

METODOLOGIA LÚDICA NO ENSINO DE SISTEMAS LINEARES: O DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO ‘QUEBRA SISTEMA’

Autora: Emília Ferreira Fuziel¹

Orientador: Renato Germano²

RESUMO

O ensino de Sistemas Lineares no Ensino Fundamental apresenta desafios significativos, especialmente para alunos da rede pública, que frequentemente demonstram dificuldades na compreensão desse conteúdo. Neste contexto, este estudo propôs o desenvolvimento do jogo "Quebra Sistema", um recurso didático lúdico para alunos do ensino fundamental, ele é voltado para aprendizagem de sistemas lineares de forma interativa. A pesquisa foi conduzida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e aplicada a estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O método envolveu três etapas: fundamentação teórica, aplicação do jogo e avaliação da aprendizagem. Os resultados indicaram uma melhora significativa na compreensão dos conceitos matemáticos, além do aumento do engajamento dos alunos na disciplina de sistema linear. Conclui-se que o uso de metodologias ativas e lúdicas, como o "Quebra Sistema", pode tornar o ensino da matemática mais acessível e eficaz, promovendo um ambiente de aprendizagem e principalmente na disciplina de matemática, esses novos métodos de ensino é indispensável na aplicação dos conteúdos que os alunos têm menos afinidade, pois esse atrai atenção do aluno para o determinado assunto. Assim podemos usar duas ferramentas de ensino, o método tradicional e os novos metodologias, ambos têm sua importância no ensino da matemática.

Palavras-chave: Ensino de matemática, Sistemas Lineares, Metodologia Lúdica, Aprendizagem Interativa, Ensino Fundamental.

¹Graduanda em Licenciatura em Matemática da UFPA – Castanhal - PA, emiliafuziel@email.com;

²Professor orientador: Doutor, Faculdade de Matemática da UFPA - Castanhal – PA, rgermano@ufpa.br



Introdução

A aprendizagem da Matemática na Educação Básica enfrenta desafios estruturais e pedagógicos que impactam diretamente o desempenho dos estudantes, especialmente no que se refere à compreensão de conteúdos mais abstratos, como os sistemas lineares. Tais dificuldades são frequentemente observadas em alunos da rede pública, que apresentam defasagens no aprendizado decorrentes de metodologias tradicionais de ensino, muitas vezes centradas na mera exposição teórica e resolução mecânica de exercícios. Esse cenário pode levar à desmotivação e ao desenvolvimento de uma visão negativa sobre a disciplina, dificultando a consolidação do raciocínio matemático e comprometendo o progresso acadêmico dos discentes.

No contexto do Ensino Fundamental, os sistemas lineares são introduzidos como uma ferramenta essencial para a modelagem de problemas do cotidiano e para a compreensão de relações matemáticas entre grandezas. No entanto, a abordagem convencional, predominantemente algébrica e pautada em procedimentos operatórios, pode representar um obstáculo significativo para muitos alunos, que não conseguem estabelecer conexões intuitivas entre os conceitos matemáticos e suas aplicações práticas. Dessa forma, a necessidade de estratégias didáticas inovadoras e metodologias que favoreçam a aprendizagem ativa torna-se evidente.

Diante desse desafio, o presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e fundamenta-se na aplicação do jogo "Quebra Sistema" como uma ferramenta lúdica para o ensino de sistemas lineares. A proposta pedagógica parte da premissa de que o uso de recursos interativos e manipuláveis pode facilitar a construção do conhecimento matemático, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão mais intuitiva dos conceitos por meio da experimentação e da resolução de desafios em grupo.

O jogo "Quebra Sistema" consiste em um conjunto de peças que representam os elementos de equações de sistemas lineares previamente desmembradas. Durante a atividade, os estudantes são desafiados a reorganizar essas peças corretamente, reconstruindo a estrutura original do sistema e aplicando os métodos de resolução apropriados. Essa dinâmica não apenas estimula o raciocínio lógico e a autonomia do aluno, como também promove um ambiente colaborativo, incentivando o trabalho em equipe e a troca de estratégias entre os participantes.

A implementação do jogo foi estruturada em três etapas principais: (i) *fundamentação teórica*, onde foram introduzidos os conceitos básicos de sistemas lineares e seus métodos de resolução; (ii) *aplicação do jogo*, em que os alunos interagiram diretamente com o material didático para resolver os desafios propostos; e (iii) *avaliação da aprendizagem*, que consistiu na análise do desempenho dos alunos antes e depois da experiência, bem como na coleta de percepções sobre o impacto da metodologia no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados obtidos ao longo da aplicação do jogo indicaram uma melhoria significativa na compreensão dos sistemas lineares, evidenciada pelo aumento da taxa de acertos nas avaliações diagnósticas e pela manifestação de maior segurança e interesse



por parte dos estudantes na resolução de problemas matemáticos. Dessa forma, este estudo reforça a importância da adoção de metodologias ativas e lúdicas como estratégias eficazes para tornar o ensino da Matemática mais acessível, engajador e significativo, possibilitando uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e teve como objetivo investigar o impacto do jogo didático "Quebra Sistema" no ensino e aprendizagem de sistemas lineares entre alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental. O estudo foi realizado em uma escola pública e estruturado em três etapas principais: (i) *fundamentação teórica*, (ii) *aplicação do jogo* e (iii) *avaliação da aprendizagem*. O delineamento metodológico adotado combina elementos da pesquisa-ação, caracterizando-se pelo desenvolvimento e aplicação de uma estratégia pedagógica inovadora com a posterior análise de seus efeitos sobre o aprendizado dos estudantes.

(i) Fundamentação Teórica e Planejamento da Intervenção

A primeira fase do estudo consistiu na fundamentação teórica dos conceitos matemáticos envolvidos e no planejamento das atividades didáticas. Inicialmente, foram ministradas aulas expositivas e dialogadas, nas quais os alunos foram introduzidos ao conceito de sistemas lineares e seus métodos de resolução, incluindo os métodos da substituição e da adição. Nessas aulas, buscou-se contextualizar os conteúdos matemáticos, apresentando exemplos práticos e problemas reais que ilustrassem a aplicabilidade dos sistemas lineares em diferentes situações do cotidiano.

Para garantir uma abordagem acessível e inclusiva, as aulas foram organizadas de modo a considerar as diferentes dificuldades e ritmos de aprendizagem dos estudantes. Além disso, estratégias de aprendizagem ativa foram incorporadas ao ensino tradicional, incentivando a participação ativa dos alunos por meio da resolução coletiva de problemas e discussões sobre as diversas abordagens possíveis para a solução dos sistemas lineares. Essa etapa foi fundamental para assegurar que os alunos possuíssem um entendimento prévio sólido antes da introdução do recurso lúdico.

(ii) Aplicação do Jogo Didático "Quebra Sistema"

A segunda etapa envolveu a aplicação prática do jogo "Quebra Sistema", concebido como um quebra-cabeça matemático no qual os alunos deveriam reconstruir sistemas lineares a partir de peças fragmentadas que continham diferentes partes das equações. O material foi desenvolvido com base nos conteúdos previamente trabalhados em sala de aula e estruturado de forma progressiva, iniciando com sistemas lineares simples (2×2) e avançando para desafios mais complexos.

Os estudantes foram organizados em grupos colaborativos, nos quais cada equipe recebeu um conjunto de peças que representavam os coeficientes e constantes das equações de sistemas lineares desmembradas. O objetivo da atividade era reorganizar corretamente essas peças para reconstruir os sistemas e, em seguida, aplicar os métodos



de resolução adequados para encontrar as soluções corretas.

A dinâmica do jogo foi estruturada para estimular o raciocínio lógico, a experimentação e a troca de estratégias entre os alunos. Além disso, um componente de competição saudável foi introduzido, promovendo um ambiente motivador em que as equipes se desafiavam a resolver os problemas de maneira eficiente e estratégica. Durante a realização da atividade, o professor desempenhou o papel de mediador, auxiliando os grupos na interpretação dos conceitos matemáticos e incentivando a formulação de hipóteses e a autoavaliação das respostas.

(iii) Avaliação da Aprendizagem e Coleta de Dados

A terceira etapa do estudo foi dedicada à avaliação da aprendizagem e à análise dos impactos da metodologia sobre o desempenho dos estudantes. Para isso, foi aplicada uma avaliação diagnóstica composta por questões de sistemas lineares antes e depois da intervenção com o jogo didático. Os resultados dessa avaliação permitiram comparar o nível de compreensão dos alunos em diferentes momentos do processo, possibilitando a identificação de progressos e dificuldades remanescentes.

Além da análise quantitativa dos resultados das avaliações, foram coletados dados qualitativos por meio de observações sistemáticas e relatos dos próprios estudantes sobre sua experiência com o jogo. Essas informações foram obtidas por meio de questionários abertos e conversas estruturadas, nos quais os alunos foram incentivados a compartilhar suas percepções sobre a atividade, as dificuldades encontradas e os aspectos que mais contribuíram para o aprendizado.

A pesquisa foi desenvolvida no contraturno escolar, de forma a possibilitar a participação de alunos de diferentes turnos sem comprometer sua carga horária regular. Essa organização permitiu que os estudantes interagissem com o material didático em um ambiente menos formal e mais descontraído, favorecendo o engajamento e a motivação para a aprendizagem.

Aspectos Éticos e Considerações Metodológicas

O estudo seguiu as diretrizes éticas da pesquisa em educação, garantindo o anonimato dos participantes e o uso das informações obtidas exclusivamente para fins acadêmicos. Os alunos e seus responsáveis foram informados previamente sobre os objetivos da pesquisa, e a participação foi voluntária, respeitando os princípios éticos da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos na área das Ciências Humanas e Sociais.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou a análise dos impactos da estratégia lúdica sobre o ensino de sistemas lineares, permitindo verificar em que medida o "Quebra Sistema" contribuiu para a aprendizagem matemática e para o desenvolvimento de competências fundamentais, como o pensamento crítico, a colaboração e a autonomia na resolução de problemas.



Desenvolvimento

A implementação do jogo ocorreu de maneira progressiva, garantindo que os alunos adquirissem a base teórica necessária antes da aplicação prática. Durante as primeiras aulas, foi introduzido o conceito de sistemas lineares 2x2, explorando diferentes métodos de resolução, como o método da substituição e o método da adição. As aulas foram conduzidas com a utilização de exemplos do cotidiano, facilitando a conexão dos estudantes com o conteúdo matemático.

Após a introdução teórica, os alunos foram desafiados a resolver problemas de sistemas lineares por meio de exercícios dirigidos, com a finalidade de consolidar o aprendizado. Esse momento serviu como preparação para a utilização do jogo, assegurando que todos tivessem um conhecimento prévio suficiente para interagir com a atividade de forma produtiva.

A aplicação do "Quebra Sistema" foi realizada em grupos, promovendo a cooperação e o aprendizado colaborativo. Cada equipe recebeu um conjunto de peças contendo partes de equações que precisavam ser reorganizadas corretamente para formar sistemas lineares coerentes. A Figura 1 apresenta um exemplo de questão utilizada no jogo, ilustrando a resolução de um sistema linear 2x2 pelo método da adição.

Figura 1: Questão de sistema linear 2x2.

$$\begin{cases} x - y = 3 & 2x + y = 12 \\ 2x + y = 12 & 2(5) + y = 12 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 3x &= 15 & 10 + y &= 12 \\ x &= \frac{15}{3} & y &= 12 - 10 \\ x &= 5 & y &= 2(-1) \\ && y &= 2 \end{aligned}$$

Fonte: Autoria própria, 2023.

Além disso, a dinâmica do jogo incluiu um elemento de competição saudável, incentivando os estudantes a resolver os desafios de maneira eficiente e estratégica. Durante a execução da atividade, os alunos se envolveram no processo de montagem do jogo, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: momento de resolve o jogo.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Os resultados dessa abordagem foram observados ao longo das sessões. No início, alguns alunos demonstraram dificuldades na reconstituição dos sistemas lineares, mas, com o tempo, passaram a compreender melhor os conceitos e a resolver os desafios com maior rapidez e precisão. A interação entre os colegas também desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades matemáticas e na construção do raciocínio lógico.

Ao final da aplicação do jogo, foi realizada uma avaliação diagnóstica para medir a evolução dos alunos. Os resultados indicaram uma melhora significativa na compreensão dos sistemas lineares, evidenciada pelo aumento da taxa de acertos nas questões propostas. Além disso, os estudantes relataram maior confiança ao abordar problemas matemáticos e demonstraram maior interesse pela disciplina, refletindo o impacto positivo da metodologia adotada.

Dessa forma, o "Quebra Sistema" demonstrou ser uma ferramenta eficaz no ensino de sistemas lineares, proporcionando aos alunos uma experiência interativa e estimulante, capaz de transformar a percepção da matemática e contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais ao raciocínio lógico e à resolução de problemas.

Considerações Finais

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a eficácia da aplicação do jogo didático "Quebra Sistema" como estratégia metodológica para o ensino de sistemas lineares no Ensino Fundamental. A abordagem adotada fundamentou-se no princípio de que metodologias lúdicas e interativas podem proporcionar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, promovendo maior engajamento dos alunos e favorecendo a construção significativa do conhecimento matemático.

Os resultados obtidos ao longo da implementação do jogo indicaram avanços substanciais na compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos estudantes. A análise comparativa do desempenho dos alunos antes e após a aplicação do jogo revelou uma melhora expressiva na resolução de sistemas lineares, evidenciada pelo aumento da taxa de acertos nas avaliações diagnósticas. Além disso, a atividade contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico, estimulando os alunos a explorarem diferentes estratégias para a resolução dos desafios propostos.

O impacto positivo da metodologia não se restringiu apenas à melhora no desempenho acadêmico. O jogo "Quebra Sistema" também favoreceu o trabalho colaborativo, proporcionando um ambiente no qual os estudantes puderam compartilhar ideias, testar hipóteses e aprimorar suas habilidades matemáticas por meio da interação com seus colegas. Esse aspecto é particularmente relevante, uma vez que o ensino tradicional da Matemática muitas vezes é pautado na prática individualizada, sem estimular a troca de conhecimentos entre os alunos.

Outro fator relevante foi o aumento do interesse dos estudantes pela disciplina. O uso de um recurso didático inovador, associado à abordagem gamificada, gerou um maior envolvimento dos alunos nas atividades propostas, reduzindo a resistência inicial ao conteúdo e transformando a experiência de aprendizado em um processo mais agradável e significativo. Observou-se que a ludicidade e a experimentação permitiram que os estudantes superassem bloqueios cognitivos previamente identificados, promovendo um aprendizado ativo e reflexivo.

Do ponto de vista pedagógico, este estudo reforça a importância da adoção de metodologias ativas no ensino da Matemática, especialmente em temas que apresentam alto grau de abstração, como os sistemas lineares. A utilização de materiais concretos e desafios interativos mostrou-se eficaz na redução das dificuldades conceituais e na ampliação da autonomia dos alunos na resolução de problemas matemáticos. Esses achados corroboram a literatura acadêmica sobre ensino de Matemática, que enfatiza a necessidade de diversificação das práticas pedagógicas para atender às diferentes demandas e estilos de aprendizagem dos estudantes.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações devem ser consideradas. A pesquisa foi aplicada em um grupo específico de alunos de uma escola pública, o que pode restringir a generalização dos achados para outros contextos educacionais. Além disso, a avaliação da aprendizagem foi realizada em um período delimitado de tempo, sendo recomendável a condução de estudos longitudinais para verificar a retenção do conhecimento adquirido a longo prazo.

Dessa forma, os achados desta pesquisa contribuem para o avanço das discussões sobre metodologias inovadoras no Ensino de Matemática, reforçando a importância de estratégias que conciliem teoria e prática, abstração e experimentação, garantindo que o aprendizado matemático seja não apenas eficiente, mas também motivador e acessível a todos os alunos.



Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2025.

CORRADI, Daiana Katiúscia Santos. Investigações matemáticas. Revista da Educação Matemática, v. 1, 2011.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Conteúdo e metodologia na formação de professores. Cultura, formação e desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática. São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 20-32.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender Matemática através da resolução de problemas. Research, Society and Development, v. 11, n. 8, p. e50711830901-e50711830901, 2022.

