

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Minicurso



ORIGAMI: EXPLORANDO AS DIFERENTES DIMENSÕES

Letícia de Queiroz Maffei¹

Maria de Fátima Duarte Martins²

Resumo:

O origami é um artefato que pode ser utilizado de diferentes maneiras no contexto do ensino de matemática. A arte milenar de dobrar papéis é rica em elementos que propiciam o explorar não só das formas geométricas por si só, mas também de outros elementos e conceitos matemáticos. A proposta é explorar as diferentes dimensões através da construção de modelos de origami e de seus respectivos diagramas. Diagramas são representações no papel de cada passo que deve ser seguido para que o modelo em questão possa ser confeccionado. A elaboração do diagrama paralela à construção do origami permite que cada dobra seja pensada e visualizada tanto na dimensão espacial quanto na sua representação de maneira plana no papel. Realizar a transição entre o plano e o espacial e conseguir explorar tal relação através do desenho e da simbologia característica do origami são atividades que propiciam uma forma diferenciada de manipulação dos conceitos matemáticos e dos entes geométricos. Este tipo de prática permite que muitos alunos sejam levados a descobrir o gosto pelas dobraduras. Trabalhar com os diagramas proporciona aos alunos a possibilidade de explorar uma forma de registro dos passos seguidos podendo assim inclusive compartilhar com os colegas modelos de aviões, barcos e outros de conhecimento popular.

Palavras Chaves: Origami. Diagramas. Geometria.

INTRODUÇÃO

A proposta envolvendo origami apresentada aqui neste texto é fruto de práticas realizadas com alunos de ensino fundamental da rede pública de ensino. Em momentos diversificados de sala de aula foram sendo resgatados e explorados os origamis, porém o trabalho mais direcionado a este tipo de dinâmica foi realizado no âmbito do Clube de Matemática. O Clube consiste em um projeto implementado desde 2009 na Escola Municipal de Ensino Fundamental Cecília Meireles do município de Pelotas, no Rio Grande do Sul. No projeto são realizados encontros semanais com um grupo de alunos que frequenta a escola no turno inverso para participar de maneira espontânea destas dinâmicas. Nos encontros são utilizadas atividades previamente selecionadas e organizadas pela professora, incluindo dentre

¹ Mestranda Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional. Universidade Federal de Pelotas (UFPel). E-mail: letimaffei@gmail.com

² Professora adjunta – Universidade Federal de Pelotas. E-mail: duartemartinsneia@gmail.com

estas não só origamis, mas também jogos variados, desafios, confecção de papertoys, entre outros.

Ao longo dos quatro anos de existência do Clube alguns alunos são frequentadores assíduos o que requer que as práticas e propostas sejam constantemente repensadas e renovadas. Com esta necessidade de constante ampliação dos repertórios cada tópico precisou ser explorado e estudado de modo que os recursos pudessem ser de fato renovados. Os origamis aos poucos foram tomando maior importância e os estudos atuais permitem relações inicialmente impensadas. Nas atividades até então desenvolvidas o foco foi sempre a exploração da confecção dos origamis, visualizando o diagrama apenas como instrumento de apoio assim como utilizaríamos um livro didático em uma aula convencional. Nas linhas que seguem serão explicitadas algumas das formas com que podemos aproveitar as diferentes facetas da arte de dobrar papéis no estudo da matemática.

A ARTE DE DOBRAR PAPEL

Ainda que muitos desconheçam como elaborar as mais familiares construções em papel de uma maneira ou de outra todos de alguma forma já tiveram experiências com barquinhos e/ou aviõezinhos de papel. O origami permite a reprodução de elementos diversos da natureza e também de vários modelos matemáticos através das dobras no papel. Ou como diria Tomie Ohtake (2012), na tradução de Paulo Palma, “é uma arte que transforma uma superfície plana em formas tridimensionais, permitindo criar inúmeros formatos.” Variando do mais simples ao mais elaborado modelo é possível com tal dinâmica atingir os variados públicos.

O origami não é uma exclusividade japonesa. É sabido que a Europa no século VIII, recebeu do Oriente, via Espanha, alguns conhecimentos parecidos com o origami. Apesar de o Japão ser considerado o berço do origami, diz-se também que ele pode ter surgido na China, onde a história do papel é bem mais antiga. Em praticamente todos os países onde existe o papel, há uma maneira própria de dobrar este material. Alguns pesquisadores do origami, acreditam que ele tenha surgido por volta do século VI DC, quando um monge budista trouxe da China, via Coreia, o método de fabricação do papel, que até então era desconhecido pelos japoneses. Por causa do seu valor, as pessoas utilizavam-no em origamis especiais ou em cerimônias específicas. Não se tem ideia exata de como é que se começou a dobrar papel mas acredita-se que tenha relação com um costume ou crença religiosa de épocas passadas. (KANEGAE; IMAMURA; 1999,)

Em relação aos diagramas, que são como receitas para a confecção de determinado origami, é possível perceber que alguns elementos obedecem a uma simbologia específica. É uma espécie de linguagem que faz com que em qualquer lugar diante de determinados símbolos sejamos capazes de interpretar e buscar executar as dobras. Carlos Genova (2009)

afirma que a linguagem é essencial para que possamos nos entendermos, porém algumas linguagens não são comuns a todos. E diante destas linguagens é preciso estudo para que possamos entender melhor seus conteúdos. Cada linguagem tem “uma grafia, uma notação característica. É, portanto, necessário conhecer os símbolos que compõem essas notações. O origami, como a música, tem uma linguagem própria e uma notação que podemos chamar de universal.” (GENOVA, 2009, p.11)

O papel em diferentes dimensões

O ponto de partida para qualquer origami é o papel, sendo assim é preciso determinar sua forma, dimensão e propósito. Em geral, o formato utilizado para a confecção de origamis é o papel quadrado, mas em muitos modelos poderão ser utilizados papéis com outras características. Alguns modelos requerem folhas retangulares, outros são perfeitamente executáveis com o clássico formato A4 e em outras situações poderá ser de grande proveito o formato da folha de jornal. Escolher as dimensões também é parte do processo de elaboração e tamanhos intermediários são o ideal para que seja feito o contato inicial. Formatos extramente grandes ou extramente pequenos tornam as dobras um pouco mais complicadas, mas este tipo de proposta pode ser um excelente desafio após os alunos já dominarem a confecção do modelo em uma escala mais acessível.

Para que seja determinada a dimensão do modelo é preciso conhecer o resultado final e a quantidade de dobras necessárias a sua execução. Alguns origamis exigem muitas dobras e o resultado final é bem pequeno em relação às dimensões iniciais do papel, outros requerem vários módulos para que sejam executados e dependendo do tamanho inicial do módulo podem gerar modelos muito grandes e com pouca firmeza. Existem modelos que necessitam da construção de trinta ou sessenta módulos para a elaboração de um único sólido, para estes tipos a dinâmica do trabalho em grupo pode ser bastante favorável tornando possível que no período disponível seja concluído ao menos um modelo. Para a construção destes origamis modulares a proposta do trabalho em grupo pode servir também como forma de manter o interesse perante tal atividade, já que uns em colaboração com os outros o trabalho não fica tão moroso.

Ao dobrar o papel aos poucos sua forma plana original vai assumindo novas dimensões. Proceder com tais dobras requer que certos passos sejam seguidos minuciosamente, alguns destes inclusive irão se repetir ao longo de diferentes modelos. De maneira planejada no papel podemos ter acesso a cada um desses procedimentos a serem executados através dos diagramas de cada modelo. Nos diagramas as diferentes etapas estão

desenhadas e representadas por símbolos que permitem a quem domina tal linguagem a confecção dos mais variados tipos de origami. Embora a pessoa tenha domínio dos símbolos e notações utilizadas nos diagramas alguns modelos inéditos são de difícil compreensão através da mera interpretação dos diagramas. Esta dificuldade está atrelada ao fato de que por vezes algumas etapas são desconsideradas na hora da elaboração de tais diagramas. Explorar os diagramas, a forma como são construídos, bem como os detalhes que por vezes são omitidos e tentar produzir materiais de melhor compreensão a todos pode ser outra proposta para o trabalho com os alunos.

A prática com a matemática

A simples folha de papel sulfite ou qualquer panfleto recebido pelas ruas podem, com algumas dobras, transformarem-se em origami. Se a folha for retangular então já poderá ser diretamente transformada, por exemplo, em um barco de papel, se outro modelo for o desejado talvez seja necessário primeiramente definir um quadrado. Na figura abaixo está representado o diagrama para a construção do barco de papel. Embora em algumas etapas o desenho pareça bastante complexo sua realização paralelamente à dobra do papel torna tal tarefa um pouco menos complicada.

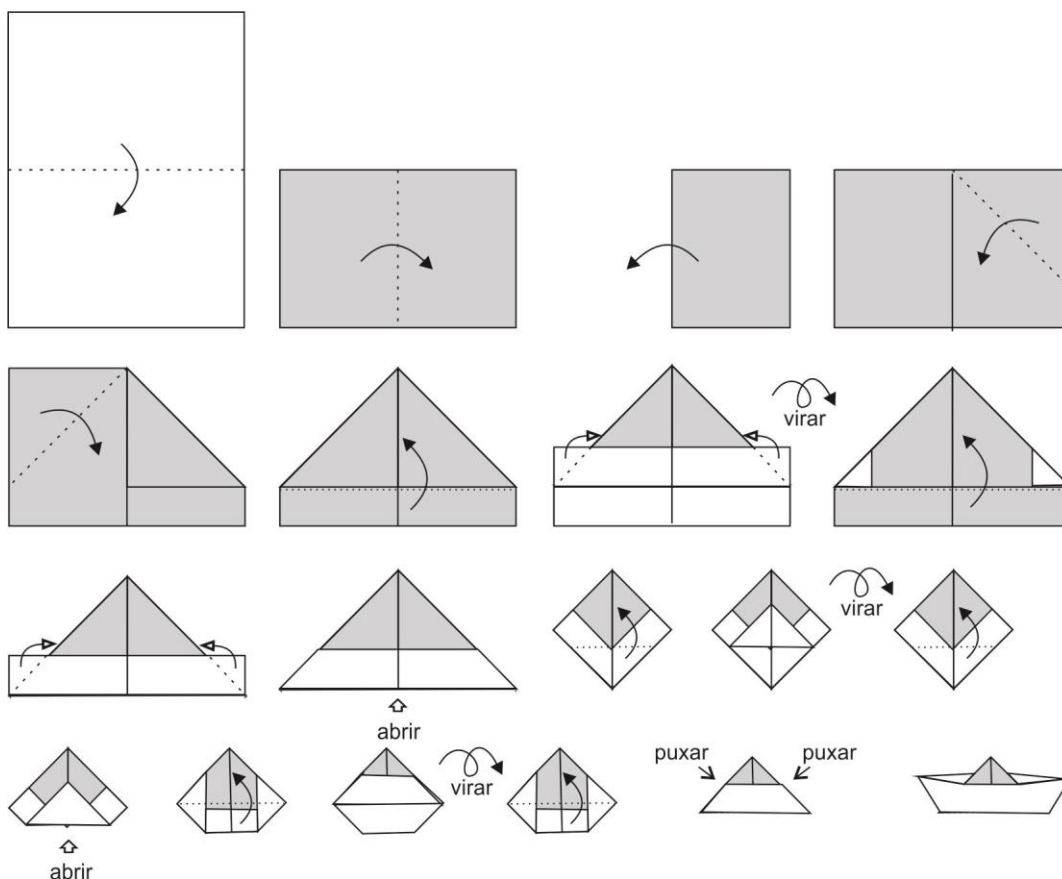


Figura 1 - diagrama barco de papel

Nos diagramas e durante a própria execução das dobras é possível perceber fortemente a presença da matemática. Apenas considerando o diagrama do barco de papel podem ser explorados conceitos como: posição entre retas (paralelas, perpendiculares), ponto médio, formas geométricas, simetria e bissetriz. Trabalhar com os diagramas proporciona não só que seja possível repetir determinado modelo mais vezes (principalmente aqueles mais complicados), mas também um domínio maior sobre cada etapa do processo. A experiência de desenhar o diagrama requer um constante movimento de ir e vir entre a planificação e a construção espacial. Utilização de réguas, compassos, medidas e escalas podem ser amplamente exploradas na elaboração dos diagramas.

O Origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo de objetos e formas que os cercam. Com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Arte, tem-se a oportunidade de apresentar e discutir uma grande variedade de conteúdos matemáticos, relacionando-os a outros campos de conhecimento. (REGO; REGO; GAUDÊNCIO Jr., 2004, p.18)

Para além das dobraduras e dos diagramas que podem ser explorados em relação aos conteúdos e aspectos que já foram abordados anteriormente, ainda é possível explorar os origamis modulares que formam sólidos geométricos e figuras com padrões mais elaborados. Através da confecção e manuseio dos módulos, bem como após o modelo estar pronto, através de sua visualização é possível analisar número de vértices, arestas e perceber padrões de repetição. Durante a conexão dos módulos se faz sempre necessário o fechamento de formas como, por exemplo, pentágonos e triângulos requerendo não só domínio das dobras, mas dos conceitos matemáticos em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos origamis no contexto das aulas de matemática proporciona um contato direto com conceitos e conhecimentos matemáticos, porém de uma maneira espontânea e diferenciada. Ao mesmo tempo em que o origami serve como um facilitador para o ensino da matemática, esta serve como importante elemento principalmente na elaboração e compreensão dos diagramas. Os elementos presentes nas dobras e situações que ocorrem ao longo da confecção dos origamis e também dos diagramas acabam por propiciar uma visualização prática de conceitos e conteúdos matemáticos, bem como o domínio de tais conceitos e conhecimentos matemáticos permite que algumas etapas da elaboração dos origamis tornem-se mais compreensíveis. Devido à precisão requerida para a execução do

origami é imprescindível o domínio de alguns elementos da matemática como noções de frações, posições entre retas, conhecimento de formas geométricas, entre outros.

De acordo com o propósito a ser atingido são viáveis diferentes tipos de dinâmicas envolvendo origamis. Com crianças muito pequenas podem ser propostas histórias cujos personagens sejam representados por origamis confeccionados pelas próprias crianças. Com adolescentes podem ser exploradas tanto a interpretação como a elaboração dos diagramas por parte desses com o intuito de compartilhar modelos de aviões, barcos, carros e outros que possam lhes interessar. Há ainda a possibilidade de explorar os origamis de uma maneira mais artística que é através da repetição de alguns modelos em diferentes tamanhos e cores e realizando intervenções em espaços públicos ou até mesmo na escola. Outra possibilidade considerando a questão das mídias é explorar vídeos e animações que podem ser elaborados pelos próprios alunos utilizando figuras de origami como personagens. São extremamente vastas as possibilidades de aplicação para os origamis e, em geral, despertam o interesse dos alunos que muitas vezes acabam por surgir com novos materiais e possibilidades.

BIBLIOGRAFIA

Disponível em: <arileorigami.blogspot.com.br>. Acesso em:30/06/13.

GENOVA, Carlos. **Origami**: dobras, contas e encantos. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

KANEGAE, Mari; IMAMURA, Paulo. **Origami**: arte e técnica da dobradura de papel. São Paulo: Aliança Cultural Brasil-Japão, 1999.

PALMA, Paulo. **O be-a-bá do origami**. São Paulo: Artliber Editora, 2012.

REGO, Rogéria G.; REGO, Rômulo M.; GAUDÊNCIO Jr., Severino. **A geometria do origami**: atividades de ensino através de dobraduras. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2004.