



A GEOMETRIA DAS DOBRADURAS

Flavio de Oliveira Feitosa Paz; Aline Núbia Gomes de Carvalho; Lidiane Alves de Lima
Melo; Ronald de Santana da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Pesqueira;
flavio.1005@hotmail.com; aline.ngdc@gmail.com; lide.alvesdelima@gmail.com;
ronald.santana@pesqueira.ifpe.edu.br*

Resumo: O presente artigo pretende relatar nossa experiência sobre a montagem a aplicação da oficina: A geometria das dobraduras – investigação das relações métricas no triângulo retângulo realizada na II Semana da Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, Campus Pesqueira. Nosso interesse em debater e explorar o tema originou-se das discussões realizadas na disciplina Laboratório de Prática de Ensino de Matemática IV – LPEM IV, cursada no segundo semestre de 2017. O campo de atuação proposto foi o das relações métricas no triângulo retângulo e dos sólidos de Platão. Participaram da oficina licenciandos do IFPE e profissionais da área pedagógica. Nossa intervenção teve por objetivo evidenciar, de forma sucinta, a importância da utilização do Origami no campo de atuação escolhido, verificando-se assim a facilidade com que as dobraduras auxiliam no processo do ensino e na aprendizagem no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Origami; Relações métricas no triângulo retângulo; Sólidos de Platão; Recurso didático.

INTRODUÇÃO

Observa-se como a forma mecânica de lecionar a Matemática na maioria das escolas tem prejudicado o aprendizado dos estudantes. Como solução para tal problema, professores buscam novas formas de ministrar suas aulas, contextualizando os conteúdos e dinamizando a relação com o saber no ambiente escolar.

O desinteresse constante dos estudantes é um dos principais desafios enfrentados pelos professores no cotidiano escolar. Os discentes não se sentem atraídos pelo conteúdo, valorizam apenas a memorização ou simplesmente se acomodam por já terem atingido a média. Tal situação origina-se da forma como a matemática e outras ciências são demonstradas, evidenciando a necessidade da criação e aperfeiçoamento das metodologias de ensino.

O professor deve provocar o aluno a pensar, criar situações para interação, solicitar que ele acompanhe a construção do conhecimento com uma aula lúdica, porém o mais próxima possível da sua realidade, porque assim ficará mais fácil para este estudante identificar, investigar e resolver o problema. (Roloff, s/d, p. 6, 2011)

Ao utilizar o Origami como instrumento de aprendizagem, os discentes trabalham o lúdico e visualiza nas dobraduras o conteúdo, algo que

(83) 3322.3222
contato@epbem.com.br
www.epbem.com.br



não aconteceria facilmente nas aulas tradicionais ministradas no quadro, onde o professor demonstra o teorema e logo em seguida passa exercícios de fixação. Vale salientar que o mesmo método se aplica no ensino dos Sólidos de Platão e na aprendizagem das relações métricas do triângulo retângulo.

Diante disso, o presente trabalho relata uma experiência metodológica utilizada para se lecionar às relações métricas no triângulo retângulo e a contextualizar os Sólidos de Platão utilizando o Origami em uma oficina aplicada na II Semana da Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE Campus Pesqueira. Conteúdos compostos por teoremas e conceitos que os alunos são incentivados a memorizar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Genova (2014, p. 14), o Origami é uma forma de expressão, quem manipula papel abre uma porta para a comunicação com o outro. Dobrar papéis melhora o movimento das mãos, estimula articulações e exercita o cérebro. A palavra Origami é de origem japonesa e significa “dobrar papel”. Não se tem registros claros sobre a sua origem, sendo descartada a ideia de que teria surgido na China junto com a invenção do papel. O Origami é considerado uma arte milenar do povo japonês, estabelecendo fortes laços com a sua cultura. No Brasil, foi introduzido pelos imigrantes japoneses.

Nas dobraduras do Origami podemos observar conceitos matemáticos, culturais e até mesmo emocionais. Talvez a maior dificuldade enfrentada seja a construção do Origami em si, que dependendo da forma desejada exige certa prática e cuidado.

Com o passar dos anos o Origami passou a ser utilizado como instrumento não só artístico, mas também matemático. Onde podemos visualizar em suas dobraduras, por exemplo conceitos da geometria.

Na exposição tradicional, onde o conteúdo é demonstrado no quadro e em seguida é passado exercícios de fixação, fica evidente a falta de interesse do educandos em interagir na aula. Nesse tipo de metodologia o professor é um mero transmissor de conhecimento, manifestando-se uma situação preocupante: os alunos decoram os conteúdos para as provas e logo esquecem tudo assim que julgam não necessitar mais daquele conhecimento.

Assim, ALMOULOU (POMMER, 2008) indica como objetivo primordial da Didática da Matemática a caracterização de um processo de aprendizagem por meio de uma série de situações reprodutíveis, denominadas de situações didáticas, que estabelecem os fatores determinantes para a evolução do comportamento dos



alunos. Onde o objeto central de estudo nessa teoria não é o sujeito cognitivo, mas a situação didática, na qual são identificadas as interações entre professor, aluno e saber.

Nessa perspectiva defendemos a utilização do Origami como instrumento principal para a criação de uma situação didática que venha estreitar os laços na tríade professor, aluno e saber.

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 Arte. (REGO; REGO; GAUDÊNCIO, 2003, p. 18 apud OLIVEIRA; Et Al, 2008, p. 04)

Nas dobraduras do Origami podemos observar conceitos matemáticos, culturais e até mesmo emocionais. Talvez a maior dificuldade enfrentada seja a construção do Origami em si, que dependendo da forma desejada exige certa prática e cuidado. Fato que não impede o seu uso, sendo aconselhado iniciar as atividades com dobraduras simples antes de partir para as que demandem técnicas apuradas.

Conteúdos como as relações métricas no triângulo retângulo e os sólidos de Platão deixam em determinadas situações lacunas no entendimento dos estudantes por não verem materializado os conceitos que estão sendo demonstrados nas aulas. Devendo assim haver a utilização do Origami como um instrumento do professor para que o aluno possa experimentar e verificar nas dobraduras os conceitos presentes nos livros didáticos e reproduzidos nas aulas.

METODOLOGIA

A oficina “A geometria das dobraduras” foi realizada no mês de maio de 2018 na II Semana da Matemática do IFPE – Campus Pesqueira, e teve como objetivo apresentar o origami como uma ferramenta de ensino da matemática. Participaram desta oficina dez estudantes, sendo eles do curso de Licenciatura em Matemática e Física, de Pedagogia e do Ensino Médio. A mesma foi dividida em quatro momentos como mostra o quadro 1.

Quadro 1 – As etapas da oficina

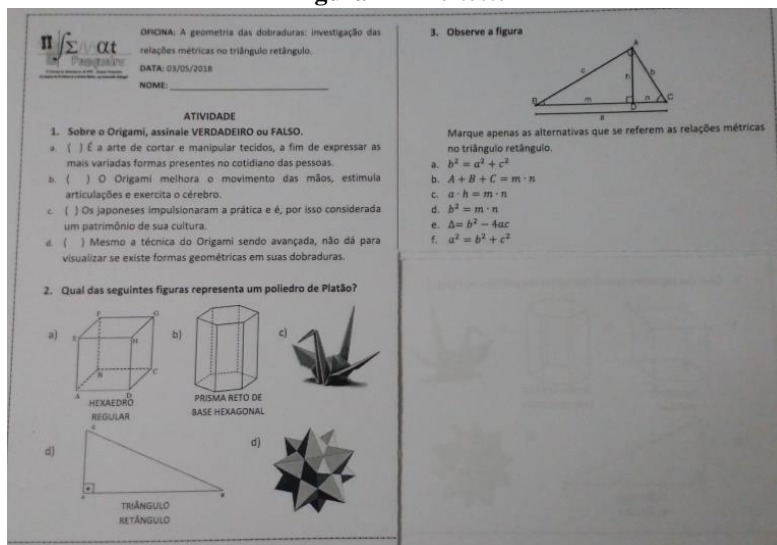
1º Momento	2º Momento	3º Momento	4º Momento	5º Momento
<ul style="list-style-type: none"> • Pré-teste 	<ul style="list-style-type: none"> • História do Origami • Possibilidades e desafios • Matemática e as dobraduras • Sólidos de Platão • Relações Métricas no triângulo retângulo 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção do hexágono irregular 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade de revisão sobre a oficina • Correção da atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação da oficina

Fonte: Própria

Antes da aplicação com a oficina tivemos momentos de organização e planejamento da mesma com nosso orientador. Elaboramos materiais para desenvolvê-la dentre eles realizamos: pesquisas bibliográficas sobre o origami, o estudo das relações métricas no triângulo retângulo e dos sólidos de Platão através das dobraduras, confecção do hexaedro irregular e o pré-teste.

Ao iniciar a oficina, foi entregue o pré-teste aos participantes com três questões, envolvendo o origami, os sólidos de Platão e as relações métricas no triângulo retângulo, como mostra a figura 1.

Figura 1 – Pré-teste

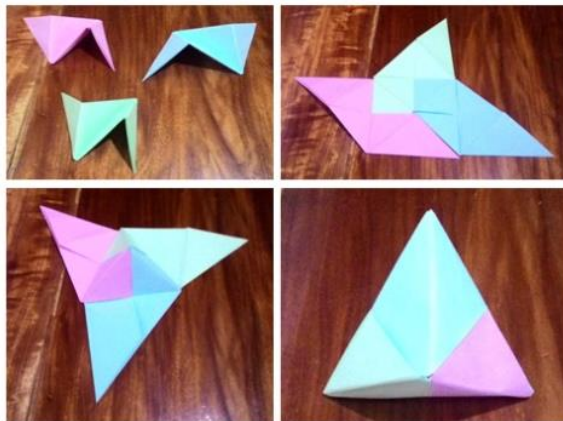


Fonte: Própria

No segundo momento da oficina, o conceito de origami foi exposto como uma arte de dobrar papel, como ela melhora o desenvolvimento e o que podemos trabalhar dentro da matemática, como

por exemplo, a identificação das formas geométricas presentes nas dobraduras. Mostramos também que as dobraduras exigem paciência, prática e cuidado. Como uma das atividades da oficina foi montar com os participantes um balão, falamos um pouco sobre os poliedros dizendo seu significado, suas nomenclaturas, a definição dos sólidos de Platão e suas terminologias. Mostramos também que Platão relacionava os sólidos com os cinco elementos: tetraedro é o fogo, hexaedro a terra, octaedro e icosaedro o ar e o dodecaedro a água.

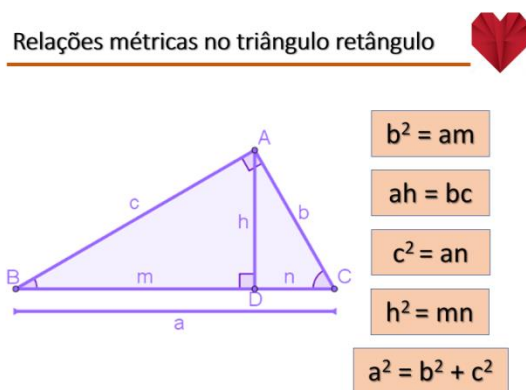
Figura 2 – Algumas etapas da confecção do balão utilizado



Fonte: Própria

Ainda no segundo momento, definimos as relações métricas no triângulo retângulo e logo após as exemplificamos, como mostra as figuras 3 e 4.

Figura 3 – Relações métricas no triângulo retângulo

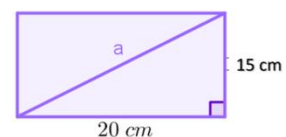


Fonte: Própria

Figura 4 – Exemplo da aplicação das relações métricas

Relações métricas no triângulo retângulo 

Calcule a medida de "a" e a altura dos triângulos retângulos formados pela diagonal do retângulo.

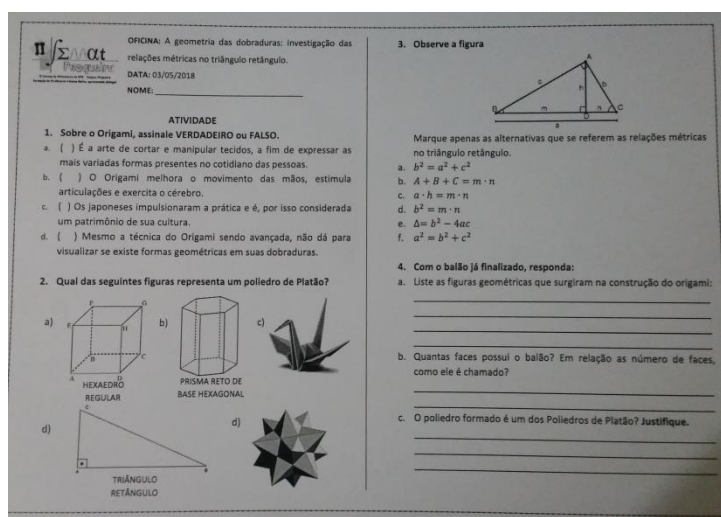


Fonte: Própria

No terceiro momento da oficina, fizemos a montagem do balão com os participantes. Nessa montagem, explicamos como era feita a dobradura no papel para que depois eles reproduzissem os outros. A princípio, a montagem era para ser feita em grupo, mas como tinham apenas dez pessoas preferimos que fosse realizada individualmente, porém um poderia ajudar ao outro, que foi o que aconteceu. O tempo para montagem foi longo, pois os participantes sentiram muita dificuldade para montar o hexaedro irregular, mesmo com ajuda dos colegas e dos palestrantes foi difícil para alguns montar o balão.

Para verificar se compreenderam bem a oficina, entregamos uma atividade com quatro questões, em que repetimos as três questões do pré-teste e fizemos uma pergunta relacionada à construção do balão.

Figura 5 – Atividade final



Fonte: Própria

Por fim, corrigimos as atividades com os participantes da oficina e tiramos dúvidas que eles ainda tinham. Para finalizar, entregamos uma avaliação para que eles fizessem sobre a oficina.

RESULTADOS

Durante a oficina fizemos três avaliações: o pré-teste com algumas questões sobre o assunto abordado, uma atividade idêntica ao pré-teste, uma sobre a montagem do hexaedro irregular e a última avaliação foi a que os participantes fizeram sobre a oficina.

No pré-teste, percebemos que alguns estudantes erraram a representação dos sólidos de Platão, confundindo com os sólidos geométricos



em geral e até mesmo com o triângulo retângulo. Já na questão referente às relações métricas do triângulo retângulo, alguns participantes também erraram, e esses erros foram causados pela falta de observação e até mesmo por não conhecer direito, poucos acertaram, e um chegou a fazer uma pequena demonstração de como chegar ao resultado.

A segunda atividade foi realizada após a exposição do conteúdo, e vimos uma melhora quanto às respostas, porém poucos ainda se confundiram nas relações métricas do triângulo retângulo. Sentimos também a dificuldade dos participantes em classificar o sólido geométrico que montaram, classificando-o como um hexaedro, e não como um hexaedro irregular. E mesmo com essa dificuldade de classificar, responderam corretamente que não era um sólido de Platão.

Na avaliação que os participantes responderam sobre a oficina, foram feitos os seguintes levantamentos:

1. O que você achou da nossa oficina:
 - () Excelente
 - () Boa
 - () Regular
 - () Ruim
2. Com palavras, o que você lembra da nossa oficina:
3. O que podemos melhorar?
4. Você acha importante continuarmos com essa oficina? Por quê?

Na primeira pergunta, três estudantes classificaram como boa e sete como excelente. Já na segunda alternativa uma pessoa deixou em branco a resposta, e a maioria falou que se lembravam da história e utilização do origami, das relações métricas do triângulo retângulo e a vivência da prática de construção do hexaedro irregular.

Quanto à pergunta “O que podemos melhorar?” quatro pessoas escreveram que não precisava, porém as outras seis trouxeram importantes sugestões, como: trazer um acervo maior em relação aos conteúdos e também algo mais fácil de montar, falar de forma mais eficaz e postura ao apresentar.

Já na última pergunta, a resposta foi unânime. Todos responderam que sim, é importante continuar com a oficina, pois a utilização do origami em sala de aula auxilia na compreensão da geometria, e fez com que alguns participantes tivessem uma nova perspectiva

de método de ensino; e é uma oportunidade de melhorar o desenvolvimento dos alunos.

Houve um envolvimento significativo dos participantes na oficina, demonstrando entusiasmo e motivação nas atividades propostas.

Figura 6 - Montagem do hexaedro irregular



Fonte: Própria

CONCLUSÃO

Mesmo se tratando de conteúdos que possuem teoremas e conceitos que fazem com que os alunos sejam levados a memorização, as dobraduras proporcionaram a visualização dos conceitos propostos por parte dos participantes, os instigando até mesmo a tentar produzir outras formas que não foram propostas na oficina.

O Origami ainda é um instrumento pouco utilizado nas escolas se fazendo necessária uma devida mobilização por partes das instituições sobre a sua importância. A sua utilização no ensino e na aprendizagem dos conteúdos propostos demonstrou possíveis benefícios da aplicação na sala de aula proporcionando uma efetiva interação dos participantes. Através das fichas de avaliação obteve-se uma avaliação positiva sobre o desempenho dos mesmos.

Nessa perspectiva vemos que a utilização de ferramentas como o Origami pode contribuir de forma positiva para a construção do conhecimento, além de tornar a aula dinâmica e diferenciada. Portanto, cabe à experimentação da metodologia proposta em uma sala de aula para haja a verificação da sua contribuição na aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS

GENOVA, Carlos. **Origami: Dobras, contas e encantos**. São Paulo, SP, 2008.



HAYASAKA, Enio Yoshinori; NISHIDA, Silvia Mitikio. **Pequena história sobre**

ORIGAMI. Disponível em: <
http://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/indice_origami.htm> Acesso em: novem 2017.

OLIVEIRA, Vital Araújo Barbosa de, et al. **O Origami como ação facilitadora para o ensino e a aprendizagem da geometria na educação básica.** Disponível em: <
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/matematica_artigos/artigo_oliveira_santos_ramos.pdf> Acesso novembro de 2017.

PERCÍLIA, Eliene. **Origami.** Disponível em: <
<http://brasilecola.uol.com.br/artes/origami.htm>> Acesso novem: 2017.

POMMER, Wagner Marcelo. **Brousseau e a ideia de Situação Didática.** Disponível em: <
<http://www.nilsonjosemachado.net/sema20080902.pdf>> Acesso em: novem 2017.

ROLOFF, Eleana Margarete. **A importância do lúdico em sala de aula.** Acesso em: agosto 2018.