

# APOSTAMATHEMA: UM JOGO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Nathan C. Farial<sup>1</sup>, Daniele T. Santos<sup>1</sup>, Angela F. Marques<sup>1</sup>, Thiago Tonon<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IFPR-Instituto Federal do Paraná – Campus Paranavaí  
Avenida José Felipe Tequinha, 1400, Jardim das Nações – 87703-536 – Paranavaí-PR

{nathancatarinofaria, danielletalitadossantos}@gmail.com

{angela.marques, thiago.tonon}@ifpr.edu.br

**Abstract.** *APOSTAMATHEMA is a teaching resource aimed at motivating students to create mathematical games, promoting knowledge construction and the application of critical and creative thinking. The game creation process involves four stages: studying basic math concepts, developing questions and rules, building the physical game, and finally, creating an automated prototype. The proposal seeks to integrate mathematics, computing, and electromechanics, providing a playful and meaningful learning experience. The game can be used in various educational institutions, contributing to students' logical reasoning, autonomy, and cognitive development.*

**Resumo.** *O APOSTAMATHEMA é um recurso didático que visa motivar estudantes na elaboração de jogos matemáticos, promovendo a construção do conhecimento e a aplicação do pensamento crítico e criativo. O processo de criação do jogo envolve quatro etapas: estudo de conceitos básicos de matemática, elaboração de perguntas e regras, construção do jogo físico e, por fim, desenvolvimento de um protótipo automatizado. A proposta busca integrar matemática, informática e eletromecânica, proporcionando uma aprendizagem lúdica e significativa. O jogo pode ser utilizado em diversas instituições de ensino, contribuindo para o raciocínio lógico, autonomia e desenvolvimento cognitivo dos alunos.*

## 1. Introdução

Na educação matemática, o uso de recursos didáticos pedagógicos desempenha um papel fundamental ao tornar os conceitos mais acessíveis, compreensíveis e envolventes para os estudantes. Essas ferramentas, materiais ou métodos utilizados pelos professores facilitam o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais eficaz, significativo e prático. Além disso, podem ser adaptados às necessidades específicas dos estudantes e utilizados de diversas formas, incluindo os jogos físicos.

Os jogos físicos, reconhecidos como ferramentas valiosas no ensino da matemática, tornam os assuntos matemáticos mais acessíveis, dinâmicos e atrativos para os estudantes. Ao utilizá-los, os professores promovem um ambiente de aprendizado interativo, no qual os estudantes podem experimentar, explorar e aplicar os conceitos matemáticos de maneira prática e significativa, aumentando a motivação e o engajamento.

Segundo [Parra and Saiz 1996], os jogos representam um papel importante. Por um lado, permitem que comece a haver na aula mais trabalho independente por parte

dos alunos: estes aprendem a respeitar regras, a exercer papéis diferenciados e controlar recíprocos, a discutir, a chegar a acordos. Além disso, estimulam habilidades com resolução de problemas, raciocínio lógico e pensamento crítico, permitindo aos estudantes construir seu conhecimento enquanto encontram soluções para as diversas situações desafiadoras. Muitos jogos também fornecem feedback sobre o desempenho dos estudantes, permitindo ajustes em suas estratégias e promovendo o aprendizado a partir de falhas.

Conforme [Carcanholo 2015], o jogo pode ser utilizado como análogo a exercícios mecânicos, para treinos de conteúdos específicos, para desenvolver o raciocínio, com fins à cooperação e interação social, com intuito de aperfeiçoamento e auxílio à memória, para desenvolver a descentração do pensamento ou com a finalidade de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades. Assim, os jogos são alternativas eficazes para treinar regras, fórmulas, propriedades e algoritmos, além de promover a cooperação e a interação social. Também ajudam no desenvolvimento do pensamento com o objetivo de fixar a aprendizagem, reforçando habilidades essenciais.

[Moreira 2014] pondera que os jogos, quando bem preparados, tornam-se um instrumento de construção do conhecimento, mas para isso é importante fazer toda uma investigação para saber quais jogos são úteis e confiáveis, para, assim, trabalhá-los em sala de aula, possibilitando lidar com todas as situações possíveis que podem acontecer. A seleção cuidadosa dos jogos é essencial para garantir que sejam eficazes no ambiente de sala de aula e ofereçam vantagens pedagógicas.

Dessa forma, os jogos físicos demonstraram ser ferramentas didáticas eficazes, auxiliando na construção do conhecimento e oferecendo benefícios para o ensino e a aprendizagem. Foi nesse contexto que se elaborou o jogo físico “Apostamathema”, abordando conceitos de Potenciação e Radiciação.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. Recursos didáticos pedagógicos e a Integração entre Tecnologia da Informação e o Ensino de Matemática**

Os recursos didáticos pedagógicos desempenham um papel essencial na integração da Tecnologia da Informação (TI) no ensino da matemática, proporcionando experiências de aprendizagem mais ricas e dinâmicas. Ferramentas como softwares educativos, aplicativos interativos e plataformas de aprendizado online permitem que os educadores criem ambientes mais envolventes, tornando conceitos matemáticos complexos mais acessíveis e compreensíveis. Esses recursos ajudam os alunos a visualizar e manipular dados de forma interativa, promovendo uma melhor assimilação dos conteúdos.

Para [Sá and Machado 2017], o uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar os professores e também os alunos na explicação e na compreensão dos conteúdos. Dessa forma, a tecnologia motiva os estudantes a aprenderem e permite que os docentes ensinem de maneira mais dinâmica e criativa.

Ao integrar tecnologia no ambiente educacional, professores podem explorar novas abordagens de ensino, utilizando vídeos, softwares interativos e plataformas online para ilustrar conceitos de forma visual e prática. Essa abordagem facilita a adaptação das estratégias pedagógicas às necessidades e ritmos dos alunos, aumentando sua motivação

e engajamento. A possibilidade de aprender por meio de experiências práticas estimula a curiosidade e o interesse, transformando a dinâmica da sala de aula em um ambiente mais colaborativo e centrado no aluno. Assim, a tecnologia não só moderniza o ensino, como também promove uma aprendizagem mais significativa e eficaz.

Conforme [Campos et al. 2013], a tecnologia é essencial no processo de visualização, e ela, por sua vez, ocupa um papel pedagógico fundamental na compreensão de conteúdos matemáticos. O uso de jogos matemáticos online, por exemplo, transforma o aprendizado em uma experiência lúdica, incentivando a prática de conceitos de maneira divertida. Ferramentas digitais ainda oferecem feedback imediato, permitindo que os estudantes identifiquem suas dificuldades e ajustem suas estratégias em tempo real.

Outro aspecto importante da integração da TI é a personalização do aprendizado. A diversidade de recursos disponíveis possibilita a adaptação de atividades para diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, promovendo uma educação mais inclusiva, onde cada aluno avança conforme suas capacidades.

Além disso, a TI estimula o desenvolvimento de habilidades do século XXI, como pensamento crítico, colaboração e criatividade. Os alunos aprendem não apenas conceitos matemáticos, mas também são incentivados a resolver problemas, trabalhar em equipe e apresentar soluções. Essa combinação de recursos pedagógicos e tecnologia no ensino da matemática transforma a experiência de aprendizagem, facilitando a compreensão dos conteúdos e preparando os estudantes para um futuro cada vez mais tecnológico e interconectado.

## **2.2. O Ensino de Matemática e os Recursos Didático-Pedagógicos**

Na educação matemática, o uso de recursos didático-pedagógicos é fundamental para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem, tornando os conceitos matemáticos mais acessíveis, compreensíveis e envolventes para os alunos. Esses recursos podem incluir ferramentas, materiais ou métodos que os educadores utilizam para facilitar o processo de aprendizagem, projetados para tornar o ensino mais eficaz e significativo.

Nesse sentido, [Passos 2009] observa que recursos didático-pedagógicos para o ensino da matemática devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

Os recursos didáticos não apenas apoiam as práticas de ensino, mas também promovem o desenvolvimento integral dos estudantes, sendo adaptáveis às necessidades específicas de cada grupo e aos objetivos de aprendizagem. Entre essas ferramentas, os jogos físicos se destacam como uma abordagem valiosa no ensino da matemática, pois tornam os tópicos mais acessíveis e envolventes, promovendo um aprendizado divertido e dinâmico.

Ao integrar jogos físicos no ensino, os educadores criam um ambiente de aprendizagem interativo, onde os alunos podem experimentar, explorar e aplicar conceitos matemáticos de maneira prática. Essa abordagem não só aumenta a motivação e o engajamento dos estudantes, mas também torna o processo de aprendizagem mais lúdico e atrativo.

Os jogos físicos, enquanto recursos didáticos, são eficazes para estimular habilidades de resolução de problemas, raciocínio lógico e pensamento crítico. Eles permitem que

os estudantes constroem conhecimento ao enfrentarem e resolverem diversas situações desafiadoras. Além disso, muitos jogos oferecem feedback instantâneo sobre o desempenho dos alunos, permitindo ajustes em suas estratégias e promovendo a aprendizagem por meio da reflexão sobre os erros. Essa dinâmica facilita a construção do conhecimento ao longo do processo educativo.

### 3. Apresentação da elaboração e desenvolvimento do protótipo Apostamathema

O protótipo do Apostamathema foi desenvolvido a partir do projeto de matemática “Jogos Físicos e Digitais” em 2022. Esse projeto propôs a criação de aplicativos educativos, disponíveis para dispositivos móveis e para aplicação web, com o objetivo de auxiliar estudantes no entendimento e na aplicação de conceitos matemáticos por meio da programação e análise de dados. Nesse contexto, os próprios estudantes produziram as aplicações, que serão disponibilizadas futuramente para que outros alunos possam utilizá-las no estudo de conceitos matemáticos.

#### 3.1. Recursos tecnológicos para a elaboração e automação do protótipo

Na Figura 1 é apresentado o Arduino Uno, uma placa com microcontrolador, um pequeno computador que executa comandos específicos para controlar componentes eletrônicos. Sendo uma das peças principais do Apostamathema, pois o código inserido no Arduino lê o UID do cartão S50 via RFID e exibe no display a mensagem com a resposta correta.



**Figura 1. Arduino Uno.**

O leitor de RFID (Radio Frequency Identification), demonstrado na Figura 2, é um dispositivo que utiliza ondas de rádio para identificar e ler informações armazenadas em etiquetas ou cartões de identificação. No projeto, será utilizado para reconhecer os UIDs dos cartões.



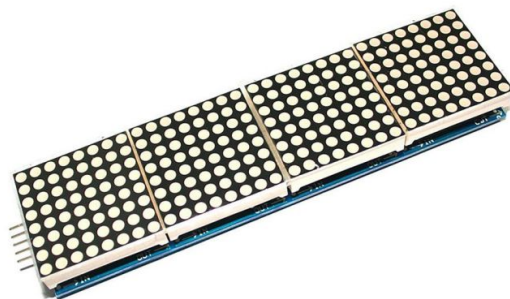
**Figura 2. O leitor de RFID (Radio Frequency Identification).**

A Figura 3, mostra os cartões S50 que armazenam um identificador único (UID) que pode ser lido pelo leitor de RFID. Eles são usados para identificar a resposta correta de uma pergunta. Ao aproximá-lo do leitor RFID, o sistema envia o ID ao Arduino, que, por meio do código, associa o ID a uma imagem específica exibida no display, indicando a resposta correta.



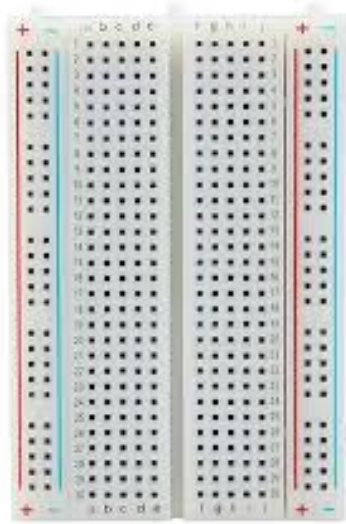
**Figura 3. Cartão S50.**

As mensagens programadas serão apresentadas no display de LED 8x32 destacado na Figura 4, que exibe escritas, sendo uma delas a frase inicial “Aproxime o cartão” e também as respostas das questões matemáticas, “Resposta A!”, podendo indicar que é a resposta A, B, C ou D.



**Figura 4. Display de LED 8x32.**

Os componentes se interligam através da protoboard, representada na Figura 5, uma placa utilizada para montar circuitos eletrônicos temporários sem solda, facilitando ajustes e testes, o que foi muito útil nessa fase do desenvolvimento do protótipo.



**Figura 5. Protoboard.**

Os fios jumpers, destacados na Figura 6, são utilizados para conectar componentes eletrônicos na protoboard sem a necessidade de solda. Isso facilita a montagem e os ajustes rápidos em protótipos, permitindo alterações flexíveis no circuito durante o desenvolvimento.

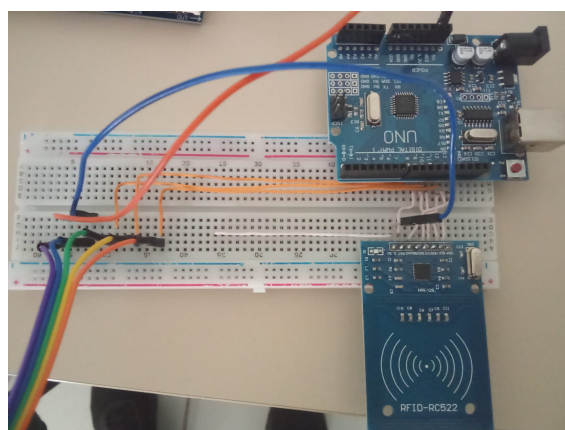


**Figura 6. Fio jumper.**

#### **4. Metodologia e desenvolvimento**

Para aprimorar o protótipo, utilizamos um código público em C++, que foi adaptado para identificar os UID dos cartões, e o software Arduino IDE para realizar o upload do código na placa Arduino Uno. Quatro cartões foram aproximados, alternadamente, ao leitor RFID, para identificar os UIDs, guardando-os em uma planilha do Google.

Em seguida, foram feitos ajustes mecânicos. Na Figura 7, é ilustrada a conexão dos principais componentes eletrônicos do protótipo Apostamathema, incluindo o Arduino, o leitor RFID e a protoboard. Na Figura 8, apresenta-se o Display. Essa ligação entre esses componentes eletrônicos facilita testes e ajustes, que permite conexões temporárias sem solda.



**Figura 7. Arduino, Protoboard, leitor do RFID e fios de conexão.**

Também foi implementado um segundo código, para ler os UIDs e exibir mensagens no display de LED 8x32, apresentado na Figura 8.



**Figura 8. Display Matriz de Led.**

A Figura 9 ilustra o protótipo do jogo Apostamathema. Este é composto por componentes eletrônicos (Arduino UNO, Leitor RFID, Cartões S50, Display de Led 8x32, Protoboard e Fios Jumper), cartas de questões, fichas de apostas e um dado 3D e um manual. As cartas foram elaboradas para representar questões matemáticas a respeito do conteúdo de Radiciação e Potenciação. Essas questões apresentam três níveis de dificuldade, sendo eles, nível baixo, médio e elevado. O dado 3D, primeiramente foi impresso em uma única cor, para garantir sua durabilidade, em seguida, foi pintado com as três cores (verde, amarelo e vermelho), as cores representam, respectivamente, as questões de nível baixo, médio e elevado. O manual serve para instruir as informações para os jogadores.



**Figura 9. Protótipo Apostamathema.**

O protótipo, após elaborado, foi disponibilizado à comunidade externa e interna do IFPR - Campus Paranavaí em dois momentos, na apresentação do TCC e na Feira de Inovação Tecnológica do IFPR - Campus Paranavaí (2024), para que se pudesse analisar e avaliar a utilidade do jogo Apostamathema como um recurso didático-pedagógico.



## 5. Discussões e Resultados

O Apostamathema demonstrou ser um recurso didático-pedagógico eficaz para promover o raciocínio lógico, autonomia e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, ao integrar aspectos matemáticos, tecnológicos e eletromecânicos. Por meio de um jogo interativo, utilizando cartões RFID e um display de LED, os jogadores foram desafiados a resolver questões matemáticas, incentivando a aprendizagem ativa e o ajuste de estratégias conforme o progresso do jogo.

A participação dos estudantes na construção do protótipo foi importante para o desenvolvimento de suas habilidades, ao programarem e integrar o hardware e software, aprimorando o raciocínio lógico, a capacidade de tomar decisões rápidas e a flexibilidade. Além disso, o uso da ferramenta Arduino, RFID e programação em C++ permitiu a exploração da tecnologia no processo educativo, ampliando as competências técnicas e promovendo maior independência no aprendizado.

A tecnologia desempenhou um papel fundamental na eficácia do Apostamathema, ao facilitar a visualização e aplicação prática de conceitos matemáticos. A automação do jogo, aliada à interação com dispositivos tecnológicos, proporcionou um feedback e contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas como memória, atenção e pensamento estratégico. O jogo também auxiliou no treinamento de questões relacionadas à radiciação e potenciação.

Ao ser disponibilizado para a comunidade interna, destacou-se a capacidade do Apostamathema de ajudar os alunos a revisarem conceitos e a resolverem questões de diferentes níveis de dificuldade. Muitos relataram que o jogo os desafiou a refletir sobre propriedades e regras matemáticas. A dinâmica individual estimulou o uso do conhecimento prévio, enquanto as interações em dupla ou em equipe, possibilitaram a troca de ideias e a colaboração, promovendo uma aprendizagem coletiva.

## 6. Conclusão

O jogo Apostamathema pode ser utilizado, nos processos de ensino e aprendizagem, como uma ferramenta para estimular e motivar os alunos na aprendizagem dos conceitos de Potenciação e Radiciação. Além de um recurso para que os professores oportunizem aos estudantes a revisão desses conceitos de forma atrativa e lúdica.

Ao promover o diálogo entre as áreas do Ensino da Matemática e da Tecnologia da Informação, os estudantes que elaboraram o jogo puderam entender e compreender conceitos teóricos na prática. Isso pode ser visto, pois, ao participarem ativamente da construção do protótipo, incluindo o desenvolvimento do código e a integração de hardware e software, experimentaram um fortalecimento significativo do raciocínio lógico, além de aprimorar suas habilidades em resolução de problemas e adaptação durante o jogo. Esse envolvimento no desenvolvimento foi essencial para o aprendizado técnico e para uma aprendizagem prática e autodirigida, permitindo que esses estudantes assumissem o controle de seu próprio aprendizado enquanto aprimoravam suas competências em programação e tecnologia.

Os alunos que testaram foram beneficiados com o jogo, contribuíram para a validação da dinâmica proposta e trouxeram percepções importantes sobre a experiência de jogar o Apostamathema, ajudando a identificar aspectos que poderiam ser melhora-

dos. A interação entre todos os participantes, incentivada pela dinâmica em grupo, foi um fator importante no desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação, além de promover a resolução colaborativa de problemas.

Embora tenham surgido alguns desafios, especialmente em relação à programação e à integração dos componentes eletrônicos, esses obstáculos foram superados pelo trabalho em equipe, o que contribuiu ainda mais para o aprendizado coletivo. Esses momentos de colaboração fortaleceram a experiência de aprendizagem, tornando o Apostamathema uma abordagem inovadora e eficaz para a promoção do aprendizado matemático e do desenvolvimento de habilidades técnicas e cognitivas de todos os envolvidos.

Além disso, há ainda vários pontos que podem ser explorados no Apostamathema em futuras implementações. Um exemplo é desenvolver uma versão digital que pode proporcionar uma ampliação no seu alcance, facilitando sua expansão para outros conteúdos de matemática ou até para outras disciplinas. Outra possibilidade é a inclusão de uma inteligência artificial (IA) capaz de gerar perguntas em tempo real, abordando diferentes assuntos. Isso permitiria que a ferramenta fosse utilizada em diversos níveis de escolaridade, uma vez que o usuário poderia escolher o tema ou conteúdo desejado, e a IA criaria rapidamente questões sobre o assunto, tornando o jogo mais aplicável a várias áreas do ensino e níveis escolares.

Dessa forma, podemos perceber que o Apostamathema não só estimula o aprendizado de potenciação e radiciação, mas também possui um potencial de transformação contínua, com impacto positivo nas metodologias educacionais e na formação dos estudantes. O jogo demonstrou para os alunos jogadores e para os estudantes desenvolvedores a importância do trabalho em equipe, evidenciando como a colaboração entre si pode enriquecer a experiência de aprendizagem e potencializar os resultados obtidos, tanto na parte acadêmica quanto no desenvolvimento de habilidades sociais e técnicas.

## Referências

- Campos, C. R., Jacobini, O. R., Wodewotzki, M. L. L., and Ferreira, D. H. L. (2013). Educação estatística no contexto da educação crítica. *Revista Bolema*, 24(39):473–494.
- Carcanholo, F. P. S. (2015). Os jogos como alternativa metodológica no ensino de matemática. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil.
- Moreira, J. C. A. (2014). Os jogos no ensino da matemática: atividades envolvendo jogos matemáticos no ensino de frações para alunos nas séries finais do ensino fundamental. Monografia (licenciatura em matemática), Universidade Estadual de Goiás, Jussara, Brasil.
- Parra, C. and Saiz, I. (1996). *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Artes Médicas, Porto Alegre, Brasil.
- Passos, C. L. B. (2009). Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In Lorenzato, S., editor, *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*, pages 78–95. Autores Associados, Campinas, Brasil, 2nd edition.

Sá, A. L. and Machado, M. C. (2017). O uso do software geogebra no estudo de funções.  
In *XIV EVIDOSOL e XI CILTEC Online*.