

UM OLHAR PARA O ENSINO DE GEOMETRIA COM A PRÁTICA DO ORIGAMI

Eliane Farias Ananias ¹
Danielly Barbosa de Sousa ²

RESUMO

Este trabalho relata uma experiência vivenciada com a aplicação de uma Proposta Didática utilizando o Origami como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem da Geometria. A mesma foi aplicada a alunos de uma turma do 8º ano de uma escola pública na cidade de Campina Grande, Paraíba. O ambiente de intervenção se deu na própria sala de aula e a inserção de tal recurso objetivou ajudar os alunos a desenvolver habilidades geométricas, como também proporcionar experiências físicas e lógico-matemáticas, os quais são imprescindíveis para a construção de conhecimento. Foram sugeridas atividades, sendo uma delas a dobradura de um cisne, visando facilitar a compreensão dos alunos e a formalização dos conceitos relacionados ao conteúdo sobre Classificação de Triângulos. Após a atividade de dobradura de um cisne envolvendo Origami, observamos que os alunos apresentaram maior interesse e gosto pela aprendizagem da Geometria, e a compreensão dos conceitos envolvidos se deu com maior clareza. A razão de termos proposto a dobradura de um cisne, animal, foi por nos parecer que quando se discute o trabalhar Origami no ensino da Matemática pensa-se apenas em sólidos geométricos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Ensino de Geometria; Origami; Proposta Didática.

O ENSINO DA GEOMETRIA

Sabemos que as deficiências no ensino da Geometria vêm sendo assunto de diversas pesquisas, tanto a nível nacional como internacional. Passos (2005, p. 18) afirma que “o desenvolvimento de conceitos geométricos é fundamental para o crescimento da capacidade de aprendizagem, que representa um avanço no desenvolvimento conceitual”.

Por esse motivo alguns pesquisadores explicitam de que o ensino da Geometria deve ser iniciado desde os primeiros anos escolares. Lorenzato (1995) esclarece que o ensino da Geometria deve ter início ainda na pré-escola por meio da Geometria Intuitiva que possibilite a observação e exploração de forma presente no mundo das crianças.

Os livros didáticos, até meados da década de 90, traziam os conteúdos da Geometria no final de cada volume. Como grande parte de nossos professores seguiam o livro, os conteúdos geométricos ficavam a ser lecionados no final do ano.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, elianefarias.mat@gmail.com;

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, dany_cg9@hotmail.com.

Ecoando Ananias, Sousa e Costa (2010) e Sousa (2010), podemos perceber atualmente que a distribuição dos conteúdos da Geometria parece de maneira mais diferenciada e bem distribuída ao longo dos capítulos de alguns livros didáticos, ou seja, ocorreram melhorias nos livros didáticos a partir da implantação de recomendações oriundas da comunidade de professores e pesquisadores da Educação Matemática, tanto no nível nacional e internacional e veiculada por meio do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD. Entretanto, ficou a cultura de considerar os conhecimentos geométricos difíceis, de menor importância que os da Álgebra e da Aritmética.

Este fato se reflete na formação de professores de Matemática, onde a Geometria trabalhada é basicamente a Geometria Euclidiana, voltada para os aspectos lógicos e formais da linguagem matemática e para o desenvolvimento das provas e demonstrações matemáticas. O mesmo acontece no curso de Pedagogia, que formam professores para 1º ao 5º ano. Pressupõe-se que o aluno do curso de Pedagogia, professor polivalente, já domine os conteúdos da Geometria necessários para o exercício da profissão e pouco se trabalha o desenvolvimento dos raciocínios geométricos e espaciais.

Segundo Hoffer (1981), “o ensino da Geometria no Ensino Fundamental e Médio deve proporcionar oportunidades para que todas as habilidades sejam desenvolvidas”. O autor descreve as seguintes habilidades geométricas:

- Habilidade visual - a capacidade de ver objetos e representações e de deduzir transformações. Esta habilidade proporcionará ao aluno o reconhecimento de diferentes figuras em um desenho fazendo com que ele estabeleça propriedades e informações a respeito das figuras.
- Habilidade verbal – refere-se ao uso das palavras para designar os conceitos e as relações entre eles e podem ser desenvolvidas através da análise entre as propriedades das figuras.
- Habilidade gráfica – esta habilidade mostra que muitas vezes um desenho é muito mais importante do que uma demonstração. Para desenhar um retângulo ou um losango, o aluno deve saber medidas de segmentos, ângulo reto, mediatriz, perpendicularismo, e deve saber utilizar os instrumentos de desenho.
- Habilidade lógica – é o ato de classificar figuras de acordo com as semelhanças e diferenças, estabelecer propriedades, incluir classes, deduzir consequências a partir de informações dadas e entender as limitações de hipóteses e teoremas.
- Habilidade de aplicação – o estudo da geometria não deve ser reduzido a aplicações práticas, mas deve auxiliar no ensino desta disciplina para fazer o ensino significativo (HOFFER, 1981, p.23).

Desta forma, e de acordo com os autores acima citados, acreditamos que nossa Proposta Didática, que teve como finalidade incentivar o uso do Origami como recurso didático para ajudar os alunos a desenvolver habilidades geométricas, como também proporcionar experiências físicas e lógico-matemáticas, os quais são imprescindíveis para a

construção de conhecimento, contribuirá de alguma maneira a enriquecer a prática em sala de aula no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria.

UMA ARTE MILENAR CHAMADA ORIGAMI

A arte de dobrar papel é milenar e conhecida como Origami, onde ori vem do verbo oru que significa dobrar e gami vem da palavra kami que significa papel e quando ditas juntas a letra k é substituída pela letra g.

Segundo Aschenbach (1992), o hábito de fazer figuras com papéis dobrados é tão antigo quanto à origem do papel³.

Alguns historiadores acreditam que ele é decorrente da antiguíssima arte de dobrar tecido, pouco conhecida no mundo ocidental. É certo que essa arte teve sua origem na China a partir do manuseio do papel. Mas, ao que se sabe, sua prática não se tornou muito popular nesse país. Deve-se ao Japão a primazia de ter codificado, aprimorado e divulgado a prática do Origami⁴, como ele é conhecido hoje no mundo todo (ASCHEBACH, 1992, p. 24).

Fora a tradição oriental, destacamos que o Origami teve em Friedrich Froebel, criador dos jardins de infância no século XIX na Alemanha, um de seus grandes incentivadores. Ele considerava as atividades com papel um excelente recurso para familiarizar a criança com conceitos geométricos.

Outra aplicação interessante, que teve sua origem no Origami, foi concebida pelo inglês Arthur H. Stone em 1939. Trata-se dos flexágonos⁵, curiosa recreação que permite desenvolver até mesmo importantes conceitos matemáticos. Conta Stone que ao recortar tiras das folhas de seu caderno para adaptá-las a uma pasta começou distraidamente a dobrá-las, obtendo figuras muito curiosas. Dessa brincadeira nasceu uma paixão, que lhe possibilitou aprofundar-se no estudo de propriedades muito originais.

A introdução desta arte da dobradura em terras brasileiras deve-se “aos colonizadores portugueses, e também à chegada durante o período do Império de preceptores europeus que aqui vieram orientar as crianças das famílias ricas” (ASCHEBACH, 1992, p. 28).

De uma forma ou de outra sempre há alguém que ainda saiba, ou se lembra, de já ter feito certas dobraduras tradicionais, como aviões, chapéus de soldado que se transformam em barcos, carteiras, cestas com gomos, estalos, unhas de gato, balões, sapos e copos.

³ No ano 105, o papel foi inventado na China, por Ts'ai Lun, administrador no palácio do imperador chinês.

⁴ O Origami recebe também outras denominações: paper-folding em inglês, papiroflexia em casteliano, faltentpapier em alemão e pliage em francês.

⁵ Flexágonos, segundo Gardner, são “polígonos de papel que se obtêm dobrando-se tiras de papel retas ou escantilhadas, e que tem fascinante propriedade de mudar de cara quando dobrada.”

No Brasil fomos ainda mais beneficiados na aprendizagem do Origami pela grande contribuição trazida pelos imigrantes japoneses⁶, principalmente nos estados de São Paulo e Paraná. Essa influência se mantém viva até os dias de hoje, através, inclusive, das promoções da aliança Cultural Brasil-Japão, que regularmente realiza cursos de Origami trazendo, até mesmo, especialistas japoneses ao nosso país.

Segundo Ananias (2004):

Nos cursos de Magistério, as dobraduras vêm sendo ensinadas de maneira tradicional, isto é, sem que se examine nenhum outro aspecto do trabalho. Mas vale salientar que nem todos os cursos de magistério ensinam as dobraduras para seus alunos. Muitas vezes é necessário que eles procurem os eventos e cursos para o aprendizado dessa arte (ANANIAS, 2004, p. 31).

A nossa proposta visa uma abertura para as múltiplas linguagens que tenham a dobradura como veículo integrador dos conteúdos planejados nos diferentes graus de ensino. É o que propõe também Aschenbach no seu livro, intitulado *A Arte Magia das Dobraduras*, voltado para a educação infantil. No nosso caso, a explanação está voltada para o ensino de Geometria. De acordo com Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2003):

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 GAUDÊNCIO, 2003, p. 18).

Dessa forma, e em concordância com os autores supracitados, acreditamos que o uso do Origami no processo de ensino e aprendizagem da Geometria proporciona aos alunos a construção e ampliação de conceitos geométricos de forma prática e lúdica.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PROPOSTA DIDÁTICA

A Proposta Didática foi aplicada em uma turma do 8º Ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública de Campina Grande, Paraíba. A turma composta de 18 alunos, entre 13 e 16 anos. Para a realização das atividades inseridas na Proposta Didática foram necessários folhas de papel cortados em quadrados, cujos lados apresentavam 15 cm de medida.

⁶ Os primeiros imigrantes japoneses chegaram ao Brasil em 1908.

Abaixo o modelo da atividade da Proposta Didática. Maiores informações em Ananias (2010) e Ananias (2004):

Assunto: Classificação de triângulos

Material didático: Quadrados de papel com 15 centímetro de lado.

Participantes: Alunos do 8º ano

Duração: 100 minutos (2 aulas)

Procedimentos da dobradura do cisne:

- Do professor
 1. O professor deve entregar a cada um dos alunos um quadrado de papel medindo 15 centímetros de lado.
 2. Em seguida, solicitar aos alunos que dobrem e desdobrem o quadrado em uma das diagonais (Figura 1) e perguntar *Quantos triângulos formamos? Como são os lados destes triângulos? Como são os ângulos internos destes triângulos? Existe alguma coisa na natureza que possui esta forma? Existe alguma coisa em sua casa ou escola que tenha esta forma?*



Figura 1 – Diagonais do Quadrado
Fonte: Dados das Autoras

3. Orientar os alunos para que marquem os ângulos a e b e em seguida dobrando o papel indiquem as bissetrizes destes ângulos (Figura 2) e perguntar *Quantos triângulos nós temos agora? Como são os lados destes triângulos? Como são os ângulos internos destes triângulos?*

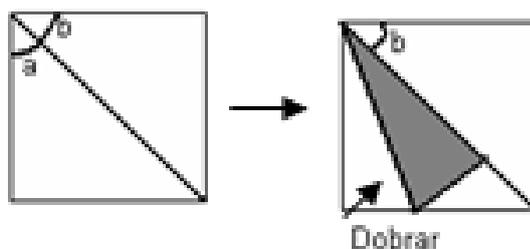


Figura 2 - Ângulos a e b
Fonte: Dados das Autoras

4. Solicitar aos alunos que marquem os ângulos c e d e em seguida dobrando o papel indique as bissetrizes destes ângulos (Figura 3) e perguntar *Quantos triângulos temos agora? Eles são iguais aos anteriores? Por quê?*

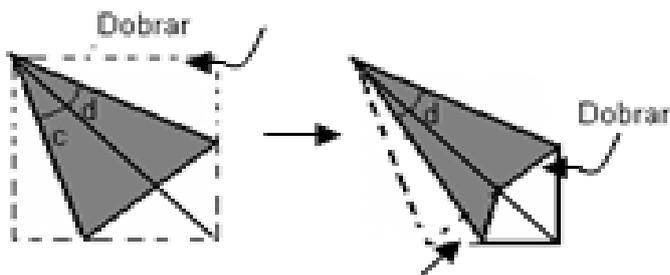


Figura 3 - Ângulos c e d
Fonte: Dados das Autoras

5. O professor deve solicitar aos alunos que façam mais uma dobra (Figura 4) e perguntar *Que tipo de triângulos nós temos agora?*

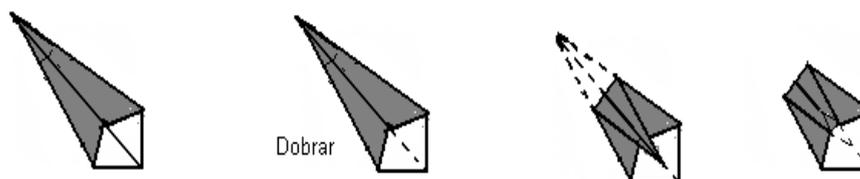


Figura 4 - Dobra nos Ângulos c e d
Fonte: Dados das Autoras

6. Explicar aos alunos o que é eixo de simetria e solicitar que dobrem a figura no seu eixo de simetria (Figura 5). Questionar a respeito de coisas no nosso dia-a-dia em que é possível observar a utilização do conceito de simetria:



Figura 5 - Dobra no Eixo de Simetria
Fonte: Dados das Autoras

7. Ao finalizar (Figura 6) o professor deve informar para os alunos sobre a classificação dos triângulos que apareceram na dobradura do cisne, levando em consideração as observações feitas por eles durante a execução da Proposta Didática:

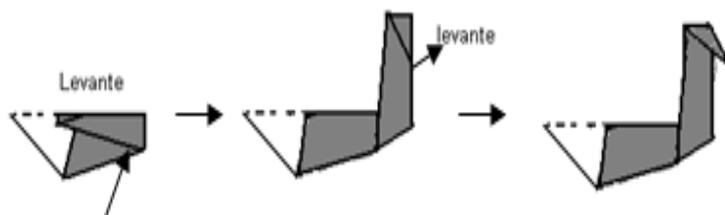


Figura 6 – Finalização do Cisne
Fonte: Dados das Autoras

8. Por fim, propor aos alunos que tentem fazer um Origami onde aparecem alguns tipos de triângulos (Valorizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre dobradura e incentivar a criatividade).
- Do aluno
 1. Os alunos devem executar os procedimentos solicitados pelo professor, utilizando um quadrado de papel e responder aos questionamentos feitos durante a Proposta Didática.
 2. Devem usar a criatividade e tentar fazer outra dobradura (conhecida por eles) em que apareçam alguns tipos de triângulos.

Antes de iniciarmos a atividade da Proposta Didática fizemos uma abordagem histórica sobre o Origami com a exibição do vídeo, intitulado Yuka Origami - A arte de dobrar papel (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=JzRtjfhHaTA>). Neste momento os alunos são provocados a refletir sobre aspectos históricos, sociais e culturais da prática do Origami no cotidiano escolar e na vida. Desta forma o aluno poderia perceber que tudo que envolve um assunto, seja ele qual for, se deu a partir de um contexto histórico e cultural.



Figura 7 – Exibição do vídeo
Fonte: Dados das Autoras

Durante a execução da Proposta Didática o professor participou juntamente com os alunos, executando todos os procedimentos e utilizando o mesmo material.

RESULTADOS

Com o término da atividade da Proposta Didática e com o uso do Origami pudemos observar que a definição de diagonal não estava clara para a turma. Desta forma, tornou-se necessário que a professora realizasse um questionamento a fim de desmitificar este conceito. A mesma perguntou *o que seria a diagonal da sala para eles* e um aluno respondeu que seria *de quina a quina*. Posteriormente mostramos a figura de um quadrado e discutimos quem seriam os seus vértices, ângulos e diagonais partindo da resposta dada pelo aluno. Após discutirem, os alunos perceberam que na figura e na parede da sala de aula podemos ter duas diagonais:



Figura 8 – Vértices, ângulos e diagonais do quadrado
Fonte: Dados das Autoras

Analisando esta situação percebemos que a resposta *quina a quina* dada pelo aluno vem de um conhecimento adquirido no cotidiano, porém a partir dos processos ocorridos em sala com a mediação da professora e, com os instrumentos didáticos, os alunos puderam perceber que na linguagem geométrica a resposta poderia ser substituída por diagonal (SOUSA, 2010, p.107):

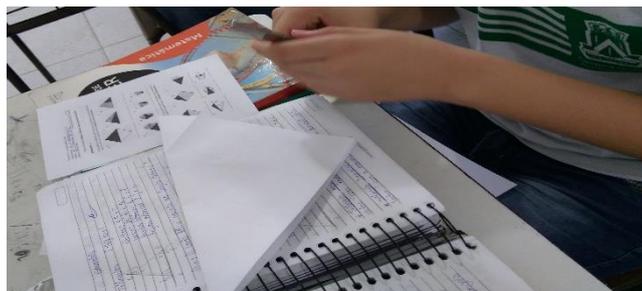


Figura 9 – Dobradura da diagonal do quadrado
Fonte: Dados das Autoras

No momento em que os alunos foram questionados sobre os ângulos internos do triângulo, também tivemos a oportunidade de explorar a soma dos mesmos e a *propriedade do triângulo isósceles em relação aos ângulos da base serem congruentes*. Esta propriedade foi percebida por dois alunos que afirmaram ser ângulos iguais.

Percebemos que os alunos tiveram a oportunidade de observar a *presença de ângulos* em situações as quais foram construídas por eles, dando mais significado a sua aprendizagem e descobrindo propriedades que geralmente no ensino tradicional são impostas em sala de aula, cabendo ao aluno aceitar as propriedades existentes, sem nenhuma ligação, muitas vezes, com o seu dia a dia.

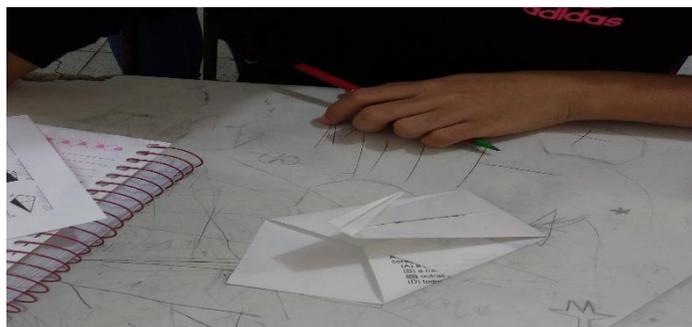


Figura 10 – Observação dos ângulos na dobradura
Fonte: Dados das Autoras

Pudemos observar ainda que os alunos participaram com interesse e gosto por todo o processo didático. A sala de aula mostrou-se um ambiente muito agradável para a realização da atividade, ocasionando a compreensão dos conceitos inerentes à *classificação de triângulos* de maneira clara com a prática do Origami.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da Proposta Didática achamos conveniente ressaltar a importância do professor no processo de ensino e aprendizagem com a prática do Origami. Ele foi responsável em disponibilizar os materiais e recursos pedagógicos necessários à construção do conhecimento, que ocorreu através da mediação entre professor e aluno e das interações que emergiram no ambiente da sala de aula; e entre os alunos.

A razão de termos proposto a dobradura de um cisne, animal, foi por nos parecer que quando se discute o trabalhar Origami no ensino da Matemática pensa-se apenas em sólidos geométricos.

Acreditamos que o nosso trabalho com a prática do Origami no Ensino da Geometria contribuiu de alguma maneira a tornar o ambiente da sala de aula, não só de aquisição de conhecimento, mas também para o desenvolvimento de habilidades e participação dos alunos.

REFERÊNCIAS

ANANIAS, E. F.; SOUSA, D. B. de; COSTA, M. L. C. da. Aprendendo Geometria através da Dobradura. In: **ANAIS VI EPBEM**. UEPB Campus Monteiro, pp. 1-6, 2010.

ANANIAS, E. F. O Origami no Ensino da Geometria. In: **ANAIS X ENEM**. Salvador, pp. 1-8, 2010.

ANANIAS, E. F. **O Origami no ensino da Matemática. Monografia** Monografia de Especialização em Matemática. Universidade Estadual da Paraíba, Campus Campina Grande, 72f., 2004.

ASCHENBACH, M. H. da C. V. **A arte-magia das dobraduras**. São Paulo: Scipione, 1992.

HOFFER, A. Geometry Is More Than Proof. **Mathematics Teacher**. V. 74. Janeiro, 1981.

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? Blumenau: **Educação Matemática em Revista**, SBEM, Ano III, n. 4. 1995.

PASSOS, C. L. B. Que Geometria acontece na sala de aula? In: MIZUKAMI, M. da G. N., REALI, A. M. M. R. **Processos formativos da docência: conteúdos e práticas**. São Carlos: EDUFSCar, pp. 16-44, 2005.

RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M.; GAUDÊNCIO, S. J. **A Geometria do Origami**. João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 2000.

SOUSA, D. B. de. **Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem de Conteúdos Geométricos no 7º Ano do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 294f., 2010.