

# MagoMath: um jogo para o auxílio do processo de aprendizagem e aprendizagem de funções e equações matemáticas

Felipe Santos Rodrigues Macedo<sup>1</sup>; Francisco Adelson Alves Ribeiro<sup>2</sup>; Lara Emanuely da Silva Santos<sup>3</sup>; Jetro Ialen Moreira Bento<sup>4</sup>; Álvaro Itaúna Schalcher Pereira<sup>5</sup>; Mickaela Evelyn Sousa de Freitas<sup>6</sup>; Luis Fernando Maia Santos Silva<sup>7</sup>.

## Resumo

A Matemática durante os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Médio assume um papel significativo para o desenvolvimento dos estudantes no aprendizado das Ciências Exatas e da Terra, pois desempenham funções relevantes no aprimoramento das habilidades baseadas em raciocínio lógico e resolução de problemas. Porém, existem desafios na compreensão da transição conceitual entre os últimos anos de Ensino Fundamental, já que de conceitos aritméticos, passa a ser implementado conceitos algébricos, e essa transição conceitual exige uma base sólida de conhecimentos adquiridos das séries anteriores. Com os avanços tecnológicos, a Matemática torna-se cada vez mais importante na formação básica, proporcionando cidadania e autonomia aos estudantes, a utilização de *softwares* e jogos podem auxiliar no processo de ensino tornando-se uma ferramenta dinâmica para o processo de aprendizagem dos alunos. Este projeto visa o desenvolvimento do jogo intitulado MagoMath: um jogo para o auxílio do processo de aprendizagem e aprendizagem de funções e equações matemáticas, objetivando unir elementos do Pensamento Computacional com a *Problem-Based Learning* (PBL), em português, aprendizagem baseada em problemas, inseridas no processo de gamificação. A metodologia executada está pautada na análise dos conceitos abstratos com a utilização de padrões, fórmulas e raciocínio lógico para a resolução de problemas, possuindo características nas quais se assemelha com a forma que é trabalhada a Matemática nos anos iniciais de ensino do aluno, visando melhorar a participação em atividades e aumentar interesse dos alunos por estes conteúdos utilizando elementos presentes na gamificação.

**Palavras-chave:** Matemática, jogo, Pensamento Computacional, Raciocínio Lógico, Função Afim.

**Financiamento:** IFMA.

<sup>1</sup> Bolsista e graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Caxias; E-mail: [macedo.rodrigues@acad.ifma.edu.br](mailto:macedo.rodrigues@acad.ifma.edu.br).

<sup>2</sup> Professor Doutor orientador do projeto; Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Codó; Técnico em Informática; E-mail: [adelton@ifma.edu.br](mailto:adelton@ifma.edu.br)

<sup>3</sup> Colaborador e graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFMA-Campus Caxias; E-mail: [emanuelysilva@acad.ifma.edu.br](mailto:emanuelysilva@acad.ifma.edu.br)

<sup>4</sup> Professor Doutor coorientador; Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Codó; Tecnologia em Alimentos; E-mail: [alvaro.pereira@ifma.edu.br](mailto:alvaro.pereira@ifma.edu.br).

<sup>5</sup> Professor Especialista coorientador; Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Codó; Licenciatura em Matemática; E-mail: [jetro.bento@ifma.edu.br](mailto:jetro.bento@ifma.edu.br).

<sup>6</sup> colaborador e graduando do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFMA-Campus Caxias; E-mail: [smickaela@acad.ifma.edu.br](mailto:smickaela@acad.ifma.edu.br)

<sup>7</sup> Professor Doutor coorientador; Instituto Federal do Maranhão (IFMA) - Campus Caxias; Bacharelado em Ciências da Computação; E-mail: [luis.maia@ifma.edu.br](mailto:luis.maia@ifma.edu.br)

## Introdução

Diante dos avanços tecnológicos, a Matemática torna-se cada vez mais importante na formação básica, proporcionando cidadania e autonomia aos estudantes, possibilitando o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento crítico. No contexto educacional, os alunos necessitam construir uma base sólida de conhecimentos aritméticos desde os primeiros anos do ensino fundamental até os últimos anos finais, acompanhando os conteúdos de forma regular e compreendendo como a disciplina é transmitida pelos educadores. Para isso, é fundamental que os educadores adotem abordagens que promovam a participação ativa dos alunos, incentivando a resolução colaborativa de problemas.

Com o avanço nas séries escolares os estudantes passam por uma transição conceitual da Matemática, na qual os termos trabalhados com conceitos sólidos da aritmética começam a se alinhar com os conceitos algébricos. Esta transição pode gerar dificuldades na absorção dos conteúdos trabalhados pelos professores em sala de aula. Reis (2011) revelou que alunos do 1º ano do ensino médio enfrentam dificuldades em diferenciar a equação do 1º grau da função afim e na transição da linguagem natural para a algébrica, evidenciando a necessidade de abordagens pedagógicas que auxiliem na compreensão e aplicação de conceitos matemáticos em contextos práticos. Neste processo de reflexão sobre como conectar conceitos aritméticos e algébricos, surge uma “tensão” do ponto de vista prático e semântico, a ideia de "tensão" se refere às dificuldades e complexidades que surgem ao tentar compreender esses dois campos da Matemática de forma coesa (Arruda *et al.*, 2014). Nas séries iniciais, trabalha-se com a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* - PBL), que traz problemas reais para a sala de aula, permitindo que os alunos vejam a aplicação prática de conteúdos abstratos, de modo a desenvolver o pensamento crítico e melhorar a compreensão da aplicabilidade dos conceitos, parte-se da premissa de que os alunos têm mais facilidade e interesse em aprender algo concreto e utilizável no seu cotidiano (Júnior *et al.*, 2021).

O engajamento no processo de ensino da Matemática é fundamental para o desenvolvimento dos alunos, sua participação contínua e o estudo dos conteúdos trabalhados em sala de aula tornam-se cada vez mais necessários para o aprendizado. Nos anos iniciais de ensino, os alunos enfrentam dificuldades para compreender, interpretar e diferenciar conceitos aritméticos de conceitos algébricos.

Baumgartel (2016) destaca a potencialidade dos jogos educacionais como recursos didáticos, enfatizando a ludicidade como motivação, pois o estudante se envolve de forma ativa, desenvolvendo autoconfiança e saindo da passividade que normalmente ocorre em aulas tradicionais, onde se prioriza a transmissão do conteúdo. A utilização de metodologias aliadas a jogos móveis educativos pode ser um reforço contra as dificuldades no ensino da Matemática,

especialmente porque os adolescentes estão frequentemente familiarizados com ambientes virtuais.

A história da Computação moderna e os avanços tecnológicos ao longo dos séculos XX e XXI têm uma relação estreita com a viabilidade da realização de cálculos numéricos (Barcelos; Silveira, 2012). Para Wing (2006), o termo Pensamento Computacional envolve resolver problemas ou projetar algo por meio de técnicas computacionais, atividades que não se restringem aos cientistas da computação. O Pensamento Computacional é uma metodologia adquirida por meio de conceitos da Ciência da Computação e, portanto, não se caracteriza como uma disciplina específica, no entanto, como metodologia, pode e deve ser utilizado de forma interdisciplinar em outras disciplinas (Vicari; Moreira; Menezes, 2018). Esse processo envolve a análise do problema, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos, que são fundamentais também na Matemática.

O estímulo à aprendizagem da Matemática não se limita a avaliações, mas também ao desenvolvimento de métodos baseados na criatividade e no uso de tecnologias emergentes, como softwares e jogos educativos (físicos ou virtuais), que se tornam ferramentas importantes tanto para alunos quanto para professores, oferecendo abordagens dinâmicas e atraentes.

Portanto, o presente projeto desenvolvido trata-se de um jogo para *smartphones* (*Android*) o qual auxilia no aprendizado de função afim, focando na fixação desse conteúdo e no aprimoramento de cálculos, além de noções algébricas e do raciocínio lógico. O projeto utilizou metodologias de ensino aliadas ao Pensamento Computacional, funcionando como uma ferramenta dinâmica de apoio didático para os docentes.

## Metodologia

O presente projeto utilizou a *Problem-Based Learning* (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Problemas, que é uma metodologia que traz problemas reais para a sala de aula, permitindo que os alunos vejam a aplicação prática de conteúdos abstratos. Isso desenvolve o pensamento crítico e melhora a compreensão da aplicabilidade dos conceitos.

Essa metodologia foi alinhada com o Pensamento Computacional que é utilizada para compreender a abstração e decompor problemas por etapas para sua conclusão. Ao utilizar de metodologias ativas inseridas em jogos pode se tornar uma ferramenta que auxilia os alunos no processo de aprendizagem de funções e equações. Para o desenvolvimento do projeto foi necessário as seguintes etapas:

**Compreender o Uso de Softwares na Educação:** O processo de aprendizagem vai além da simples exposição no quadro; é preciso estimular os alunos com metodologias ativas. O uso de recursos midiáticos e softwares educativos é uma alternativa, pois tornam o ensino mais

dinâmico e próximo da realidade dos estudantes. No ensino de Matemática, especialmente na transição dos conceitos aritméticos para os algébricos, esses recursos ajudam a superar dificuldades de adaptação.

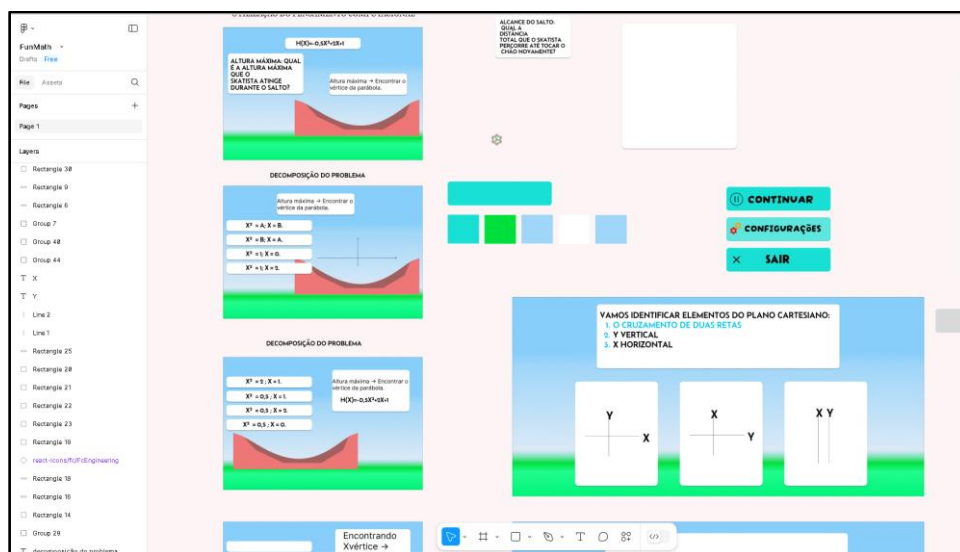
**Gamificação na Educação:** A gamificação consiste em aplicar elementos de jogos em diferentes áreas, inclusive na educação. Com o avanço tecnológico, ela vem sendo cada vez mais usada como metodologia de ensino, pois aumenta engajamento, criatividade e produtividade. Recursos como fases, estratégias e elementos visuais tornam o aprendizado mais atrativo.

**Matemática e Pensamento Computacional:** A Matemática trabalha com números, formas, padrões e relações, exigindo raciocínio lógico para resolver problemas. O Pensamento Computacional se aproxima dessa lógica, pois envolve identificar padrões, decompor etapas e aplicar regras. Ele não se restringe à programação, mas estimula autonomia, criatividade e novas formas de aprender. Assim, pode ser usado como uma metodologia dinâmica para o ensino da Função Afim, facilitando a resolução de problemas aritméticos e algébricos.

Após a compreensão de como as metodologias de ensino podem se tornar essenciais para o desenvolvimento do jogo, deu-se início ao desenvolvimento do roteiro do jogo, onde foram realizados as seguintes etapas para a conclusão:

**Desenvolvimento do protótipo do jogo:** A plataforma *Figma* foi utilizada para a realização do protótipo do jogo, por ser uma ferramenta de *design* que possui um editor gráfico de vetor e prototipagem de projetos, amplamente utilizada para desenvolver *interfaces* digitais, permitindo a prototipagem interativa e a colaboração em tempo real.

**Figura 01:** Tela de organização do protótipo



Fonte: Autores, 2025.

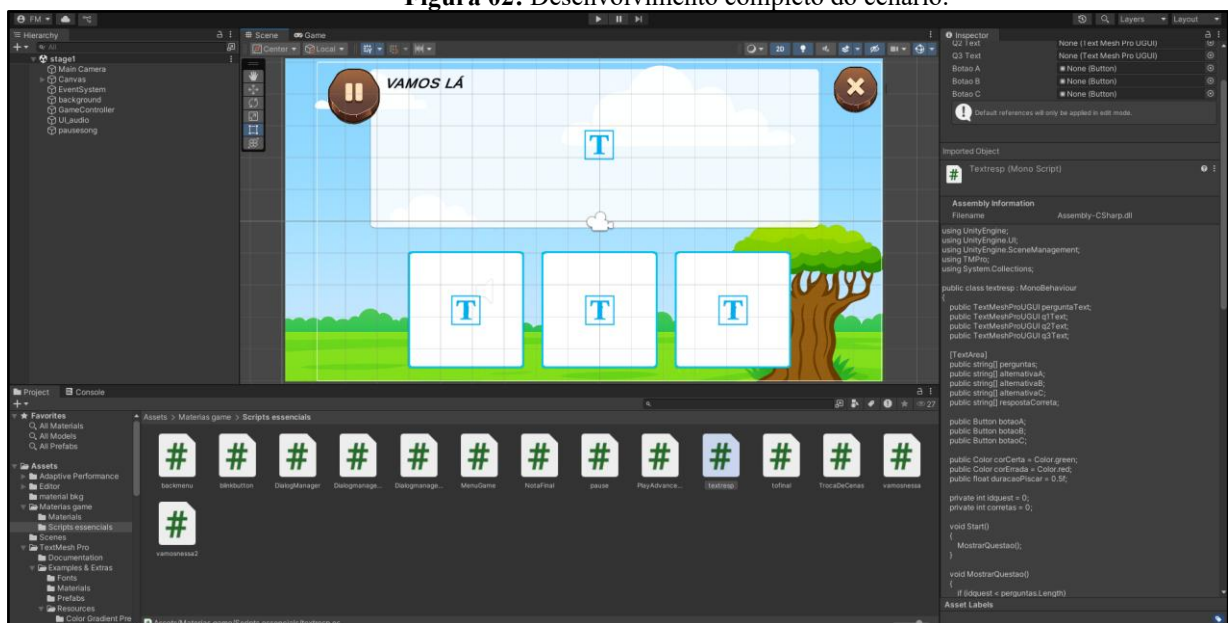
A Figura 01 ilustra o processo de desenvolvimento por meio do *Figma*, na qual foram desenvolvidos os botões, *background*, definição da paleta de cores e demais elementos gráficos presentes no jogo.

**Roteirização do jogo:** O jogo foi desenvolvido em formato de quiz, no qual o usuário precisa resolver problemas sem receber de imediato a resposta final. A metodologia aplicada baseia-se no Pensamento Computacional, estimulando a identificação de padrões e a decomposição do problema em etapas. Além disso, a abordagem segue os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), permitindo que os alunos relacionem os conteúdos matemáticos a situações reais, fortalecendo a compreensão e a aplicabilidade dos conceitos.

A estrutura do jogo conta com três níveis de dificuldade: no primeiro, chamado Conceitos Básicos, o foco está no entendimento das regras algébricas; no segundo, Conceitos Médios, os alunos aplicam a PBL de forma estratégica para decompor e resolver problemas; e no terceiro, Conceitos Avançados, são integrados conceitos mais complexos, exigindo a aplicação conjunta dos conhecimentos adquiridos. Para auxiliar o jogador, o game oferece opções em forma de cartas, um sistema de ajuda e progressão por etapas, garantindo uma aprendizagem dinâmica e interativa.

**Desenvolvimento da aplicação por meio da *engine*:** o jogo foi desenvolvido por meio da *Unity Engine* devido à sua flexibilidade e suporte para dispositivos móveis.

Figura 02: Desenvolvimento completo do cenário.

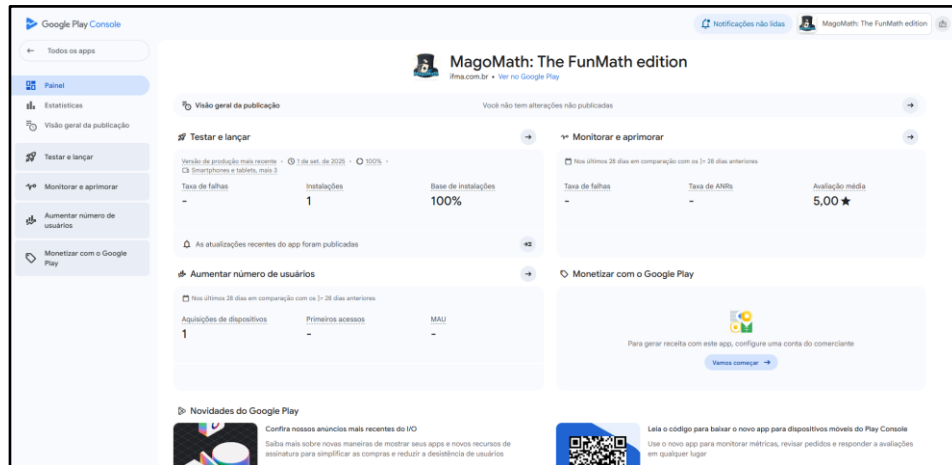


Fonte: Autores, 2025.

A Figura 03 mostra uma parte do desenvolvimento por meio da *unity engine*, e a criação do script com o código-fonte da aplicação no canto vertical à direita da imagem.

**Processo de validação:** Após testes internos, foram realizadas adaptações e alterações da aplicação para que fosse submetida a *google playstore*, verificando o desempenho em dispositivos mais básicos, e o desempenho e otimização. aplicação já está postada e validada, já disponível para *download* na plataforma:

Figura 04: Painel de aplicação da *google*.

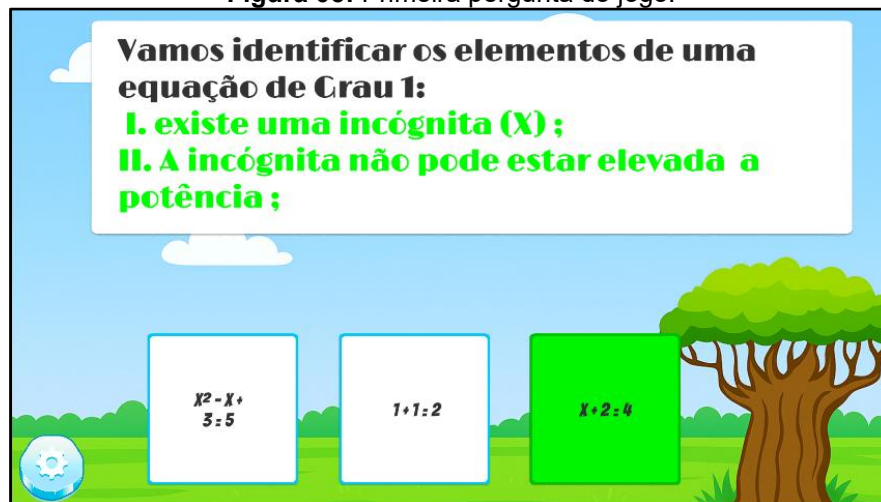


Fonte: Autores, 2025.

Figura 04 mostra o painel de disponibilidade de download na *google playstore*, O jogo está intitulado como *MagoMath: The funMath Edition*.

A Figura 05 ilustra a fase inicial do jogo, Nesta fase o jogo utiliza a aplicação da primeira estratégia de ensino, utilizando o ensinamento de conceitos básicos para o aluno:

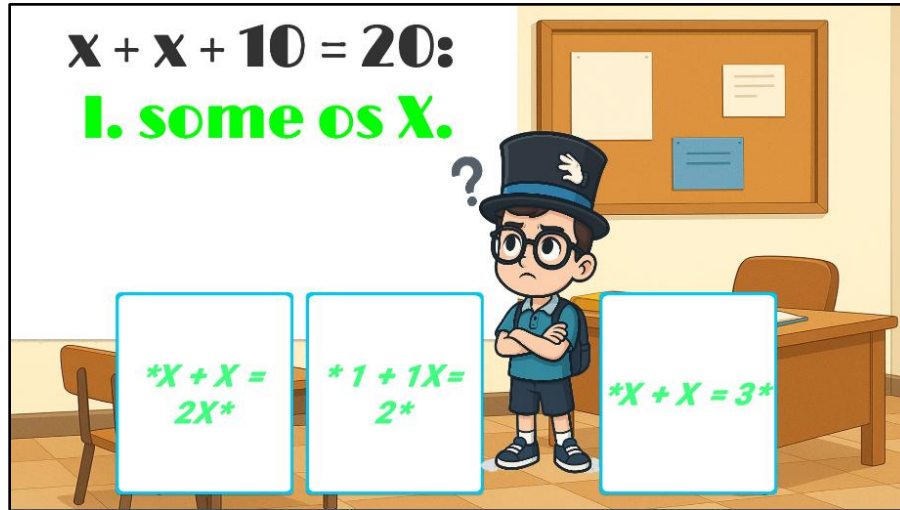
**Figura 05:** Primeira pergunta do jogo.



Fonte: Autores, 2025.

O primeiro estágio do jogo consiste em utilizar 3 dicas de forma destacada para que o aluno identifique o problema. Ao decorrer das fases o jogo começa a impor os problemas abstratos utilizando função de primeiro grau inicialmente, apresentando inicialmente. Nesta etapa é apresentado o problema, e o usuário irá decompor por etapas o problema, como apresentado na Figura 05:

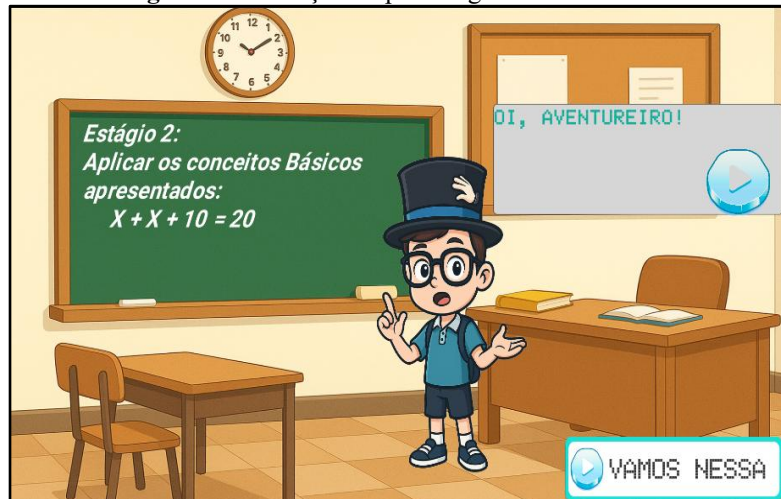
**Figura 06:** Apresentação do problema.



Fonte: Autores, 2025.

A Figura 06 mostra a interação do personagem com o usuário onde é possível controlar o tempo da mensagem exibida. A interação visa fornecer proximidade com o usuário e dicas para o avanço das fases.

Figura 07: interação do personagem com o usuário.



Fonte: Autores, 2025.

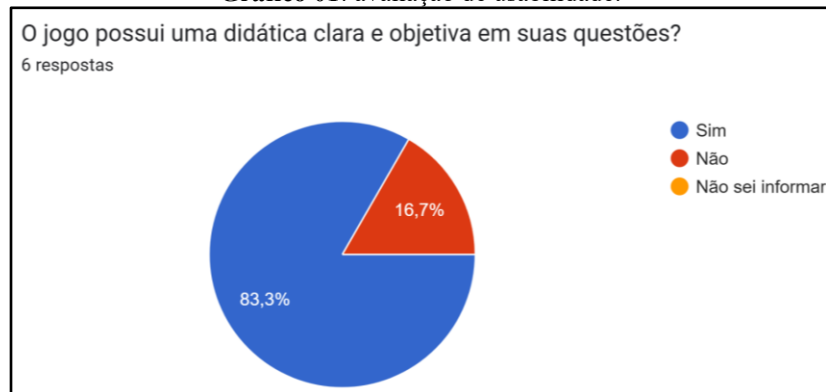
Os Métodos de aplicação destes conceitos servem de base teórica para compreender como funcionam os conceitos de formas abstratas para que seja aplicada a metodologia PBL.

## Resultados e discussões

Os testes de desenvolvimento realizados no aplicativo permitiram validar tanto os aspectos técnicos quanto os pedagógicos do jogo **MagoMath**. Do ponto de vista funcional, a aplicação apresentou estabilidade, boa navegabilidade e compatibilidade com diferentes versões do sistema Android (a partir da versão 5.1). O Gráfico 01 exibe as avaliações de usabilidade, feitas por estudantes e professores, indicaram que mais de 80% dos usuários consideraram a didática clara, o que demonstra a eficácia do design pedagógico aliado à gamificação. Esse resultado reforça a ideia de que a combinação entre **Pensamento Computacional** e **PBL** torna

o aprendizado mais atrativo e compreensível, mesmo para conteúdos tradicionalmente vistos como abstratos, como a função afim e a função quadrática.

**Gráfico 01:** avaliação de usabilidade.

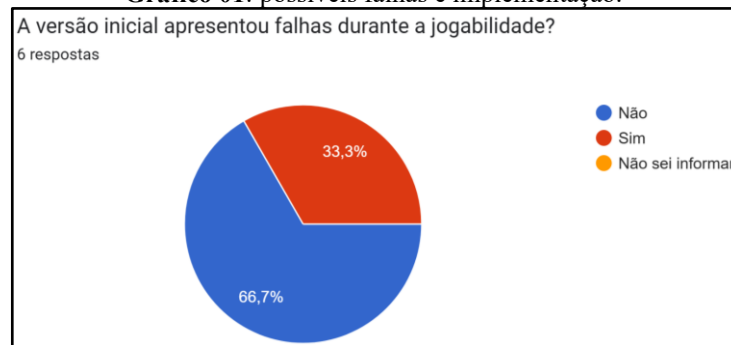


Fonte: Autores, 2025.

Para um *feedback* preciso, foi questionado se a didática do jogo estava clara em suas questões. Na qual teve mais de 80% de aprovação (Gráfico 01), mostrando ser um resultado positivo, porém seriam implementadas novas formas didáticas para obter resultados ainda melhores.

Após o questionário, foram averiguado possíveis falhas e implementação de otimização tanto em código quanto em versões de android que poderiam apresentar falhas (Gráfico 02).

**Gráfico 01:** possíveis falhas e implementação.



Fonte: Autores, 2025.

Foram realizados testes de desempenho, que garantiram a compatibilidade do jogo com dispositivos Android a partir da versão 5.1, e testes de precisão matemática, nos quais os cálculos foram revisados para assegurar coerência e alinhamento com a didática proposta.

## Conclusão

Este projeto objetivou e desenvolveu um jogo educacional para auxiliar no processo de aprendizado de funções e conceitos algébricos. O *game* "Magomath: The FunMath Edition" está disponível para *download* gratuito na *google playstore*. O jogo passou por pequenas alterações na fonte para o facilitamento de caracteres interpretados pelas bibliotecas da *Unity engine* e também para evitar possíveis *copyrights* (problemas com direitos autorais).

Seguindo os padrões da pesquisa, o jogo focou inicialmente no pensamento

computacional para resolver questões por meio das dicas e decompondo o problema em etapas, na sequência foram trabalhados a metodologia alinhada à Metodologia PBL. O foco na decomposição de problemas em etapas são consolidados nas fases iniciais do jogo, permitindo que os usuários compreendam as estratégias de resolução antes de lidar com a complexidade algébrica da função afim, proporcionando desafios contextualizados e problemas reais para que os alunos possam visualizar a aplicabilidade matemática em diferentes cenários. Como trabalhos futuros serão implementadas novas versões do aplicativo contendo um maior quantitativo de questões e aplicações, bem como melhorias da *interface* de usuário, para que o jogo possua uma variedade de questões para ser trabalhada.

### **Agradecimentos**

Agradecemos primeiramente a Deus, que possibilitou que nossos objetivos fossem alcançados; E ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) Campus Codó que nos possibilitou o desenvolvimento da pesquisa e a todos que colaboraram para o desenvolvimento do projeto.

### **Referências**

- ARRUDA, Evilásio José de. A concepção de Jacob Klein sobre a transição da aritmética na época do Renascimento e suas implicações para educação matemática. 2014.
- BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. SBC, 2012. p. 141-150.
- BAUMGARTEL, Priscila. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. **Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, Xx**, 2016.
- JÚNIOR, V. R. *et al.* Aprendizagem baseada em problemas: uma abordagem prática para o desenvolvimento de habilidades críticas. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 45, n. 2, p. 123-134, 202.
- REIS, Adinilson Marques *et al.* Uma proposta dinâmica para o ensino de função afim a partir de erros dos alunos no primeiro ano do ensino médio. 2011.
- VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Alvaro Freitas; MENEZES, Paulo Fernando Blauth. Pensamento computacional: revisão bibliográfica. 2018.
- WING, Jeannette M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.