



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**GRAZIELLY OLIVEIRA FERREIRA**

**MATEMÁTICA E DOBRADURAS: UMA PROPOSTA AO ENSINO DE**  
**GEOMETRIA**

**SEROPÉDICA**

**2020**



**GRAZIELLY OLIVEIRA FERREIRA**

**MATEMÁTICA E DOBRADURAS: UMA PROPOSTA AO ENSINO DE  
GEOMETRIA**

Monografia apresentada a Banca Examinadora da UFRRJ como requisito parcial para obtenção do Título de Graduado em Matemática na modalidade de Licenciatura em Matemática, sob orientação da professora Dra. Gisela Maria da Fonseca Pinto.

SEROPÉDICA

2020



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA



ATA Nº 3987 / 2020 - DeptM (12.28.01.00.00.00.63)

Nº do Protocolo: 23083.067770/2020-17

Seropédica-RJ, 14 de dezembro de 2020.

A monografia "MATEMÁTICA E DOBRADURAS: UMA PROPOSTA AO ENSINO DE GEOMETRIA", apresentada e defendida por GRAZIELLY OLIVEIRA FERREIRA matrícula 201319511-5 foi aprovada pela Banca Examinadora, com conceito "S" recebendo o número 746.

Seropédica, 10 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gisela Maria da Fonseca Pinto (Orientadora), Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Eulina Coutinho Silva do Nascimento e Prof. Dr. Marcio de Albuquerque Vianna,

(Assinado digitalmente em 14/12/2020 23:07 )  
EULINA COUTINHO SILVA DO NASCIMENTO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)  
Matrícula: 6387358

(Assinado digitalmente em 15/12/2020 10:04 )  
GISELA MARIA DA FONSECA PINTO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)  
Matrícula: 1604226

(Assinado digitalmente em 15/12/2020 09:37 )  
MARCIO DE ALBUQUERQUE VIANNA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptTPE (12.28.01.00.00.00.00.24)  
Matrícula: 1849562

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **3987**, ano: **2020**, tipo: **ATA**, data de emissão: **14/12/2020** e o código de verificação: **a02abb6aa0**

Dedico minha monografia ao homem que me ensinou todos os meus deveres de casa nos meus primeiros anos escolares. Meu pai, Antônio Rafael Ferreira de Oliveira, minha maior saudade. (in memoriam)

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus, pois nada teria acontecido sem a permissão dele. Quero agradecer por ter me dado forças, ter me mantido de pé sem nunca pensar em desistir. Pelas oportunidades que tive, quero dizer que hoje eu entendo exatamente que as coisas acontecem no tempo dele, no tempo que ele preparou pra mim. Obrigada por todo amor e cuidado de sempre.

Quero agradecer a minha mãe, ela é a pessoa que eu devo tudo que eu sou hoje e tudo que ainda vou ser. Nada que eu faça vai ser suficiente pra retribuir tudo que ela fez e faz por mim. Obrigada por todo apoio, mesmo me criando sozinha fez de tudo pra que não pudesse faltar nada e conseguiu, você é um exemplo pra mim. Nunca vou esquecer o dia que eu saí de casa ainda de madrugada pra pegar o trem no meu 1º período, você dizendo que não me deixaria morar em Seropédica e menos de um mês depois estava me pedindo pra achar logo uma casa lá. Obrigada, mãe.

Quero agradecer ao meu noivo, por todo apoio que me tem me dado, principalmente nessa reta final. Obrigada por toda paciência, por sempre ficar ao meu lado e por acreditar em mim mesmo quando eu não acredito.

Agradeço aos amigos que estiveram comigo nessa jornada, me dando apoio e acreditando na minha capacidade. Em especial, quero agradecer aos amigos que a Rural me deu, sou muito grata pela troca diária e pela amizade de vocês nessa caminhada, por todos os risos e choros que não foram poucos. Obrigada.

Quero agradecer também a minha querida orientadora, Gisela Pinto, que é uma referência pra mim como profissional, mãe e mulher. Obrigada por ter me ajudado e apoiado tanto, por ser acessível e responder sempre rápido, tirando minhas dúvidas.

Gratidão por tudo e por todos que estiveram comigo nessa trajetória. Obrigada, Rural por tudo que construiu e desconstruiu em mim.

## **RESUMO:**

A presente pesquisa inicia-se articulando a história do Origami aos inúmeros benefícios que ele pode ofertar e mostrando a possibilidade do uso da arte oriental milenar como um importante instrumento para as aulas de matemática, em especial a geometria com uma possível introdução ao ensino de poliedros. O ensino da geometria é extremamente importante, entretanto apresenta dificuldades em seu aprendizado, e com isso, é fundamental que o professor consiga desenvolver estratégias de ensino que tornem as aulas mais atrativas, mais construtivas, mais dinâmicas e mais significativas para os alunos. Neste trabalho, aplicou-se uma atividade para complementar o ensino de geometria do sétimo ano do ensino fundamental em uma escola municipal no município de Seropédica. Durante a introdução ao ensino de poliedros era explorada a trajetória do pensamento geométrico em sua transição do bidimensional ao tridimensional através do origami e, assim foram (re)visitados alguns conceitos geométricos. A turma mostrou-se bastante interessada e participativa, assim como considerou-se que os resultados foram positivos.

**Palavras-chave: Origami; Ensino; Poliedros; Geometria; Matemática.**

## Lista de Ilustrações

Figura 1 - origami tradicional .....	13
Figura 2 - origami modular .....	13
Figura 3 - técnica Block Folding.....	14
Figura 4 - técnica Tesselations.....	14
Figura 5 - técnica Wet Folging .....	14
Figura 6 - técnica Crease Pattern .....	15
Figura 7 - técnica Kirigami .....	15
Figura 8 - técnica Paper Craft .....	16
Figura 9 - técnica Oribana.....	16
Figura 10 - Dobradura do Tusu produzida por alunos.....	27
Figura 11 - Construção dos módulos do cubo.....	28
Figura 12 - Construção dos módulos do cubo.....	29
Figura 13 - Construção dos módulos do cubo.....	30
Figura 14 - Módulos encaixados formando os hexaedros e o módulo de exemplo.....	31
Figura 15 - Poliedros construídos pelos alunos. ....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 ORIGAMI: SEU USO NA GEOMETRIA E SUA METODOLOGIA.....	11
<b>2.1 A história do origami.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Alguns benefícios do origami.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Origami no ensino de geometria.....</b>	<b>19</b>
3 FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E O PIBID .....	21
<b>3.1 Formação de professores: Pressupostos legais e teóricos.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 O Pibid.....</b>	<b>22</b>
4 PERCURSOS METODOLÓGICOS.....	24
<b>4.1. Descrição da pesquisa.....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Atividade com Origami e alguns relatos e análises de experiência .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.1 Dobradura livre .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.2 Dobradura do Tsuru .....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.3 Introdução ao ensino Poliedros .....</b>	<b>27</b>
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
REFERÊNCIAS .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

O interesse em pesquisar sobre o tema surgiu enquanto eu atuava como bolsista do projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) e, juntamente com a minha orientadora mediamos uma oficina de origami para os “calouros” do curso de matemática durante um seminário na Semana da Matemática. Até o momento, eu ainda não sabia sobre o poder e a contribuição do origami em sala de aula e, a partir daí, começou a minha vontade de pesquisar sobre essa arte milenar.

Como bolsista do projeto PIBID eu também frequentava semanalmente um colégio no município de Seropédica, onde eu observava as aulas e dificuldades dos alunos em matemática e apresentava propostas alternativas que pudessem ajudar para aproximar os alunos da disciplina. Percebendo a desafeição e resultados ruins em geometria de grande parte da turma resolvi usar o origami como uma estratégia. Acredita-se que isso se deva ao fato da abordagem utilizada para ensinar a Geometria especialmente no Ensino Fundamental. Em concordância com a afirmação de Pavanello (1989), a definição de poliedro da maioria dos livros didáticos explica que eles são formados pela reunião finita de polígonos e eu quis na prática manusear e mostrar isso aos alunos. Fazendo com que além de compreender, também causasse nos alunos afeição pela geometria. Para Piaget (2002):

Sendo uma lógica, o espaço é em primeiro lugar um sistema de operações concretas, inseparáveis da experiência que elas informam e transformam por suas determinações próprias. Depurando-se progressivamente, entretanto, e destacando-se de seus vínculos experimentais, estas mesmas operações podem tornar-se “formais” e é a este nível, em que a Geometria se vê promovida à categoria de lógica pura, que o espaço aparece como um “continente” ou uma “forma”, independente do seu conteúdo. (PIAGET, 2002, p. 12).

O origami não se limita apenas a transformar às aulas mais interessantes e prazerosa aos alunos, seu poder construtivista aborda um conhecimento que vai além da geometria. É possível trabalhar atividades manuais, assimilação, visualização, experimentação, dinamismo e seus significados que ultrapassam a geometria e traz para os alunos a relevância de conhecer os conceitos históricos e culturais por trás das dobraduras.

Primeiro é realizada uma análise sobre a história do origami, tipos de origami, seus benefícios e o uso na geometria. Também é explicada a metodologia usada na pesquisa. Em

seguida observamos os pressupostos da formação docente, juntamente com o crescimento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, em especial no subprojeto matemática da UFRRJ e sua contribuição para a prática docente. Teremos a descrição e a explicação de como foi a aplicação do origami na introdução ao ensino de poliedros, na forma de relato da experiência e algumas análises para chegarmos a conclusão sobre o resultado que foi excelente, de acordo com o esperado.

## 2 ORIGAMI: SUA HISTÓRIA E SEU USO NA GEOMETRIA

Esse capítulo nos traz a história do origami, a evolução do papel no Japão, a popularização do papel, técnicas de dobraduras, a representação do origami, a lenda do tsuru e a história da menina Sadako. Apresentaremos também alguns de seus benefícios e o uso da técnica na geometria.

### 2.1 A história do origami

A palavra Origami tem origem japonesa e provêm de duas palavras: *Ori* (que significa dobrar) e *Kami* (que significa papel), Genova (2008, p.14). Monteiro (2018) afirma que originalmente, a palavra Origami era utilizada para identificar documentos em papel, dobrados de forma especial, para evitar cópias não autorizadas. Assim, o origami representava uma autenticidade do documento ou objeto que acompanhava. Esta nova definição para a palavra teve a sua origem num culto religioso por volta do século IV, segundo Monteiro (2018). Nesta época, ainda, a dobragem do papel era utilizada como representação simbólica do espírito religioso e era exibida em grandes santuários como objeto de veneração.

A partir do final do século VIII, o Origami passou também a ser visto como um passatempo e um desafio. Deixou de estar limitado ao Japão, e surgiram diversas dobragens com formas muito diversas, que foram evoluindo até os dias atuais.

Especificando melhor os períodos dos governos japoneses com relação ao origami, Costa, Furtado, Garcia (2012, p.7) destacam o Período de Heian, Período de Muromachi e o Período Tokugama ou Yodo.

- Período Heian (794 - 1185) – O origami era visto como entretenimento para as grandes classes sociais. Também era usado para ornamentação para cerimónias.
- Período Muromachi (1338 - 1576) – O origami começou a ser um costume de outras classes sociais por causa do preço do papel que diminuiu.
- Período Tokugama ou Yodo (1603 - 1867) – O origami se torna popular e se torna um costume de todas as classes sociais e começa a aparecer livros com a temática do origami.

Granadeiro (2017) diz que o origami tradicional, o papel utilizado tem a forma geométrica de um quadrado, que pode ter várias cores, de forma a permitir a construção de objetos mais diversificados. No entanto, a forma do papel não é uma característica obrigatória. De fato, a regra principal do Origami é que não se corte, nem se cole. APPELT (2002) afirma que podemos ter vários tipos de Origami, a duas ou a três dimensões:

- Origami simples, que se obtém ao fazer dobragens diversas num pedaço de papel;
- Origami composto, que se obtém por união de vários origamis simples;
- Origami modular, que consiste num origami composto em que as peças são todas geometricamente iguais.

No final do século XX, os matemáticos começaram a interessar-se pelos fundamentos desta arte. A criação dos modelos no origami não depende da inspiração, mas sim de perceber os conceitos e as limitações da geometria euclidiana, propriedades das figuras geométricas, simetrias, ângulos, retas, entre outros MONTEIRO (2018). O autor afirma, também, que atualmente na prática e estudo do origami possui vários tópicos que podemos destacar, que são:

- A sua geometria e relação desta com outras geometrias, em particular, com a Geometria Euclidiana;
- O problema do alisamento da dobragem, isto é, se um modelo pode ser desdobrado.
- O problema do Origami rígido, isto é, a possibilidade de construção dos modelos se o papel for substituído por metal.

Costa, Furtado e Garcia (2012) destacam as seguintes nove técnicas e tipos de fazer origami: **i. Tradicional; ii. Modular; iii. Block Folding; iv. Origami Tessellation; v. Wet Folding; vi. Crease Pattern; vii. Kirigami; viii. Paper Craft; ix. Oribana.** Os diferentes tipos e técnicas relacionam-se a peças que se encaixam, gerando diferentes formas a partir da junção de técnicas, peças iguais ou diferentes, que se encaixam umas nas outras ou que são únicas, ou ainda por meio da dobradura e desdobradura, a partir do que surge a forma desejada. As imagens seguintes ilustram essas técnicas.

Figura 1 - origami tradicional



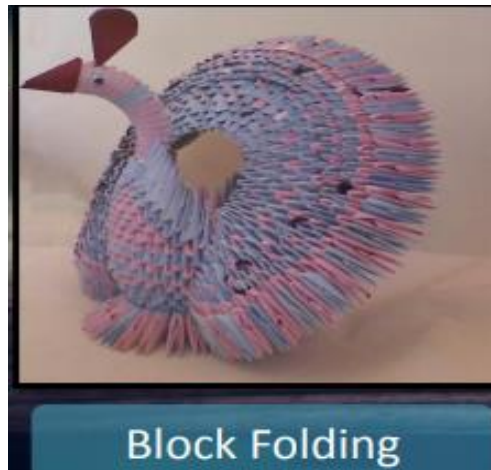
(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>) acessado em 29 set 2020

Figura 2 - origami modular



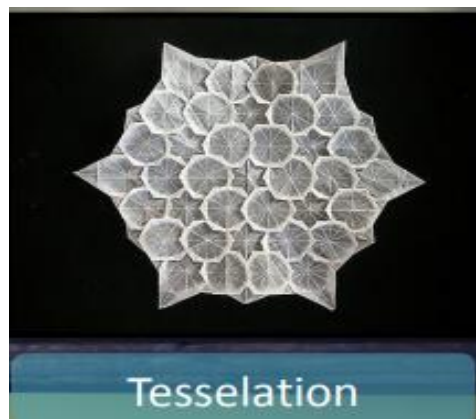
(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 3 - técnica Block Folding



(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 4 - técnica Tessellation



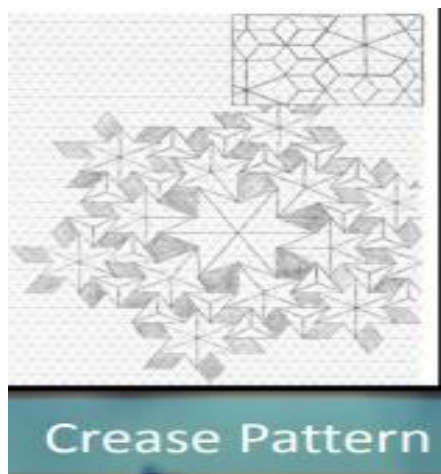
(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 5 - técnica Wet Folging



(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 6 - técnica Crease Pattern



(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 7 - técnica Kirigami



(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 8 - técnica Paper Craft



(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

Figura 9 - técnica Oribana



(Fonte: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>)

No dia 11 de novembro é comemorado o dia mundial do origami, segundo Kawanami (2011) essa data foi escolhida pela Nippon Origami Association, sendo o maior símbolo da paz o grou, o grou é uma ave do leste da Ásia e seu símbolo possui vários significados como longevidade, saúde, boa sorte e até imortalidade. A crença é passada de geração em geração, mesmo nada tendo sido comprovado. O **tsuru** é a representação do grou e é considerado o símbolo do origami. por causa de Sadako, uma menina de 12 que nasceu durante a Segunda Guerra Mundial, em 1943. Seu pai havia sido designado pelo exército para ser o enfermeiro que cuidaria das vítimas. Em 06 de agosto de 1945 a cidade de Hiroshima a primeira bomba atômica do mundo detonou no céu. As paredes da casa de Sadako caíram, mas ela e sua mãe

saíram ilesas. Sadako era uma menina saudável e cheia de vida. Foi para a escola, onde se destacou bastante e virou atleta nas corridas de revezamento com bastão.

Após vencer um torneio, Sadako passou mal e no Hospital foi diagnosticada com leucemia, a doença daquela época passou a ser chamada de “doença da bomba atômica”. Sadako foi internada e enquanto estava em seu quarto estudantes fizeram tsurus e enviaram aos pacientes no hospital. Sadako tomou conhecimento da lenda que se fizesse mil tsurus, seu desejo se tornaria realidade e isso a deixou esperançosa. Sadako começou a fazer os tsurus mas infelizmente não conseguiu concluir, Sadako faleceu. Familiares e amigos resolveram levantar fundos para a construção de um monumento em memória dela e também para todas as crianças vítimas da guerra. O monumento foi erguido em 1958 em Hiroshima na Praça da Paz, com o título “Monumento das crianças à paz.” (KAWANAMI, 2011).

Kawanami (2011) afirma também que nos Estados Unidos a comemoração começa no dia 24 de outubro e termina no dia 11 de novembro, com diversos eventos onde artistas mostram seus trabalhos com dobradura e com diversas oficinas para que as pessoas possam aprender sobre dobradura e a história do origami.

## **2.2 Alguns benefícios do origami**

O origami possui inúmeros benefícios para os alunos, esses benefícios não ficam restritos apenas à sala de aula, as práticas da dobradura conseguem até mesmo ajudar pessoas em condições médicas, segundo a plataforma Dobrando Alegrias<sup>1</sup>

Segundo Albuquerque (2006), o desenvolvimento cognitivo de uma criança se inicia pela assimilação, na ideia de o indivíduo montar esquemas para sua assimilação mental. Há muitos estágios para esse desenvolvimento e o origami é capaz de aprimorar certas habilidades como a criatividade, a formação dos conceitos geométricos, paciência, percepção e na determinação. Ainda de acordo com o mesmo autor, “O uso das mãos e dedos é considerado por estudiosos, ser de grande importância para o desenvolvimento das percepções cerebrais, porque estimula e realiza novas conexões entre os neurónios, traçando novos caminhos” (ALBUQUERQUE, 2006 p.2).

O origami é muito usado em sala de aula nos trabalhos em grupo e além da matemática pode ser também uma proposta interdisciplinar de acordo com Aschenbach, Fazenda e Elias (1997, p. 16)

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://dobrandoalegrias.blogspot.com/>>. Acesso em: 15 de out. de 2020.

como parte integrante da arte-educação, a dobradura pode ser classificada como um recurso que concorre para a interdisciplinaridade dentro do currículo escolar, uma vez que através dela outras atividades podem ser estimuladas. (ASCHENBACH, FAZENDA e ELIAS, 1997, p. 16).

Esse tipo de atividade se relaciona diretamente com o comportamento e a concentração do aluno, pois é preciso manter atenção nas instruções para executar uma boa dobradura. Um aluno com maior habilidade presta ajuda ao que apresentou dificuldades e assim desenvolvemos também o trabalho em equipe. Sendo assim, “A arte do origami é, portanto, uma atividade criativa que transmite curiosidade e alegria e finalmente leva a o executante a ter orgulho e satisfação diante da obra concluída” (ALBUQUERQUE, 2006, p.3).

Ao construir e desconstruir um origami exercita-se não só a mente como também as mãos. O raciocínio lógico e a visão espacial e artística também são aspectos que notamos ao observar as dobraduras no decorrer da construção até o resultado. Depois de pronto, podemos utilizar o tato para nos sentirmos mais próximos de conceitos que muitas vezes são expostos apenas no quadro e ficavam na imaginação. “Definições como plano, ponto, retas paralelas, retas concorrentes, bissetriz, diagonal etc. podem ser compreendidas por meio da visualização dos ângulos e das linhas vincadas no papel” (RANCAN, 2012, p.2).

Segundo Bernard Charlot (2000, p.84): “nascer é ingressar em um mundo onde se é obrigado a aprender. [...] mas o mundo no qual eu nasço está organizado, sob uma forma humana e social.”. Nos sentimos no direito de argumentar sobre as formas de aprendizado e materiais didáticos, querendo um método diferente dos ensinados na escola. Buscamos métodos que motivem o aluno de que vale a pena e que torne o processo interessante. Atualmente, é exigido a inclusão de alunos especiais nas escolas. Supõe-se que as escolas estejam em condições de receber os alunos. O origami é capaz de desenvolver atividades acessíveis a estes alunos. Ele é um facilitador, ajuda no processo da construção dos conceitos matemáticos.

O professor precisa examinar as necessidades e expectativas do aluno. É preciso empatia e colocar-se no lugar do outro, imaginando como é o processo e a construção do conhecimento de um aluno carente de um dos sentidos e buscando apoiar a construção para conseguirmos quebrar a barreira de comunicação entre professor para com esses alunos. O origami é um recurso pedagógico que tem uma proposta inovadora e motivadora, além de acessível a qualquer cultura e região, bastando apenas um quadrado de papel. A manipulação do origami por um aluno integrante do público alvo da educação especial pode promover uma perspectiva nova ao ensino básico de geometria para a educação inclusiva.

Esta arte milenar traz autoconfiança, torna os alunos mais detalhistas, mais esforçados, mais persistentes, visto que, ao perceber que seu origami não saiu como planejado, ele faz novamente, assim desenvolvendo a coordenação motora, abrangendo um grande processo para sua criação. É uma forma de comunicação que não faz uso de palavras, pois existem significados no modelo que dobramos. Pode-se fazer praticamente em qualquer lugar, desde que se tenha um pouco de papel, sendo assim um momento lúdico e de aprendizagem que pode ser compartilhado com facilidade com todas as pessoas com mais ou menos habilidade (WANG-IVERSON, 2011, p.172).

A prática do origami também traz benefícios a jovens internos que estão em conflito com a lei e em idade escolar, visto que é uma realidade comum em numerosos centros socioeducativos e em casas prisionais pelo Brasil. Pois, de acordo com D'Ambrosio (1996, p.25): “A cultura é o substrato dos conhecimentos, dos saberes/fazeres e do comportamento resultante, compartilhado por um grupo, comunidade ou povo”. Isso nos traz à reflexão de que o saber/fazer é importante na prática do origami. Mostram-se relações de poder e *bullying* sobre quem não consegue elaborar a dobradura. A linguagem usada pelos adolescentes para se referir aos conceitos matemáticos é diferente da linguagem matemática que é utilizada na escola.

O grupo social que os adolescentes estão imersos pode dar um novo sentido ao saber matemático. O adolescente ao saber/fazer origami pode apresentar uma mudança no seu comportamento, nas tensões e conflitos do ambiente interno. Percebe-se também que os adolescentes se tornam mais tranquilos e concentrados, tanto em atividades simples quando em cálculos matemáticos em sala de aula.

### **2.3 Origami no ensino de geometria**

O ensino de geometria apresenta dificuldades no seu aprendizado, distanciando os alunos, que por não alcançarem sucesso na disciplina, se sentem desmotivados. A forma como ela é vista também assegura, muitas vezes, seus resultados insatisfatórios, e segundo Pavanello (1995) a geometria ou é excluída do currículo escolar ou é vista de forma sucinta, a partir da introdução da Matemática Moderna, ocorre o confronto pela democratização das viabilidades educacionais, coincidente à necessidade de prolongamento da escolarização a uma parcela maior do povo.

Assim, o docente passa a ter o papel de tornar o ambiente da aula de matemática mais atrativo, levando atividades alternativas como um material manipulável, por exemplo, o origami, que pode ser um aliado ao ensino de geometria. Freitas (2016) afirma que por muito

tempo o ensino da geometria ficou em segundo plano. Sua recuperação poderá amenizar as deficiências descobertas e a execução do origami, se demonstra positiva. Na aula, quando o professor ensina geometria ou exibe figuras através de desenhos, ainda não aproxima os alunos da Geometria da forma que a manipulação e visualização do processo de dobraduras consegue. O manuseio do origami proporciona aos alunos a oportunidade de idealizar formas, entendendo as singularidades contidas nas figuras.

O Origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cercam. Com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Artes (RÊGO, RÊGO e GAUDENCIO, 2003, p.18).

Quando o professor ressalta que a nossa realidade está cheia de conceitos geométricos, o contextualizando com o mundo científico matemático, o processo de ensino se torna mais rico e ganha um papel essencial. De acordo com Moreira e Daúde (2013, p.5), o origami “não deve ser encarado apenas como um passatempo ou brincadeira, e sim como um meio pedagógico e didático com múltiplas unidades e também como elemento motivador da aprendizagem na Geometria.”.

### 3 FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E O PIBID

Esse capítulo aborda alguns pressupostos para a formação inicial docente de acordo com o BNC-FORMAÇÃO DOCENTE, evidenciando a importância da integração entre a Educação Superior e a Educação Básica, trazendo alguns dados do projeto Pibid que se faz ponte de aproximação e auxílio à formação inicial docente.

#### 3.1 Formação de professores: Pressupostos legais e teóricos

A formação de professores deve ser um processo contínuo, pois existem paradigmas que foram revisados em Matemática, de acordo com a percepção de Santos:

nas décadas de 1980 e 1990, iniciou-se, no Brasil, um movimento de educadores em prol de um ensino da matemática contextualizado, lúdico e pautado na resolução de situações-problema. Esse movimento questionava os princípios da matemática moderna e as propostas de formação de professores, vislumbrando a construção de novos caminhos para ensinar e aprender matemática por meio de investigações no chão da escola e por meio da formação permanente de professores. (SANTOS, 2017, p. 33-34)

Mesmo sendo notório os muitos avanços, a formação inicial de matemática ainda é carente, sendo necessárias metodologias transformadoras para impulsionar professores e alunos. A formação continuada para preencher as lacunas da formação inicial não deve ser deixada de lado. A missão docente é primordial no processo de aprendizagem, e de como o professor quer que seus alunos aprendam. Em sua obra **A pedagogia do oprimido**, Paulo Freire (1974) refuta o papel do professor no desenvolvimento de modernização da educação. O educador evidencia a influência de um olhar questionador vindo dos professores para a mudar a educação no país.

Segundo o BNC-FORMAÇÃO DOCENTE os cursos destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica devem ter como fundamentos pedagógicos:

II - o compromisso com as metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas em uma abordagem didático-metodológica alinhada com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), visando ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, dos processos investigativos e criativos, do exercício do trabalho coletivo e interdisciplinar, da análise dos desafios da vida cotidiana e em sociedade e das possibilidades de suas soluções práticas; (BRASIL, 2019, p.5)

Nesse espírito, algumas questões que precisam ser levantadas, o professor precisa conhecer a condição de vida dos estudantes e elaborar estratégias para contextualizar o processo de aprendizagem. Desenvolver estratégias de ensino diferenciadas, viabilizando a aprendizagem dos estudantes com distintas carências e deficiências. Castro, Pinto e Ramos (2015, p.10) afirmam que podemos ampliar o entendimento de formação, deixando os espaços formais de ensino e a entendendo como um processo contínuo que se fortalece, também, através de momentos reflexivos, partilhados entre professores da Educação Especial, do ensino regular e professores em formação inicial.

Não é somente o aluno e o professor que prosperam com esse aperfeiçoamento profissional do docente. A sociedade ganha, no meio escolar, indivíduos que produzem, pensam e criticam. Com uma formação discente apropriada, o aluno soluciona problemas que não se limitam somente à sala de aula.

### 3.2 O Pibid

Ainda sobre o BNC-FORMAÇÃO DOCENTE estabelece-se que:

Art. 9º Deve-se garantir aos estudantes um ambiente organizacional que articule as ofertas de licenciaturas aos demais cursos e programas da formação docente, por meio da institucionalização de unidades integradas de formação de professores, para integrar os docentes da instituição formadora aos professores das redes de ensino, promovendo uma ponte orgânica entre a Educação Superior e a Educação Básica. (BRASIL, 2019, p.5)

A Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) que é um órgão do MEC (Ministério da Educação) tem atuado em várias competências da educação, uma delas é o Pibid - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. O Pibid tem como objetivo oferecer um auxílio financeiro aos estudantes de licenciatura das IES (Instituição de Ensino Superior) proporcionando experiências para a redução da distância entre teoria e prática e auxiliando na formação da identidade docente do bolsista. O projeto integra a universidade e a escolas de ensino básico ajudando tanto na formação inicial quanto na contínua, pois o professor da educação básica que recebe os bolsistas licenciandos em sua sala de aula e os coordenadores de projeto que são os docentes da universidade também aprendem. Segundo Pinto (2013, p.5):

Este acompanhamento ocorreria semanalmente, de forma que o aluno pudesse estabelecer relações de reconhecimento e confiança tanto com o professor da turma quanto com os alunos, auxiliando-os em suas dificuldades matemáticas durante as aulas. Nesta oportunidade, pelo lado da pesquisa à qual o PIBID UFRRJ Matemática

campus Seropédica encontra-se indelevelmente unido, puderam os bolsistas verificar, pela cotidianidade destes contatos, quais os pontos cruciais que causam a deterioração das relações de ensino e aprendizagem desta disciplina e, a partir destas observações, propor ações que tentassem superar estas barreiras. (PINTO, 2013, p.5).

O 1º edital do Pibid ocorreu em 2007. O Subprojeto do Pibid de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, campus de Seropédica, nasceu neste edital, eram somente 5 subprojetos e somavam 68 bolsistas. Em 2014, os dados do Pibid na UFRRJ totalizava 19 subprojetos entre os dois campus, Seropédica e no IM – Nova Iguaçu com 709 bolsistas, conforme afirma a plataforma digital da universidade<sup>2</sup>. Esperamos que os números de bolsistas continuem crescendo de forma exponencial, pois o Pibid tem contribuído fortemente no ensino de matemática e na formação dos futuros professores.

---

<sup>2</sup> Ver em: <[http://r1.ufrrj.br/graduacao/arquivos/docs\\_PIBID/historico-PIBID.pdf](http://r1.ufrrj.br/graduacao/arquivos/docs_PIBID/historico-PIBID.pdf)>.

## 4 PERCURSOS METODOLÓGICOS

Será apresentada aqui nessa pesquisa a experiência ocorrida, na forma de um relato, de uma atividade mediada pela autora do trabalho, realizada através do PIBID – (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) em uma turma de 7º ano de uma escola municipal no município de Seropédica. Assim, trazendo uma proposta de ensino através do origami, saindo de uma abordagem tradicional de aula a fim de promover um ensino de matemática motivacional e mais significativo aos alunos. A metodologia desse trabalho se encaixa a de modelo qualitativa de observação dos resultados da atividade aplicada. Nogueira-Martins e Bógus (2004) afirmam que na pesquisa qualitativa foco é centralizado no específico, no peculiar, almejando sempre a compreensão do fenômeno estudado, geralmente ligado a atitudes, crenças, motivações, sentimentos e pensamentos da população estudada. (Nogueira-Martins, Bógus, 2004, p.5).

A abordagem qualitativa representa significações, ressignificações, representações, representações sociais, simbolizações, percepções, perspectivas, vivências, experiências. (TURATO, 2003 apud Nogueira-Martins e Bógus, 2004, p.5). E segundo Freire (2006):

ensinar um conteúdo pela apropriação ou a apreensão deste por parte dos educandos demanda a criação e o exercício de uma séria disciplina intelectual a vir sendo forjada desde a pré-escola. [...] Mas, assim como não é possível ensinar a aprender, sem ensinar um certo conteúdo através de cujo conhecimento se aprende a aprender, não se ensina igualmente a disciplina de que estou falando a não ser na e pela prática cognoscente de que os educandos vão se formando sujeitos cada vez mais críticos. (FREIRE, 2006, p.82)

É indispensável para aprendizagem matemática que o aluno compreenda todo processo do que ele está desenvolvendo, porque está desenvolvendo e pra quê. A atividade tem como propósito de ajudar na coordenação motora, criatividade, diminuir a ansiedade, trabalho em equipe, raciocínio e outros benefícios que o origami pode nos proporcionar. Inicialmente também foi feita uma pesquisa bibliográfica para entendermos um pouco da sua breve história. A metodologia e atividades neste trabalho foram planejadas de acordo com a realidade da turma.

#### 4.1. Descrição da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2017 enquanto atuava como bolsista de iniciação à docência no subprojeto matemática em uma turma de 7º ano do ensino fundamental em uma escola municipal no município de Seropédica, a turma era composta por 29 alunos que tinham entre 10 e 13 anos e será descrito todo o relato da experiência.

Em conversa com o professor sobre a atividade com Origami, ele parafraseou que muitos de seus alunos saiam do ensino fundamental com poucos conhecimentos em geometria, pois as vezes era preciso ensinar de forma breve para conseguir concluir as propostas curriculares e os alunos não davam importância, pois muitos já tinham alcançado a média para aprovação. Ao decorrer do 3º bimestre, trabalhando Geometria com os alunos, era notório constatar durante as aulas que haviam dificuldades. A interpretação geométrica era obscura, devido aos não conhecimentos de conceitos simples. Vygotsky declara que: “O pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, pelos nossos desejos e necessidades, os nossos interesses e emoções.” (VYGOTSKY, 2001, p. 127).

Fundamentado nisso, queremos usar o Origami como estratégia para auxiliar as aulas de geometria, mostrando os benefícios das dobraduras e motivar os alunos para que tenham uma afeição maior pela Geometria. A proposta conta com a intenção de revisar figuras geométricas e introduzir o estudo de Poliedros.

Como íamos para o colégio em duplas, tive o auxílio da minha dupla, Hugo de Jesus, também aluno da graduação e bolsista do programa, que foi muito importante. Ele já conhecia os procedimentos, pois juntos já tínhamos ministrado uma oficina de Origami em outro espaço de formação. A atividade teve duração de 2h e 30 minutos (três aulas), a turma foi dividida em 6 grupos de 4 e 1 grupo de 5 alunos e o material usado foi papel colorido para origami tamanho 15x15, que foi fornecido pelo projeto Pibid.

No início da atividade foi formalizada a história do Origami e iniciei uma conversa com eles para iniciar a primeira atividade, que foi usado um papel de origami. Após receberem, falei que poderiam fazer o que quisessem, desde que fosse com dobraduras e desde o início eles se mostraram interessados pela atividade.

Depois falei sobre o *Grou*, que era representado pelo *Tsuru* e a lenda da menina Sadako e distribuí mais um papel de origami para cada um e iniciou-se a segunda atividade que foi um pouco mais demorada, alguns alunos apresentaram dificuldades por serem muitas dobraduras, mas foi concluída com sucesso.

A terceira atividade era o ponto principal, alguns não lembravam o que eram polígonos. Levei um hexaedro (o famoso cubo) já pronto e fui passando. Voltei a falar sobre a história do Origami para explicar o tipo de dobradura que iríamos usar, começamos a construção e a partir dele pronto, a ideia dos Poliedros foi introduzida, juntamente com suas propriedades. O professor da turma ficou bastante feliz com a atividade, participou simultaneamente com os alunos.

## **4.2 Atividade com Origami e alguns relatos e análises de experiência**

### **4.2.1 Dobradura livre**

A explicação sobre a história do Origami foi sucinta, expliquei que *Ori* significa dobrar e *gami* significa papel, que no Japão no início o papel era muito caro, então só os ricos usavam pra enfeitar as festas, depois abaixou o preço do papel e o Origami foi chegando em outras pessoas, depois o Origami ficou popular entre todos e apareceu como temas nos livros. Foi uma fala informal, tentando sempre usar uma linguagem acessível aos alunos.

Perguntei se eles sabiam fazer Origami, alguns disseram que não, outros riram respondendo que sabiam fazer aviões pra jogar nos amigos. Foi aí que entreguei um papel de Origami pra cada um, perguntei qual figura cada um estava vendo. Todos responderam que viram um quadrado, pedi que dobrassem ao meio, aí todos já foram vendo dois retângulos. Falei que poderiam fazer qualquer dobradura, eles começaram bem dispostos e interessados. Criaram barcos, chapéus, cachorros e o tal “aviãozinho.”

Os PCN atestam que:

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (BRASIL, 1997, p.127).

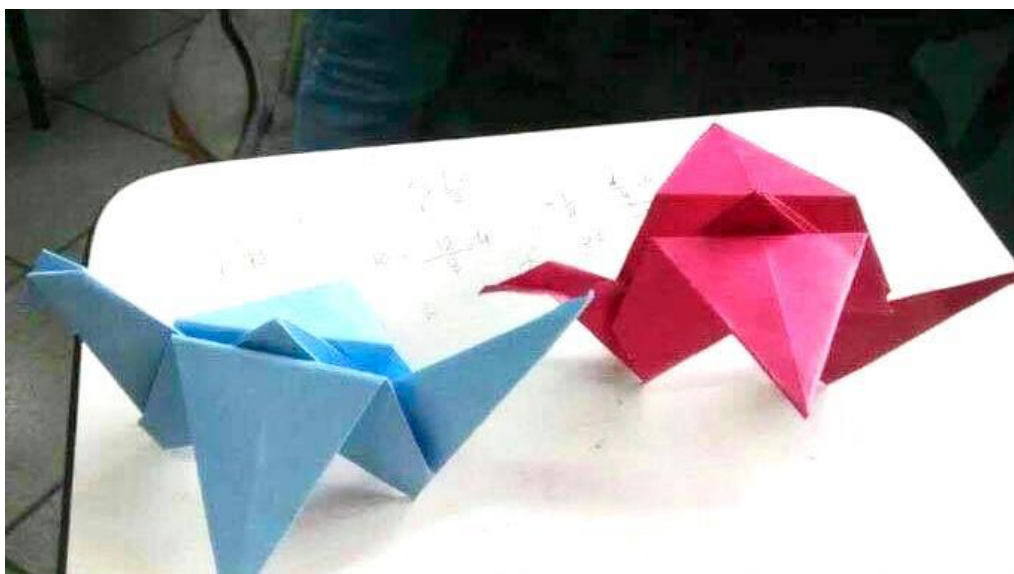
### **4.2.2 Dobradura do Tsuru**

Iniciei perguntando se alguém sabia o que é um *Tsuru*. Somente três alunos conheciam, mas ele não lembrava muito bem. Então seguimos, expliquei que o Tsuru é o origami mais tradicional da cultura japonesa, que representa o Grou que é uma ave também japonesa, que simboliza boa sorte, saúde, sabedoria e muitas outras coisas. Contei que existia uma lenda no Japão que quem dobrasse mil Tsurus teria um desejo realizado e contei em seguida a lenda da menina Sadako (capítulo 1). Despertando neles que por trás do que eu estava contando, haveria

sempre um contexto histórico e cultural. Eles estavam muito animados para construir o origami do Tsuru.

Enquanto construía o Tsuru alguns alunos apresentaram uma certa dificuldade e foram auxiliados, levamos um tempo considerável. Enquanto explicava o passo a passo ia abordando sempre as figuras geométricas que se formavam no decorrer das dobraduras lembrando conceitos. O resultado foi satisfatório, os que iam concluindo ajudavam os que estavam tendo alguma adversidade, dois alunos caçoaram de uma colega que não conseguiu compreender a sequência das dobraduras, mas logo foram contidos. Perguntei aos alunos que tiveram dificuldades se eles acharam difícil, alguns responderam que sim, pois eram muitas dobras, outros confessaram que acabaram perdendo algum passo e a dobradura desandou.

Figura 10 – Dobradura do Tsuru produzida pelos alunos.



(Fonte: acervo da autora)

#### **4.2.3 Introdução ao ensino Poliedros**

Os Poliedros eram o enfoque da atividade, dado que, seria um conteúdo novo para os alunos, eles seguiam entusiasmados e ansiosos, alguns um pouco apreensivos com o que estaria por vir. Levei um hexaedro pronto, eles ficaram encantados na medida que iam passando o Origami entre eles, e antes de propor a atividade eles pediram pra que construíssemos um. Retomei a História do Origami contando que existiam muitas outras técnicas de construção de Origamis (Capítulo 1) e citei três que eram: O simples, quando usamos um pedaço de papel, que era o que estávamos fazendo, o composto, quando a gente une vários origamis simples e o

modular que é a união de vários origamis geometricamente iguais, ele que iríamos iniciar e precisaríamos de seis papéis de origami. Começamos a construção sem explicar nada sobre poliedros, a ideia era finalizá-lo primeiro para em seguida ir introduzindo o ensino e suas propriedades, enquanto manuseamos o sólido.

Figura 10 - Construção dos módulos do cubo



(Fonte: acervo da autora)

Como já abordado, usamos seis papéis para a dobradura do cubo, foram distribuídos seis papéis de cores diferentes e isso chamou bastante atenção deles, que ficaram ansiosos para o resultado final.

Figura 12 – Construção dos módulos do cubo.



(Fonte: acervo da autora)

Durante a atividade visitamos todos os grupos, com intuito de observar os processos que estavam acontecendo e auxiliá-los, se fosse preciso. Um caso que chamou nossa atenção foi de um aluno que não interagia com ninguém em sala, sempre sentava sozinho, ela estava falante e ajudando uma colega, pois já havia dobrado todos os módulos. O professor da turma teve a mesma percepção. Dessa forma, entendemos que o processo de construção do origami encoraja os alunos nos seus hábitos em sala, eles se tornam mais sociáveis e estimulam o espírito de equipe enquanto ajudam os que apresentaram algum impasse. Cabe ressaltar que, até os alunos que tiveram problemas, esqueceram da timidez e pediram ajuda, pois estavam empenhados em finalizar as dobraduras.

Figura 11 - Construção dos módulos do cubo.



(Foto: acervo da autora)

Após eles concluírem a dobradura dos seis módulos, perguntei se eles lembravam dos polígonos, alguns haviam esquecido, pedi que os que lembravam expusessem e tivemos as seguintes respostas como: “São figuras geométricas.” “Polígonos são figuras planas.” “Tem formas fechadas por seguimentos de retas.” Foram três boas respostas, daí argumentei que a gente já sabia que eram figuras, que essas figuras são planas e também são fechadas por seguimento de retas. Construir esses conceitos foi impulsionando-os a dar mais exemplos, e fomos enumerando “as retas se encontram no vértice” “são limitadas pelos seus lados”. Pedi um exemplo com base nas respostas eles se olharam e alguém falou que o papel de origami era um polígono, depois mais alguém falou que o módulo que a gente dobrou similarmente era um polígono. Pedi que me respondessem, por que o módulo era um polígono e um outro aluno respondeu que ele era um quadrado. Não argumentei mais e comecei a explicar como eles fariam os encaixes dos módulos pra montar o hexaedro e enquanto isso, dobrei um módulo para usar de exemplo, pois todos os outros já seriam usados.

Figura 14 – Módulos encaixados formando hexaedros e módulo de exemplo



(Fonte: acervo da autora)

Apresentei o módulo de exemplo, todos se mantinham atentos e curiosos, expliquei que o módulo era uma figura bidimensional (que possui duas dimensões) pois conseguimos medir largura e comprimento contidos nele. Já o cubo não, ele era tridimensional (que possui três dimensões) e conseguimos medir comprimento, largura e profundidade contidos nele. Desse modo, perguntei a eles como formaram o cubo e eles responderam que foi com a união dos seis módulos. Reiterei que o módulo era uma figura plana, pois estava representando um quadrado. Ficando claro que uma figura tridimensional é formada pela união de figuras planas. Foi muito prazeroso conduzir essas atividades, porque eles iam assimilando essa idéia e íamos alcançando nossos objetivos, explorando essa trajetória do pensamento geométrico do bidimensional para o tridimensional.

Para introduzir o ensino de poliedros, mostrei novamente o módulo quadrado e o cubo, colocando-os sobre a mesa, que estaria representando um plano. Perguntei qual das duas era plana, rapidamente reponderam que era o quadrado. Eles conseguiram entender que o cubo é tridimensional, logo o cubo é denominado um sólido espacial, tendo além de comprimento e largura a profundidade e não conseguimos construir uma figura tridimensional no plano. Como eles já tinham absorvido que o cubo foi construído por módulos, que ali representavam polígonos quadrados, poderíamos chamar o cubo de poliedro. De imediato nem todos entenderam, mas eles estavam indo muito bem. Para que todos conseguissem entender, pegamos o cubo e fomos observando suas propriedades com base na definição. Segundo Bairral e Silva (2016):

Os poliedros são casos especiais de sólidos geométricos. Poliedro é a reunião de um número finito de polígonos planos chamados faces, em que: a. cada lado de um desses polígonos é também lado de um, e somente um, outro polígono; b. a interseção de duas faces quaisquer ou é um lado comum, ou é um vértice ou é vazia. Cada lado de cada polígono é chamado aresta e cada vértice de cada polígono é chamado vértice do poliedro. (BAIRRAL e SILVA, 2016, p.63).

Agora vamos por partes da definição, perguntei se nosso cubo era um sólido geométrico. Responderam que sim. Perguntei se o cubo era formado finitos polígonos e eles responderam que sim ao lembrar da construção feita com os polígonos quadrados (que eram os módulos), mencionei novamente que cada um dos polígonos eram agora faces do cubo, sempre exibindo com o cubo e com quadrado que as faces e a interseção podem se constituir um vértice e cada lado do polígono comum das duas faces forma uma aresta.

Observamos que todos conseguiram entender o conceito de poliedros e que a visualização geométrica com o auxílio do origami foi crucial para isso. Alguns alunos falaram que pela primeira vez a matemática fez sentido em suas cabeças. Cabe declarar, que os poliedros são um caso particular de sólidos geométricos, ou seja, nem todos os sólidos são poliedros, que é o caso dos corpos redondos, que eles irão ver mais a frente com o professor. O objetivo de introduzir o ensino de poliedros com origami foi alcançado. A atividade se adequa ao PCNs Matemática (Parâmetros Curriculares Nacionais), que tem como propósitos do terceiro ciclo: a “distinção, em contextos variados, de figuras bidimensionais e tridimensionais, descrevendo algumas de suas características, estabelecendo relações entre elas e utilizando nomenclatura própria” (BRASIL, 1998, p. 73)

Figura 15 – Poliedros construídos pelos alunos



(Fonte: acervo da autora)

A figura acima é do momento que finalizamos a atividade, alguns hexaedros dobrados pelos alunos. Os papéis coloridos além de ser atrativo aos alunos também nos propiciou este belíssimo resultado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da arte das dobraduras, foi possível proporcionar uma aula de matemática modificada, usando estratégias diferenciadas, na qual o aluno conseguiu de forma positiva entender a transição do pensamento geométrico, relacionando os conceitos da disciplina de forma contextualizada. O trabalho em equipe propiciou a interação entre a turma, da mesma forma entre o professor e os alunos, cada um descobrindo seu papel em sala. O relacionamento da turma melhorou. Não foi tão fácil assim, mas com muito respeito e consciência, as ideias se organizam, fazemos novas descobertas, estimulando sempre o pensamento crítico e criativo.

Nas aulas seguintes a pesquisa os conceitos ainda estavam claros entre eles, tinham agora um poliedro para manipular e fixar propriedades e nomenclaturas. O origami engajou de forma construtiva, podendo ser usado de forma metodológica amparando o processo de aprendizagem de uma forma mais dinâmica, participativa e significativa com o seu contexto histórico. O uso do origami ativou habilidades concentração, raciocínio, memória, percepção, rapidez, desejo de aprender novas dobraduras e a compreensão da geometria e do conceito de poliedros. O professor me agradeceu pelos bons resultados que foram satisfatórios não só nas aulas, mas no comportamento e nas notas de geometria.

Enfatizo o valor precioso da formação docente, sobretudo pela atuação no PIBID, para conseguir seguir, por meio de desafios, sendo um agente transformador, buscando fontes de apoio para uma educação continuada, obtendo informação e recursos tecnológicos para atrair e produzir conhecimentos. Como afirmou Paulo Freire “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” (FREIRE, 1968, p.52)

Nesse enquadramento de pesquisa não se deve almejar resultados numéricos, mas resultados qualitativos, inspirando a manter continuamente a prática de envolvimento com a geometria. Desejo seguir com essa pesquisa em minha formação continuada, iniciarei a pós graduação em educação especial inclusiva, também almejo o mestrado profissional em educação, e quero encadear a técnica do origami à esta modalidade de ensino. Nessa pesquisa evidencio o origami como estratégia para tornar as aulas de geometria mais atrativas e prazerosas, mas cabe ressaltar que vai muito adiante disso, o origami é construtivista, exercita as atividades manuais, visualização, dinamismo e seus significados que além de geométricos são históricos. Isso me faz crer que poderemos obter bons frutos e futuramente oferecer esse material em possíveis cursos de capacitação de professores.



## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Robson R. **A Arte do Origami: dobrando e desdobrando talentos**. Brasil, 2006. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/11265485-A-arte-do-origami-dobrando-e-desdobrando-talentos.html>>. Acesso em: 15 out. 2020.
- ASCHENBACH, Lena; FAZENDA, Ivani; ELIAS, Marisa. **A Arte-Magia das Dobraduras: histórias e atividades pedagógicas com origami**. São Paulo: Scipione, 1997. Acesso em: 10 out. 2020.
- BAIRRAL, Marcelo Almeida; SILVA, Miguel Angelo da. **Instrumentação do ensino da geometria**. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. Disponível em: <<https://vencermatematico.files.wordpress.com/2016/11/45690-1.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- BRASIL. **BNC – Formação**. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**. Vol. 3. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 2001.
- CASTRO, Érika Silas de; PINTO, Gisela Maria da Fonseca; Ramos, Leilane Coutinho da Silva. Formação de professores que ensinam matemática sob a ótica inclusiva: estado da arte de 2006 a 2015. **Anais... VI SIPEM – Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 6, 2015, Pirenópolis.
- CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- D’AMBROSIO, U. O programa etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, 10(1), 07-16.
- EASY ORIGAMI. **Origami: Cubo Modular - Instruções em Português BR**. (2017). Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=ZnW3\\_Uv2VdE&app=desktop](https://www.youtube.com/watch?v=ZnW3_Uv2VdE&app=desktop)>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- EASY ORIGAMI, **Origami: Tsuru - Instruções em Português BR**. (2016) Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pzS0ToWZ9DA>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- FREITAS, Aline Castro. **ORIGAMI: O uso como instrumento alternativo no ensino da geometria**. 61f. , 2016. Dissertação de Mestrado. São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista – Câmpus São José do Rio Preto, 2016. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134280/freitas\\_ac\\_me\\_prud.pdf?sequen ce=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134280/freitas_ac_me_prud.pdf?sequen ce=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 30 nov. 2020.
- GÊNOVA, Carlos. Origami: **Dobras, contas e encantos**. 2ª ed. Escrituras Editora, 2009.

- GRANADEIRO, Fátima. **Breve história do Origami**, artigo de uma palestra de 2007.
- KAWANAMI, Silvia. **História da Estrutura das crianças da bomba atômica**. Blog Japão em foco. Disponível em: <<https://www.japaoemfoco.com/historia-e-significado-do-monumento-da-paz-das-criancas/>>. Acesso em: 29 nov 2020.
- MONTEIRO, L. C. N. **Origami: história de uma geometria axiomática**. 111 f. (2008) Dissertação (Mestrado em Matemática para o Ensino) – Universidade de Lisboa, Departamento de Matemática, Lisboa.
- MOREIRA, Laiane Mutiele Silva; DAÚDE, Rodrigo Bastos. **Origami na sala de aula: enfoque para o projeto de estágio supervisionado I**. Semana de Integração Acadêmica – Sujeitos, Identidades e Formação para autonomia, s/n, 2013, Goiás – GO. (Anais). Disponível em: <<https://www.anais.ueg.br/index.php/siacad/article/view/2318>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- NOGUEIRA-MARTINS, Maria Cezira Fantini; BÓGUS, Cláudia Maria. **Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde**. In: Revista Saúde e Sociedade v.13, n.3, p.44-57, set-dez 2004.
- NÓVOA, António. **Vidas de professores**. Tradutores: Maria dos Anjos Caseiro, Manuel Figueiredo Ferreira. (2ª ed.). Porto, Portugal. Porto Editora. 1995
- PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 1989. Dissertação de Mestrado.
- RANCAN, Grazielle e GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Geometria com origami: incentivando futuros professores**. (Artigo) 13f. In: Seminário de pesquisa em educação da região Sul. 9, 2012, Porto Alegre – RS. Disponível em: <[https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8688/2/GEOMETRIA\\_COM\\_ORIGAMI\\_INCENTIVANDO\\_FUTUROS\\_PROFESSORES.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8688/2/GEOMETRIA_COM_ORIGAMI_INCENTIVANDO_FUTUROS_PROFESSORES.pdf)>. Acesso em 30 nov. 2020.
- RANCAN, Grazielle. **Origami e tecnologia: investigando possibilidades para ensinar geometria no ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. (80f)
- RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M.; GAUDÊNCIO, S. J. **A Geometria do Origami**. João Pessoa, PA: Editora Universitária/UFPB, 2003.
- SANTOS, Marilene Xavier dos. **A formação em serviço dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais de escolarização e práxis pedagógica**. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática, 20, 2016, Curitiba – PR. Disponível em: <[http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd7\\_marilene\\_santos.pdf](http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd7_marilene_santos.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- TEIXEIRA, Ricardo; COSTA, Beatriz Medeiros; FURTADO, Neto Carina; GARCIA, Sara Moreira. **Origami**. Universidade dos Açores, 2012. Disponível em: <<http://sites.uac.pt/mea/files/2012/12/am1213-15-O.pdf>>. Acesso em 30 nov. 2020.
- VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 1. ed. São Paulo: Martin Fontes, 2001.

WANG-IVERSON, Patsy; YIM, Mark e LANG, Robert J. **Origami 5: Fifth International Meeting of Origami Science, Mathematics and Education**. Nova Iorque: Taylor & Francis Group, 2011.