

USO DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: COM A PALAVRA O ESTUDANTE!

USE OF PLAYFUL ACTIVITIES IN MATHEMATICS TEACHING: THE STUDENT'S VOICE!

Adriano Schons¹, Claudia Maria Christ², João Carlos Krause³

RESUMO: Neste artigo, buscamos investigar o impacto das atividades lúdicas no ensino de matemática, através da aplicação de uma atividade prática com alunos do ensino fundamental. Questionários foram aplicados antes e depois da atividade para avaliar a percepção dos alunos sobre seu aprendizado e motivação. A atividade aborda uma UEPS (Unidades de Ensino Potencialmente Significativa), utilizando o lançamento de foguetes, como uma ferramenta para o aprendizado de funções quadráticas na disciplina de matemática. A pesquisa buscou discutir a contribuição da experimentação e do lúdico para a compreensão dos conceitos de funções quadráticas e a sua aceitação por parte dos alunos. Considerando que a experimentação torna o aprendizado divertido e envolvente, aumentando a motivação, este estudo buscou entender como estas atividades, juntamente com intencionalidade, podem criar um ambiente seguro e estimulante para os alunos. Os resultados demonstram a melhora na motivação, além de aproximar os conceitos abordados da realidade promovendo protagonismo do aluno.

Palavras Chaves: UEPS, Atividades Lúdicas, Funções quadráticas.

ABSTRACT: In this article, we seek to investigate the impact of playful activities on mathematics teaching, through the application of a practical activity with elementary school students. Questionnaires were administered before and after the activity to assess students' perception of their learning and motivation. The activity addresses a UEPS (potentially significant teaching unit), using rocket launches as a tool for learning quadratic functions in the mathematics discipline. The research sought to discuss the contribution of experimentation and play to the understanding of the concepts of quadratic functions and their acceptance by students. Considering that experimentation makes learning fun and engaging, increasing motivation, this study sought to understand how these activities, together with intentionality, can create a safe and stimulating environment for students. The results demonstrate an improvement in motivation, in addition to bringing the concepts covered closer to reality, promoting student protagonist.

Keywords: UEPS, Playful Activities, Quadratic Functions.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho concentra-se nos resultados da aplicação de atividades lúdicas, através de uma UEPS em Matemática no Ensino Fundamental, especificamente no 9º ano e no conteúdo de Funções Quadráticas, observando a aceitação dessa metodologia e a importância da intencionalidade aluno/professor na prática e ludicidade no ensino de matemática.

Consideramos uma UEPS (Unidades de Ensino Potencialmente Significativa) para o estudo de funções quadráticas através do lançamento de foguetes como uma ferramenta para a aprendizagem dos conceitos relacionados a essa temática. A atividade prática permitiu que

¹  <https://orcid.org/0000-0002-6500-8981>- Mestrando em Ensino Científico e Tecnológico, Professor de Matemática Ensino Fundamental. SMEC Santa Rosa, RS, Brasil. Rua Edite Falabretti, 44, Bairro Timbaúva, 8781-536, Santa Rosa, RS, Brasil.. E-mail: adrianoschons@aluno.santoangelo.uri.br

²  <https://orcid.org/0000-0001-7810-6401>- Mestranda em Ensino Científico e Tecnológico, Professora de Matemática Ensino Fundamental e de Anos Iniciais. SMEC Santa Rosa, RS, Brasil. Rua Edite Falabretti, 44, Bairro Timbaúva, 8781-536, Santa Rosa, RS, Brasil.. E-mail: claudiamchrist@aluno.santoangelo.uri.br

³  <https://orcid.org/0000-0001-8674-9634>. Doutor em Ciências – Física Experimental (IF-UFRGS). Professor TI e coordenador PPGEnCT - URI, Santo Ângelo, RS, Brasil. Avenida Universidade das Missões, 464. Bairro Universitário, CEP 98.802-470, Santo Ângelo, RS, Brasil. E-mail: krause@san.uri.br.

os alunos entendessem como a trajetória do foguete é influenciada pelos parâmetros da função quadrática que descrevem o seu movimento. Através dos experimentos realizados, os alunos puderam observar como a variação dos coeficientes afeta a altura e o alcance do foguete.

As unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS) como metodologia de ensino têm sido amplamente utilizadas em diversas áreas (MARINIAK e HILGER, 2021; SCHINZEL et al, 2022; RIBEIRO et al, 2022). As UEPS foram propostas por Marco Antonio Moreira (2011) como uma metodologia para o desenvolvimento de atividades práticas de ensino com o objetivo de proporcionar uma aprendizagem significativa. Seus estudos são baseados na teoria de David Ausubel sobre aquisição do conhecimento e aprendizagem significativa.

Nessa perspectiva, as UEPS são recursos que facilitam a aprendizagem significativa e consistem basicamente em sequências didáticas com etapas bem definidas a serem desenvolvidas com os alunos, oportunizando encaminhamentos metodológicos para tornar o ensino capaz de atribuir significados aos conceitos em estudo.

A atividade também permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades importantes para o raciocínio lógico e a resolução de problemas, através da análise dos resultados dos experimentos, sendo capazes de identificar padrões e relações entre os parâmetros da função quadrática e as características da trajetória do foguete.

Além dos resultados já mencionados, é importante ressaltar que um dos principais objetivos deste trabalho foi investigar, por meio de questionários, a percepção dos estudantes em relação às atividades desenvolvidas dentro da metodologia lúdica. Buscamos entender em que medida os alunos aceitaram e se engajaram nas atividades propostas, bem como explorar suas percepções e compreensões sobre o uso dessa abordagem no ensino de matemática. Através dessas investigações, almejamos obter insights valiosos sobre como os alunos percebem a eficácia e a relevância das atividades lúdicas para sua aprendizagem, contribuindo assim para uma reflexão mais profunda sobre a aplicação dessa metodologia no contexto educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) emergem como ferramentas valiosas no arsenal do educador, abrindo portas para uma aprendizagem profunda e transformadora. Inspiradas na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, as UEPS tecem uma narrativa pedagógica cuidadosamente planejada, conduzindo os alunos por uma jornada de conhecimento entrelaçada com seus saberes prévios e experiências.

Em contraste à mera assimilação passiva de informações, as UEPS convidam os estudantes a uma jornada ativa de investigação, reflexão e crítica. Através de sequências didáticas cuidadosamente planejadas, os alunos são desafiados a conectar o novo conteúdo ao que já possuem em seu repertório, tecendo pontes entre conceitos e experiências.

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), aplicadas às funções quadráticas com o lançamento de foguetes, representam uma excelente ferramenta para a aprendizagem dos conceitos relacionados a essa temática. Ao desenvolver uma atividade com base nos princípios das UEPS, os criadores podem aumentar significativamente sua eficácia na promoção da aprendizagem significativa. Isso não apenas beneficia os alunos, oferecendo-lhes uma experiência de aprendizado mais valiosa, mas também apoia os educadores, fornecendo-lhes ferramentas eficazes para o ensino. Os princípios para a construção de uma UEPS segundo Moreira(2011) são:

- *o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa (Ausubel);*
- *pensamentos, sentimentos e ações estão integrados no ser que aprende; essa integração é positiva, construtiva, quando a aprendizagem é significativa (Novak);*
- *é o aluno quem decide se quer aprender significativamente determinado conhecimento (Ausubel; Gowin);*
- *organizadores prévios mostram a relacionabilidade entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios;*
- *são as situações-problema que dão sentido a novos conhecimentos (Vergnaud); elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa;*
- *situações-problema podem funcionar como organizadores prévios;*
- *as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade (Vergnaud)*
- *frente a uma nova situação, o primeiro passo para resolvê-la é construir, na memória de trabalho, um modelo mental funcional, que é um análogo estrutural dessa situação (Johnson-Laird);*
- *a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação devem ser levadas em conta na organização do ensino (Ausubel);*
- *a avaliação da aprendizagem significativa deve ser feita em termos de buscas de evidências; a aprendizagem significativa é progressiva;*
- *o papel do professor é o de provedor de situações-problema, cuidadosamente selecionadas, de organizador do ensino e mediador da captação de significados de parte do aluno (Vergnaud; Gowin);*
- *a interação social e a linguagem são fundamentais para a captação de significados (Vygotsky; Gowin);*
- *um episódio de ensino envolve uma relação triádica entre aluno, docente e materiais educativos, cujo objetivo é levar o aluno a captar e compartilhar significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino (Gowin);*

- *essa relação poderá ser quadrática na medida em que o computador não for usado apenas como material educativo;*
- *a aprendizagem deve ser significativa e crítica, não mecânica (Moreira);*
- *a aprendizagem significativa crítica é estimulada pela busca de respostas (questionamento) ao invés da memorização de respostas conhecidas, pelo uso da diversidade de materiais e estratégias instrucionais, pelo abandono da narrativa em favor de um ensino centrado no aluno (Moreira).*

Por meio dessa metodologia, os alunos têm a oportunidade de visualizar e compreender de forma mais concreta os conceitos teóricos discutidos em sala de aula. No contexto específico do lançamento de foguetes, as UEPS possibilitam aos alunos entender como a trajetória do foguete é influenciada pelos parâmetros da função quadrática que descreve seu movimento.

Através dos experimentos realizados, os alunos puderam observar como a variação dos coeficientes afetava a altura e o alcance do foguete. Segundo Borba & Silva (2007), "a simulação do lançamento de foguetes utilizando funções quadráticas permite aos alunos experimentar e compreender os conceitos matemáticos de forma prática e contextualizada."

Além disso, as UEPS também auxiliam os alunos no desenvolvimento de habilidades importantes para o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Mediante a análise dos resultados dos experimentos, os alunos conseguem identificar padrões e relações entre os parâmetros da função quadrática e as características da trajetória do foguete.

Para que as UEPS alcancem sua eficácia máxima, é fundamental que os professores realizem um planejamento cuidadoso, considerando os objetivos de aprendizagem desejados. Também é essencial que os professores forneçam aos alunos os materiais necessários para a realização dos experimentos.

Como destacado por Giordan & Brasil (2002), "o estudo do lançamento de foguetes com funções quadráticas possibilita a exploração de diferentes representações matemáticas, como gráficos, tabelas e equações, promovendo a compreensão inter-representativa."

No entanto, para que seja eficaz, é necessário que ela seja intencional, com objetivos claros e bem definidos alinhados aos objetivos gerais da aprendizagem matemática e adequados ao nível de desenvolvimento dos estudantes. Além disso, é essencial criar um ambiente de aprendizagem propício, onde os alunos se sintam seguros para explorar e experimentar sem medo de cometer erros.

Através da experimentação, o aluno deixa de ser um receptor passivo de informações e se torna um protagonista em sua própria jornada de aprendizado. Ele toca, manipula, observa e formula suas próprias conclusões, construindo uma base sólida de conhecimento. A matemática, muitas vezes vista como um conjunto de regras rígidas e fórmulas complexas, pode se transformar em um universo vibrante de descobertas e aprendizado quando experimentada através do lúdico.

Ausubel (1968) destaca a importância do aprendizado lúdico no ensino de matemática. Ao envolver os alunos em atividades divertidas e interativas, o aprendizado se torna mais

significativo. Através de jogos, brincadeiras e desafios, os estudantes podem experimentar os conceitos matemáticos de maneira concreta, o que facilita a compreensão e a assimilação desses conceitos. Além disso, o aprendizado lúdico promove a participação ativa dos alunos, incentivando a descoberta, a criatividade e o pensamento crítico. Como resultado, os estudantes desenvolvem um conhecimento mais sólido e duradouro em matemática.

A atividade lúdica pode ser utilizada como promotora da aprendizagem nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Nesse sentido, trabalhar com ludicidade se constitui um importante recurso para que o professor desenvolva a habilidade de resolução de problemas, favorecendo o aprimoramento de conceitos e atendimento das dúvidas daqueles que ainda estão em processo de desenvolvimento (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2008, p 48).

As atividades lúdicas se configuram como ferramentas valiosas para promover a aprendizagem significativa, pois permitem que os alunos manipulem objetos e materiais facilitando a compreensão de conceitos abstratos e a construção de conhecimentos através da experimentação. Explore e questione desenvolvendo habilidades de investigação científica e pensamento crítico. Resolva problemas colocando em prática seus conhecimentos e buscando soluções criativas para desafios. E também trabalhe em equipe colaborando com seus colegas e aprimorando suas habilidades de comunicação e trabalho em grupo.

Segundo Ausubel:

TAS (Teoria da Aprendizagem Significativa), trata-se de uma estratégia promissora em situação formal de ensino, a qual consiste na interação não arbitrária e não literal de novos conhecimentos com conhecimentos prévios (subsunçores) relevantes. Assim, a partir de sucessivas interações, um determinado subsunçor, progressivamente, adquire novos significados, torna-se mais rico, mais refinado, mais diferenciado e é capaz de servir de âncora para novas aprendizagens significativas. (AUSUBEL, 1963, p. 255)

Ao combinar as teorias de Ausubel com atividades experimentais bem planejadas, podemos criar um ambiente de aprendizagem propício para a construção de conhecimentos sólidos e duradouros. As experiências práticas permitem que os alunos explorem, investiguem e descubram por si mesmos, tornando a aprendizagem mais significativa e engajadora. A jornada pela aprendizagem significativa é um processo contínuo que exige dedicação, criatividade e, acima de tudo, a paixão pelo conhecimento.

Apesar dos desafios, as atividades lúdicas são uma metodologia de ensino com o potencial de promover uma aprendizagem matemática mais significativa e eficaz. Por isso, é importante que os professores se dediquem à sua implementação, procurando superar os desafios existentes.

Diante da importância de despertar o entusiasmo e a motivação dos alunos para o estudo da matemática, pesquisas que investiguem o nível de entusiasmo e motivação dos alunos são fundamentais para identificar fatores que possam contribuir para o engajamento e o sucesso na aprendizagem.

Os resultados desta pesquisa contribuirão para um melhor entendimento de como a intencionalidade aluno/professor na prática de atividades lúdicas podem contribuir para um ensino significativo de funções em matemática.

Na próxima seção, serão abordadas algumas questões avaliadas pelos alunos antes e depois das atividades, demonstrando uma melhora significativa na motivação e compreensão dos conceitos estudados.

3 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A fim de atingir os objetivos propostos, a investigação foi avaliada quantitativamente. Segundo Bryman “a pesquisa quantitativa contribui para o avanço científico e tecnológico, impulsionando a descoberta de novos conhecimentos e soluções inovadoras para os desafios da sociedade.” (Bryman, 2012, p. 30)

Diante da opção metodológica escolhida, a investigação foi através de questionários sobre compreensão dos conceitos abordados anteriormente e posteriormente à aplicação da atividade com os alunos. Onde também foram questionados sobre conhecimentos prévios, suas expectativas, intencionalidades com a disciplina e grau de importância para sua construção acadêmica e social.

A população foi constituída por alunos do 9º, entre 14 e 16 anos de idade, tendo como condição para participar da pesquisa ser estudante da escola onde foi realizado a investigação. A amostra foi constituída pelos 36 alunos que estudam nas turmas trabalhadas e que concordaram em fazer parte do estudo.

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi a aplicação de uma metodologia de ensino, buscando potencializar a aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de “Funções quadráticas”, realizada através de uma UEPS incluindo experimentação e vídeo-análise, com horário e local pré-definidos.

A atividade proposta teve a seguinte sequência: primeiramente responderam um questionário para quantificar seu conhecimento e dar suporte para analisar os resultados obtidos. Após iniciamos as atividades através de um vídeo, onde foram apresentadas imagens de lançamentos de foguetes de água e suas particularidades. Demonstramos o lançador de foguetes, previamente construído e preparado pelo professor. Na sequência os alunos foram orientados sobre a forma de construir os foguetes com pet e sucata, deixando vários links e tempo extra para que, em equipes, produzissem dois (02) foguetes, personalizados por cada equipe.

Como próximo passo, foi realizado um lançamento inaugural, com a presença de outras classes da escola, apenas para visualizar o procedimento. Na volta para sala de aula, os alunos foram questionados sobre o movimento produzido pelo foguete e quais as suas compreensões da atividade em si. Em seguida, foram introduzidos os conceitos sobre função quadrática e Lançamento Oblíquo e realizadas as ligações com a prática.

Na etapa final, com auxílio do professor foram realizados os lançamentos, todos filmados, e após aplicação e apreciação dos resultados com a ferramenta tecnológica

escolhida por cada grupo, reproduzindo os movimentos e identificando a respectiva função quadrática. Para concluir, os alunos apresentaram suas atividades por meio de um vídeo, demonstrando seus lançamentos, as funções construídas, bem como suas considerações sobre os resultados alcançados fazendo um paralelo entre os experimentos e o conceito de Funções Quadráticas. Após a atividade foi finalizada com o segundo questionário aplicado aos alunos e uma avaliação das atividades com os alunos, através de uma roda de conversa, onde avaliamos cada passo das atividades.

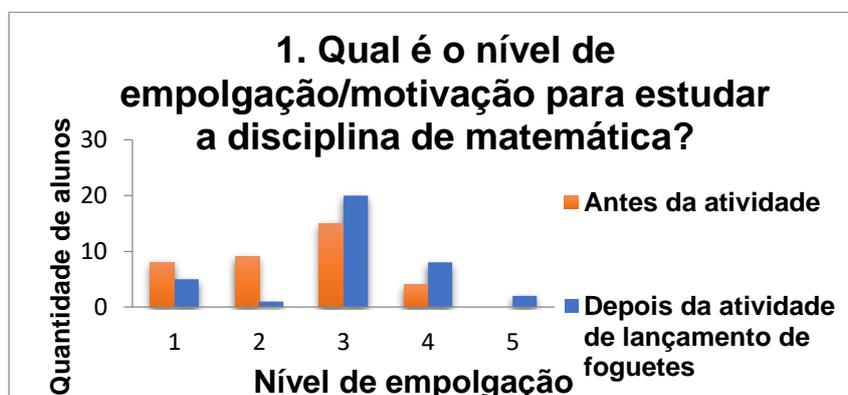
4 RESULTADOS E ANÁLISE

Para realizar a análise pretendida, parte deste estudo, iniciamos apresentando a proposta como descrito na seção anterior e logo em seguida foi solicitado aos estudantes que respondessem um questionário inicial contendo as seguintes perguntas: 1) Qual é o seu nível de empolgação/motivação para estudar a disciplina de matemática?; 2) Como estão as aulas de matemática?; 3) Você consegue compreender a ligação entre as equações de 2º grau, os conceitos físicos e as parábolas formadas nas Funções Quadráticas?

Após a aplicação da UEPS, foi aplicado um novo questionário contendo as 3 questões do questionário inicial e mais uma questão perguntando sobre as atividades realizadas nas quais o aluno participou e qual delas ele mais gostou. A análise dos resultados revela que a atividade realizada teve um impacto positivo na empolgação/motivação dos alunos para estudar matemática. Esse impacto se traduz em um aumento significativo na porcentagem de alunos nos níveis 4 e 5 de empolgação. O gráfico demonstra a efetividade da atividade em aumentar a empolgação/motivação dos alunos para estudar matemática. A atividade foi interativa e envolvente. Uma experiência desafiadora e estimulante, que proporcionou aos alunos o domínio de novos conceitos matemáticos.

Possíveis fatores que contribuíram para o sucesso da atividade incluem interatividade, desafio, domínio e novidade. A atividade na UEPS foi interativa, incentivando o trabalho em equipe e o engajamento dos alunos. Além disso, foi desafiadora, mas factível, proporcionando um senso de realização. Os alunos também puderam dominar novos conceitos matemáticos, aumentando sua confiança e interesse na disciplina. Por fim, foi uma atividade nova e diferente, despertando a curiosidade dos alunos em comparação com as aulas tradicionais.

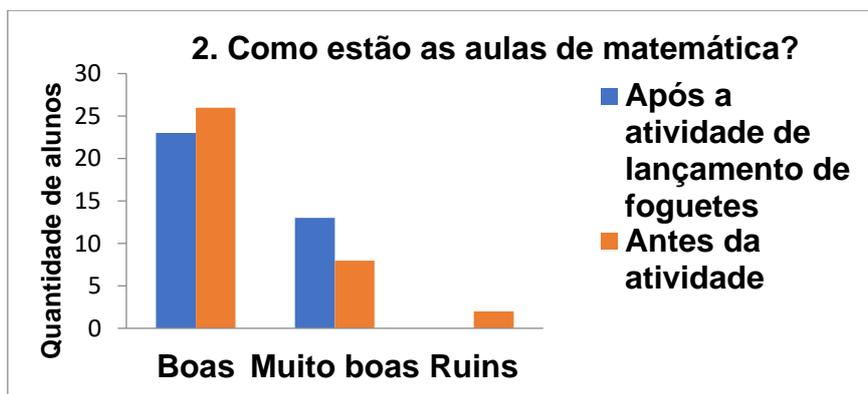
Figura 1: Comparação entre as respostas para a questão 1 antes e depois da atividade.



A segunda questão do questionário, indagava sobre o Andamento das aulas da disciplina de Matemática e neste sentido, a matemática sendo uma disciplina fundamental para o desenvolvimento intelectual dos alunos, o bom andamento das aulas é essencial para que os alunos possam aprender e se desenvolver de forma adequada.

Segundo Almeida e Mendonça (2002, p. 10) "O bom andamento das aulas de matemática é essencial para que os alunos possam aprender e se desenvolver de forma adequada. Um ambiente de aula positivo e organizado, com um professor engajado e preparado, contribui para o sucesso dos alunos". Na figura 2 a seguir podemos comparar o nível de satisfação com as aulas de matemática antes e depois da aplicação da UEPS.

Figura 2: Comparação entre as respostas para a questão 2 antes e depois da atividade.



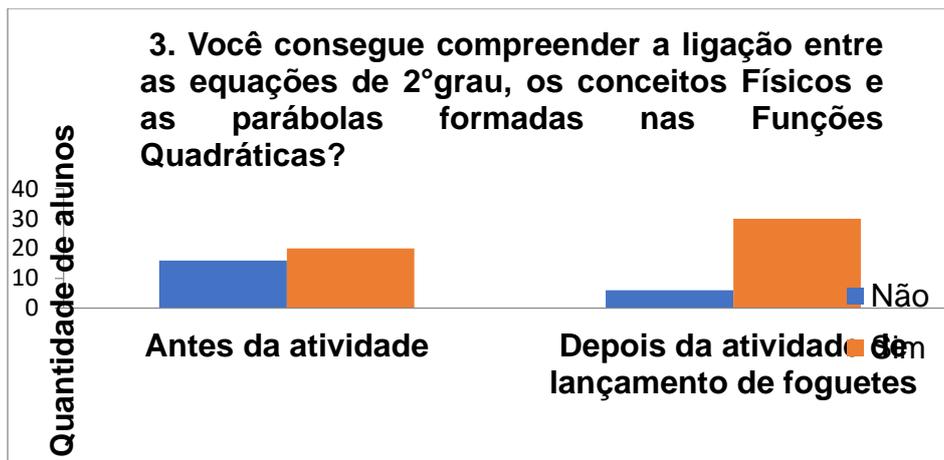
A figura anterior apresenta a opinião dos alunos sobre as aulas de matemática, comparativamente entre "Antes da atividade" e "Após a atividade" de lançamento de foguetes. Nela os resultados indicam que a atividade realizada teve um impacto positivo na percepção dos alunos sobre as aulas de matemática.

Esta mudança significativa de opinião, sobre as aulas de matemática, pode ser atribuída aos seguintes aspectos: a atividade pode ter sido considerada interessante e envolvente pelos alunos; a atividade pode ter ajudado os alunos a entender melhor os conceitos matemáticos e a atividade pode ter motivado os alunos a se esforçarem mais nas aulas.

A figura 2 de um modo geral fornece informações valiosas sobre a percepção dos alunos com relação as aulas de matemática. A atividade realizada teve um impacto positivo na percepção dos alunos, e é importante identificar os motivos dessa melhora.

Com a integração da UEPS nas aulas, o professor teve que planejar cuidadosamente, definindo objetivos claros e selecionando atividades adequadas ao nível de conhecimento dos alunos, melhorando a apresentação dos conteúdos. A organização da sala de aula também foi essencial para promover a aprendizagem, com materiais didáticos adequados e uma metodologia de ensino eficaz. Além disso, foi necessário criar um ambiente positivo e acolhedor para os alunos se sentirem seguros e participarem das atividades. A avaliação foi adaptada para acompanhar o progresso dos alunos e fornecer feedback para melhorar seu desempenho.

Figura 3: Comparação entre as respostas para a questão 3 antes e depois da atividade.



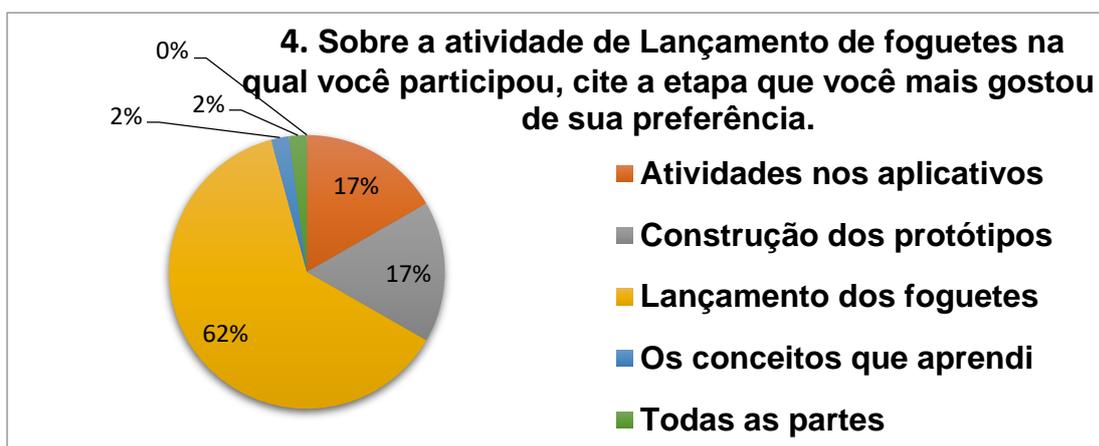
A figura 3 apresenta os resultados da terceira questão do questionário, comprando os resultados de antes e depois da atividade. Esta questão buscou entender de forma simples o nível de compreensão dos alunos sobre equações de 2º grau, conceitos físicos e as parábolas formadas nas funções quadráticas.

Da figura podemos observar que a quantidade de alunos que responderam "Sim" à pergunta sobre a compreensão da inter-relação entre os conceitos aumentou consideravelmente após a atividade. Essa mudança podemos atribuir a atividade realizada, considerando que esta foi eficaz em promover uma aprendizagem e a evolução da compreensão dos alunos.

Os resultados desta pesquisa podem ser atribuídos a alguns aspectos essenciais, como a participação ativa dos alunos, sua motivação intrínseca, a conexão entre conceitos durante as atividades e a promoção do pensamento crítico. A alta taxa de participação (85%) reflete o interesse e o engajamento dos alunos, sugerindo que as atividades foram motivadoras. Além disso, os alunos conseguiram conectar conceitos matemáticos e físicos, promovendo uma compreensão holística do conhecimento, e foram incentivados a desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de argumentação através da resolução de problemas e análise de dados.

Com relação a quarta questão do pós teste, a figura 4 nos traz o resultado. Para esta questão é importante o planejamento das etapas da atividade, é importante considerar as preferências dos alunos. Isso pode ser feito através de pesquisas, questionários e observações.

Figura 4: Resultados para a questão 4 do questionário aplicado depois da atividade.



Da figura anterior, podemos observar que, a maioria dos alunos (62%) preferiu a parte da atividade onde aprenderam novos conceitos, indicando que os consideraram relevantes e interessantes. Além disso, 17% dos alunos gostaram de todas as etapas da atividade, mostrando uma apreciação geral. Outros 17% destacaram a construção de protótipos como a parte mais atraente. No entanto, apenas 2% dos alunos elegeram o lançamento dos foguetes e o uso dos aplicativos para análise como suas etapas favoritas, sugerindo que essas partes não foram tão significativas para eles.

5 CONCLUSÕES

Os resultados mostram que as atividades lúdicas têm potencial para melhorar a motivação dos alunos na matemática. Entretanto, é necessário um planejamento cuidadoso para garantir o sucesso dessas atividades. A pesquisa destaca a importância de investir em estratégias de ensino inovadoras e continuar explorando o uso de atividades lúdicas para tornar o ensino de matemática mais significativo e envolvente. Sugere-se a realização de estudos futuros para aprofundar esse tema, incluindo pesquisas de caso em diferentes contextos educacionais e estudos longitudinais para avaliar os efeitos a longo prazo das atividades lúdicas no ensino de funções matemáticas.

6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. S. DE, & MENDONÇA, M. T. de. **O papel do professor de matemática na promoção da aprendizagem significativa**. Revista Brasileira de Educação Matemática, 34(1), 1-18, 2002.
- ASSUMPÇÃO, M. C. DE C., & SANTOS, M. T. DOS. **Estilos de aprendizagem e preferências dos alunos em atividades matemáticas**. Revista Educação e Matemática, 34(2), 1-18, 2022.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BORBA, M. C. **O ensino de matemática: Tendências e desafios**. Cortez Editora, 2003.
- BORBA, M. C. **A matemática na educação básica: Desafios e perspectivas**. Editora Blucher, 2020.
- BORBA, M. C. de; SILVA, M. J. da. **Modelagem matemática no ensino de funções quadráticas: uma proposta com o lançamento de foguetes**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10., 2007, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SBEM, p. 1-10, 2007.
- BRYMAN, A. **Social research methods (4th ed.)**. Oxford University Press, 2012
- CASTRO, A. P., & SANTOS, M. T. dos. **Fatores que influenciam a motivação para a aprendizagem da matemática: Um estudo com alunos do ensino fundamental**. Revista Brasileira de Educação Matemática, 35(1), 1-18, 2023.
- FERNANDES, M. C. **O papel do professor na organização das etapas da atividade matemática**. Editora Blucher, 2022.

- GATTI, B. A. (2021). **Didática da matemática: Teoria e prática**. Editora Cortez, 2021.
- GIORDAN, M.; BRASIL, E. S. do. **Funções quadráticas: uma proposta de ensino com base na resolução de problemas**. São Paulo: Atual, 2002
- GÓES, M. C. DE, & PONTE, J. P. da. **Motivação para aprender matemática: Um estudo com alunos do ensino médio**. Educação Matemática em Revista, 33(1), 1-18, 2022.
- MARINIÁK, M.; HILGER, T. Proposta de UEPS sobre energia e sua lei de conservação. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, n. 6, p. 633-644, 8 out. 2021.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.
- MOURA, E. M. de; ARAÚJO, J. L. de. **O uso de unidades de ensino potencialmente significativas no ensino de funções quadráticas**. Revista Brasileira de Educação Matemática, v. 32, n. 3, p. 442-463, 2010.
- RIBEIRO, T. N. et al. **Investigando A Contribuição De Uma Unidade De Ensino Potencialmente Significativa (Ueps) No Processo De Ensino E Aprendizagem Das Razões Trigonométricas No Triângulo Retângulo**. Revista Sergipana De Matemática E Educação Matemática, 7(1), 126–147, 2022.
- SCHINZEL, G. H. et al **Buracos Negros – Uma Proposta De Sequência Didática Em Forma De Ueps Para O Ensino Fundamental E Médio**. Revista do Professor de Física, v. 6, n. Especial, p. 386–395, 2022.