

ORIGAMI: A GEOMETRIA DAS DOBRADURAS

Joelma Maria da Silva¹
Dayane Marques da Silva Massaranduba²

¹Universidade de Pernambuco- Campus Mata Norte; joelmasilma@hotmail.com

²Universidade de Pernambuco- Campus Mata Norte; dayanematupe@hotmail.com

RESUMO: Do tipo exploratório, essa pesquisa descreveu o contexto histórico do Origami, Ensino de Geometria, além da aplicação de uma atividade numa turma de 9º ano do Fundamental II com o intuito de verificar se os discentes conseguiam assimilar os conceitos de Geometria por meio das construções de Origamis. A partir daí, sugerimos a utilização do Origami, arte das dobraduras, como uma alternativa para o ensino de Geometria com o intuito de diminuir o déficit de aprendizagem nesse campo matemático.

Palavras Chaves: Origami, Processo de Ensino Aprendizagem, Geometria.

INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades enfrentadas no ensino-aprendizagem de Matemática a Geometria leva diversos pesquisadores a discutirem alternativas para minimizá-las. As discussões geralmente procuram modos que possam instigar os discentes a gostarem da disciplina. A ideia é direcionar o ensino de conteúdos matemáticos baseados apenas nos livros, para um estudo articulados com recursos didáticos diferenciados que garanta significado para quem aprende.

Do tipo exploratório, essa pesquisa descreveu o contexto histórico do Origami, Ensino de Geometria, além da aplicação de uma atividade numa turma de 9º ano do Fundamental II com o intuito de verificar se os discentes conseguiam assimilar os conceitos de Geometria por meio das construções de Origamis. A partir daí, sugerimos a utilização do Origami, arte das dobraduras, como uma alternativa para o ensino de Geometria com o intuito de diminuir o déficit de aprendizagem nesse campo matemático.

HISTÓRIA DO ORIGAMI

O Origami, palavra japonesa que significa dobrar papel (*ori* = dobrar; *kami* = papel) é uma arte milenar e sua história está diretamente associada ao surgimento do papel. Apesar de o Origami ser patrimônio cultural do Japão, há indícios de que a arte das dobraduras seja oriunda da China onde surgiu o papel. Na China, segundo Lucas (2013) a invenção do papel foi creditada, em 105 d. C., a *T'ai Lao*, um importante funcionário da corte real, misturando cascas de árvores, panos e redes de pesca no intuito de substituir a sofisticada seda que era utilizava para escrever. Logo o papel surgiu a partir da necessidade do ser humano.

Evidentemente, a descoberta da técnica da produção do papel não foi divulgada de início com o objetivo de lucrar com a venda dessa nova mercadoria. Séculos depois esse material chegou ao Japão e foi desenvolvida a arte das dobraduras, mas como o papel tinha alto preço de mercado ele era acessível apenas para a nobreza e devido a isso o Origami era considerado símbolo religioso e oferecido aos deuses.

Essa técnica de dobrar papel parece ter surgido das ornamentações *katashiro*, um objeto físico usado como emblema da presença de um espírito em ritos de adoração, divinizadas nos templos xintoístas. Estes *katashiro* são ainda colocados nos templos xintoístas no lugar das divindades tomando a sua forma (SANTOS, 2012, p. 12 e 13).

No período *Muromachi* com o papel mais acessível o Origami tornou-se popular e a partir daí foram criados aproximadamente 70 tipos de dobraduras. A dobradura mais famosa, esteticamente perfeita e antiga que se tem registro é a *Tsuru*, (figua 1) uma garça, ave sagrada do Japão, em que para sua construção é necessário apenas de uma folha de papel geralmente quadrada.

Figura 1- *Tsuru*



Fonte: <https://passaros.com/mil-tsurus/>

Entre 1867 a 1912, no período *Meiji*, o Origami além de ser passado de geração em geração tornou-se um recurso didático nas escolas. Entretanto, foram os árabes que divulgaram essa arte quando trouxeram o segredo da produção do papel para o norte da África. Conforme Santos (2012), os Mouros invadiram a Espanha por volta do século VIII d. C. introduzindo a Matemática e o papel com a sua técnica de dobradura.

O primeiro livro, *Janela Aberta à Estação do Inverno*, reunindo uma coleção com aproximadamente 150 figuras de Origami foi publicado em 1845. Em 1930 o mestre japonês *Akira Yoshizawa* junto com o norte americano Sam Randlett desenvolveram um método simplificado das instruções escritas para a confecção de Origami que é adotado mundialmente, possibilitando a disseminação dessa arte. No final do século XX, alguns matemáticos se interessaram pela arte das dobraduras. Dentre eles destacam-se o matemático japonês-italiano Humiaki Huzita.

[...] matemático japonês-italiano (nasceu no Japão, mas viveu grande parte de sua vida na Itália), conhecido por formular, no final da década de 70 do século passado, os primeiros seis axiomas, conhecidos como axiomas de Huzita, que descreviam a Matemática de dobrar o papel para resolver problemas de construção geométrica (LUCAS, 2013, p. 14).

De acordo com Kawano, (2015), Thomas Hull (matemático norte americano) afirma que muitos estudiosos foram atraídos porque Origami instiga seus talentos matemáticos e científicos. Assim como Hull, outros matemáticos foram significativos para o desenvolvimento e disseminação do Origami no âmbito educacional.

ENSINO DE GEOMETRIA E O ORIGAMI

A Matemática é vista como um “bicho papão”, chata, difícil de ser compreendida e muitas vezes não tão importante, segundo os discentes, por acreditarem que não a utiliza no seu cotidiano. Constatam-se diversos problemas nos campos matemáticos, porém um dos mais complexos é o da Geometria devido a dificuldade de muitos discentes entenderem axiomas e propriedades necessárias para construções geométricas. Entretanto, a incompreensão da Geometria não advém apenas dos discentes, os próprios professores de Matemática relatam dificuldades em trabalhar construções geométricas na sala de aula.

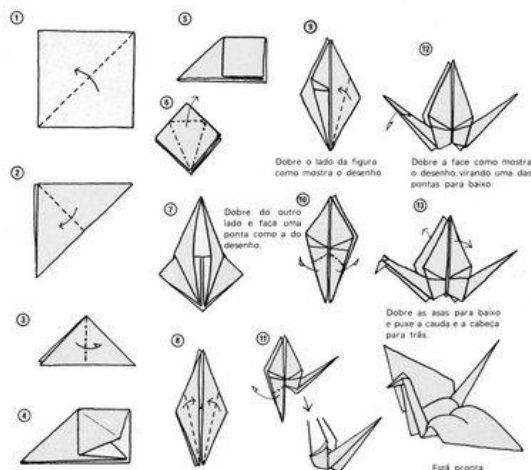
Uns por não ter conhecimento suficiente para aplicar, além de ser muito trabalhoso; outros por acreditarem ser de menor importância dentre os conteúdos matemáticos e quando aplicam é a parte Algébrica com fórmulas e cálculos.

A aprendizagem dos conceitos geométricos, muitas vezes, não é significativa, isso se dá pelo fato de que, na maioria das vezes, a Geometria é apresentada aos alunos de forma mecanizada. O Ensino de Geometria na escola tem se caracterizado por uma ênfase no caráter quantitativo, onde o uso de fórmulas para cálculo de grandezas, associadas a questões que envolvem aspectos geométricos é a tônica. Pouca ênfase é dada aos conceitos propriamente ditos (DIAS, 2015, p. 10 e 11).

Logo não ocorre uma aprendizagem significativa com relação à Geometria.

A Geometria surgiu a partir das necessidades do homem de se localizar, dimensão do espaço onde está inserido, dentre outras. Logo, o ensino de Geometria no âmbito escolar é de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo do discente. Diante das limitações em aprender e ensinar Geometria surgiu alguns recursos didáticos com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem desse campo matemático. Dentre elas o Origami, arte de dobrar papel (figura 2), possibilitando tanto a aquisição de conceitos geométricos quanto coordenação motora, controle emocional e concentração.

Figura 2- Construção do *Tsuru*.



Fonte: <https://annamotzko.wordpress.com/2012/07/22/a-lenda-do-tsuru/>

De acordo com Monteiro (2008) a dobragem de papel permite desenvolver, entre outros, a destreza manual e o sentido estético de arte. A partir daí, no ensino da Matemática, o Origami é utilizado para percepção de sentido, forma, tamanho, fundamentos de Geometria, conceitos e vocabulário matemáticos, além de resoluções de problemas, com espírito analítico

e crítico. Assim, para construir um Origami é preciso se concentrar e utilizar vários conceitos geométricos que geralmente não é percebido e é nessa perspectiva que visa à aprendizagem e apropriação dos axiomas e propriedades por parte do discente.

METODOLOGIA

A Geometria é um campo matemático pouco trabalhado em sala de aula devido as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. A partir daí, com o objetivo de explorar esse campo de maneira dinâmica, não mecanizado e estimular os discentes a explorarem os conceitos e desenvolverem construções geométricas adequadamente, a referente pesquisa do tipo exploratória busca minimizar as dificuldades no processo de ensino aprendizagem de Geometria através do Origami, arte das dobraduras. Então, segundo Gil (2008), o objetivo de uma pesquisa exploratória é familiarizar-se com um assunto pouco conhecido, pouco explorado, onde o pesquisador tem uma maior proximidade com o universo do objeto de estudo.

O intuito em aplicar o Origami como recurso didático são as possibilidades de uma visão e conceitos diferenciados no que se refere ao aprender Geometria de maneira atrativa e divertida. Isso estimula o discente a ter uma melhor coordenação motora, raciocínio lógico, concentração, desenvolvimento de habilidades, conceitos, interrelações professor-aluno e aluno-aluno, além de torna-lo participativo e ativo nas aulas. Assim, esse método proporciona um aprendizado prazeroso, produtivo, beneficiando ambos os lados.

Entretanto, a inserção do Origami no universo escolar pode tanto facilitar quanto dificultar o processo de ensino-aprendizagem em que as dobraduras poderão não ser executadas de forma didática. O aluno aprende as dobras, mas poderá apresentar dificuldades de assimilar e introduzir conceitos de Geometria no modelo e/ou representação não obtendo a finalidade esperada pelo docente. Com isso percebemos que como afirma Tardiff (2013), os saberes são elementos constitutivos da prática docente e isso representa a afirmação da ideia de que pelo trabalho o homem modifica a si mesmo, suas relações e busca ainda a transformação de sua própria situação e a do coletivo a que pertence.

A partir dos pressupostos da utilização do Origami nas aulas de Geometria, elaboramos uma atividade para ser aplicada em uma turma de 9º ano do ensino Fundamental II, composta de 29 discentes, mas estavam presentes 18. A instituição escolar utilizada como campo de estudo foi uma Escola Estadual, na cidade de Nazaré da Mata, Zona Mata de

Pernambuco. De início, foram feitas observações das aulas de matemática, especificamente de Geometria, durante uma semana com o objetivo de verificar quais conteúdos estavam sendo abordados naquele período. Após as observações preparamos a atividade.

Com as dobraduras foram trabalhadas algumas propriedades da Geometria Euclidiana como retas paralelas e perpendiculares, ângulos, bissetrizes, quadriláteros regulares e diagonais de polígonos regulares na sala de aula. Além da Geometria Plana foi trabalhada a Geometria Espacial em que as construções dos sólidos geométricos em Origamis possuíam mais de duas dimensões, proporcionando aos discentes uma melhor percepção da Geometria no espaço.

Geometria Espacial é o estudo da geometria no espaço, onde estudamos as figuras que possuem mais de duas dimensões, essas figuras recebem o nome de sólidos geométricos ou figuras geométricas espaciais, são conhecidas como: prisma (cubo, paralelepípedo), pirâmides, cone, cilindro, esfera (Bussolotto et al, 2012, p. 02).

Segundo Dias (2013), “A influência do trabalho de Euclides para a Geometria foi tanta que os conhecimentos reunidos em Os Elementos e os obtidos a partir deles passaram a ser denominados de Geometria Euclidiana.” Os Elementos de Euclides conseguiu unir todos os conhecimentos matemáticos que se tinham noções naquela época.

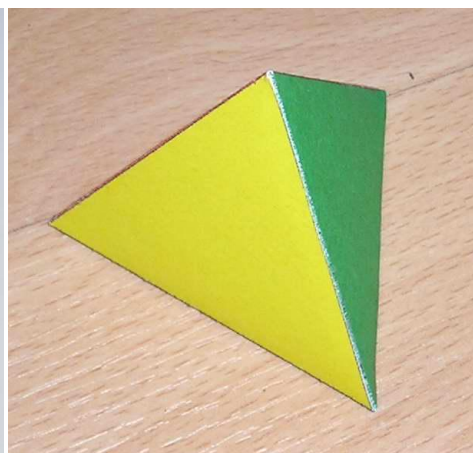
A linguagem utilizada foi simples na medida do possível para obter uma melhor compreensão por parte dos alunos. Foram necessárias duas aulas consecutivas de matemática para colocar em prática a atividade, sendo composta por dois momentos: O primeiro, uma sondagem nos alunos com o intuito de verificar se os mesmos conheciam alguns conceitos geométricos como de retas paralelas e perpendiculares, quadriláteros regulares que incluem quadrado, retângulo, losango, paralelogramo e o trapézio, ângulos e bissetrizes, além de diagonais de polígonos regulares. Em seguida, no segundo momento, foram trabalhadas as construções geométricas através dos Origamis.

As dobraduras construídas foram o hexaedro (figura 3) e o tetraedro (figura 4). Os materiais manipuláveis usados nessas construções foram folhas de papel sulfite coloridos, nas cores verde, amarelo, laranja e azul. As dobras foram exploradas à medida que iriam sendo realizadas. A maioria conseguiu obter êxito na referida pesquisa, tanto com as dobras como em associá-las com conteúdos de geometria. Muitos antes de iniciar os Origamis já deduziam que não sabia fazer as construções por serem difíceis mesmo sem ao menos tentar realizar.

Figura 3: Hexaedro¹ (Cubo)



Figura 4: Tetraedro²



Fonte¹: <https://www.youtube.com/watch?v=WasvUFXmACk>

Fonte²: https://www.korthalsaltes.com/model.php?name_en=tetrahedron

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando questionados sobre quadriláteros, grande parte dos discentes responderam que um retângulo, losango e paralelogramo eram quadrados e sabiam a propriedade que explica o porquê de o quadrado não ser essas figuras. Além disso, tinham uma boa percepção de ângulos diferenciando-os de forma correta e conceituavam bissetrizes mesmo não utilizando uma linguagem matemática. No entanto, era perceptível no início a ausência de autoconfiança, autoestima, dentre outras características que são desfavoráveis para um bom aprendizado.

Apesar das dificuldades que surgiram durante as construções dos Origamis, era notável a interação entre os discentes e a curiosidade no processo de construção. Ao terminarem, mesmo algumas peças não estando perfeitamente encaixadas, era visível no olhar de muitos a satisfação em concluir a atividade. A atividade proporcionou não só uma visão diferente de como aprender Geometria, mas estimulou a autoconfiança.

CONCLUSÕES

Quando o Origami é aplicado como uma das alternativas no estudo geométrico no âmbito escolar, não deve ser apenas para construir dobras sucessivamente. Ele precisa ser manuseado de forma que possam ser explorados os conceitos do conteúdo matemático em

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

questão e isso depende do modo como o professor desempenha seu papel de educador em sala de aula. Então, na formação docente é necessário explorar e despertar a criatividade, habilidade, conhecimentos no geral, nos futuros professores de Matemática para que os mesmos estejam capacitados para empregar métodos distintos na sala de aula, dentre eles o Origami.

Através do Origami foi possível verificar a assimilação por parte da maioria dos discentes de noções básicas da Geometria. As dobraduras possibilitaram uma maior compreensão dos axiomas e propriedades geométricas, concretizando o aprendizado do conteúdo, além de estimular a autoconfiança, concentração e a determinação em finalizar a atividade proposta. No entanto, nem todos os discentes obtiveram êxito. É perceptível que a inserção de recursos didáticos diversificados nas aulas, especificamente de Geometria, não garante que todos irão entender, mas proporcionará aos discentes uma maneira diferente de aprender Geometria e conseqüentemente a Matemática de uma maneira, divertida, criativa e diferente, desmitificando que o campo geométrico e Matemática são “bichos papões”.

REFERÊNCIAS

BLOG KORTHALS. **Paper Moldes of Polyhedra.** Disponível em: < https://www.korthalsaltes.com/model.php?name_en=tetrahedro > Acesso em: 21/09/18, 21:15.

BLOG ORIGAMI INSTRUCTIONS. **Origami Modular Sonobe Cube.** Disponível em: < www.origami-instructions.com > Acesso em: 21/09/18, 21: 20.

BUSSOLOTTO D. ET al . **A Geometria dos Origamis.** In: III EIEMAT- Escola de Inverno de Educação Matemática- 1º Encontro Nacional do PIBID Matemática, Santa Maria – RS, Brasil. 01-03 Agosto 2012. Acesso em: 21/09/2018. 22:16.

DIAS, M. C. O. **O Uso do Origami como Recurso Didático-metodológico para o Ensino de Geometria.** Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciência Exatas. PROFMAT – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KAWANO, C. **A Matemática do Origami.** Disponível em: < <http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT516776-2680,00.html> > Acesso em: 21/09/18 20:30.

LUCAS, E. S. C. **Uma Abordagem Didática para a Construção dos Poliedros Regulares e Prismas Utilizando Origami.** Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Lavras-UFLA, Minas Gerais, 2013. Acesso em 09/09/18 00:24. Disponível em: matelementar.pbworks.com

MAJOLO, T. **Mil Tsurus.** Disponível em: < <https://passaros.com/mil-tsurus/> > Acesso: 21/09/18, 21: 06.

MONTEIRO, L. C. N. **Origami: História de uma Geometria Axiomática.** Mestrado em Matemática para o Ensino – Universidade de Lisboa, 2008. Acesso em : 09/09/18 00:20. Disponível em: <http://hde.handle.net/10451/1309>.

MOSTZKO, A. **A Lenda do Tsuru.** Disponível em: < <https://annamotzko.wordpress.com/2012/07/22/a-lenda-do-tsuru/> > Acesso em: 21/09/18, 20: 52.

SANTOS, R. A. **Origami: A Arte de Dobrar Papel como Recurso Didático na Escola Fundamental Maria Lima de Souza na Turma de 9º ano.** TCC(Trabalho de Conclusão de Curso)- Universidade Aberta do Brasil, Cruzeiro do Sul, Acre, 2012.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.