



## **Dobrar, desdobrar e construir conceitos: potencialidades do origami para aprender geometria**

### **Eixo 5: Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica**

Jamilly da Silva Santos. Universidade do Estado da Bahia. [jamillysantos1919@outlook.com](mailto:jamillysantos1919@outlook.com);  
Rafael Florencio de Oliveira. Universidade do Estado da Bahia. [mat.rflorencio@gmail.com](mailto:mat.rflorencio@gmail.com);  
Daniela Batista Santos. Universidade do Estado da Bahia. [danbatistad@gmail.com](mailto:danbatistad@gmail.com)  
Ronald Lima Farias. Universidade do Estado da Bahia. [Roonald.lima.dai@gmail.com](mailto:Roonald.lima.dai@gmail.com).

#### **Resumo**

Contribuir para o ensino e aprendizagem de Matemática numa concepção lúdica, diferenciada e criativa tem sido o cerne do Projeto de Extensão “Matemática é Show”. Para isso, desenvolvemos atividades com potencial lúdico como: jogos, desafios, apresentações teatrais, dentre outros. Objetivamos socializar a experiência do minicurso “Dobrando e desdobrando ideias matemáticas com origami” analisando as suas potencialidades pedagógicas para a aprendizagem de conceitos geométricos numa perspectiva lúdica. O minicurso foi uma atividade do 12º evento do “Matemática é Show”, no qual abordamos teoricamente sobre a formação lúdica, a origem, história e potencialidades do Origami e exploramos os conceitos geométricos durante as construções das dobraduras. No processo das dobras, fazíamos questionamentos acerca dos conceitos geométricos, deixando-os participarem e evidenciarem os seus conhecimentos. Ao final do minicurso, solicitamos que resolvessem duas questões envolvendo os conceitos trabalhados. Durante o minicurso foi visível a empolgação do/as participantes, perguntando e pedindo que explicássemos novamente a cada comando. Podemos inferir que as atividades foram promissoras e superaram as nossas expectativas quanto à interação dos/as participantes e aos comentários positivos sobre o minicurso. Portanto, advogamos que desenvolver atividades com potencial lúdico, como o Origami, poderá colaborar na aprendizagem dos conteúdos e de minimizar a percepção negativa que os estudantes apresentam acerca da Matemática, em especial, sobre geometria.

**Palavras-chave:** origami; geometria; formação docente; extensão; lúdico.

#### **INTRODUÇÃO**

Historicamente construiu-se um estigma relacionado a disciplina de Matemática, que rotula a mesma como sendo complicada, rigorosa, de difícil compreensão, em especial

quando avaliamos os conceitos específicos da geometria. Essa realidade tem mais alguns agravantes, dentre eles, destacamos o fato de que este conhecimento é pouco trabalhado na Educação Básica, ou quando é abordado, em geral, é de forma superficial e com metodologias que são mecânicas e sem estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento ou mesmo com o cotidiano.

“A geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade dela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo”. (LORENZATO, 1995, p. 4). Esta questão por muito tempo foi real e, na maioria das vezes, os/as professores/as ratificava-a, contudo, com os avanços na área da Educação Matemática e o fortalecimento de pesquisas sobre ensino e aprendizagem em Matemática, o livro didático sofreu muitas adequações.

Atualmente, muitos conceitos geométricos são abordados em todo o livro de forma mais fluída, seja com exercícios envolvendo conceitos geométricos ou mesmo integrando-os a outros conteúdos de Matemática. No entanto, ainda percebemos que a geometria tem sido pouco trabalhada, sendo esta afirmação empiricamente observada nas nossas vivências no ambiente escolar, a partir da docência e de outras atividades com projetos de ensino e extensão que participamos, a exemplo do “Matemática é Show” e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Todos esses elementos tem raízes históricas e desde a década de noventa que pesquisadores como Lorenzato (1995) tem discutido sobre a importância do ensino de geometria e salientando que, muitas vezes, falta formação para que os docentes se sintam mais seguros em trabalhar com o conhecimento geométrico.

Neste sentido, no 12º evento do “Matemática é Show”, realizado em 2022, buscamos contribuir com ações que trabalhassem com o conhecimento geométrico de forma lúdica, por isso desenvolvemos um minicurso com o Origami.

Assim, objetivamos socializar neste trabalho a experiência com o minicurso “Dobrando e desdobrando ideias matemáticas com origami” analisando as suas potencialidades pedagógicas para a aprendizagem de conceitos geométricos numa perspectiva lúdica, no qual abordamos teoricamente sobre a formação lúdica, a origem,

história e potencialidades do Origami e exploramos os conceitos geométricos durante as construções das dobraduras.

Neste contexto, podemos afirmar que as atividades do minicurso foram frutíferas e contribuíram positivamente para a aprendizagem de conceitos geométricos, além de oportunizar desenvolver a coordenação motora fina, atenção da turma e a criatividade.

### **APRENDENDO CONCEITOS MATEMÁTICOS, A PARTIR DA LUDICIDADE**

Estudos e pesquisas em Educação Matemática evidenciam a necessidade e a importância da diversificação metodológica para o ensino de conceitos matemáticos. Mesmo com o avanço tecnológico e das tendências da educação, ainda nos deparamos com um ensino majoritariamente baseado em listas de exercícios e a repetição que poderão dificultar o sujeito a compreender a Matemática, em especial a geometria, de forma mais abrangente e com significados.

Uma das possibilidades metodológicas que pode atingir tais objetivos é a ludicidade. Contudo, não podemos restringir o lúdico e a ludicidade a seu significado etimológico do brincar e jogar. Nesta senda, defendemos a ludicidade ou o lúdico no seu significado mais amplo, como toda atividade ou ação que leve ao sujeito o prazer, o bem-estar e a satisfação pessoal além de que “exercer atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas. Se observarmos nossas atividades diárias, identificamos várias atividades lúdicas sendo realizadas” (GRANDO, 2004, p. 8).

E com este pensamento é que concordamos com autores como Silva (2015) que apontam a importância da ludicidade para a resolução de problemas, formação e desenvolvimento dos sujeitos, já que atividade com potencial lúdico permite aos sujeitos “[...] grandes possibilidades de observar, analisar, refletir, trabalhar, transformar, interagir com o objeto em estudo podendo assim, levantar várias hipóteses” (SILVA, 2015, p. 16).

Os materiais didáticos manipulativos, por exemplo, são recursos importantes para o/as professor/as, pois possibilita-o/a transformar a sua aula em um ambiente construtivo, dinâmico e compreensível por parte dos/as estudantes. Segundo Lorenzato (2006), o material



didático é “[...] qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem.”

(LORENZATO, 2006, p. 18).

Estes materiais possibilitam que a construção do conhecimento aconteça a partir da ação manipulativa, em que o/a estudante constata, conjectura e formula na prática, aproximando-os/as da teoria. Mas, para que realmente a aprendizagem ocorra, é necessário que o/a professor/a saiba utilizar corretamente estes materiais e que atinja o seu real objetivo. Para isso, é importante que o/a docente planeje bem a atividade a ser desenvolvida.

Um destes materiais didáticos manipulativos é o próprio papel que, o/a professor/a pode, por meio do Origami, trabalhar com conceitos matemáticos e geométricos, possibilitando que a sala de aula seja um ambiente de aprendizagem de maneira lúdica, dinâmica, criativa, diferenciada e autônoma. Sendo assim, conceitos como figuras geométricas planas e sólidos espaciais, estudo de frações, entes geométricos como diagonais, altura, mediatriz, lados opostos, paralelos, podem ser trabalhados, a partir do Origami.

A arte do Origami é uma técnica de dobragem que se originou no Japão e, para muitas pessoas, parece tão simples quanto dobrar papel colorido em formas de animais ou objetos. A presença da matemática nem sempre é observada na formação das dobras, e em meio a tantas dobras existem muitos conceitos matemáticos que podem ser questionados na construção de cada forma, como: diagonais, triângulos, retângulos, quadrados, dentre outros.

Pesquisas como a de Gênova (2009) defendem que o Origami permite que o/a aluno/a estimule suas habilidades motoras. A técnica incentiva a criatividade, habilidades motoras, senso de organização e atenção. Além disso, o trabalho com as dobraduras pode beneficiar a clareza de conceitos dos elementos geométricos.

## CAMINHAR METODOLÓGICO

Desenvolvido desde 2011 em uma Universidade Estadual da Bahia, no curso de Licenciatura em Matemática, o Projeto de Extensão “Matemática é Show”, tem por finalidade desenvolver ações que contribuam para o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos numa perspectiva lúdica, dinâmica e criativa. O Projeto é estruturado da seguinte maneira: formação docente com os estudos, análises e reflexões voltadas às temáticas da Educação Matemática e a elaboração, planejamento, adaptação e criação das



atividades de potencial lúdico, como os jogos, desafios, oficinas, minicursos, teatro, dentre outros.

Em 2022, o 12º evento do “Matemática é Show” aconteceu nos dias 29 e 30 de novembro de maneira remota com uma programação composta de palestra, minicursos e um momento cultural em que apresentamos a peça teatral “O problema dos 5 discos”. Aqui vamos abordar especificamente sobre o minicurso intitulado “Dobrando e desdobrando ideias matemáticas com origami”, que tinha por objetivo explorar potencialidades, através da construção de Origamis para a aprendizagem de conceitos matemáticos e geométricos.

Esta atividade aconteceu no dia 30 de novembro de 2020, das 18h30min às 21h30min (3 horas de duração) e teve 22 participantes. Destes, 17 faziam licenciatura ou bacharelado em Matemática, 1 estudante de outra licenciatura, 1 estudante da pós-graduação, 1 estudante da Educação Básica, 1 professor dos Anos Finais do Ensino Fundamental e 1 professora aposentada.

Para o desenvolvimento deste minicurso, tendo em vista que foi realizado de forma remota, solicitamos previamente, por *e-mail*, que os inscritos estivessem com 10 folhas de Papel ofício branco ou colorido ou de rascunho, canetas preta, azul e vermelha ou hidrocor destas cores, tesoura, régua, pedacinho de algodão e um pouco de cola.

O minicurso foi organizado de maneira que as potencialidades pedagógicas do Origami fossem evidenciadas e que os participantes pudessem interagir e aprender, a partir dos passos que os ministrantes fossem explicando.

Desta forma, inicialmente fizemos uma nuvem de palavras para que pudessem expor as suas expectativas em relação ao minicurso, posteriormente trouxemos uma parte teórica abordando a importância da formação lúdica para o ensino e aprendizagem, a história do Origami, sua importância e as orientações em relação às dobras para a construção de um cachorro, um cubo, papai Noel e a aplicação duas questões que envolviam dobradura e os conceitos trabalhados para que os/as participantes respondessem, a partir de um jogo criado no *Software Wordwall*. Finalizamos com a nuvem para que escrevem os conceitos matemáticos aprendidos no minicurso e que respondessem ao formulário de avaliação.

## **ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: ANÁLISES E REFLEXÕES**

Neste tópico, apresentamos algumas das atividades desenvolvidas durante o minicurso e refletimos acerca das potencialidades pedagógicas trabalhadas em cada uma delas. Salientamos que devido à limitação da quantidade de páginas não iremos mostrar passo a passo as dobras de cada Origami. Contudo, o minicurso está disponível no canal do Projeto “Matemática é Show”, caso deseje pode acessar no link: <https://youtu.be/@matematicaeshow2050>.

### **APRENDENDO A DOBRAR: O ORIGAMI DO CACHORRO**

O Origami do cachorro foi a primeira construção que realizamos, mas antes de iniciar de forma prática, questionamos aos participantes sobre as suas expectativas com o minicurso. Neste momento, utilizamos o recurso da nuvem do *word cloud* e, de modo geral, as respostas revelaram muitas expectativas de aprendizagem como por exemplo: aprender Origami, saber ensinar Origami, matemática significativa, troca de ideias, dentre outros.

Em seguida, para estimular uma conexão interdisciplinar, buscamos apoio no encanto da linguagem poética e recitamos o poema “Origami” de Flora Figueiredo disponível em: <http://hrsoares.blogspot.com/2017/08/origami.html>. Continuamos com uma explanação sobre história do Origami e suas potencialidades pedagógicas.

Com a atividade “Aprendendo a dobrar” objetivamos oportunizar a construção de uma dobradura simples, com poucos passos para que os/as participantes entendessem o processo da dobradura e se familiarizassem com a arte do Origami.

Figura 1: Origami do cachorro



Fonte: autores (2022)

Ressaltamos que precisariam observar com atenção a realização das dobras e que enquanto o professor estivesse demonstrando, não tentassem realizar a dobra já que a atenção é importante. Posteriormente, poderiam repetir o passo explicado, apoiando o papel na superfície da mesa, para que a dobra não ficasse torta, já que é um passo importante no Origami.

Após as explicações e sanarmos as primeiras dúvidas, solicitamos que os/as participantes estivessem com uma folha de papel ofício ou de rascunho nas mãos. Neste primeiro momento perguntamos qual figura geométrica plana estava sendo representada por aquela folha e que justificassem a resposta. Alguns/as responderam que retângulo por possuírem quatro ângulos retos. Além disso, salientamos sobre os lados opostos serem paralelos. Assim, trouxemos que no início da construção do Origami, isto é, apenas com a folha de papel ofício, já é possível trabalhar alguns conceitos.

Figura 2: Slides utilizados no minicurso



Fonte: autores (2022)

A partir do retângulo, construímos os quadrados que foram utilizados para a construção do cachorro. Após construímos os quadrados, perguntamos a sua definição, como fizemos no retângulo e questionamos, a partir da definição se um quadrado era um retângulo. Alguns/as demonstraram não ter essa relação de forma clara e assim trabalhamos este conceito. Para a construção do cachorro, elencamos outros entes geométricos como a diagonal e suas propriedades e o Teorema de Pitágoras, bem como a importância destes conhecimentos para a resolução de problemas conforme ilustramos na Figura 2.

## DOBRANDO E CONSTRUÍDO O CUBO

Com os/as participantes já familiarizados com as noções básicas das dobraduras, partimos, então, para a construção de um sólido geométrico: o cubo, que fez uso dos elementos vistos anteriormente para a sua construção. Iniciamos chamando a atenção para o fato de que estávamos trabalhando com figuras planas e que iríamos construir uma figura de três dimensões e mostramos um cubo construído de Origami, conforme ilustra a Figura 3.

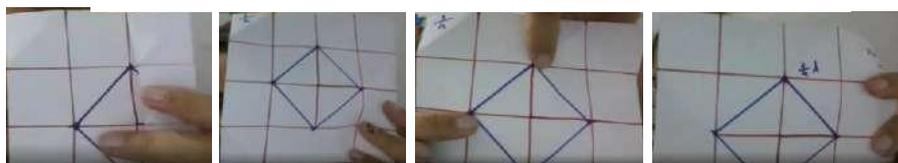
Figura 3 – Cubo de Origami



Fonte: autores (2022)

Perguntamos se conheciam a figura e muitos/as interagiram respondendo que era um cubo e prosseguimos com a construção das peças deste sólido. Após essa construção, questionamos sobre quanto mediria a aresta do cubo. Para resolver essa questão, desmontamos uma das peças e fomos interagindo com as figuras que ficaram marcadas no papel. Ilustramos esta sequência na Figura 4.

Figura 4 – Sequência das marcações da peça do cubo



Fonte: autores (2022)

Como o cubo é um poliedro e é formado por polígonos, tudo que foi aprendido nas etapas anteriores, se fez observável nas primeiras dobras desta etapa, dando introdução a intuição de medidas que poderia ser feita utilizando a fórmula da diagonal,  $d=l\sqrt{2}$ , no decorrer das dobras no papel. Os/As participantes interagiram e foram construindo os passos para que conseguissem resolver a questão. Dessa forma, fomos mediando a solução que, inicialmente, fizemos de forma genérica, considerando o lado do quadrado igual a 1.

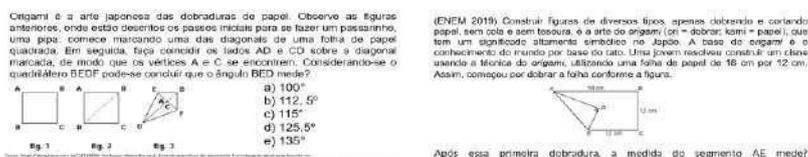
Assim, foi possível verificar que a medida da aresta do cubo, após ser montado, era exatamente igual a  $\frac{1}{4}$  da diagonal do quadrado inicial, ou como foi feita a conclusão pelos/as próprios/as participantes:  $\frac{1}{4}l\sqrt{2}$  (um quarto do lado do quadrado inicial multiplicado pela raiz de dois). Além disso, exemplificamos de forma numérica, pedindo que pegassem a régua graduada e medissem o lado do quadrado inicial e fizessem os cálculos para encontrar o valor da aresta do cubo que tinham construído.

Após essa discussão, montamos o cubo e prosseguimos com uma institucionalização sobre a definição, os elementos da composição de um cubo, diagonais e planificação. Todos/as os/as participantes conseguiram montar o cubo com êxito e compreenderem os conceitos trabalhados, o que foi muito gratificante e ratifica as potencialidades do Origami para trabalhar com geometria.

## O JOGO DO ORIGAMI E A MATEMÁTICA

O jogo Origami e a Matemática foram confeccionados no *software Wordwall*. Dessa forma, selecionamos duas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que trazem a arte do Origami atrelada à geometria. Para isso, disponibilizamos o *link* do jogo e demos um tempo para que os/as participantes pudessem resolver.

Figura 6 – Questões trabalhadas no minicurso



Fonte: autores (2022)

A aplicação destas questões foi pensada, a fim de que os/as participantes observassem de fato a contribuição do Origami na geometria e pudessem aplicar os conceitos trabalhados no minicurso na resolução de situações problemas do ENEM. Tendo em vista que a resolução de problemas pode estimular o interesse dos alunos pela matemática e melhorar a capacidade de raciocínio lógico.

Figura 7: Tabela do Resultado do Jogo do Origami e a Matemática

Resultados por pergunta		CLASSIFICAR POR	
	Pergunta	Correto	Incorreto
1*		11	7
2*		7	11

Fonte: *Software Wordwall* (2023)

Os dados demonstram que 18 de 22 participantes tentaram resolver as questões. Os/As outros/as justificaram limitações com a internet. A partir do relato dos/as participantes, foi possível perceber que a interpretação e resolução das questões tornou-se mais fácil tendo em vista o conhecimento que haviam adquirido sobre Origami durante o minicurso. Assim, podemos inferir em conformidade com Lorenzato (1995; 2006) que é fundamental trabalhar com a geometria e buscar alternativas didáticas que possam dar significado aos conceitos, tornando-os atraentes e de fácil entendimento para os/as estudantes. Além disso, o êxito alcançado também corrobora com a perspectiva de Grandó (2004), ao defender atividades lúdicas no ensino de Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O “Matemática é Show” tem a proposta colaborar para que o ensino de Matemática possa ser mais diversificado e lúdico, a partir de atividades diferenciadas, dinâmica e criativas. Para além disso, o Projeto contribui na formação docente ao propor diálogos referentes a Educação Matemática, bem como o desenvolvimento de habilidades pessoais aos seus monitores no processo de comunicação e socialização das atividades elaboradas.

Ao revisitar o objetivo do minicurso, os comentários e da avaliação dos/as participantes, podemos afirmar que este minicurso contribuiu positivamente na aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados, como definições de triângulos, quadrados, cubos, dentre outros entes geométricos, durante a construção dos origamis, além de evidenciar aos/as participantes outras potencialidades desta arte como o desenvolvimento da paciência, da coordenação motora fina e da criatividade.

Neste contexto, vislumbramos que este relato possa contribuir para que o/a professor/a possa diversificar metodologicamente as suas aulas com atividades com potencial lúdico que possibilitem os/as estudantes da Educação Básica interagirem e questionem tornando-os/as ativos/as do processo de construção de conhecimento para além de exercícios.

## REFERÊNCIAS

GÊNNOVA, Carlos. Origami: Dobras, contas e encantos. 2.ed. Escrituras Editora, 2009.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2004.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar geometria?. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 4, n. 4, p. 3-13, 1º semestre 1995. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/issue/view/87>. Acesso em: 20 set. 2019.

SILVA, Luciano Martins da. Ludicidade e Matemática: Um novo olhar para aprendizagem. **Revista Psicologia & Saberes**. 2015, v. 5, n. 4, p. 10-22. Disponível em: <https://doi.org/10.33333/ps.v4i5.726>. Acesso em: 20 set. 2019.