



PROFMAT

**MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL – PROFMAT**

PRODUTO EDUCACIONAL

ROTEIRO DE OFICINAS: PRÁTICAS E EXPERIMENTOS MATEMÁTICOS

**ANTONIO FRANCISCO BRITO
IGOR FERREIRA DO NASCIMENTO
EZEQUIAS MATOS ESTEVES**

**FLORIANO
2025**

AUTORES

Antonio Francisco Brito

Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI) – Campus Torquato Neto (2014), Especialização em Matemática, suas tecnologias e o mundo do trabalho, realizada pelo Centro de Educação Aberta e a Distância (2024), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Floriano (2025). Professor na rede pública desde 2015. Atualmente, professor efetivo de Matemática na rede municipal de Francisco Ayres-PI.

Igor Ferreira do Nascimento

Possui graduação (2011) e mestrado em Estatística e Métodos Quantitativos pela Universidade de Brasília (2014). Doutor em Administração na área de Finanças e Métodos Quantitativos pela Universidade de Brasília. Experiência com: métodos estatísticos, TRI e TCT, em avaliações educacionais de larga escala: ENEM e SAEB. Macro alocação e cenário para instituições financeiras. Análise de indicadores em base dados oficiais: Censo, PNAD, PNS, POF e RAIS. Tem interesse em modelos Asset Liability Management para fundos de pensão.

Ezequias Matos Esteves

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Piauí (1995), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (1998) e doutorado em Ciência e Engenharia dos Materiais pela universidade Federal do Rio Grande do Norte(2011). Atualmente é professor efetivo do Instituto Federal do Piauí desde 1998.

SUMÁRIO

1. INTERVENÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA	4
2. PRÁTICAS E EXPERIMENTOS MATEMÁTICOS	6
3. OFICINAS: PRÁTICAS E EXPERIMENTOS	7
Aplicação do pré-teste	8
Oficina 1: Experimento sobre o número π	9
Oficina 2: Condição de existência de um triângulo com canudos	10
Oficina 3: Verificação da soma dos ângulos internos de triângulos	12
Oficina 4: Explorando a sequência de Fibonacci e o número de ouro	14
Oficina 5: Adaptação do jogo Batalha Naval para o plano cartesiano	16
Oficina 6: Estudo de sequências com a Torre de Hanói	18
Aplicação do pós-teste	21
REFERÊNCIAS	23

APRESENTAÇÃO

Esse produto surgiu com a intenção de contribuir com o ensino da Matemática na educação básica, mais especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental. Desenvolvido a partir da dissertação de mestrado intitulada **“Práticas e experimentos matemáticos: estratégias de intervenção para potencializar o desempenho dos alunos nos anos finais do ensino fundamental”**, esse trabalho tem como objetivo geral, a recomposição de aprendizagens por meio dos experimentos e práticas registrados ao longo do seu desenvolvimento.

Baseado em pesquisa acadêmica, o material oferece: manual do professor com roteiro detalhado para 6 oficinas, atividades imprimíveis, pré e pós-teste para avaliar impacto, instrumentos de avaliação. Cada oficina traz objetivos claros, roteiro passo-a-passo, habilidades trabalhadas, questões e adaptações para diferentes realidades de sala de aula. Ideal para escolas que buscam envolver os alunos em práticas investigativas, fortalecer o pensamento lógico e documentar ganhos de aprendizagem.

Aplicação desse trabalho durante a pesquisa mostrou que as práticas experimentais ajudaram efetivamente na recomposição das aprendizagens e forneceram oportunidades adequadas para que os alunos pudessem investigar, descobrir e interagir com os conceitos. Além disso, essas atividades aumentaram a eficiência não apenas do ponto de vista cognitivo, mas também do engajamento dos alunos, pois os desafios, os experimentos, as investigações e as discussões possibilitaram a interação dos mesmos.

A construção de materiais manipuláveis por parte dos estudantes mostrou-se outro ponto importante, pois os discentes puderam explorar sua criatividade produzindo materiais didáticos a partir de materiais de baixo custo e fácil acesso. Isso torna o trabalho facilmente aplicável a qualquer contexto social, possibilitando o fácil acesso ao conhecimento.

1. INTERVENÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Professores e alunos têm enfrentado grandes desafios relacionados ao ensino da matemática, nesse contexto têm-se buscado métodos para contornar esses desafios. O ensino tradicional da Matemática apenas de forma teórica e abstrata pode contribuir para uma grande parte dos problemas relacionados à aprendizagem.

Ainda que os métodos tradicionais de ensino tenham sua importância, também é importante que o professor, no seu processo de formação continuada, busque metodologias que auxiliem os discentes na construção do próprio conhecimento, fazendo com que estes se tornem protagonistas, não só do ambiente escolar, mas do contexto sociocultural em que está inserido. Neste sentido, Pinheiro e Rosa (2016) destacam a importância do professor se inserir no contexto cultural dos alunos:

(...) professores de matemática mergulhem na dinâmica cultural dos alunos e utilizem estratégias de ensino e aprendizagem que valorizem a dimensão cultural existente na sala de aula, para que se desenvolva uma educação matemática inclusiva que possa efetivamente contribuir para a transformação social (PINHEIRO e ROSA, 2016, p. 79).

Diante desse cenário pressupõe-se a necessidade de intervenções que efetivamente amenizem o desnivelamento e as lacunas no conhecimento de alunos de uma determinada turma ou nível escolar.

A intervenção no ensino de Matemática refere-se a um conjunto de estratégias metodológicas implementadas com o objetivo de melhorar o aprendizado dos alunos que apresentam dificuldades ou lacunas significativas na compreensão dos conceitos matemáticos. Essas intervenções podem ser realizadas em diversos níveis, desde a sala de aula regular até programas específicos de apoio e recuperação. Quanto a essas intervenções, Franco (1998) diz que o papel do professor é

organizar as interações do aluno com o meio e problematizar as situações de modo a fazer o aluno, ele próprio, construir o conhecimento sobre o tema abordado.(...)É fundamental uma interação com os colegas. A verdadeira construção do saber se dá coletivamente (Franco, 1998, p. 56 e 57).

Outro fator que dificulta o ensino da Matemática é a falta de aplicação de determinados conteúdos no cotidiano dos alunos. Isso acaba gerando, por parte dos

estudantes, questionamentos como: “para que estudar isso?” ou ainda, “quando vou usar tal conhecimento?”. A respeito disso, Libâneo (2008) afirma que

os conteúdos dos livros didáticos só ganham vida quando o professor os toma como meio de desenvolvimento intelectual, quando os alunos conseguem ligá-los com seus próprios conhecimentos e experiências, quando através deles aprendem a pensar com sua própria cabeça. (LIBÂNEO, 2008, p. 78)

Muitos alunos têm dificuldade em compreender conceitos matemáticos abstratos. Segundo Piaget (1973), o desenvolvimento cognitivo dos alunos passa por estágios, e a capacidade de abstração plena só é atingida na adolescência. Portanto, métodos que envolvem práticas e experimentos podem ajudar a concretizar esses conceitos.

Para Pacheco e Andreis (2017, p. 106), as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem estar relacionadas a vários fatores, dentre eles, impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina, abordagem do professor, problemas cognitivos, falta de incentivo no ambiente familiar, falta de estudo e por não entender significados. Além disso, para esses autores, o insucesso de muitos estudantes é um fator que gera aversão dos mesmos ao componente.

Para que sejam abordados os aspectos aos quais esse estudo se propõe, faz-se necessária a realização de uma pesquisa acerca da relação entre as metodologias aplicadas em sala de aula e os possíveis resultados alcançados com as aplicações dessas metodologias. De acordo com D'Ambrosio (1996),

A pesquisa é o elo entre teoria e prática. Claro, em situações extremas alguns se dedicam a um lado desse elo e fazem pesquisa chegando a teorias baseando-se na prática de outros. Outros estão do outro lado e exercem uma prática, que é também uma forma de pesquisa, baseada em teorias propostas por outros. Em geral fica-se numa situação intermediária entre esses extremos, praticando e refletindo sobre o que praticamos, e consequentemente melhorando nossa prática. (D'AMBROSIO, 1996, p. 92)

Segundo o referido autor, durante todo o processo de ensino aprendizagem existe a necessidade da pesquisa. Esta por sua vez exerce o papel de intermediação entre a teoria e a prática tendo como instrumentos auxiliares a reflexão e o replanejamento.

2. PRÁTICAS E EXPERIMENTOS MATEMÁTICOS

As práticas e experimentos matemáticos são atividades investigativas que contribuem para o desenvolvimento de metodologias ativas que proporcionam o protagonismo dos estudantes, auxiliando-os a desenvolverem habilidades de investigar, comparar, resolver situações-problemas, assimilar a teoria estudada, etc. Essas práticas são variadas e visam não apenas transmitir conhecimento, mas também engajar os alunos, desenvolver seu pensamento crítico e promover a aplicação prática da matemática em situações do cotidiano.

A respeito da investigação matemática, Ponte, Brocado e Oliveira afirmam que

[...] o conceito de investigação matemática, como atividade de ensino-aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor. (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2003, p. 23).

Experimentos feitos em sala de aula ou em laboratórios costumam fazer parte do currículo de componentes curriculares, como Biologia, Química e Física. No entanto, são raras as propostas desse tipo aplicadas ao ensino da matemática. Nesse contexto, este trabalho propõe a aplicação de uma metodologia voltada para a análise por meio de experimentos associados a uma pesquisa. Quanto a isso, D'Ambrosio(1996) relata que

O caráter experimental da matemática foi removido do ensino e isso pode ser reconhecido como um dos fatores que mais contribuíram para o mau rendimento escolar. Os professores das ciências naturais, sobretudo biologia, parecem ter sido mais arrojados em propor uma abertura do currículo levando o aluno a fazer, quando adotaram o método de projetos. Mais recentemente, o estudo das ciências ambientais serviu para encorajar ainda mais a inovação nessa área. Em menor escala o ensino da física e da química também tem mostrado inovações. O mais resistente tem sido a matemática. Uma importante modalidade de projetos são os modelos matemáticos. (D'AMBROSIO, 1996, pag 95)

É notório que a resistência à aplicação de experimentos nas aulas de matemática relatada pelo autor ainda permanece em grande parte das escolas brasileiras. Assim, intervenções desse tipo podem ser uma estratégia cuja aplicação implica em resultados positivos para o ensino da matemática. A análise desses resultados pode ser feita no decorrer da pesquisa.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes. Dessa forma, o desenvolvimento desse processo deve estar associado a situações didáticas que permita ao aluno revisar de forma reflexiva seus conhecimentos. (Brasil, Ministério da Educação, 2018). O referido documento também apresenta como pressuposto pedagógico a ideia de que todos podem aprender matemática por meio do desenvolvimento de competências e habilidades.

Também é importante frisar que nem todo objeto de estudo relacionado ao componente de matemática tem aplicação prática no cotidiano do aluno. Isso significa que existem certos conteúdos matemáticos desenvolvidos com o propósito de fundamentar própria matemática, ou seja, trata da matemática pela própria matemática. Um exemplo disso são as propriedades de potenciação e radiciação. Um dos autores que defendem essa perspectiva é D'AMBROSIO, ao afirmar que:

“Para um aprendiz com vistas numa tarefa, um enfoque imediatista é essencial. Mas obviamente a educação matemática não se esgota aí. É quando se apela para o histórico, cultural, que provavelmente não interessará ao aprendiz com objetivos mais imediatos. Assim como a matemática utilitária não interessará ao aprendiz com um desafio intelectual. Está claro que é fundamental um equilíbrio entre esses dois aspectos.” (D'AMBROSIO, 1996, p. 32)

Em outras palavras, o autor reforça a ideia de que, nem todo conteúdo matemático precisa ter aplicação imediata ou prática no cotidiano. Com isso, notamos a importância de uma abordagem equilibrada entre o ensino voltado à aplicação e o ensino voltado à formação cultural e intelectual, reforçando que a relevância da matemática transcende a utilidade imediata, sendo fundamental para o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais.

3. OFICINAS: PRÁTICAS E EXPERIMENTOS

Após a exposição do projeto de pesquisa e a realização do pré-teste junto às turmas selecionadas, deu-se início às oficinas. Ao todo, foram realizadas 6 oficinas. Em cada oficina foi realizado um experimento ou prática nos quais os estudantes puderam, com o auxílio do professor, explorar na prática o objeto de estudo proposto. No início de cada atividade houve a apresentação do tema e explicação dos objetivos a serem alcançados.

Cada oficina teve a duração de 60 minutos (1 aula) e abordou um tema específico da matemática, com o propósito de que essa abordagem fosse efetivada de modo exploratório e investigativo, contrastando com os métodos tradicionais, a fim de verificar sua eficácia.

Habilidades trabalhadas nas oficinas

N	OFICINA/TEMA	HABILIDADES
1	Experimento sobre π	(EF07MA27) Estabelecer o número π (pi) como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica.
2	Desigualdade triangular	(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .
3	Soma dos ângulos internos de um triângulo	(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .
4	Batalha naval no plano cartesiano	(EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.
5	Explorando a sequência de Fibonacci	(EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono. (EF07MA19) Localizar no plano cartesiano pontos (coordenadas) que representam os vértices de um polígono e realizar transformações desses polígonos, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.
6	Torre de Hanói (sequências)	(EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes. (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

Aplicação do pré-teste

Para obtermos um diagnóstico dos conhecimentos dos alunos é sugerido a aplicação de um pré-teste antes da execução das oficinas. O teste é composto de 10 questões objetivas e tem como objetivo diagnosticar o nível de conhecimento e as

possíveis deficiências pedagógicas dos alunos em relação às habilidades associadas aos conteúdos abordados nas oficinas.

Oficina 1: Experimento sobre o número π

Iniciamos a primeira oficina com uma breve roda de conversa sobre o número π , foram abordadas questões sobre o seu valor e o que o mesmo representa. Foi solicitado, antecipadamente, que os alunos trouxessem objetos circulares para utilizá-los no experimento.

- **Objetivos da oficina**

Compreender, por meio de um experimento, a razão entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro. Favorecer a construção coletiva do conhecimento a partir da prática investigativa.

- **Habilidade da BNCC**

(EF07MA27) Estabelecer o número π (pi) como a razão entre a medida de uma circunferência e seu diâmetro, para compreender e resolver problemas, inclusive os de natureza histórica.

- **Materiais Utilizados**

- Barbante, régua e fita métrica
- Objetos circulares de diferentes tamanhos (copos, latas, tampas, recipientes)
- Papel, lápis e calculadora
- Fichas de registro

- **Desenvolvimento da Atividade**

Os alunos foram organizados em duplas e instruídos a:

1. Escolher diferentes objetos circulares.
2. Usar o barbante/fita para contornar o objeto e medir o comprimento da circunferência.
3. Medir o diâmetro do objeto.
4. Dividir o comprimento pela medida do diâmetro.

5. Registrar os valores e discutir os resultados.

Após a coleta de dados, os grupos compartilharam suas descobertas. Foi possível observar que, independentemente do tamanho do objeto, a razão entre o comprimento e o diâmetro se aproximava sempre de um mesmo valor, cerca de 3,14, introduzindo, assim, o conceito do número π . A atividade permitiu que os alunos chegassem, por meio da prática, à compreensão de que π é uma constante.

Figura 1: Medição da circunferência e do diâmetro de objetos circulares variados



Fonte: Autor (2025)

Numa das fotos apresentadas na Figura 1 (à direita), temos a verificação no círculo central (grande) de uma quadra poliesportiva. Na ocasião, foram registradas as medidas 18,2m de circunferência e 5,8m de diâmetro. Assim, obteve-se como razão o valor 3,138. Muitos se surpreenderam ao notar que essa razão se mantinha praticamente a mesma em todos os casos. Essa percepção favoreceu uma compreensão mais significativa do conceito, superando a simples memorização do valor.

Oficina 2: Condição de existência de um triângulo com canudos

Uma das oficinas desenvolvidas no âmbito desta pesquisa teve como objetivo a exploração da desigualdade triangular, conceito fundamental na Geometria.

- **Habilidade da BNCC**

(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .

- **Objetivo**

Reconhecer e compreender a condição de existência de um triângulo, ou seja, a relação entre as medidas dos lados para que um triângulo seja possível de ser construído.

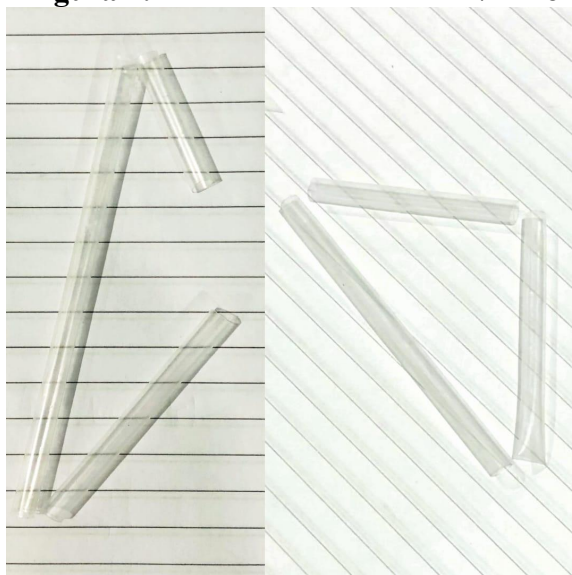
- **Materiais Utilizados**

- Canudos ou palitos

- **Desenvolvimento da atividade**

A proposta consistiu em uma atividade prática e investigativa, na qual os alunos receberam canudos de plásticos e foram orientados a cortá-los em três partes de tamanhos diferentes — uma maior, uma média e uma menor — e, em seguida, tentar formar um triângulo unindo essas partes pelas extremidades (Figura 2).

Figura 2: Resultados dos alunos A7 e A8



Fonte: Autor (2025)

Durante a realização da atividade, a maioria dos alunos conseguiu formar triângulos, mas seis deles não obtiveram sucesso. Essa diferença nos resultados despertou a curiosidade da turma e motivou uma discussão coletiva. A partir das

observações empíricas, foi possível conduzir os estudantes à descoberta de uma condição essencial para a existência de um triângulo: a soma dos comprimentos de quaisquer dois lados deve ser maior que o comprimento do terceiro lado.

A oficina mostrou-se eficaz na construção do conceito de desigualdade triangular de forma significativa, pois os alunos puderam experimentar, testar possibilidades e chegar a uma conclusão por meio da própria experiência. Essa abordagem contribuiu não apenas para a aprendizagem do conteúdo, mas também para o desenvolvimento do pensamento crítico e da argumentação matemática.

Oficina 3: Verificação da soma dos ângulos internos de triângulos

A terceira oficina proposta aos alunos teve como objetivo verificar, por meio de uma abordagem prática e investigativa, a propriedade geométrica de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é sempre igual a 180 graus.

- **Habilidade da BNCC**

(EF07MA24) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .

- **Objetivo**

Verificar, por meio de uma abordagem prática e investigativa, a propriedade geométrica de que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180 graus.

- **Materiais Utilizados**

- Régua
- Folha A4
- Lápis de cor

- **Desenvolvimento da atividade**

A atividade foi desenvolvida de forma simples, mas eficaz: os estudantes receberam folhas de papel nas quais desenharam triângulos de diferentes formas

(acutângulos, retângulos e obtusângulos), coloriram os ângulos internos dos triângulos e recortaram essas figuras em três partes.

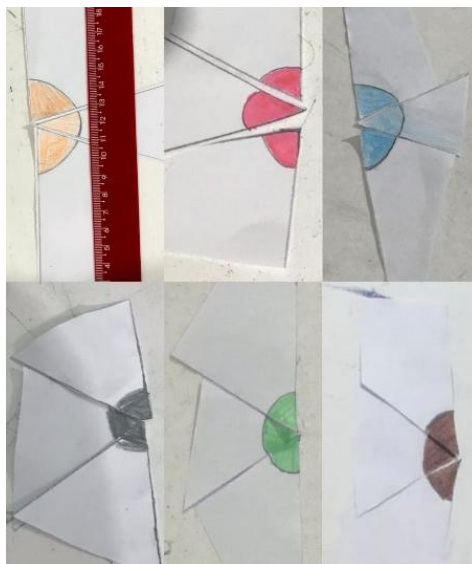
Figura 1: Alunos desenhando e recortando triângulos



Fonte: Autor (2025)

Após o recorte, os alunos foram orientados a destacar os vértices (ângulos) de cada triângulo e reposicioná-los lado a lado, sobre uma linha reta. Ao juntarem os três ângulos com os vértices coincidindo no mesmo ponto, os estudantes observaram que eles se alinharam perfeitamente ao longo da linha, indicando que a soma correspondia a um ângulo raso, ou seja, 180 graus. Na Figura 4 temos os resultados de alguns alunos.

Figura 4: Experimento soma dos ângulos



Fonte: Autor (2025)

Essa atividade despertou curiosidade e engajamento, pois permitiu que os alunos participassem ativamente do processo de construção do conhecimento. Muitos deles demonstraram surpresa ao constatar que, independentemente da forma do triângulo, a soma dos ângulos internos era sempre a mesma. A abordagem prática

facilitou a compreensão de um conceito que, muitas vezes, é apresentado apenas de forma teórica. Como defende Lorenzato (2006), atividades com material manipulável favorecem a aprendizagem significativa, pois permitem que o aluno “faça para compreender”.

Oficina 4: Explorando a sequência de Fibonacci e o número de ouro

A quarta oficina tem como objetivo apresentar aos alunos a sequência de Fibonacci, bem como sua relação com o número de ouro (ou número áureo), por meio de uma abordagem investigativa e visual. A atividade foi pensada para estimular a curiosidade matemática dos estudantes, mostrando como padrões numéricos simples podem estar relacionados à arte, a natureza e a proporção áurea.

- **Habilidade da BNCC**

(EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.

- **Objetivos**

- Investigar regularidades em sequências recursivas;
- Expressar uma sequência através de um fluxograma, identificando sua recursividade.

- **Materiais Utilizados**

- Folha quadriculada
- Folha A4 (em branco)
- Calculadora
- Projetor

- **Desenvolvimento da atividade**

A oficina teve início com a escrita dos primeiros termos da sequência de Fibonacci na lousa, iniciando por 0 e 1, e prosseguindo até o número 21. Em seguida,

foi proposto aos alunos que descobrissem o próximo termo da sequência. Rapidamente, alguns estudantes perceberam a regularidade da formação — a soma dos dois termos anteriores — e conseguiram indicar corretamente o número 34 como o próximo termo. A identificação da regularidade foi um ponto de partida importante para a compreensão do padrão e despertou o interesse de toda a turma.

Após esse momento inicial, foram apresentadas algumas curiosidades históricas sobre a sequência e seu criador, Leonardo de Pisa, conhecido como Fibonacci. Discutiu-se também como essa sequência aparece em fenômenos naturais, como o arranjo das pétalas das flores e a disposição das sementes no girassol.

Na etapa seguinte, os alunos foram convidados a escolher diferentes pares de números consecutivos da sequência de Fibonacci e realizar a divisão de cada termo pelo anterior. Com isso, puderam observar que, à medida que os termos cresciam, a razão entre eles se aproximava do número 1,618..., conhecido como número áureo (ou número de ouro). Essa experiência simples, mas significativa, permitiu que os estudantes percebessem empiricamente a tendência dessa razão, contribuindo para uma compreensão intuitiva do conceito.

Para aprofundar o tema, foi exibido à turma o vídeo da BBC News intitulado “*O que é a sequência de Fibonacci e por que é chamada de 'código secreto da natureza'*” (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cHZWZhHQq4g>), que contextualiza e ilustra aplicações do número áureo em diferentes áreas do conhecimento, como arte, arquitetura e natureza. A exibição foi acompanhada de comentários e perguntas, promovendo um momento de reflexão e ampliação do olhar dos estudantes sobre o conteúdo abordado.

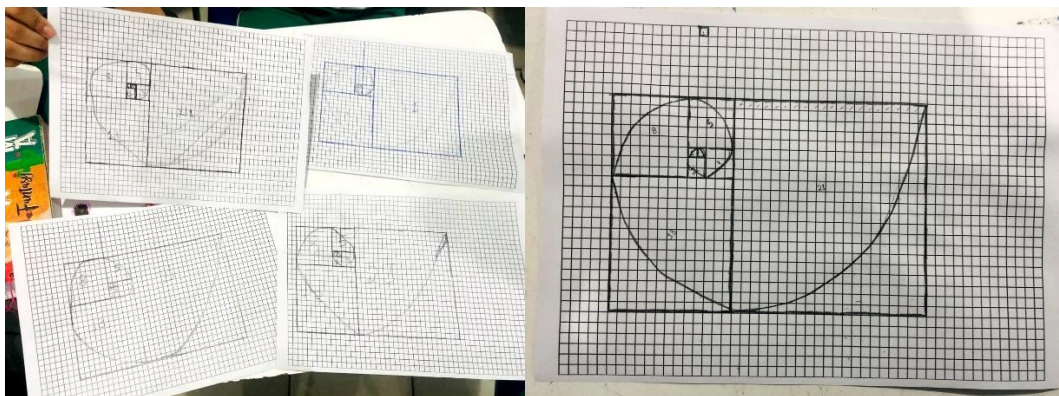
Figura 5: Exibição do vídeo sobre a sequência de Fibonacci



Fonte: Autor (2025)

Encerrando a oficina, cada aluno recebeu uma folha com malha quadriculada e foi orientado a construir um retângulo áureo, partindo de um quadrado com área de 1 unidade. A partir dessa construção, também foi traçada a espiral áurea, unindo arcos de circunferência que tangenciam os quadrados construídos (Figura 6).

Figura 6: Espirais construídas pelos alunos



Fonte: Autor (2025)

A atividade prática favoreceu para a visualização geométrica da relação entre a sequência de Fibonacci e a proporção áurea, tornando o conteúdo mais concreto e acessível. A oficina mostrou-se enriquecedora, proporcionando uma experiência rica de aprendizado que uniu matemática, história, natureza e arte de forma integrada e significativa.

Oficina 5: Adaptação do jogo Batalha Naval para o plano cartesiano

A atividade foi estruturada em três momentos principais: introdução teórica, fixação do conteúdo e aplicação prática por meio do jogo. Nesta oficina, o objetivo foi introduzir e explorar o conceito de plano cartesiano de forma lúdica e interativa, utilizando um jogo adaptado da tradicional Batalha Naval.

- **Habilidade da BNCC**

- (EF06MA16) Associar pares ordenados de números a pontos do plano cartesiano do 1º quadrante, em situações como a localização dos vértices de um polígono.
- (EF07MA19) Localizar no plano cartesiano pontos (coordenadas) que representam os vértices de um polígono e realizar transformações desses

polígonos, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro.

- **Objetivos**

Explorar o conceito de plano cartesiano de forma lúdica e recompor habilidades relacionadas a sistemas de coordenadas.

- **Materiais Utilizados**

- Tabuleiros impressos (APÊNDICE I)
- Lápis ou caneta

- **Desenvolvimento da atividade**

Inicialmente, foram apresentados aos alunos os conceitos fundamentais do plano cartesiano, como os dois eixos perpendiculares (eixo das abscissas e eixo das ordenadas), a origem, os quadrantes e a representação de pontos por pares ordenados. Aproveitei este momento para contextualizar historicamente o surgimento do plano cartesiano, mencionando brevemente o matemático e filósofo René Descartes e como sua ideia permitiu a união da álgebra com a geometria. Em seguida, propus atividades simples de localização de pontos no plano, para que os alunos se familiarizassem com a leitura e a marcação correta de coordenadas. Cada aluno teve a oportunidade de identificar e marcar pontos em um plano cartesiano desenhado em folha ou no quadro, o que ajudou na fixação do conteúdo. Após essa fase introdutória, expliquei as regras do jogo "Batalha Naval no Plano Cartesiano", que consiste em posicionar navios em pontos estratégicos do plano e tentar descobrir a localização dos "navios inimigos" por meio da indicação de pares ordenados.

Figura 7:Duplas disputando Batalha naval



Fonte: Autor (2025)

A cada rodada, os alunos alternavam jogadas, dizendo um ponto no plano (por exemplo, $P(-3,2)$); o oponente então confirmava se havia ou não um navio naquela posição. O jogo seguiu com bastante engajamento e participação ativa da turma.

Figura 82: Registros de ataques nos tabuleiros



Fonte: Autor (2025)

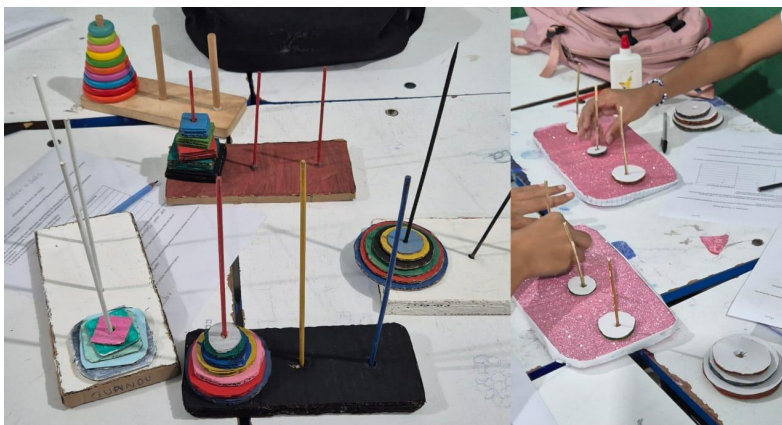
A oficina permitiu aos alunos compreenderem de maneira concreta e divertida os fundamentos do plano cartesiano, ao mesmo tempo em que desenvolveram o raciocínio espacial, a atenção e a precisão na leitura e escrita de coordenadas. A abordagem lúdica do jogo contribuiu para tornar a aprendizagem mais significativa, e a maioria dos alunos demonstrou grande interesse e envolvimento ao longo da atividade.

Oficina 6: Estudo de sequências com a Torre de Hanói

A oficina iniciou-se com a apresentação do clássico quebra-cabeça da Torre de Hanói, atribuído ao matemático Édouard Lucas no século XIX. Utilizamos versões

concretas do jogo, com três pinos e discos de diferentes tamanhos, construídas antecipadamente pelos alunos (Figura x). Os estudantes utilizaram materiais simples e recicláveis (como papelão, isopor, palitos de madeira, entre outros) para montar seus próprios conjuntos da Torre de Hanói (Figura 9).

Figura 9: Quebra-cabeças construídos pelos alunos



Fonte: Autor (2025)

- **Habilidade da BNCC**

- (EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.
- (EF08MA11) – Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.
- (EF09MA06) Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis.

- **Objetivos**

Estimular o reconhecimento de padrões e regularidades em sequências numéricas. Promover o desenvolvimento do raciocínio lógico, algorítmico e da capacidade de generalização. Introduzir de forma intuitiva o conceito de função como relação entre variáveis.

- **Materiais Utilizados**

- Papelão

- Isopor
- Palitos de madeira
- Tinta guache
- Folha de atividades (Apêndice II)

- **Desenvolvimento da atividade**

Após a explicação das regras (mover apenas um disco por vez e nunca colocar um disco maior sobre um menor), os alunos resolveram a Torre com três discos, e, em seguida, com quatro e cinco discos, à medida que compreendiam a lógica do jogo. Em cada etapa, anotavam o número mínimo de movimentos necessários para completar o desafio.

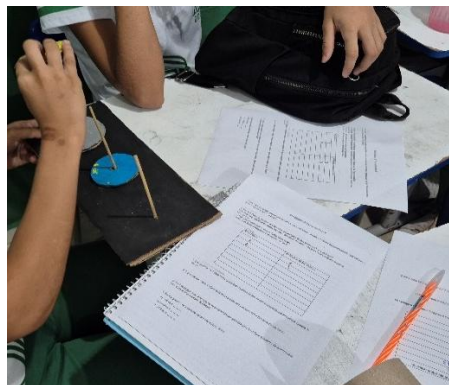
Figura 10: Alunos resolvendo a Torre de Hanoi



Fonte: Autor (2025)

A partir desses dados, os alunos observaram a sequência numérica formada: 1, 3, 7, 15, 31... Com orientação, foram incentivados a identificar o padrão e criar hipóteses. Em grupo, chegaram à fórmula geral $M = 2^n - 1$, relacionando o número de discos (n) ao número mínimo de movimentos (M).

Figura 11: Anotações do número de movimentos e discos



Fonte: Autor (2025)

Esse processo permitiu introduzir, de forma intuitiva, a ideia de função: cada valor de entrada (n) possui uma única saída $M(n)$, representando uma relação entre duas variáveis. A atividade também favoreceu a compreensão de sequências recursivas e a construção de algoritmos para prever o próximo termo, conectando os conteúdos à linguagem algébrica. Por meio da exploração do jogo, os alunos foram capazes de reconhecer padrões, representar sequências com expressões algébricas e compreender a noção de função como dependência entre variáveis. A oficina contribuiu de forma efetiva para o desenvolvimento do pensamento matemático, reforçando a importância do uso de jogos e desafios como recurso pedagógico.

Aplicação do pós-teste

O pós-teste foi aplicado após a conclusão das atividades, com o intuito de verificar possíveis avanços na aprendizagem e a eficiência das estratégias utilizadas.

Carta ao Leitor

Caro(a) colega educador(a),

Concluir este material significa mais do que chegar ao fim de um conjunto de páginas: é o início de novas possibilidades na sua prática docente. As oficinas de **práticas e experimentos matemáticos** aqui apresentadas nasceram da crença de que o ensino da Matemática pode — e deve — ser vivido de forma concreta, investigativa e significativa para os estudantes. Cada atividade foi pensada para despertar a curiosidade, promover a participação ativa e favorecer a construção de conceitos a partir da observação e da experimentação. Mais do que seguir um roteiro, o convite é para que você se aproprie das ideias, adapte-as à sua realidade escolar e as transforme conforme as necessidades e características da sua turma.

Espero que este material inspire não apenas momentos de aprendizagem, mas também de encantamento com a Matemática, ajudando a formar estudantes mais críticos, criativos e confiantes em suas próprias capacidades. Desejo que cada oficina aplicada seja uma oportunidade de descoberta — tanto para os alunos quanto para você — e que, juntos, possamos continuar reinventando o modo de ensinar e aprender.

Com apreço e entusiasmo,

Antonio Brito

Autor(a)

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

D'AMBRÓSIO, U. (1996). Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papirus.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Coordenação pedagógica: uma práxis em busca de sua identidade. Revista Múltiplas Leituras, v. 1, n. 1, p. 117-131, jan./jun. 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática e Epistemologia: para além do debate entre a didática e as didáticas específicas. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; D'ÁVILA, Cristina (Org.). Profissão Docente: novos sentidos, novas perspectivas. Campinas: Papirus, 2008.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Revista Principia, João Pessoa, v. 38, p. 105-119, 2018.

PINHEIRO, R. C.; ROSA, M. Uma perspectiva etnomatemática para o processo de ensino e aprendizagem de alunos Surdos. RPEM, v. 5, n. 9, p. 56-83, 2016.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. Investigações Matemática na Sala de Aula. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016. 160 p.

APÊNDICE I

MANUAL DO JOGO: BATALHA NAVAL NO PLANO CARTESIANO

OBJETIVO

Afundar todos os navios do adversário descobrindo suas posições no plano cartesiano.

PLANO CARTESIANO

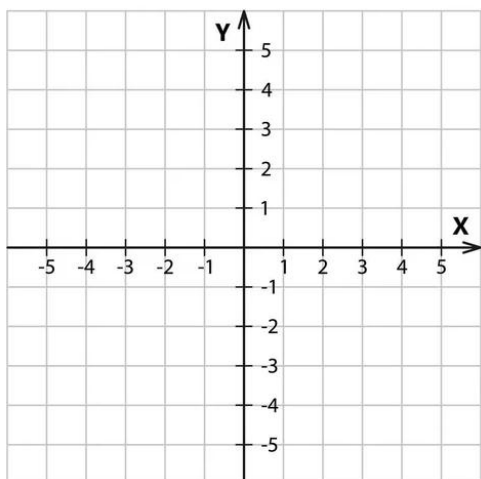
Cada jogador utiliza dois planos cartesianos:

- Um para esconder seus navios (SEU CAMPO).
- Um para marcar os ataques ao campo do adversário (CAMPO DO ADVERSÁRIO).

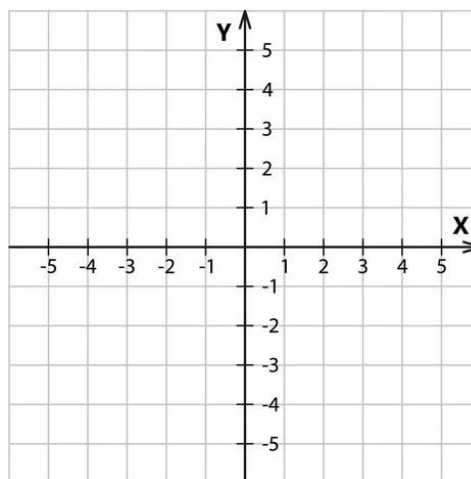
Os eixos X e Y vão de -5 a 5, incluindo todos os quatro quadrantes.

TABULEIROS

SEU CAMPO



CAMPO DO ADVERSÁRIO



TIPOS DE NAVIOS E TAMANHOS

Porta-aviões: ● ● ● ● ● (5 pontos)

Cruzador: ● ● ● ● (4 pontos)

Contratorpedeiro: ● ● ● (3 pontos)

Rebocador: ● ● (2 pontos)



Os navios devem ser colocados na horizontal ou na vertical, nunca na diagonal.

POSICIONAMENTO

1. Cada jogador desenha seus navios no seu campo (sem mostrar ao adversário).
2. Os navios devem ser posicionados em pontos distintos com coordenadas inteiras (ex: (1, 2), (1, 3), etc.).
3. Os navios não podem se sobrepor nem ocupar os mesmos pontos.

COMO JOGAR

Os jogadores se revezam dizendo uma coordenada (ex: "(-2, 3)").

O adversário responde com:

- “Água!”: não há navio nesse ponto.
- “Acertou!”: um navio ocupa esse ponto.
- “Afundou o [nome do navio]!”: se todos os pontos de um navio forem atingidos.

Exemplo:

Jogador 1: “Ataco o ponto (-1, 4)!”

Jogador 2: “Acertou o contratorpedeiro!”

REGRAS PEDAGÓGICAS

Para reforçar o conteúdo matemático:

- O jogador só pode atacar se indicar corretamente o nome do quadrante e a coordenada.
- Ex: “Ataco no segundo quadrante, no ponto (-3, 2).”
- Erros conceituais (como confundir os eixos X e Y) invalidam o ataque.

FIM DO JOGO

Ganha o jogador que primeiro afundar todos os navios do adversário.

MATERIAL NECESSÁRIO

- Impressão do tabuleiro (2 planos cartesianos por jogador).
- Lápis ou canetas coloridas (uma cor para seus navios, outra para marcar ataques).

APÊNDICE II

Atividade da oficina: A Torre de Hanói

Objetivo: Observar e identificar o padrão matemático entre o número de discos e a quantidade mínima de movimentos para resolver a Torre de Hanói.

INSTRUÇÕES:

1. Monte a Torre de Hanói com diferentes quantidades de discos (de 1 a 7, por exemplo).
2. Para cada quantidade de discos, resolva o desafio ou pesquise o número mínimo de movimentos necessários.
3. Preencha a tabela abaixo com os dados observados.
4. Analise os dados e responda às perguntas ao final.

Tabela de Registro:

Nº de Discos	Nº Mínimo de Movimentos

QUESTÕES PARA REFLEXÃO:

1. Qual padrão você observa na quantidade mínima de movimentos à medida que aumenta o número de discos?
2. O que acontece com o número de movimentos sempre que você adiciona mais um disco?
3. Você consegue descobrir uma regra ou fórmula que permita prever o número mínimo de movimentos para qualquer quantidade de discos?
4. Estime quantos movimentos seriam necessários para:
 - a) 8 discos: _____

b) 10 discos: _____

c) 15 discos: _____