



Experimentação e Descoberta: Desenvolvimento de Atividades Experimentais para o Aprendizado Ativo no Laboratório de Ensino de Matemática

Experimentation and Discovery: Development of Experimental Activities for Active Learning in the Mathematics Teaching Laboratory

**Arlyson Alves do Nascimento¹ Manoel Joaquim da Silva Júnior²
Sara Jamily Firmino da Silva³**

DOI: [10.5281/zenodo.16740123](https://doi.org/10.5281/zenodo.16740123)

Submetido: 26/06/2025 Aprovado: 26/07/2025 Publicação: 04/08/2025

RESUMO

Este artigo apresenta a experiência do projeto “Experimentação e Descoberta: Desenvolvimento de Atividades Experimentais para o Aprendizado Ativo no Laboratório de Ensino de Matemática”, realizado no IFAL – Campus Maceió. A iniciativa teve como objetivo tornar o ensino da matemática mais dinâmico e acessível por meio de atividades experimentais envolvendo a Faixa de Möbius, as Agulhas de Buffon e o Teorema de Pick. O projeto foi fundamentado nas metodologias ativas de aprendizagem e na utilização do laboratório como espaço de mediação pedagógica. A metodologia incluiu pesquisa histórica dos temas abordados, testes práticos, construção de materiais manipulativos e aplicação das atividades com alunos do Ensino Médio e da Licenciatura em Matemática. Os dados foram coletados por meio de questionários e entrevistas. Os resultados evidenciam um aumento no interesse dos alunos e um alto nível de satisfação com as atividades (76% consideraram-nas “Muito Satisfatórias”). O projeto também contribuiu para a construção de materiais didáticos de baixo custo e maior contextualização da teoria matemática. Contudo, destacou-se a necessidade de adaptação das propostas a diferentes níveis de conhecimento e melhorias na infraestrutura do laboratório. Conclui-se que a experimentação é uma estratégia eficaz para promover o aprendizado ativo em matemática.

Palavras-chave: Aprendizado ativo. Ensino de Matemática. Laboratório de Matemática. Metodologias Ativas. Experimentação.

ABSTRACT

This article presents the experience of the project “Experimentation and Discovery: Development of Experimental Activities for Active Learning in the Mathematics Teaching Laboratory”, carried out at IFAL – Maceió Campus. The initiative aimed to make mathematics teaching more dynamic and accessible through experimental activities involving the Möbius Strip, Buffon’s Needles and Pick’s Theorem. The project was based on active learning methodologies and the use of the laboratory as a space for pedagogical mediation. The methodology included historical research on the topics covered, practical tests, construction of manipulative materials and application of the activities with high school and undergraduate students in Mathematics. Data were collected through questionnaires and interviews. The results show an increase in student interest and a high level of satisfaction with the activities (76% considered them “Very Satisfactory”). The project also contributed to the construction of low-cost teaching materials and greater contextualization of mathematical theory. However, the need to adapt the proposals to different levels of knowledge and improvements in the laboratory infrastructure was highlighted. It is concluded that experimentation is an effective strategy to promote active learning in mathematics.

Keywords: Active Learning. Mathematics teaching. Mathematics Laboratory. Active Methodologies. Experimentation.

¹ Pesquisador. Professor do Instituto Federal de Alagoas. arlyson.nascimento@ifal.edu.br

² Professor do Instituto Federal de Alagoas. manoel.junior@ifal.edu.br

³ Graduanda em Licenciatura Plena em Matemática pelo Instituto Federal de Alagoas. sjfs2@aluno.ifal.edu.br

1. Introdução

O ensino de matemática constantemente enfrenta obstáculos relacionados à participação dos estudantes e à compreensão de conceitos abstratos. Nesse contexto, a utilização de atividades práticas e experimentais em laboratórios de ensino tem se mostrado uma estratégia eficaz para oportunizar o aprendizado ativo e a motivação dos discentes.

Neste cenário, o projeto "Experimentação e Descoberta" surgiu como uma proposta para propiciar a interatividade e a compreensão de conceitos matemáticos por meio de experiências práticas. Este artigo relata a experiência de um projeto de ensino desenvolvido no IFAL - Campus Maceió, cujo objetivo consistiu em incorporar atividades matemáticas ao processo de aprendizagem, com foco em três práticas principais: as Agulhas de *Buffon*, a Faixa de *Möbius* e o Teorema de *Pick*.

O objetivo do projeto teve como meta proporcionar aos estudantes uma experiência dinâmica e engajadora com conceitos matemáticos, visando melhorar a compreensão e a retenção do conhecimento. Além disso, o projeto buscou desenvolver recursos didáticos, com materiais manipuláveis e de baixo custo para uso no laboratório de matemática. O público-alvo contou com a participação de estudantes do Ensino Médio, alunos do curso técnico em Estradas, licenciandos de matemática e professores que lecionaram laboratório no curso de licenciatura em matemática. Este artigo está estruturado da seguinte forma: apresenta-se a fundamentação teórica que embasa o uso de atividades experimentais; detalha-se a metodologia empregada no desenvolvimento do projeto; discutem-se os resultados obtidos a partir das intervenções e coletas de dados; e, por fim, expõem-se as conclusões do estudo.

2. Fundamentação Teórica

A matemática é frequentemente percebida por muitos estudantes como uma disciplina complexa e abstrata, sem conexões evidentes com seu cotidiano. De fato, investigações como a de Santos et al. (2023) apontam que uma parcela significativa de estudantes considera a matemática complicada, o que pode contribuir para a falta de motivação, mesmo quando reconhecem sua relevância para a vida.

Esse cenário, muitas vezes decorrente de abordagens tradicionais de ensino com pouca ênfase em atividades práticas, evidencia a necessidade de metodologias que possibilitam uma maior interação e compreensão mais real dos conceitos. Nesse sentido, Domingues e Maciel (2022) enfatizam que Dienes recomendava o uso intensivo de materiais concretos em sala de aula, permitindo que as crianças construam o conhecimento gradualmente, do concreto para o

abstrato. Essa conduta didática explora a experimentação como caminho de descoberta e aprendizagem contínua.

Nessa conjuntura, as atividades experimentais em matemática, foco deste estudo, ganham relevância. De forma análoga, o uso de materiais manipuláveis como o Material Dourado tem se mostrado uma ferramenta eficaz para transformar o ensino de conteúdos tradicionalmente abstratos, como as equações do 2º grau, em experiências de aprendizado mais acessíveis e interativas (Silva; Menezes; Nascimento, 2025). De forma complementar a elas, outras abordagens práticas, como projetos escolares interdisciplinares, também demonstram potencial para permitir a aprendizagem significativa e colaborativa.

Um exemplo notável é a integração da matemática com a arte, onde o estudo do movimento cubista é utilizado para explorar conceitos de geometria, tornando o aprendizado mais dinâmico, acessível e envolvente (Silva; Almeida; Nascimento, 2025). Um estudo realizado por Góes (2024) com alunos do Ensino Médio destacou que a elaboração de projetos nas áreas de interesse dos estudantes, aliada ao uso de tecnologias e normas técnicas, não apenas aumentou a participação, mas também desenvolveu habilidades como criatividade, autonomia e pensamento crítico. Essa experiência corrobora a ideia de que metodologias ativas, sejam em laboratórios de matemática ou em oficinas interdisciplinares, são eficazes para contextualizar o conhecimento e fortalecer a participação ativa dos alunos.

Diante desse contexto, o presente projeto de ensino teve como objetivo aproximar os licenciandos em Matemática da vivência pedagógica por meio do desenvolvimento de atividades experimentais no Laboratório de Ensino de Matemática, tornando a formação docente mais alinhada às demandas contemporâneas do ensino da disciplina. Essas demandas atuais, segundo *Skovsmose* (2001), estão relacionadas à aplicabilidade da matemática em contextos tecnológicos e sociais atuais.

O trabalho em laboratório é fundamental para o desenvolvimento de habilidades essenciais à docência em Matemática, como criatividade, resolução de problemas, comunicação e preparo para a prática pedagógica. No que se refere ao uso de materiais concretos, Lorenzato (2002, p. 61) destaca seu papel na aprendizagem ao afirmar que eles “facilitam a observação e a análise, desenvolvem o raciocínio lógico, crítico e científico”. Nesse contexto, *Embank* (1971) define o laboratório de Matemática como um espaço destinado a experimentos e atividades práticas, enquanto *Turrioni* (2004) enfatiza seu potencial para estimular o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

Os experimentos selecionados para o projeto de ensino incluíram o Teorema de *Pick*, as Agulhas de *Buffon* e a Faixa de *Möbius*, proporcionando aos estudantes a oportunidade de explorar diferentes formas de expressar conceitos matemáticos. O Teorema de *Pick*, desenvolvido pelo

matemático *Georg Alexander Pick*, permite calcular a área de polígonos simples em uma malha quadriculada por meio da contagem de pontos. Consoante Hermes (2015), sua formulação inicialmente não recebeu a devida atenção, tornando-se mais conhecida apenas após ser mencionada nos trabalhos de *H. Steinhaus*.

O problema das Agulhas de *Buffon*, formulado pelo naturalista francês *Georges-Louis Leclerc*, conhecido como Conde de *Buffon*, consiste em um método probabilístico para estimar o valor de π . O experimento baseia-se no lançamento de hastes sobre um plano com linhas paralelas traçadas a uma distância conhecida, analisando a frequência com que as hastes cruzam essas linhas. No entanto, conforme apontam *Bebrends* e *Buescu* (2014), não há registros históricos que confirmem a realização prática do experimento pelo próprio *Buffon*, restando apenas seu artigo submetido à *Académie Royale des Sciences*, no qual ele propõe a ideia.

Por fim, a Faixa de *Möbius*, concebida pelo matemático alemão *August Ferdinand Möbius* em 1858, destaca-se por sua propriedade topológica singular: ao percorrer toda a sua extensão, é possível manter contato contínuo com a superfície, o que sugere que essa estrutura possui apenas um lado. Essa superfície não orientável encontra aplicações em diversas áreas, como engenharia mecânica, elétrica e óptica, além de inspirar projetos arquitetônicos ao redor do mundo.

3. Metodologia

O projeto de ensino desenvolveu-se ao longo de três meses, com atividades divididas em três etapas principais: planejamento, execução e avaliação. No início do projeto, concentrou-se na investigação do contexto histórico dos três experimentos selecionados: as Agulhas de *Buffon*, a Faixa de *Möbius* e o Teorema de *Pick*. Paralelamente, foram realizados encontros presenciais para testar os experimentos, com o objetivo de validar as atividades planejadas e identificar possíveis ajustes necessários antes de sua aplicação.

Na sequência, desenvolveu-se uma pesquisa de natureza qualitativa. Os colaboradores buscaram coletar as perspectivas e opiniões dos licenciandos, do curso de Matemática no IFAL - Campus Maceió, acerca das aulas ministradas na disciplina de “Laboratório do Ensino da matemática 1”. Utilizou-se um formulário do Google, distribuído em sala, contendo perguntas relacionadas à metodologia dos professores, ao uso de materiais concretos e a um campo aberto para observações adicionais dos alunos.

Com o intuito de complementar essa etapa investigativa, a equipe também ouviu dois professores que haviam ministrado a disciplina em semestres anteriores. As entrevistas, realizadas presencialmente e por meio de formulário eletrônico, permitiram compreender suas experiências

pedagógicas e os resultados observados nas atividades laboratoriais. Além disso, realizou-se um levantamento dos materiais disponíveis no Laboratório de Matemática, contribuindo para uma análise mais abrangente do espaço e das possibilidades de aprimoramento das práticas educativas.

Com base nos aprendizados acumulados nas fases anteriores, a equipe deu continuidade ao projeto com a construção de um tabuleiro para o Teorema de *Pick*, que serviu como recurso didático para enriquecer as atividades no laboratório. Após a construção do tabuleiro, foram elaborados materiais, como slides e atividades, voltadas para a apresentação do Teorema de *Pick* em uma turma do 3º ano do Ensino Médio integrado ao curso de Estradas do IFAL - Campus Maceió, para que pudessem participar e conhecer uma nova forma de calcular áreas.

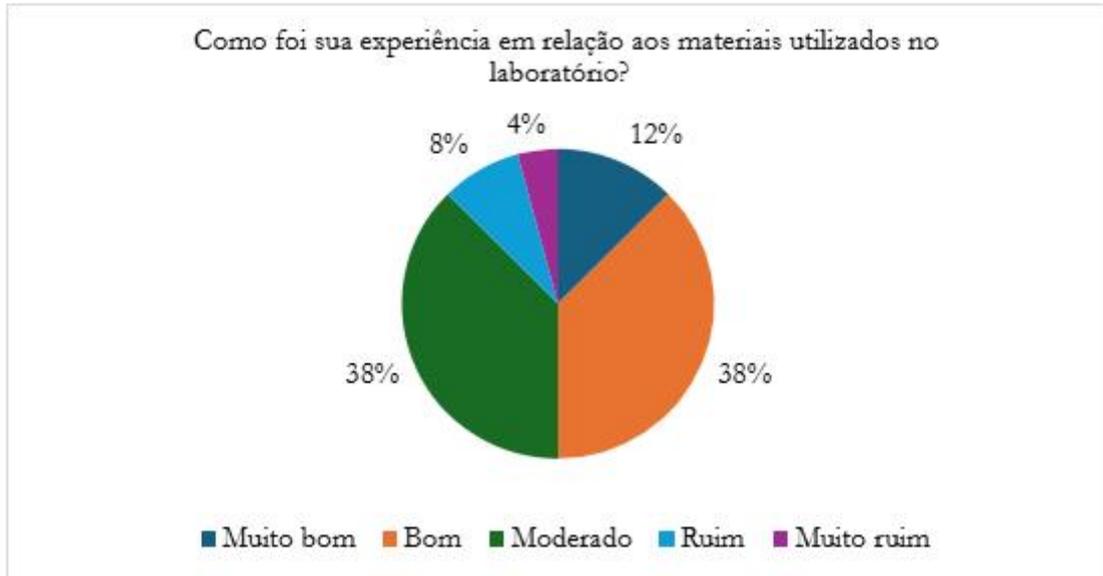
Simultaneamente, desenvolveu-se também um tabuleiro para o experimento das Agulhas de *Buffon*, ampliando as possibilidades de aplicação no laboratório. Ademais, organizou-se um questionário direcionado aos alunos do Ensino Médio para avaliar a recepção e compreensão da apresentação sobre o Teorema de *Pick*. O questionário teve como foco aspectos como o entendimento do tema, sua aplicabilidade e a percepção dos alunos sobre a relevância do conteúdo apresentado.

No mês final do projeto, a equipe reuniu-se presencialmente para alinhar os últimos ajustes antes da apresentação pública dos experimentos. Na semana seguinte, ocorreu a apresentação dos experimentos em um evento promovido por um projeto de ensino de uma professora do IFAL - Campus Maceió. O evento contou com a presença de 11 estudantes do 2º e 3º ano de uma Escola Estadual, que visitaram o laboratório de matemática. Durante a ocasião, foram apresentados os três experimentos principais do projeto: Agulhas de *Buffon*, Faixa de *Möbius* e Teorema de *Pick*, permitindo aos estudantes vivenciar uma experiência prática e interativa com os conceitos matemáticos abordados. Ao final das atividades, iniciou-se a elaboração do relatório final do projeto, consolidando todas as atividades realizadas ao longo dos meses e as reflexões obtidas a partir das experiências e resultados alcançados.

4. Resultados e Discussão

A análise das percepções dos 25 discentes da Licenciatura em Matemática sobre a disciplina de “Laboratório do Ensino da Matemática 1” forneceu dados importantes. O Gráfico 1 evidencia a opinião dos estudantes sobre a sua experiência com materiais construídos na disciplina. Ademais, o gráfico 2, detalha a avaliação sobre a metodologia de ensino empregada nas aulas da disciplina, nessa pergunta 24 alunos responderam.

Gráfico 1: Avaliação dos participantes quanto aos materiais do laboratório



Fonte: Autoria própria

Gráfico 2: Avaliação dos participantes quanto à metodologia aplicada



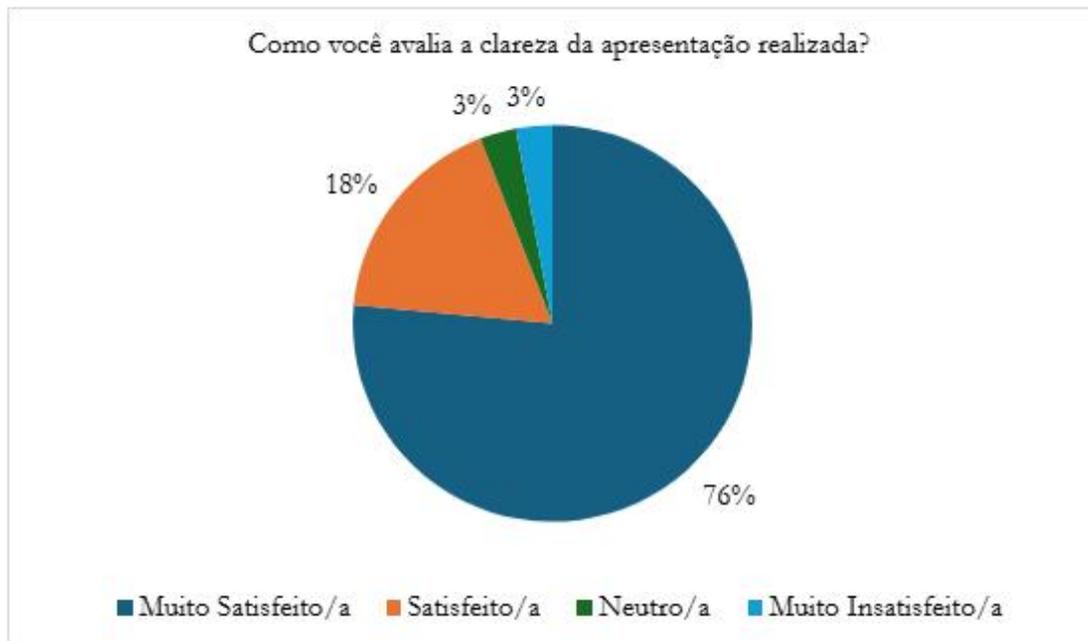
Fonte: Autoria própria

Embora exista um número alto de avaliações positivas, observou-se um número maior de avaliações medianas e negativas do que o esperado, o que sinaliza a necessidade de ajustes. Isso reforça a urgência de realizar uma análise cuidadosa e ajustes contínuos, com o objetivo de aumentar o número de avaliações positivas, oferecendo, sempre que possível, uma educação de melhor qualidade a todos os alunos. A análise qualitativa das 11 respostas abertas enriqueceu essa visão: 5 pessoas afirmaram que suas experiências foram ótimas e gostariam de repeti-las, 3 pessoas colocaram em pauta a pouca vivência prática no laboratório e os outros 3 comentaram sobre a experiência ser moderada.

No contexto do projeto de ensino, conduziu-se uma entrevista com dois professores da instituição que lecionaram o Laboratório I. Ambos afirmaram que o tempo destinado à disciplina, conforme o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), é adequado para as atividades, desde que haja alinhamento com o planejamento curricular. Quanto à aprendizagem dos alunos, os professores destacaram que os objetivos foram alcançados por aqueles que demonstraram interesse e dedicação. Entende-se que os professores se empenharam na preparação das aulas, mas os resultados dependem diretamente do engajamento e motivação dos estudantes, evidenciando a importância de sua participação ativa no processo de ensino-aprendizagem.

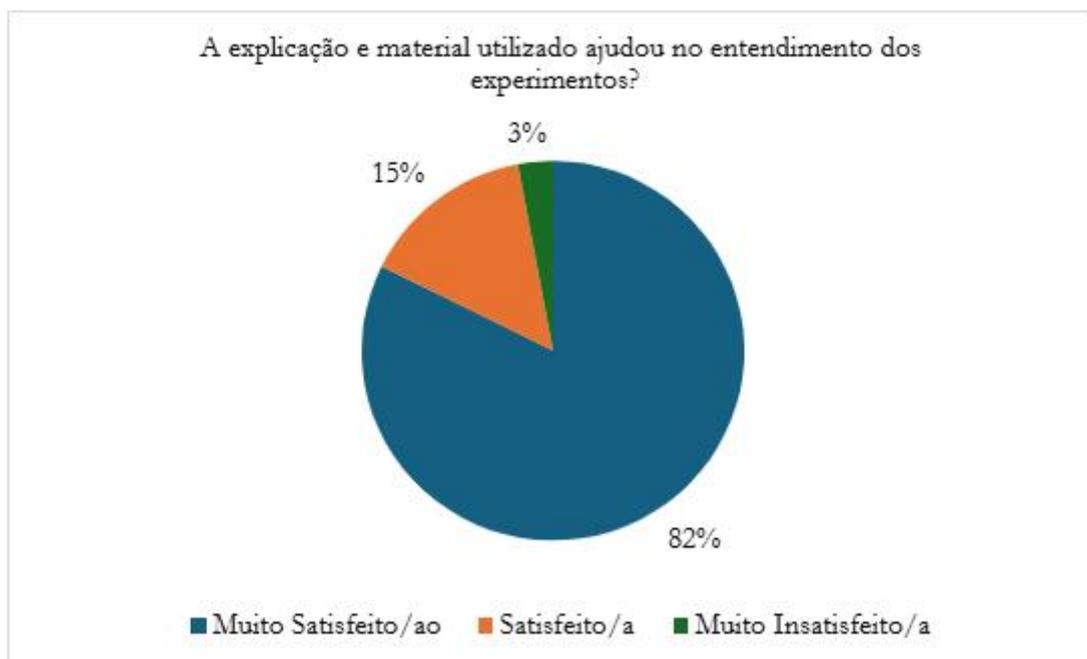
Ao final de todas as atividades do projeto de ensino, junto aos estudantes do Ensino Médio da Escola Estadual e do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), aplicou-se uma pesquisa final para avaliar a recepção da intervenção. O Gráfico 3 ilustra a percepção dos participantes sobre a clareza com que os experimentos foram apresentados. A opinião sobre a qualidade e adequação dos materiais didáticos utilizados, incluindo os tabuleiros desenvolvidos para o Teorema de *Pick* e as Agulhas de *Buffon*, está representada no Gráfico 4. O Gráfico 5 mensura o nível de interesse despertado pelas práticas matemáticas abordadas.

Gráfico 3: Avaliação dos participantes quanto à clareza da apresentação dos experimentos



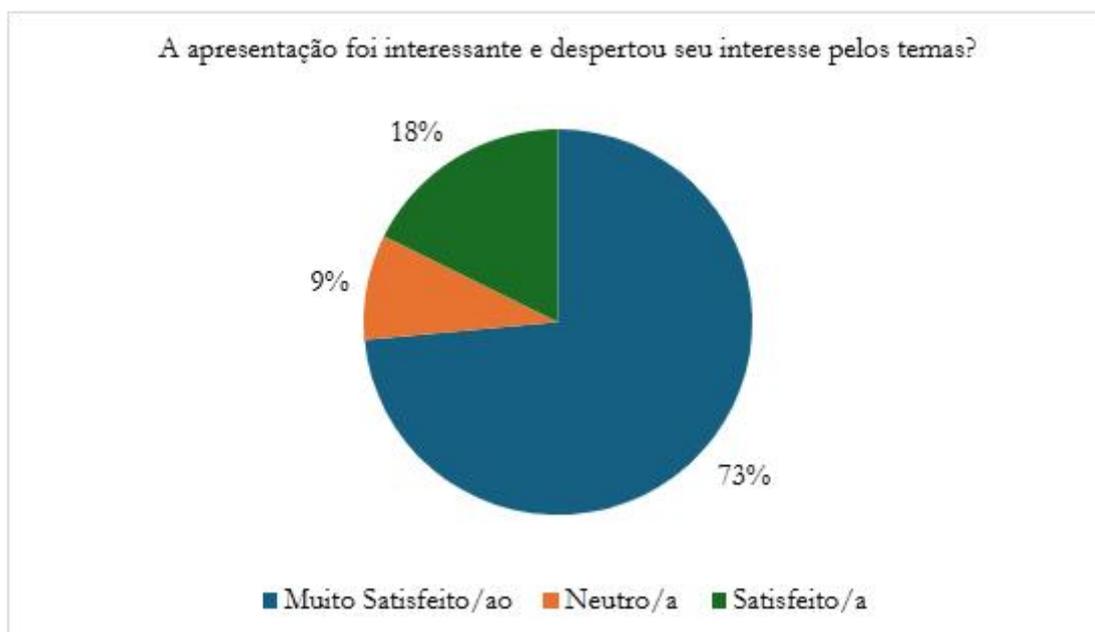
Fonte: Autoria própria

Gráfico 4: Avaliação dos participantes quanto ao material utilizado no projeto

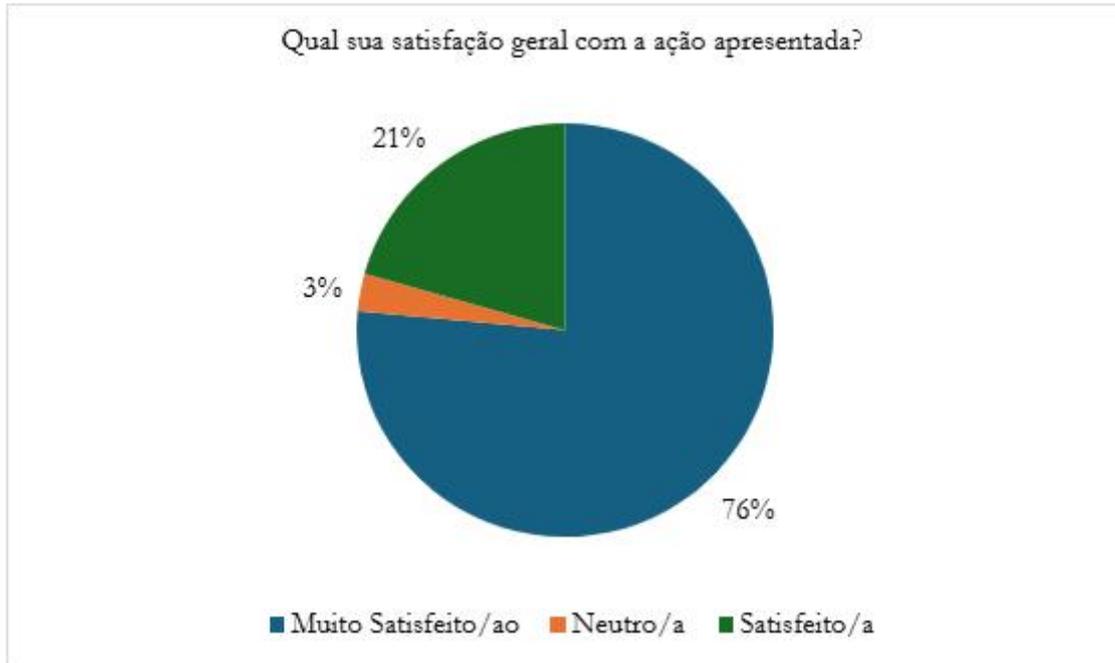


Fonte: Autoria própria

Gráfico 5: Avaliação dos participantes sobre o interesse dos temas apresentados



Fonte: Autoria própria

Gráfico 6: Avaliação dos participantes quanto à satisfação do projeto

Fonte: Autoria própria

Finalmente, o Gráfico 6 consolida a satisfação geral dos participantes com a experiência proporcionada pelo projeto. Os resultados quantitativos foram expressivamente positivos, destacando-se que 76% dos alunos consideraram o projeto “Muito Satisfatório”. Observou-se também um aumento no interesse dos participantes em conceitos matemáticos apresentados de forma interativa. Os materiais didáticos elaborados, como tabuleiros e listas de exercícios, foram bem recebidos e poderão ser utilizados em futuras atividades pedagógicas.

Além da pesquisa quantitativa, relatos dos entrevistados indicaram que os alunos apreciaram a abordagem inovadora e destacaram a importância da experimentação na assimilação dos conteúdos matemáticos. Observou-se, como um dos principais desafios, a necessidade de adaptação das atividades para diferentes níveis de conhecimento, garantindo que todos os alunos pudessem acompanhar e participar efetivamente.

5. Conclusão

Este artigo apresentou a concepção, desenvolvimento e avaliação do projeto de ensino "Experimentação e Descoberta", implementado no IFAL - Campus Maceió. O estudo teve como objetivo central de investigar o potencial de atividades experimentais – especificamente as Agulhas de *Buffon*, a Faixa de *Möbius* e o Teorema de *Pick* – como ferramentas para possibilitar um aprendizado mais ativo, significativo e dinâmico da matemática, como também desenvolver

recursos didáticos manipuláveis e acessíveis para enriquecer o acervo do laboratório de ensino de matemática.

Os resultados principais indicaram um retorno positivo das atividades implementadas. A pesquisa de satisfação final revelou que a maioria dos envolvidos considerou a experiência "Muito Satisfatória". Isso sugere que a metodologia adotada revelou-se eficaz em responder ao desafio de engajar os estudantes. Além disso, os materiais didáticos desenvolvidos, como os tabuleiros para o Teorema de *Pick* e as Agulhas de *Buffon*, foram bem recebidos, cumprindo o objetivo de criar recursos práticos e replicáveis para o laboratório.

A principal contribuição deste trabalho para a área reside na demonstração prática da viabilidade e dos benefícios de integrar experimentos históricos no ensino de matemática utilizando materiais econômicos. O projeto fornece evidências que reforçam a importância das metodologias ativas e do uso de materiais concretos, alinhando-se às discussões sobre a necessidade de uma formação docente mais prática e contextualizada.

Embora este projeto tenha se concentrado em práticas experimentais, como as Agulhas de *Buffon*, a Faixa de *Möbius* e o Teorema de *Pick*, é válido destacar que outras metodologias ativas também têm se mostrado eficazes na promoção do aprendizado significativo. O estudo de Silva, Menezes e Nascimento (2025), por exemplo, demonstrou que o uso do jogo "Ludo Matemático" contribuiu para a interação dos alunos em conteúdos abstratos por meio de uma abordagem lúdica e interativa. De modo semelhante, a criação de tabuleiros experimentais no projeto favoreceu o envolvimento, a cooperação entre os estudantes e a compreensão de conceitos complexos — aspectos que, segundo Lorenzato (2002), são potencializados pelo uso de materiais concretos e manipuláveis.

Conclui-se que a abordagem de "Experimentação e Descoberta" se mostrou uma estratégia promissora para dinamizar o ensino de matemática, embora se reconheça o desafio contínuo de adaptar as práticas aos diversos perfis de estudantes. Espera-se que os resultados e reflexões aqui apresentados inspirem futuras iniciativas que busquem tornar a matemática uma disciplina mais dinâmica e acessível por meio de experiências concretas que despertam a curiosidade, o raciocínio e a participação ativa dos estudantes.

Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

BBC NEWS BRASIL. Descubra como a matemática e a física se encontram nas Agulhas de Buffon. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-45659225>.

BEHRENDTS, E.; BUESCU, J. Terá Buffon realmente lançado agulhas?. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**, v. 71, p. 123-132, dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/boletimspm/article/view/6808/5054>.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ministério da Educação, 2018.

DA SILVA, Ana Caroline Oliveira; DE ALMEIDA, Vinicius Gomes; DO NASCIMENTO, Arlyson Alves. Interdisciplinaridade no Ensino de Matemática e Artes: Uma Abordagem Interdisciplinar de Geometria Plana. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 11, 2025.

DA SILVA, Ana Caroline Oliveira; MENEZES, Rodrigo Cardoso; DO NASCIMENTO, Arlyson Alves. A Resolução de Equações do 2º Grau com Material Dourado: Uma Proposta Didática Interdisciplinar e Visual. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 11, p. 301-314, 2025.

DA SILVA, Ana Caroline Oliveira; MENEZES, Rodrigo Cardoso; DO NASCIMENTO, Arlyson Alves. O Jogo 'Ludo Matemático' como Ferramenta para o Aprendizado de Potenciação e Raízes no 6º ano: uma Análise de Resultados. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 10, p. 135-143, 2025.

DA SILVA SANTOS, Vitor Gabriel et al. Investigação comparativa das competências e habilidades do raciocínio lógico matemático de estudantes do ensino médio integrado da Educação Profissional Tecnológica na cidade de Marechal de Deodoro, Alagoas, Brasil. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 237-245, 2023.

DE SOUSA GÓES, Alciane. Relato de experiência de oficina desenvolvida sobre projetos escolares com alunos do 1º ano do novo ensino médio. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 9, p. 86-100, 2024.

DIENES e aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Revista Catarinense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–15, 2022.

HACHMANN, Diego Rodrigo; BRACARENSE, João Candido; SCHEIDT, Alexandre; et al. Teorema de Pick: uma abordagem prática para o cálculo de áreas. **Revista de Ensino de Matemática**, v. 12, n. 3, p. 45-60, 2023.

HERMES, J. D. V. O Teorema de Pick. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, Ed. Especial PROFMAT, p. 203-213, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315510164_O_TEOREMA_DE_PICK.

LOBO, Leandro. Como a fita de Möbius desafia o senso comum?. **Ciência Hoje**, 18 ago. 2022. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/como-a-fita-de-mobius-desafia-o-senso-comum/>.

PAES, A. Z. et al. **O problema das Agulhas de Buffon**. São Paulo: Instituto de Física, Universidade de São Paulo, 2015. Disponível em: http://wiki.stoa.usp.br/images/5/5a/MEFE_O_problema_das_Agulhas_de_Buffon.pd.

PEREGRINA, R. C. C. F. F. **Fita de Möbius: desenrolar de matemática superior no Ensino Médio.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papirus, 2001. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática, Sociedade Brasileira de Educação Matemática).