



O USO DE DOBRADURAS NO ESTUDO DA GEOMETRIA PLANA

Lúcia Helena Costa Braz¹

Marina Andrade Alves da Silva²

Educação Matemática nos anos Finais do Ensino Fundamental

Resumo: A geometria é uma área da matemática presente em diversas formas no mundo físico e, por isso, é considerada uma das áreas mais concretas. E mesmo estando muito presente à nossa volta, alunos e professores apresentam dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, surge a busca por novas metodologias de ensino, em especial, aquelas em que os alunos possam experimentar, manipular, criar, observar, conjecturar, para que a aprendizagem ocorra de fato. Dentre elas, destacamos a utilização do origami, a arte japonesa de dobrar papel, de grande potencial facilitador da aprendizagem. Neste sentido, este minicurso tem por objetivo apresentar uma proposta didática e habilitar os participantes na utilização de dobraduras para o ensino-aprendizagem de geometria plana, em especial, no estudo de triângulos, possibilitando a construção de conceitos de uma maneira lúdica, dinâmica e manipulável. Para tal, será exposto e orientado o processo de construção das dobras, onde, cada passo de cada atividade, em sua maioria, está organizado em uma série de figuras que apresentam o modelo “antes” e “depois”, buscando facilitar a compreensão das dobras a serem realizadas. Acredita-se que a proposta possa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da geometria na sala de aula, facilitando a compreensão de alguns conceitos, além de desenvolver habilidades como concentração, memória, motricidade e, principalmente, promover a interação coletiva na troca de conhecimentos. Espera-se que, através deste minicurso, possamos contribuir na formação dos participantes e enriquecer a prática docente, deixando o ensino e aprendizagem de Matemática mais prazeroso e dinâmico.

Palavras Chaves: Origami. Ensino-aprendizagem. Geometria Plana.

Introdução

A Geometria é uma área da matemática que está presente em várias formas do mundo físico. A todo instante nos deparamos com diferentes formas geométricas, basta olhar ao nosso redor: elas estão na natureza, nos produtos de ações humanas, como desenhos, artesanatos, esculturas, construções, dentre várias outras, o que, segundo Chaves (2017), faz da geometria uma das áreas mais concretas da matemática.

Além de concreta, a geometria também é um ramo importante da Matemática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (BRASIL, 1997, p. 39)

¹ Mestrado Profissional em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Formiga*. lucia.helena@ifmg.edu.br

² Licencianda em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Formiga*. marinaandrade206@gmail.com

Apesar de se tratar de um ramo importante e ser considerado o mais concreto da Matemática, a Geometria é uma das áreas nas quais muitos alunos da educação básica apresentam dificuldades de aprendizagem. E o que se observa é uma dificuldade também no ensino. Almouloud destaca que “professores do ensino fundamental apontam problemas relacionados tanto ao seu ensino quanto à sua aprendizagem.” (ALMOULOUD, 2004, p.94).

Como resultado das dificuldades apontadas por Almouloud (2004), o Caderno de Pesquisas 2015, escrito para propor a apropriação de resultados das avaliações externas em Minas Gerais, operacionalizadas pelo CAEd, relata que, dentre os conteúdos trabalhados pela Matemática ao longo dos anos escolares, todos eles, sem exceção, são considerados como intrinsecamente difíceis, mas a geometria chama a atenção quando são analisados os resultados das avaliações em larga escala. Acreditamos que estes resultados negativos que envolvem a geometria sejam reflexo da dificuldade enfrentada por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem da mesma.

Mascarenhas (2011) acredita ser importante que os professores incluam, em seus planejamentos, atividades de investigação e de manipulação de materiais didáticos e, percebam que, “numa primeira fase de abordagens de novos conceitos, é essencial que os alunos experimentem, manipulem, criem, para que a aprendizagem ocorra de fato.”.

Neste sentido, Guimarães (2015) acredita que:

O Origami é capaz de despertar a criatividade e facilitar o entendimento de conceitos matemáticos, na geometria auxilia na aprendizagem, saindo do abstrato e incluindo o concreto com a manipulação de simples pedaços de papel. [...]. A partir da experimentação, é possível gerar uma investigação e levantamento de hipóteses, possibilitando ao educando construir o seu conhecimento. (GUIMARÃES, 2015, p.29-30)

Acreditamos que, no trabalho com as dobraduras, não é o simples fato da construção dos objetos através da técnica do origami que levam os alunos a integrar os conceitos já aprendidos com novas ideias construídas durante a realização das dobras, mas sim os questionamentos e observações que são realizados durante a sequência didática, pois as perguntas e as observações instigarão os alunos na busca pelas informações que confirmem suas respostas, promovendo a aprendizagem.

E nessa perspectiva, o presente minicurso tem por objetivo introduzir uma metodologia no ensino de geometria plana do ensino fundamental, em especial no estudo de triângulos, admitindo ser vantajosa, pois pode possibilitar uma grande exploração do assunto a ser trabalhado. Acredita-se que a proposta possa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria na sala de aula, facilitando a compreensão de alguns conceitos, além de desenvolver habilidades como concentração, memória, motricidade e, principalmente, a interação coletiva na troca de conhecimentos.

Origami e Ensino de Geometria

O origami, assim mundialmente conhecido, é a arte japonesa de dobrar papéis. Seu surgimento ocorreu na China, assim como o papel. Entretanto, foi no Japão que esta arte se difundiu, por intermédio dos Monges Budistas Chineses, no século IV, e se desenvolveu tal como se conhece hoje.

O alemão Friedrich Froebel, criador do *Kindergarten* (Jardim de Infância) no século XIX, acreditava que o aprendizado se faz por meio da prática. Foi ele, um dos primeiros educadores a fazer uso das dobraduras em suas práticas pedagógicas. Dividiu esta arte em três estágios, sendo que um deles, denominado dobras de verdade, segundo Froebel, se refere às dobraduras que envolvem a geometria elementar, sendo que estas objetivam que o educando descubra por si só os fundamentos da geometria euclidiana (FERRARI, 2008).

Percebe-se que a utilização de dobraduras no processo de ensino e aprendizagem já existe a tempo e, no ensino da Matemática, o uso das dobras se tornou uma opção para os educadores trabalharem atividades de investigação e manipulação de materiais, estimulando os alunos na busca e construção do conhecimento.

Mas um questionamento que poderá surgir é: *por que usar dobraduras no ensino de geometria se existe tanto material disponível?* O custo do material no trabalho com dobraduras é praticamente nulo e de fácil acesso e, ainda, ao dobrar e desdobrar uma folha, existem inúmeras possibilidades para o crescimento e desenvolvimento do conhecimento. (MANSO, 2008).

Almeida (2014, p.16) afirma que as atividades com dobraduras proporcionam e valorizam “a descoberta, a conceituação, a construção manipulativa, a visualização e a representação geométrica”.

Nesta perspectiva, as atividades com dobraduras se tornam um meio para facilitar a compreensão e abstração dos conceitos matemáticos, pois os representa de forma simplificada, além disto, com as dobraduras, o conhecimento surge da construção do próprio aluno que manipula, dobra e desdobra um simples pedaço de papel.

É possível notar o quanto uma atividade que envolve o uso de dobraduras pode facilitar o aprendizado, torna-lo prazeroso e deixar a sala de aula mais divertida e descontraída.

A Proposta

Metodologia

As atividades que compõem o minicurso são um recorte da sequência didática proposta em “Uma abordagem didática da Geometria dos pontos notáveis utilizando origami”³.

Inicialmente, serão apresentados, aos participantes, alguns momentos históricos ligados ao surgimento e difusão do origami pelo mundo, em especial, no Brasil, além de abordar sua inserção no contexto educacional e seus benefícios para o processo de aprendizagem no conteúdo de geometria plana, em especial, no estudo de triângulos.

Em seguida, dar-se-á início às atividades manipulativas. Para isto, serão expostos, no *Datashow*, os passos e figuras ilustrativas de cada construção.

Cada passo de cada atividade, em sua maioria, está organizado em uma série de figuras que apresentam o modelo “antes” e “depois”. Os símbolos que serão utilizados para ilustrar as dobragens são baseados no sistema inventado por Akira Yoshizawa.

No decorrer das construções, os participantes serão instigados a analisar as dobras e seus resultados, orientando, desta forma, a aprendizagem da matemática por meio do origami e criando um espaço de discussão, socialização das observações e conjecturas, ou seja, um ambiente propício para a aprendizagem. Ao final do minicurso, será aberto um espaço para discussão acerca da proposta e sua utilização em sala de aula.

³ BRAZ, L. H. C. **Uma abordagem didática da geometria dos pontos notáveis de triângulos utilizando origami**. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

Material necessário

Para a confecção das dobraduras, será utilizado papel manteiga, pois este é flexível, o que possibilita a melhor marcação dos vincos, além de lápis, tesoura, régua, cola, folhas A4 e compasso.

Conceitos matemáticos envolvidos na proposta

Para que o professor consiga atingir seus objetivos em uma aula de Geometria utilizando origami, é conveniente iniciá-la partindo-se de dobras mais simples, para que os alunos se familiarizem com os diagramas e dobras e vão adquirindo mais segurança para realizar as construções que incluem mais elementos. (BRAZ, 2013, p.24).

Nesta perspectiva, as dobraduras terão uma sequência lógica de construção, iniciando com dobras de conceitos básicos para, então, seguir com as demais dobraduras. Ao longo das construções, serão abordados conceitos como: ponto, reta, ponto médio de um segmento, retas perpendiculares, retas paralelas, segmentos congruentes, bissetriz, mediatriz. Em seguida, serão construídos os diferentes tipos de triângulos classificados quanto aos ângulos e lados, além de explorar, por meio das dobras, alguns pontos notáveis dos triângulos.

Realizadas as dobraduras expostas anteriormente e as discussões acerca das mesmas, será proposto aos participantes que obtenham, através de dobraduras, polígonos como quadrado, retângulo, pentágono, entre outros.

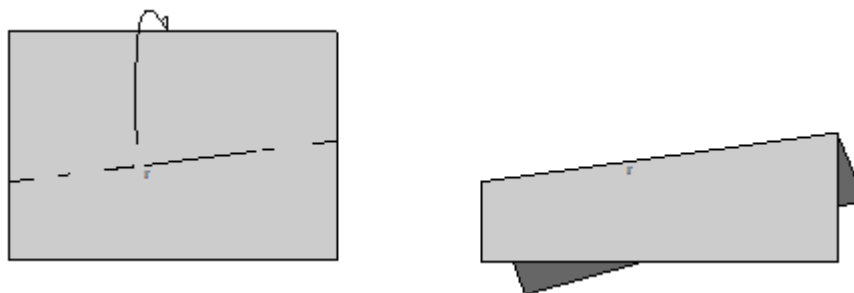
A seguir, apresento uma atividade.

Atividade: A perpendicular a uma reta dada

Pergunta 1: Quando duas retas são perpendiculares?

Passo 1: Com o auxílio de uma régua trace uma reta r e, em seguida, faça uma dobra sobre tal reta.

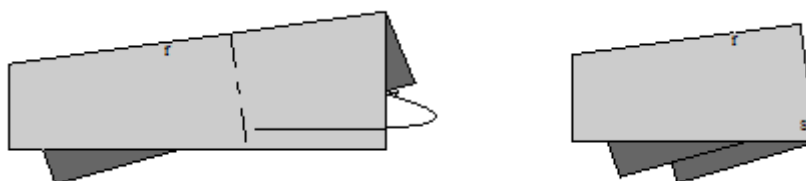
Figura 1 – Primeira dobradura



Fonte: Próprias autoras.

Passo 2: Faça uma dobra originando duas semirretas coincidentes em r . Denotemos por s esta dobra.

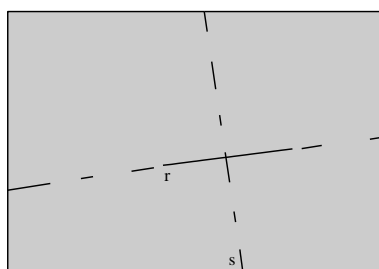
Figura 2 – Segunda dobradura



Fonte: Próprias autoras.

Passo 3: Desdobre as duas dobras.

Figura 3 – Terceira e última dobradura



Fonte: Próprias autoras.

Pergunta 2: Por que podemos afirmar, através das dobraduras, que as retas r e s são perpendiculares?

Pergunta 3: Caso desejemos obter a reta perpendicular a uma reta r dada que passe por um ponto fora de r , quais passos de construção devemos seguir? Qual

seria a diferença principal da construção que acabamos de fazer com esta que está sendo sugerida agora?

Considerações Finais

As atividades propostas neste minicurso foram organizadas com o intuito de subsidiar o ensino da Geometria Euclidiana Plana no Ensino Fundamental, em particular, no estudo dos triângulos, acreditando que as mesmas possam contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria, facilitando a compreensão de alguns conceitos, além de desenvolver habilidades como concentração, memória, motricidade e, principalmente, promover a interação coletiva na troca de conhecimentos.

Com a proposta, procuraremos explorar as potencialidades do origami no ensino da geometria plana, em especial no estudo dos triângulos, tanto pelo seu caráter manipulativo quanto lúdico.

Durante o minicurso, serão apresentadas sugestões de como abordar e utilizar as temáticas apresentadas, buscando contribuir com a formação dos participantes e também enriquecer a prática docente, deixando o ensino e aprendizagem de Matemática mais prazeroso e dinâmico.

Referências

ALMOULOU, S. A. et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo alunos e professores. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. **Revista Brasileira de Educação**. 2004, n.27, pp.94-108. São Paulo, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, V. 2. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRAZ, L. H. C. **Uma abordagem didática da geometria dos pontos notáveis de triângulos utilizando origami**. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

CHAVES, J. O. **Geometria Espacial no Ensino Fundamental: uma reflexão sobre as propostas metodológicas**. 2013. 78f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: <<http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5879/texto%20completo.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

FERRARI, M. Friedrich Froebel, o formador das crianças pequenas. **Revista Nova**

Escola, ed. especial 022, p. 221-243, jul. 2008. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/96/friedrich-froebel-o-formador-das-criancas-pequenas>>. Acesso em: 28 abr. 2017.

GUIMARAES, V. G. **Ensinando a Geometria Euclidiana no Ensino Fundamental por Meio de Recursos Manipuláveis**. 2015. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013. Disponível em: <<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/5879/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 13 mai. 2017.

MANSO, Roberta Lucena. **Origami**: uma abordagem pedagógica para o Ensino de geometria no 9.º ano. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Lisboa. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa. 2008. Disponível em:<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/1282/1/19220_ulfc091286_tm_Origami_Uma_Abordagem_Pedagogica_para_o_Ensino_de_Geometria_no_9%C2%BA_Ano.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.