no ensino fundamental na visão dos alunos**. 2008. 44 f. Monografia (Especialização) – Curso de Matemática, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2008. Disponível em:

<https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2008/MMA08003.pdf>. Acesso em: 03 maio 2025.

TOTTEN, C.; SANDOVAL, A. **World Design for 2D Action-Adventures**. Boca Raton: CRC Press, 2024. Excertos disponíveis em: <https://www.gamedeveloper.com/design/book-excerpt-world-design-for-2d-action-adventures>. Acesso em: 01 maio 2025.

WOLF, M. J. P. et al. **A Framework for Analysis of 2D Platformer Levels**. UCSC – University of California Santa Cruz, 2008. Disponível em: <https://eis.ucsc.edu/papers/smith-sandbox-08.pdf>. Acesso em: 01 maio 2025.