



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

ANA KELY DE ALBUQUERQUE SOUSA E SOUZA

**A ARTE DO ORIGAMI NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:
CONSTRUÇÕES DE POLIEDROS**

CAMPINA GRANDE - PB

2012

ANA KELY DE ALBUQUERQUE SOUSA E SOUZA

**A ARTE DO ORIGAMI NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:
CONSTRUÇÕES DE POLIEDROS**

Monografia apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Licenciada Plena em Matemática, pelo Departamento de Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientadora: Prof. Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins)

CAMPINA GRANDE - PB

2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S729a Souza, Ana Kely de Albuquerque Sousa e.
A arte do origami no ensino e aprendizagem da matemática
[manuscrito]: construções de poliedros/ Ana Kely de
Albuquerque Sousa e Souza. – 2012.

39 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena com
Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da
Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2012.

“Orientação: Prof. Dr. Abigail Fregni Lins,
Departamento de Matemática”.

1. Ensino da matemática. 2. Origami. 3. Prática
Pedagógica. 4. Ensino de geometria. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

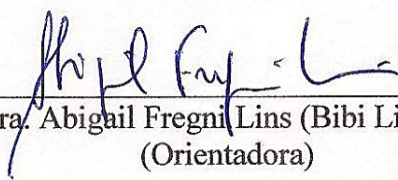
ANA KELY DE ALBUQUERQUE SOUSA E SOUZA

A Arte do Origami no Ensino e Aprendizagem da Matemática: Construções de Poliedros

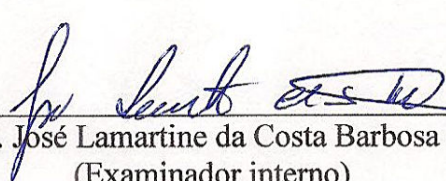
Monografia apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Licenciada Plena em Matemática, pelo Departamento de Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática

Aprovado em 21 de maio de 2012.

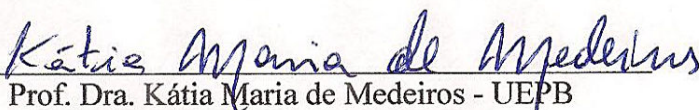
Banca Examinadora



Prof. Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins) - UEPB
(Orientadora)



Prof. Drn. José Lamartine da Costa Barbosa - UEPB
(Examinador interno)



Prof. Dra. Kátia Maria de Medeiros - UEPB
(Examinadora interna)

CAMPINA GRANDE-PB

2012

Dedico este trabalho a meu amado esposo José Jacinto, a minha mãe querida Maria Enisiete e a minha linda irmã Késsia de Albuquerque.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus e pai por ter me dado força e coragem para concluir esse curso. Sei que Ele é o meu bom pastor e por isso nada me faltará. A Ele toda minha gratidão pela vida que me foi dada.

Gostaria de deixar registrado neste trabalho o meu amplo agradecimento às pessoas que de alguma forma, contribuíram para minha formação profissional e pessoal. Pessoas essas que já faziam ou passaram a fazer parte da minha história e terão minha humilde e eterna gratidão.

Agradeço ao meu amado esposo, José Jacinto, por ter me mostrado a beleza da nossa profissão. Por ter me apoiado desde o principio do curso, por ter estado presente nos momentos mais difíceis, por nunca ter me deixado desistir, me incentivando sempre ser a melhor. Por ter compreendido minha ausência nos momentos que não pude dá-lo atenção, quero agradecer simplesmente por você existir e fazer parte da minha vida. Para sempre te amarei.

Agradeço aos meus pais, em especial a minha mãe querida, Maria Enisiete, que sempre se esforçou para me dar o melhor, me apoiando em todas as decisões que tomei até aqui, te amo muito mamãe. Aos meus amados e queridos irmãos Junior, Elaine e Carol que, longe ou perto sempre me deram força pra continuar e acreditaram em mim. Em especial quero agradecer a minha irmã Késsia pelo carinho, o amor, a confiança e por tudo que fez por mim ao longo desses anos. Reconheço que sem isso não teria chegado até o fim. A toda família Albuquerque que sempre me proporcionou momentos felizes em nossas diversas confraternizações, a todos vocês que me mostram e me ensinam o que é ser uma família de verdade.

Agradeço também a minha orientadora e amiga Bibi Lins, pela confiança que depositou em mim desde nossos primeiros trabalhos, por ter me mostrado que a minha jornada não termina aqui, que está apenas começando e muito ainda tenho a aprender. Agradeço aos professores que passaram pela minha turma durante esses quatro anos, que todos contribuíram de alguma forma para minha formação. Em especial agradeço ao professor Samuel por ter me apresentado o Origami e pelas conversas de incentivo que tivemos quando tínhamos oportunidade. Agradeço também aos membros da banca, Lamartine e Kátia, por terem aceitado o convite.

Agradeço aos amigos que fiz durante essa minha jornada, Ulisses, Adrielly, Micaela, Andrea e Ginaldo. Cada um de vocês contribuiu de alguma forma para minha formação, tivemos tantos momentos juntos de descontração e de estresse também quando nos juntávamos para estudar para aquelas belas provas que tínhamos, mas foi assim que chegamos até o fim nos ajudando sempre um ao outro. A vocês o meu muito obrigado.

RESUMO

Considerando o ensino da Geometria relevante para o aprendizado dos alunos, bem como suas concepções espaciais, desenvolvemos esse trabalho com o objetivo de analisar os resultados obtidos por alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental sobre atividades e construções dos poliedros regulares com o auxílio do Origami. Com isso, essa pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental Reitor Edvaldo do Ó, na cidade de Campina Grande, Paraíba, na forma de Oficina de Origami compreendendo dois encontros, nos quais foram construídos os cinco poliedros regulares. A partir das construções, trabalhamos conceitos e definições dessas figuras espaciais. Ressaltamos bom resultado com relação ao uso do Origami para o ensino da Geometria como opção metodológica. Quanto à aprendizagem, notamos grande motivação nos alunos, porém nem todos compreenderam o trabalho. Apesar da não total compreensão dos elementos componentes dos poliedros, muitos dos alunos antes da Oficina eram capazes de nomear apenas triângulo e quadrado como figuras planas. Após a Oficina já eram capazes de visualizar espacialmente e identificar parcialmente os poliedros.

Palavras-Chave: Educação Matemática; Geometria; Origami; Poliedros.

ABSTRACT

Considering Geometry teaching relevant for the students learning, as well as to their spatial conceptions, we carried out this research work aiming to analyze the results from eight year students from the fundamental level on activities and regular polyhedrons constructions with the aid of Origami. In this, this research work was done in the Reitor Edvaldo do Ó Fundamental Public School, in the city of Campina Grande, Paraíba, in the form of an Origami Workshop within two sessions which five regular polyhedrons were constructed. From the constructions, we worked concepts and definitions of these spatial figures. We stress the good result of using Origami as a methodological option. About the learning issue, we noted high motivation on the students, but not all of them understood the work done. Although of not a large comprehension of polyhedrons aspects, many of the students before the Workshop were able to name only triangle and square as plane figures. After the Workshop they were already able to visualize spatially and partially to identify the polyhedrons.

Keywords: Mathematics Education; Geometry; Origami; Polyhedrons.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Linguagem Universal do Origami.....	14
FIGURA 2 – Poliedros regulares.....	17
FIGURA 3 – Passo a passo do módulo triangular.....	21
FIGURA 4 – Passo a passo do módulo sonobi.....	21
FIGURA 5- Passo a passo do módulo pentagonal.....	22
FIGURA 6- Passo a passo da base blints.....	23
FIGURA 7- Construção do tetraedro.....	26
FIGURA 8- Construção do icosaedro.....	26
FIGURA 9- Construção do dodecaedro.....	26
FIGURA 10- Três poliedros confeccionados.....	26
FIGURA 11- Os cinco poliedros confeccionados.....	27
FIGURA 12- Resposta do aluno A do Grupo 1 referente à Questão 1.....	30
FIGURA 13- Resposta do aluno A do Grupo 1 referente à Questão 2.....	30
FIGURA 14- Resposta do aluno C do Grupo 3 referente à Questão 3.....	30
FIGURA 15- Resposta do aluno D do Grupo 1 referente à Questão 3.....	31
FIGURA 16- Resposta do aluno B do grupo 3 referente à Questão 4.....	31

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1 – O ORIGAMI NO ENSINO DA GEOMETRIA	12
1.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O ORIGAMI.....	12
1.2 O ORIGAMI NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	14
1.3 O ORIGAMI NO ENSINO DOS POLIEDROS REGULARES.....	16
CAPITULO 2 – ASPECTOS METODOLÓGICOS	18
2.1 OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	18
2.2 A OFICINA DE ORIGAMI.....	19
2.2.1 Primeiro Encontro	19
2.2.2 Segundo Encontro	20
2.3 AS ATIVIDADES.....	20
2.3.1 Módulo Triangular	20
2.3.2 Módulo Sonobi	21
2.3.3 Módulo Pentagonal	22
2.3.4 Base Blints	22
CAPITULO 3 – UTILIZANDO ORIGAMI COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE POLIEDROS REGULARES	24
3.1 REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES.....	24
3.2 ANÁLISE DOS GRUPOS.....	27
3.3 ANÁLISE DOS QUESTIONARIOS.....	28
3.3.1 Questionário I	28
3.3.2 Questionário II	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
APÊNDICE I - QUESTIONÁRIO I	36
APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO II	37
APÊNDICE III – MINI CURSO SOBRE DOBRADURAS – XIII EBEM	38

INTRODUÇÃO

Meu primeiro contato com o Origami foi no segundo semestre (2008.1) na disciplina de Laboratório de Matemática II ministrada pelo professor Silvanio de Andrade. Ele nos passou um trabalho no qual tínhamos que elaborar uma aula de Geometria Espacial com materiais concretos. Éramos um grupo de cinco integrantes. Decidimos então procurar o professor Samuel Carvalho Duarte que naquele semestre lecionava Introdução a Lógica Matemática, para nos ajudar com alguma idéia, foi então que ele nos apresentou todos os poliedros regulares construídos através de dobraduras de papel, e nos ensinou como construir cada sólido. A partir desse momento comecei a me interessar pelo assunto e procurei me aprofundar no mesmo.

No quarto semestre (2009.1), juntamente com alguns colegas de sala, procuramos a professora Abigail Fregni Lins para nos ajudar a elaborar trabalhos para submetermos ao XIII Encontro Baiano de Educação Matemática (XIII EBEM) que aconteceria em julho de 2009. No momento que a procuramos ela não só aceitou nos orientar no trabalho que queríamos fazer, mas nos fez pensar a respeito de um minicurso para submeter de alguma área que nos interessávamos. Foi então que eu e um colega de sala, Ulisses, que também participou do trabalho de Laboratório, resolvemos fazer um minicurso sobre o uso de dobraduras no ensino da Geometria (APÊNDICE III). A partir desse momento comecei a pensar em realizar meu TCC sobre esse tema.

Naquele semestre também cursei a disciplina de Prática Pedagógica IV com o professor Luís Havelange Soares, o qual nos passou um trabalho individual podendo ser uma aula com conteúdos matemáticos ou um seminário do tópico relacionado à formação de professores. Optei então em apresentar o uso de dobraduras no ensino da Geometria como seminário.

Pouco tempo depois, juntamente com outros dois colegas, Adrielly e Ulisses, resolvemos escrever outro minicurso sobre máquinas de calcular e calculadora nas aulas de Matemática para submetermos ao X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM) que aconteceria em julho de 2010. Portanto, procuramos a professora Abigail para que esta orientasse o nosso trabalho novamente. A partir daí, juntamente com o trabalho de outros colegas e dos nossos, tanto o de calculadoras como o de dobraduras se tornaram um projeto de

extensão intitulado *Exploração e Aplicação de Metodologias no Ensino da Matemática a Nível Fundamental e Médio*, sob coordenação dos professores Abigail Fregni Lins e José Joelson Pimentel de Almeida¹, no qual aplicaríamos os minicursos em escolas públicas em Campina Grande.

Portanto, a presente pesquisa é fruto do projeto de extensão mencionado acima e teve como objetivo analisar os resultados obtidos nas atividades e construções dos poliedros regulares com o auxílio do Origami no ensino da Geometria com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental.

A questão que conduziu a nossa pesquisa foi: O uso do Origami no ensino da Geometria vem para facilitar o aprendizado e a visualização espacial dos alunos? Pensando nessa questão, foi realizada uma pesquisa com a turma do 8º ano na Escola Estadual de Ensino Fundamental Reitor Edivaldo do Ó em Campina Grande, aplicando uma Oficina de Origami no ensino dos poliedros regulares.

Com isso, esta monografia se apresenta em três capítulos. No capítulo 1 trazemos um breve histórico sobre o Origami, em seguida apresentamos o Origami no ensino da Matemática e por fim discutimos o Origami no ensino dos poliedros regulares. O capítulo 2 descreve os aspectos metodológicos da pesquisa e a descrição da oficina de Origami. O último capítulo desse trabalho, capítulo 3, trata-se da pesquisa em si. Nesse capítulo discutimos sobre o ambiente em que a pesquisa foi realizada, as atividades aplicadas e, por fim, analisamos os resultados obtidos.

¹ José Joelson Pimentel de Almeida é professor da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) no Campus VI, localizado na cidade de Monteiro.

CAPÍTULO 1

ORIGAMI NO ENSINO DA GEOMETRIA

Este capítulo está dividido em três seções, no qual abordamos como o uso do Origami no ensino da Geometria pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos alunos. Com isso, na primeira seção apresentamos um breve histórico sobre o Origami, mostrando como ele surgiu. Já na segunda seção discutimos um pouco do Origami no ensino da Geometria e como ele tem contribuído na educação. Na terceira seção descrevemos o Origami no ensino dos poliedros regulares e como ele pode contribuir para o aprendizado dos alunos.

A Geometria é a parte da Matemática que trata de curvas, superfícies e volumes. Foram os filósofos gregos os primeiros a sistematizarem e ampliarem o conhecimento da Geometria que por sua vez está constantemente presente no cotidiano, por exemplo, nas embalagens dos produtos, na arquitetura de casas e edifícios, no artesanato, dentre outras situações.

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, apontam que a Geometria não deve ser vista como um elemento separado da Matemática, mas sim uma parte que ajuda a estruturar o pensamento matemático e o raciocínio dedutivo, devendo permitir ao aluno examinar, estabelecer relações e compreender o espaço tridimensional onde vive. A prática e o estudo do Origami envolvem vários tópicos da Matemática. O Origami pode fornecer aos alunos um rico material através do qual ampliarão seus conhecimentos geométricos.

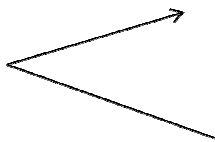
1.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O ORIGAMI

A palavra Origami é de origem japonesa que significa arte de dobrar papel. Surgiu em 1880, a partir das palavras “ori” (dobrar) e “kami” (papel). Em sua forma mais tradicional não se usa cortes e colagens de módulos. O Origami é tão antigo quanto a origem da primeira folha de papel na China, há aproximadamente 1800 anos. Já no Japão, o papel foi introduzido por monges budistas chineses entre os séculos VI e X, somente acessível à nobreza. Como o Origami era considerado um produto de luxo foi apenas utilizado em festas religiosas.

Em 1977, surgiram as primeiras instruções escritas sobre o Origami, com a publicação do livro “Senbazuru Oriката” (como dobrar mil garças). Após a fabricação de papel em larga escala, o restante da população passou a ter contato com esta arte secular e a partir de 1876 o Origami foi inserido no currículo escolar do Japão. De acordo com Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2004, p.25):

O crescimento do Origami no Ocidente teve início na década de 1950. Em sua viagem pelo mundo o Origami recebeu diversos nomes. No Brasil é mais conhecido como “dobradura”; nos países de língua inglesa recebe também o nome de “paperfolding”; em espanhol esta arte é conhecida como “papiroflexia”; em alemão como “faltentpapier” e, em francês, “pliage”.

O Origami, apesar dos diversos nomes que recebeu, tem uma linguagem simbólica universal assim como a Matemática, e em qualquer lugar do mundo essa linguagem pode ser reconhecida. Abaixo alguns dos símbolos dessa linguagem:



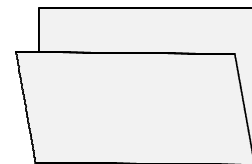
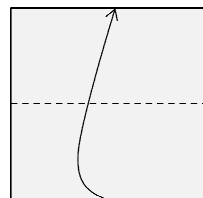
Dobrar e voltar



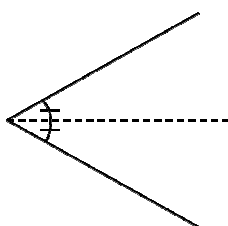
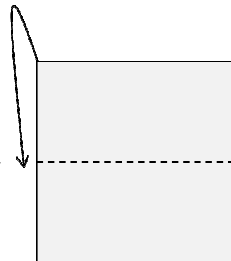
Dobrar na direção da seta, justapondo lado com lado ou vértice com vértice.



Dobra do vale



Dobra da montanha



Vincar a bissetriz do ângulo

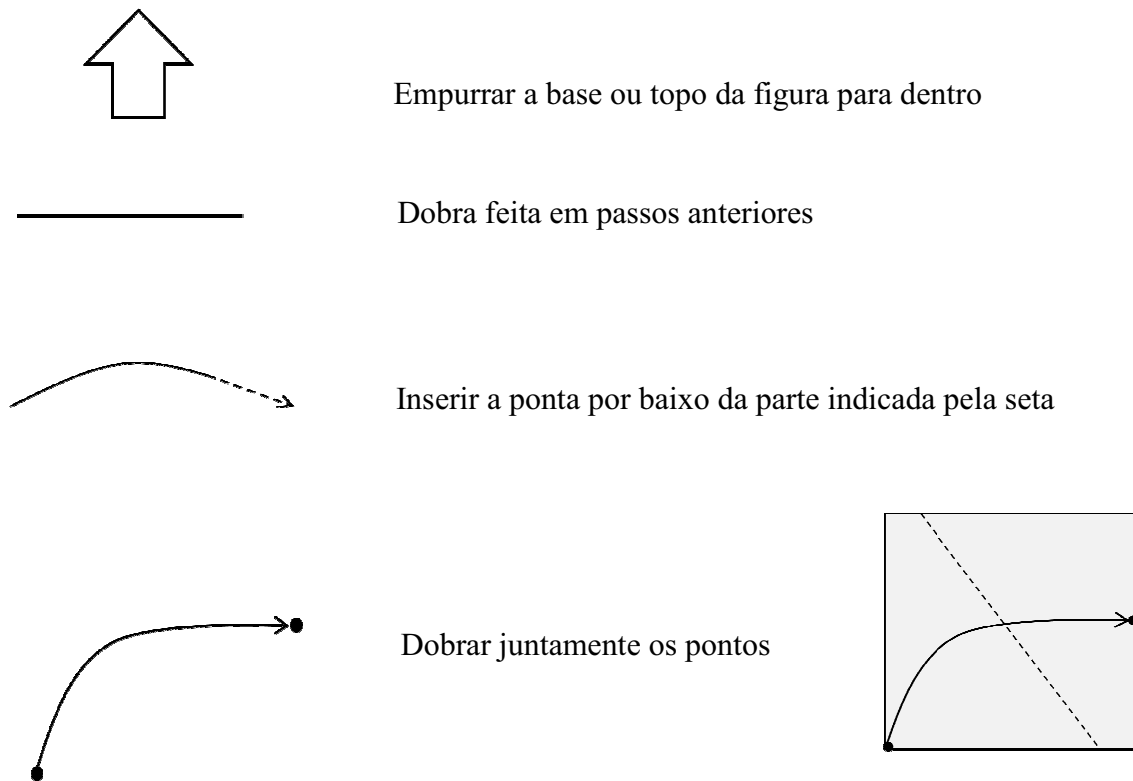


Figura 1: Linguagem Universal do Origami

Fonte: Do próprio autor

Essa linguagem simbólica facilita as realizações dos Origamis, pois em todo o mundo ela é utilizada. Sendo assim, qualquer Origami que se queira construir, caso esteja em linguagem simbólica universal, qualquer pessoa será capaz de trabalhar com o mesmo.

1.2 O ORIGAMI NO ENSINO DA MATEMÁTICA

As atividades de Origami podem ser divididas em lúdicas e matemáticas. Nas atividades lúdicas as crianças aprendem a manusear o papel e a dobrar de forma correta, as brincadeiras consistem em fazer chapéus, animais, barquinhos e outras atividades. Já nas atividades matemáticas, ao dobrar o papel o aluno passa a perceber elementos da Geometria. A cada dobra o aluno compreende conceitos geométricos, e por muitas vezes necessita aprofundar seus conhecimentos para melhor realizar essas dobraduras. De acordo com Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2004, p.18):

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.

Na realização das dobraduras, os alunos se deparam com formas geométricas, noções de retas perpendiculares e paralelas, figuras planas e sólidas, congruência, bissetrizes de ângulos, entre outros. Na Matemática o uso dessas dobraduras permite diversas atividades voltadas para a construção de conceitos; a discriminação de forma, posição e tamanho, a construção de figuras planas e espaciais; o desenvolvimento da percepção e discriminação de relações planas e espaciais; a exploração de padrões geométricos e o desenvolvimento de senso de localização espacial.

Sendo as figuras geométricas ou não, sua confecção é realizada de duas maneiras: ou usando apenas um quadrado ou retângulo de papel para confeccionar uma figura por completo, ou usa-se módulos, ou seja, unidades iguais, construídas uma a uma por quadrados ou retângulos de papel que depois de realizadas são conectadas para formar uma figura completa. Com isso, o Origami vem para facilitar o aprendizado da Geometria, já que podemos com ele trabalhar o concreto, apresentando aos alunos as várias figuras geométricas de uma forma dinâmica e permitindo que os próprios construam essas tais figuras e venham se familiarizar com suas formas e propriedades.

Existem várias pesquisas que vem abordando o Ensino da Geometria no Ensino Fundamental, mostrando as várias dificuldades enfrentadas pelos professores de Matemática, para ministrar os conteúdos de Geometria. Muitos docentes deixam para expor esses conteúdos por último, por saber que não terão tempo suficiente de expor todo o plano de ensino. Muitas das vezes esses professores não querem ensinar Geometria pelo fato deles mesmos sentirem dificuldades, pois “a maioria dos professores, na sua formação, não tivera acesso aos conhecimentos de Geometria e, conseqüentemente, não percebia a relevância e a importância do seu ensino” (Fainguelernt, 1999, p.81). De acordo com Hiratsuka (2005):

Para que o aluno construa seu conhecimento geométrico deve se preocupar inicialmente em inseri-lo em atividades que sejam interessantes e compreensíveis para ele, tais como jogos, brincadeiras, observações, leituras, tarefas, resolução de problemas, enfim, atividades que permitam ressaltar posteriormente, num trabalho coletivo de síntese que envolva numa busca de significações sobre o vivido, o aspecto geométrico envolvido.

A Geometria está inserida no cotidiano dos alunos. Suas várias formas podem ser vistas a qualquer hora e lugar que eles estejam, suas casas, embalagens, os materiais escolares. Com isso, ensinar Geometria para esses alunos, podendo ligar o cotidiano com o conteúdo exposto em sala de aula, fará com que os mesmos possam perceber a importância da Geometria para o ensino e tenham interesse em aprender.

Com o uso do Origami esse processo de ensino e aprendizagem pode se tornar um pouco mais agradável, tanto para os alunos quanto para os professores, pois os alunos, além de aprender os assuntos relacionados à Geometria, estarão também a conhecer e aprender essa arte que é o Origami. Por outro lado, os professores também estarão a aprender essa arte do Origami para serem apresentadas na sala de aula, que constitui mais um recurso metodológico no ensino da Geometria e, com isso, levará esse conhecimento de maneira diferente e atrativa para os alunos.

1.3 O ORIGAMI NO ENSINO DOS POLIEDROS REGULARES

A partir de vários módulos de Origami podemos então formar os poliedros regulares, como tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. De acordo com Bittar e Freitas (2005, p.100):

Poliedros são figuras espaciais dotadas de várias faces: poli significa vários e edro significa face. As faces de um poliedro são polígonos, tais como triângulos, quadriláteros, pentágonos, etc. Os lados de cada face são chamados de arestas. Os vértices de um poliedro são os pontos de encontro de três ou mais arestas.

Com o auxílio do Origami, os alunos além de conhecerem alguns conceitos geométricos em sua construção, eles terão a oportunidade de conhecer os poliedros não só através de figuras, mas poderão tocá-los e perceber a noção da figura espacial e suas propriedades, além de ser uma atividade fora de sua rotina, a qual os fará participativos e interessados. De acordo com Manso (2008, p.53):

Um questionamento poderá efectivamente surgir é: porquê usar dobragens se existe tanto material à disposição do aluno para o estudo da Geometria? Por um lado, o tipo de material utilizado para fazer dobragem é de fácil acesso e de custo praticamente nulo. Por outro lado, uma folha dobrada e desdobrada, com criatividade, revela inúmeras possibilidades para o crescimento e desenvolvimento dos talentos e potenciais humanos. A dobragem dá asas à imaginação.

O papel realmente é de custo nulo, pois em todas as escolas sobram sempre provas, exercícios que, por muitas vezes, vão para o lixo. Esses papéis podem então ser utilizados para a confecção dos Origamis. Com isso, ficará um material acessível a todas as escolas, inclusive nas escolas públicas, onde sempre se encontra dificuldades em realizar tarefas por falta de acessibilidade aos materiais a serem utilizados.

Poder então estudar os poliedros de uma forma lúdica fará com que os alunos tenham uma percepção visual do mundo em que vive e suas dimensões. De acordo com os PCNs (1997, pg. 83):

As atividades geométricas podem contribuir também para o desenvolvimento de procedimentos de estimativa visual, seja de comprimentos, ângulos ou outras propriedades métricas das figuras, sem usar instrumentos de desenho ou de medida. Isso pode ser feito, por exemplo, por meio de trabalhos com dobraduras, recortes, espelhos, empilhamentos, ou pela modelagem de formas em argila ou massa.

Conforme Bittar e Freitas (2005, p.107), “um poliedro é regular, quando todas as faces são polígonos regulares congruentes, e, para cada vértice, concorre o mesmo número de arestas”. Os poliedros regulares são cinco, também conhecidos como poliedros de Platão, são eles: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Abaixo os cinco poliedros regulares:

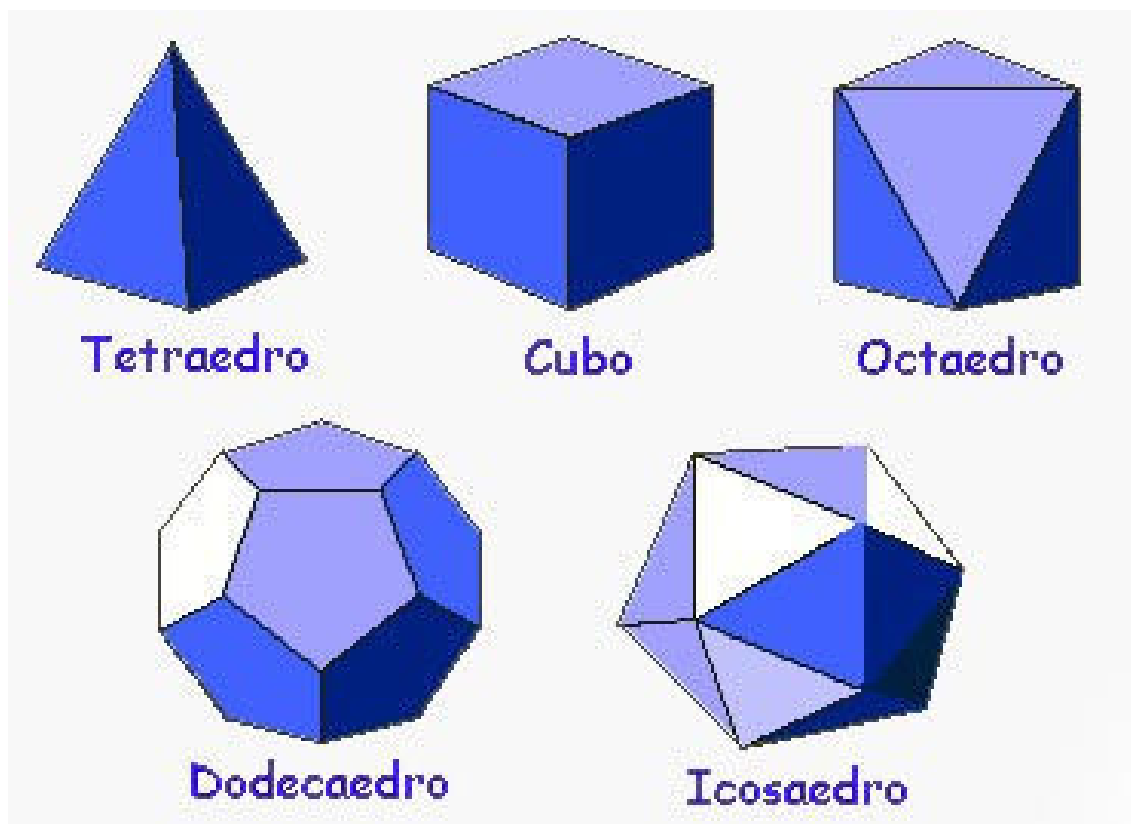


Figura 2: Poliedros regulares

Fonte:<http://educacao.uol.com.br/matematica/poliedro.jhtm>

Assim fechamos esse capítulo no qual apresentamos o histórico do Origami e seu uso no Ensino da Matemática. Em seguida, apresentamos a metodologia utilizada nesse trabalho e a descrição de suas atividades.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Temos como definição de pesquisa “um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento” Ander-Egg (1978, p. 28). Nossa pesquisa consiste em uma pesquisa qualitativa, isto é, “pesquisa qualitativa é aquela que considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em número” (Menezes e Silva, 2001, p. 20). Essa pesquisa tem como objetivo observar o aprendizado dos alunos em sala de aula, quando apresentamos o Origami em forma de Oficina com uma abordagem diferenciada do ensino tradicional, proporcionando uma aprendizagem mais significativa no ensino da Geometria.

Na coleta dos dados foram aplicados dois questionários (APÊNDICE I e II) e observação. Como Marconi e Lakatos (2008, p. 203) definem, “questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. As observações se deram no decorrer das aulas ministradas, avaliando o aprendizado dos alunos e sua participação de maneira qualitativa. Entendemos por observações como “uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinado aspecto da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar”. (MARCONI e LAKATOS 2008, p.192).

2.1- OS SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi feita com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental Reitor Edvaldo do Ó, localizada no Bairro de Severino Cabral em Campina Grande – Paraíba no mês de maio de 2011. Essa escola passava por alguns problemas de coordenação no momento da pesquisa a mesma estava sem gestor, pois tinha passado por uma eleição, mas essa eleição foi anulada e a gestora anterior foi exonerada do cargo assim ficando sem gestor, uma escola muito desorganizada. A escolha dessa escola se deu pelo fato de ter cumprido as disciplinas de Estágio III e IV na mesma. Gostaríamos de

deixar nela alguma contribuição e não apenas ter passado por lá para cumprir uma disciplina da Universidade. Fomos então convidados a ser monitor de jogos matemáticos de um projeto do MEC, o Mais Educação. Esse projeto foi criado pelo MEC em 2007, tendo início em 2008, desenvolvido por meio de atividades optativas que foram agrupadas em macrocampos. O Programa visa fomentar atividades para melhorar o ambiente escolar, tendo como base estudos desenvolvidos pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), utilizando os resultados da Prova Brasil de 2005. No início a idéia foi de ministrar uma Oficina de Origami com as turmas do Mais Educação, mas como o número de alunos do Fundamental II era insuficiente para tal realização e a presença dos alunos não era constante por não ser disciplina obrigatória, a professora do 8º ano nos ofereceu uma turma para trabalharmos tal Oficina.

2.2 A OFICINA DE ORIGAMI

Ficamos satisfeitos, pois essa era a turma que havíamos estagiado no ano anterior, nos identificando muito com a turma e, de certa forma, poderíamos então contribuir para o aprendizado deles. Inicialmente, a Oficina de Origami foi planejada para ser ministrada durante duas aulas duplas, ou seja, dois encontros de 90 minutos. Como os trabalhos pelos alunos não foram finalizados em dois encontros, estendeu-se para mais uma aula, isto é, 45 minutos além dos 90 planejados.

2.2.1 Primeiro Encontro

O primeiro encontro ocorreu no dia 17 de maio de 2011 em duas aulas, dividido em três momentos. No primeiro momento foi exposto aos alunos brevemente a origem do Origami e como ele pode ser trabalhado no ensino da Geometria. No segundo momento a turma foi dividida em grupo de quatro alunos e iniciou-se a construção de três polígonos regulares (triângulo, quadrado e pentágono). A partir de cada construção, foram apresentados conceitos geométricos encontrados nas dobras realizadas. Cada grupo fez a quantidade de módulos necessários para as construções dos poliedros regulares, a serem trabalhados no segundo encontro. No último momento fez-se uma explanação dos conceitos de cada polígono trabalhado na sala de aula.

2.2.2 Segundo Encontro

O segundo encontro ocorreu no dia 19 de maio de 2011 em três aulas e se deu em dois momentos. No primeiro momento, com os módulos construídos pelos grupos, os alunos construíram os poliedros. A partir de cada construção, foram explanados os conceitos de cada poliedro construído e verificou-se em cada caso o número de lados, arestas e vértices. Após este se iniciou a construção de uma tabela com os nomes e as características de cada poliedro. No segundo e último momento, os alunos responderam a dois questionários, Questionário I e II, compostos de quatro perguntas sobre os conceitos trabalhados e quatro sobre a opinião deles da Oficina em si e como a mesma contribuiu para os seus conhecimentos, já que não tinham visto previamente tais conceitos.

2.3 AS ATIVIDADES

Construímos os cinco poliedros regulares como atividades. Para tal, fez-se necessário a construção de quatro origamis distintos, sendo eles o módulo triangular, o módulo sonobi, módulo pentagonal e a base blints, descritos a seguir.

Ao construirmos esses quatro módulos de Origami, podemos então trabalhar não somente os poliedros regulares, mas em cada dobra realizado podemos apresentar aos alunos um conceito da Geometria, como ângulos, vértices, arestas, lados, diagonais e muito mais. Isso vai depender muito de qual módulo estaremos trabalhando. O módulo triangular por ser o mais trabalhoso e conseqüentemente ter mais dobras para realizar é com esse que podemos trabalhar mais conceitos da Geometria.

2.3.1 Módulo Triangular

O módulo triangular foi confeccionado a partir de quadrados de papel e com ele construiremos três poliedros (tetraedro, octaedro e icosaedro). Nessa etapa de construção dos módulos triangulares os alunos tiveram noção de vértices, lados ângulos e tipo de triângulo que foi confeccionado. Abaixo segue o passo a passo da atividade:

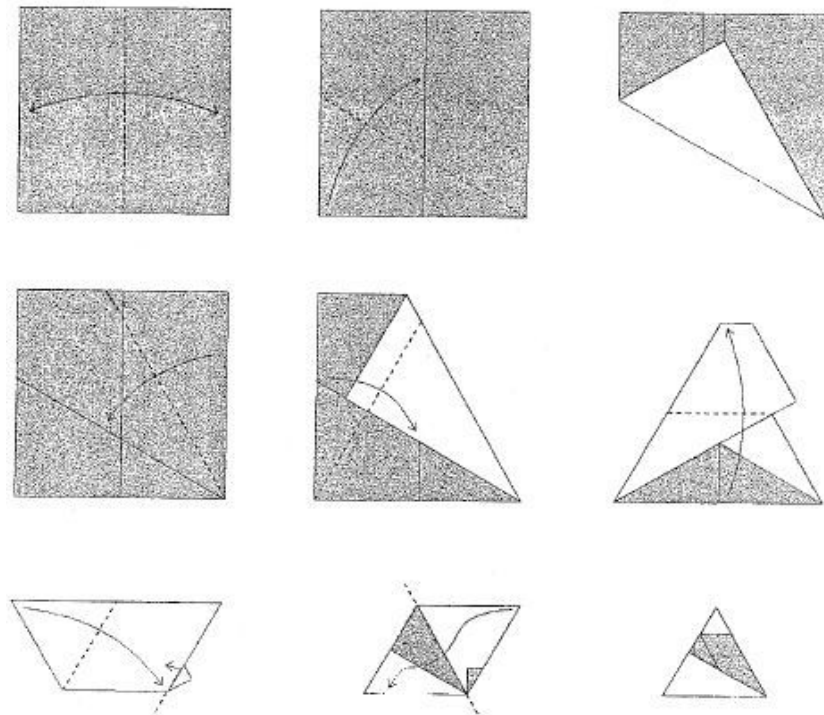


Figura 3: Passo a passo módulo Triangular

Fonte: Manso (2008, p.234)

2.3.2 Módulo Sonobi

O módulo sonobi também foi confeccionado a partir de quadrados de papel e com ele construímos um poliedro (hexaedro). Nesse módulo estudamos as relações do quadrilátero e do hexaedro. Abaixo segue o passo a passo dessa atividade:

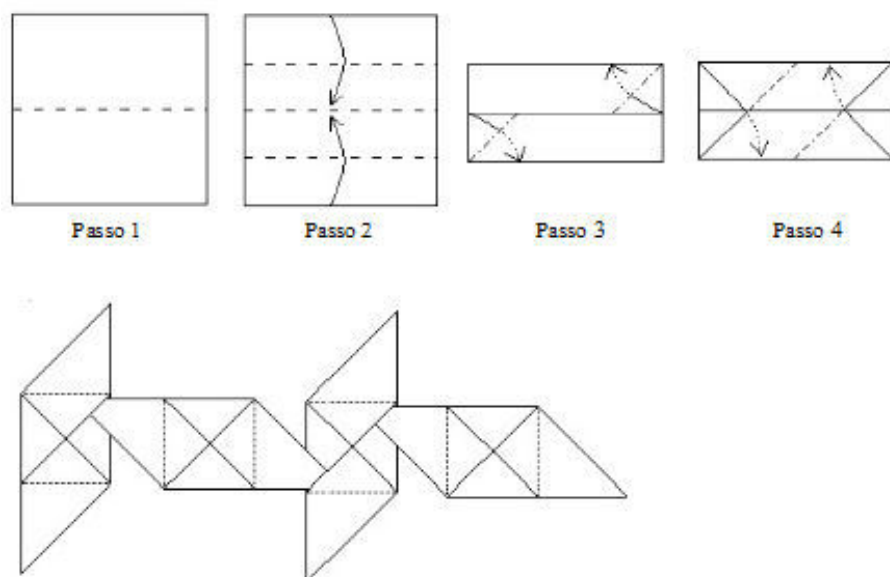


Figura 4: Passo a passo módulo Sonobi

Fonte: Duarte (2010, p.44-45)

2.3.3 Módulo Pentagonal

O módulo pentagonal foi confeccionado a partir de retângulos de papel e com ele construímos um poliedro (dodecaedro). Nesse módulo estudamos as relações do pentágono e do dodecaedro. Abaixo segue o passo a passo dessa atividade:

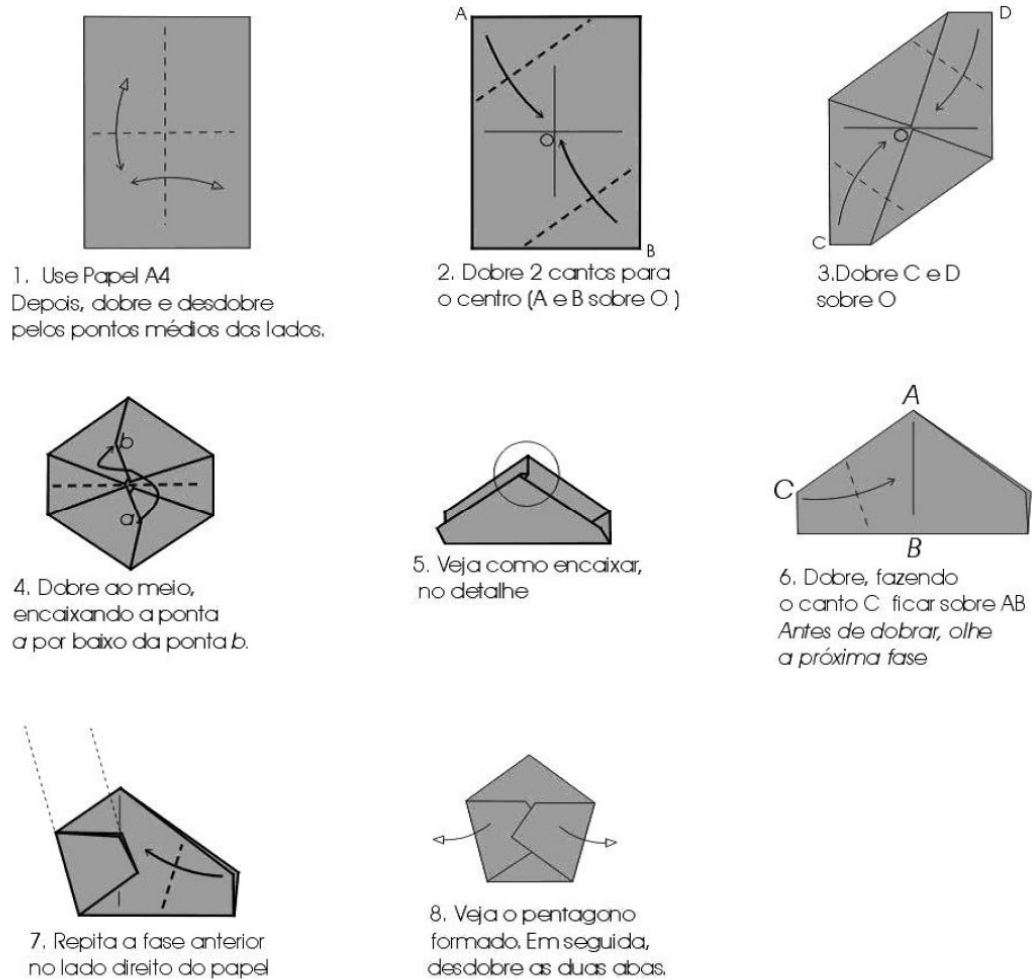


Figura 5: Passo a passo módulo Pentagonal

Fonte: Manso (2008, p.235)

2.3.4 Base Blints

A base blints é confeccionada a partir de quadrados de papel, a qual se torna conexões que uni os módulos triangulares e pentagonais para assim poder montar os poliedros regulares (tetraedro, octaedro, icosaedro e dodecaedro):

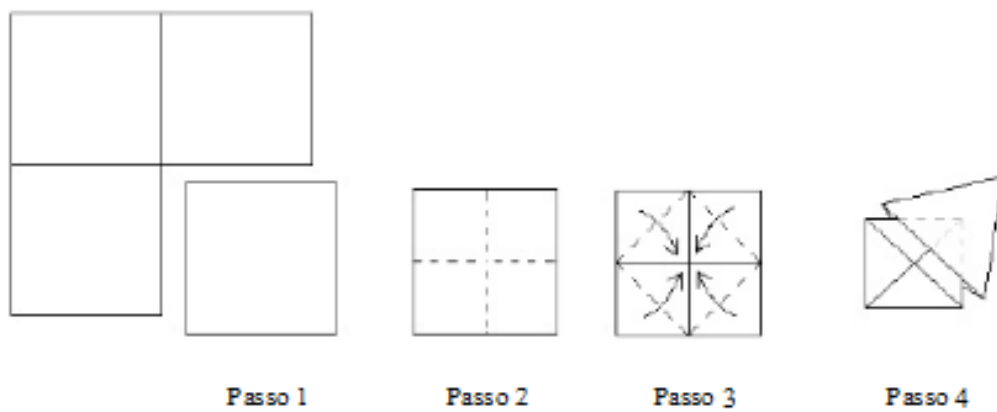


Figura 6: Passo a passo da base blints

Fonte: Duarte (2010, p.46)

Com isso finalizamos esse capítulo, após termos apresentado a metodologia e as atividades trabalhadas nessa pesquisa. No próximo capítulo trazemos a realização das atividades e os resultados obtidos.

CAPÍTULO 3

UTILIZANDO ORIGAMI COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE POLIEDROS REGULARES

Gostaríamos de relatar sobre o histórico da turma do 8º Ano na qual a pesquisa foi desenvolvida. Essa turma é formada de aproximadamente 20 alunos, nos quais nem todos são alunos assíduos. Sua professora de Matemática tem formação em Licenciatura em Física é uma professora efetiva do estado, porém a maior parte de sua carreira profissional leciona a disciplina de Matemática. A mesma relatou em uma de nossas conversas que a turma era acompanhada por ela desde o 6º ano, e a mesma não teria ministrado nada sobre o conteúdo de Geometria, por não gostar da área e também porque não considerava essa parte da Matemática importante para os alunos, preferindo assim no pouco tempo que tem em sala ministrar apenas a parte de álgebra. Por esse motivo, a turma onde foi realizada a pesquisa não teria noção alguma sobre Geometria, só conseguiam distinguir o que era um quadrado ou um triângulo, o que dificultou um pouco a pesquisa, pois só havíamos conseguido cinco aulas pra realizar tal atividade. Agora discutiremos como foi a realização dessas atividades e como os alunos participaram.

3.1 A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

O primeiro momento da nossa pesquisa foi teórico, isto é, introduzimos um pouco da história do Origami e algumas relações e conceitos da Geometria. Logo em seguida a turma foi dividida em três Grupos dois de quatro integrantes e um de cinco. Então foi apresentado aos Grupos o módulo sonobi. Cada Grupo ficou responsável de confeccionar seis módulos. Entregamos quadrados de papel para esses Grupos e começamos a definir alguns conceitos do quadrado, quanto aos seus lados e seus ângulos, em seguida começamos o passo a passo da confecção do módulo sonobi com os alunos. Os mesmos aprenderam rápido e não demoramos muito nesse módulo, pois era necessário apenas seis para cada Grupo. Quando terminada essa etapa guardamos os módulos, pois a montagem dos poliedros tinha sido reservada para o segundo dia da atividade.

No terceiro momento entregamos mais quadrados de papéis para os alunos, pois iríamos confeccionar o módulo triangular. Essa etapa foi bastante demorada, pois cada Grupo

precisaria confeccionar trinta e dois módulos e de todos o triangular é o mais complicado de se fazer. Os alunos, como esperado, sentiram dificuldade em realizar e memorizar esse passo a passo. Tivemos que repetir diversas vezes até eles conseguirem memorizar. Nessa etapa relacionamos alguns conceitos ao efetuar cada dobra no papel, enfatizamos mais uma vez a respeito de lados dos polígonos, vértices e ângulos. Ao terminar os módulos, definimos alguns conceitos de triângulo, estudamos em especial o triângulo equilátero que foi o que confeccionamos. Ao terminar, guardamos todos os módulos triangulares para na próxima aula montarmos os poliedros. E assim terminamos nossa primeira aula dupla. O planejado era o ter confeccionado todos os módulos que iríamos utilizar na aula seguinte, mas como o tempo foi limitado, deixamos o módulo pentagonal e a base blints para a próxima aula, juntamente com a montagem dos cinco poliedros.

Na aula seguinte começamos apresentando os sólidos já confeccionados para os alunos terem uma idéia do que iriam realizar, como ainda não tinham sido confeccionados os módulos pentagonais e a base blints. Essa foi a primeira etapa da última aula, isto é, a confecção do módulo pentagonal. Fizemos alguns comentários sobre o retângulo e o comparamos com o quadrado, e mais uma vez repetimos alguns conceitos de ângulos, lados e vértices. Ao final do módulo pentagonal, estudamos rapidamente o pentágono, etapa esta não muito demorada, pois precisamos de apenas doze módulos para cada grupo e a realização do passo a passo desse módulo é de fácil memorização. Em seguida, construímos a base blints, o módulo mais fácil de se fazer, e que serve para as conexões das arestas dos poliedros.

Na segunda parte da aula foi apresentado os poliedros e suas características para assim os alunos começarem a confeccionar os de seu grupo. Começamos com a construção do tetraedro, lembrando a eles que as bases blints são encaixadas nos lados dos polígonos e assim formando as arestas dos poliedros. A construção desse primeiro poliedro foi rápido e bastante fácil. Todos entenderam bem o passo a passo da realização. Em seguida, construímos o hexaedro com os módulos sonobi e sempre argumentando sobre suas propriedades quanto as suas faces, arestas e vértices. A construção do hexaedro foi um pouco mais complicado quanto ao seu encaixe, pois esse não precisava das bases blints. Esse também não foi demorado. A partir do octaedro, os alunos começaram a se complicar um pouco na confecção, mas estávamos sempre passando nos grupos para tirar dúvidas e ajudá-los nas construções. Mesmo assim, eles conseguiram fazer todos os poliedros, cada um ajudando o seu grupo com o que tinham compreendido nas definições apresentadas em sala de aula e

conseguiram compreender bem essa etapa das construções. Essa nossa última aula acabou sendo uma aula tripla, pois a turma não teria a próxima aula e como o tempo estava limitado os próprios alunos decidiram permanecer na sala até terminarem o trabalho como um todo. Abaixo, algumas fotos dos trabalhos realizados pelos alunos:



Figura 7: Construção do tetraedro

Fonte: Da pesquisa de campo



Figura 8: Construção do icosaedro

Fonte: Da pesquisa de campo



Figura 9: Construção do dodecaedro

Fonte: Da pesquisa de campo



Figura 10: Três poliedros confeccionados

Fonte: Da pesquisa de campo



Figura 11: Os cinco poliedros confeccionados

Fonte: Da pesquisa de campo

No final das construções dos poliedros, fizemos uma aplicação de dois questionários. Um sobre o conteúdo ministrado e outro sobre a Oficina de Geometria com Origami de uma forma geral. Os dois encontram-se no apêndice I e II. O questionário que se refere ao conteúdo, Questionário I, foi respondido pelo grupo, já o questionário que se refere à Oficina, Questionário II, foi respondido individualmente. Os três grupos entregaram seu questionário sobre o conteúdo. Já o segundo questionário, alguns levaram para casa por falta de tempo para responder e não o devolveram. Então a análise do Questionário II foi feita apenas com os que foram entregues, totalizando seis em um universo de doze.

3.2- ANÁLISE DOS GRUPOS

Pudemos perceber a dificuldade em assimilar os conteúdos apresentados em sala, mas apesar do pouco tempo que tivemos com esses alunos conseguimos deixar compreendidos alguns conceitos da Geometria que antes eram desconhecidos por eles como, por exemplo: os poliedros, arestas, vértices e lados. Porém, não tivemos resultados tão satisfatórios como os esperados, já que ao pensarmos na Oficina como um todo, esperávamos ter deixado os conceitos mais claros para os alunos e termos trabalhado mais tempo esses conteúdos através de exercícios. Abaixo a análise dos Grupos e de cada questão dos dois questionários respondidos.

Grupo 1: Foi o Grupo que mais se destacou, buscando conhecimento e envolvimento nas atividades. Foi o Grupo que mais tirou dúvidas e se empenhou, buscaram realizar cada atividade com perfeição, porém era o grupo que mais sentia dificuldade no entendimento e na realização das atividades. O que nos deixou feliz com esse grupo porque mesmo errando eles tentavam sempre acertar. Com relação aos questionários, o Questionário I foi respondido por

completo, porém apesar de bastante participação das atividades esse grupo se confundiu com alguns dos poliedros e não acertou nenhuma questão por completo, já o Questionário II apenas um integrante não respondeu.

Grupo 2: Foi o grupo mais disperso da turma. Esse foi o grupo das meninas que nos surpreendeu com a falta de dedicação. Elas não demonstravam muito interesse em aprender. A única coisa que elas queriam saber era se a professora de Matemática da turma iria dar pontos pelas atividades. Porém na etapa das construções dos poliedros esse Grupo teve mais participação e dedicação. Em relação aos questionários o Questionário I foi respondido por completo e tivemos surpresas com esse grupo já que aparentemente não demonstravam tanto interesse pelo assunto, mas em relação ao Questionário II levaram para responder em casa e não entregaram mais.

Grupo 3: Esse Grupo foi uma mistura de alunos desinteressados com interessados, o que dificultou um pouco a interação entre os seus componentes, mas no geral participaram bem das atividades, terminando primeiro todas as construções. Apesar do desinteresse de alguns membros do Grupo conseguiram realizar todas as atividades. Com relação aos questionários, o Questionário I foi respondido por completo, e o Questionário II foi respondido por quase todos os integrantes já que apenas um não devolveu o Questionário II.

3.3 Análise dos Questionários

3.3.1 Questionário I

Questão 1: Quais são os poliedros regulares?

Na Questão 1 cada grupo deu uma resposta diferente. O Grupo 1 confundiu a questão, e respondeu colocando a definição de poliedros regulares, o que mostra a desatenção ao ler o enunciado que estava bem claro. Já o Grupo 2 acertou a questão, mas o Grupo 3 respondeu de forma incompleta a questão, o que mostra que não ficou claro para eles quais são os poliedros regulares.

Questão 2: Em quais poliedros regulares todas as faces são triangulares?

Tivemos um resultado mais satisfatório, já que os Grupos 2 e 3 acertaram a questão por completo. O Grupo 1 confundiu o dodecaedro com icosaedro, mas respondeu os outros corretamente.

Questão 3: Preencha a tabela abaixo:

Nome do Poliedro	Nº de vértices	Nº de faces	Nº de Arestas
Tetraedro	4	4	6

Essa questão foi a que abordou de um modo geral o que estudamos com eles sobre poliedros, mas foi a questão na qual ocorreram mais erros. A primeira coluna que se referia ao nome dos poliedros todos os grupos acertaram, o que nos faz perceber que houve displicência na Questão 1 que era exatamente a mesma resposta. Os três Grupos erraram a segunda coluna. Não conseguiram verificar o número de vértices de nenhum dos poliedros os quais haviam sido confeccionados por eles, o que nos faz pensar que não conseguiram assimilar a definição de vértice. A terceira coluna que se referia ao número de faces, os Grupo 1 e 3 conseguiram identificar de alguns poliedros, já o grupo 1 só errou o número de faces do dodecaedro. O Grupo 3 errou o do cubo e do octaedro e o Grupo 2 mais uma vez respondeu a coluna toda errada. Na quarta e última coluna que se referia ao número de arestas todos os Grupos erraram assim como na coluna dois, o que nos faz pensar que também não conseguiram entender o que é uma aresta.

Questão 4: Quais os nomes dos poliedros abaixo:

A Questão 4 foi praticamente igual a Questão 1, só que dessa vez, além de dizer os nomes dos poliedros, eles teriam que identificá-los. Os três Grupos confundiram alguns poliedros. Os Grupos 1 e 3 confundiram o octaedro pelo icosaedro e o grupo 2 confundiu o octaedro pelo dodecaedro, o icosaedro pelo octaedro e o dodecaedro pelo icosaedro, o que nos faz entender um pouco os motivos que fizeram esses grupos a errarem tanto a Questão 3, pois mesmo eles com os poliedros em mãos, não conseguiam identificá-los.

3.3.2 Questionário II

Questão 1: Descreva o que você achou de aprender Geometria através do Origami.

No geral os alunos acharam bom, legal e divertido o aprender Geometria através do origami como mostra aluno A:

1) Descreva o que você achou de aprender geometria através do Origami.

Muito bom porque as coisas que aprendi na geometria balancearam o meu desequilíbrio e minha especificidade.

Figura 12: Resposta do Aluno A do Grupo 1 referente a Questão 1

Fonte: Na pesquisa de campo

Questão 2: O que você mudaria para melhorar essa oficina?

Todos os alunos responderam que não mudariam nada com relação a Oficina de Origami como mostra o aluno A:

2) O que você mudaria para melhorar essa oficina?

Nada porque tem muita coisa nessa oficina maravilhosa.

Figura 13: Resposta do Aluno A do Grupo 1 referente a Questão 2

Fonte: Na pesquisa de campo

Questão 3: O que você não gostou nessa oficina?

No geral os alunos gostaram de tudo, apenas um deles citou as partes complicadas do Origami e outro falou a respeito do horário Como mostra o aluno C e o aluno D:

3) O que você não gostou nessa oficina?

Eu não gostei das partes complicadas do Origami.

Figura 14: Resposta do Aluno C do Grupo 3 referente a questão 3

Fonte: Na pesquisa de campo

3) O que você não gostou nessa oficina?

O horário.

Figura 15: Resposta do Aluno D do Grupo 1 referente a questão 3

Fonte: Na pesquisa de campo

Questão 4: O que você gostou nessa Oficina?

No geral os alunos gostaram de tudo, como mostra o aluno B:

4) O que você gostou nessa oficina?

Eu gostei porque é um tipo de quebra-cabeça e é muito bom fazer isso

Figura 16: Resposta do Aluno B do Grupo 3 referente a Questão 4

Fonte: Na pesquisa de campo

Analisando todas as questões do Questionário sobre a Oficina de Origami, Questionário II, pudemos perceber que houve um interesse da parte dos alunos em aprender Geometria de uma maneira lúdica, apesar de não termos tido um aproveitamento tão significativo o quanto esperávamos. Podemos então perceber que se tivéssemos tido tempo suficiente, não apenas para trabalhar a parte da Oficina, mas depois ter dado continuidade com as definições e trabalharmos com exercícios em sala, os alunos teriam tido um melhor aprendizado. Acreditamos que a falta de tempo prejudicou bastante os resultados da pesquisa. Se a turma trabalhada fosse uma turma acompanhada ao longo do ano provavelmente teríamos um resultado melhor, pois em cinco aulas percebemos que é impossível realizar tudo o que a pesquisa inicial desejava, mas foi o tempo que conseguimos para realizá-la.

Assim com este capítulo encerramos nosso trabalho, depois de termos apresentado as atividades e discutido os resultados das mesmas. Em seguida, nossas considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência do ensino da Geometria nas escolas tem sido motivo de várias pesquisas conforme Fainguelernt (1999) muitas vezes pela própria formação dos professores. Por considerarmos a Geometria como um conteúdo de grande importância para o aprendizado dos alunos, fomos motivados a realizar esse trabalho utilizando o Origami como recurso para introduzir o conteúdo dos poliedros regulares.

A nossa proposta foi composta das seguintes etapas: começamos apresentando aos alunos brevemente a origem do Origami. Em seguida realizamos as construções dos poliedros regulares através de Origamis e, por fim, realizamos a aplicação de dois Questionários. Um avaliando os conhecimentos dos alunos sobre o conteúdo abordado em sala de aula e outro avaliando a Oficina de Origami ministrada.

Ao final de todas as etapas pudemos perceber que a maioria dos alunos se sentiram motivados em participar das atividades propostas e de poder aprender esses poliedros através do Origami. Apesar de toda essa motivação, muitos desses alunos não conseguiram assimilar o conteúdo como um todo. Porém, é importante deixar aqui registrado que o primeiro contato desses alunos com a Geometria foi durante essas cinco aulas e com todas essas limitações esses alunos conseguiram aprender algo de Geometria através dessa arte que é o Origami. Por isso acreditamos que o Origami vem sim para facilitar o aprendizado e a visualização espacial dos alunos

Com isso, podemos verificar que apesar desses resultados não terem sido tão satisfatórios quanto esperávamos, tivemos algum aproveitamento desses alunos, pois os mesmos antes de nossos encontros só conseguiam identificar e nomear duas das figuras planas, isto é, o triângulo e quadrado. Após o trabalho realizado com eles, já conseguiam ter uma visualização espacial e identificar alguns dos poliedros.

Como percebemos nos questionários, os alunos que participaram da Oficina de Origami não conseguiram assimilar o conteúdo como um todo. No Questionário I tivemos alguns erros de todos os Grupos, principalmente no que se referia em identificar e nomear esses poliedros, alguns desses alunos confundiram um pouco os seus nomes. Já o Questionário II era apenas uma avaliação da Oficina e não tinha erros e acertos apenas suas opiniões,

porém esperávamos que eles tivessem sido mais claros em suas respostas para assim podermos melhorar essa Oficina para ser apresentada em outras escolas de maneira mais significativa.

Percebemos, durante essa pesquisa, que a utilização de metodologias diferenciadas no ensino da Geometria ou até mesmo da Matemática, sendo trabalhadas de forma bem planejada se tem bons resultados, pois os alunos mostram mais interesse e se envolvem mais, buscando aprender e realizar todas as atividades propostas. No caso do Origami, além de ser uma metodologia diferenciada, é um material de baixo custo que podemos conseguir com fácil acesso em qualquer ambiente que for trabalhado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDER-EGG, Ezequiel. **Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales**. 7.ed. Buenos Aires Humanitas, 1978. Parte I, Capítulo 1.

BITTAR, Marilena, FREITAS, José L. M. **Fundamentos e Metodologia de Matemática para os Ciclos Iniciais do Ensino Fundamental**. 2. Ed. – Campo Grande – MS: UFMS, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais- Matemática**. MEC/SEF,1997.

DUARTE, P. J. M. **Sólidos Geométricos: História, Conceitos e Aplicações no Ensino Fundamental**. 2010. 50 f. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2010.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria**. Porto Alegre - RS: Artes Médicas Sul, 1999.

FRANÇA, Michele V. B. São Paulo. Disponível em:<
<http://educacao.uol.com.br/matematica/poliedro.jhtm>>. Acesso em: 12 Jan. de 2012.

HIRATSUKA, Paulo Isamo. **A mudança da prática de ensino de geometria**. São Paulo: Núcleos de Ensino da UNESP, 2005.

MANSO, Roberta L. D. **Origami: Uma Abordagem Pedagógica Para o Ensino de Geometria no 9º Ano**. 2008. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Lisboa, Lisboa 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico**. SÃO PAULO: Atlas, 2008.

REGO, Rogéria G. do, REGO, Rômulo M. do, GALDENCIO JUNIOR, Severino. **A Geometria do Origami: Atividades de Ensino Através de Dobraduras**. João Pessoa - PB: Universitária/UFPB, 2004.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muskat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO I

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. Edvaldo do Ó

Campina Grande, 19 de maio de 2011.

Professora: Ana Kely de Albuquerque

Grupo: _____

Conteúdo: Poliedros

Questionário I

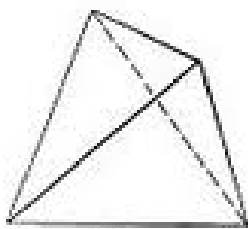
1) Quais são os poliedros regulares?

2) Em quais poliedros regulares todas as faces são triangulares?

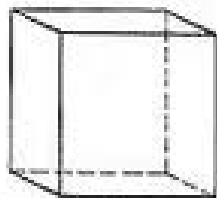
3) Preencha a tabela abaixo:

Nome do poliedro	Nº de vértices	Nº de faces	Nº de arestas
Tetraedro	4	4	6

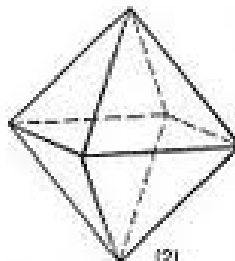
4) Quais os nomes dos poliedros abaixo:



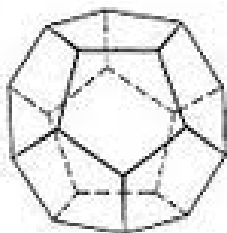
111



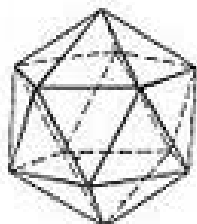
640



121



151



131

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

(5) _____

APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO II

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Dr. Edvaldo do Ó

Campina Grande, 19 de maio de 2011.

Professora: Ana Kely de Albuquerque

Aluno: _____ Grupo: _____

Conteúdo: Oficina de Geometria

Questionário II

1) Descreva o que você achou de aprender geometria através do Origami.

2) O que você mudaria para melhorar essa oficina?

3) O que você não gostou nessa oficina?

4) O que você gostou nessa oficina?

APÊNDICE III – MINI CURSO SOBRE DOBRADURAS – XIII EBEM

O USO DE DOBRADURAS NO ENSINO DA GEOMETRIA – MINICURSO APRESENTADO NO EBEM

RESUMO

As dobraduras podem representar para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico. Por muitas vezes, no ensino da Geometria os alunos têm dificuldade em perceber as formas das figuras geométricas e os conceitos e idéias matemáticas presentes em tais formas. Com a construção dos sólidos, a existência de faces, arestas e vértices fica mais evidente e o processo de ensino-aprendizagem da geometria é um processo mediado. Nessa perspectiva, a geometria é entendida como o estudo do mundo físico e é, também, suporte para a percepção do mundo das artes e da comunicação, como também a realização de um trabalho que integre geometria plana e espacial. Assim, este mini curso tem como objetivo discutir o processo da construção de dobraduras, bem como a exploração de idéias e conceitos geométricos através de dobraduras. O ensino via dobraduras é antigo. Iniciou-se com Friedrich Froebel (1782-1852). A dobradura pode ser obtida observando uma seqüência de passos orientada pelo instrutor (visual ou oralmente), que a realiza passo-a-passo e acompanhado dos participantes, num processo de ação-reflexão, observando-se então os conceitos e idéias geométricas presente nesse processo. É importante sempre expor os mesmos oralmente, empregando linguagem matemática apropriada, incentivando assim o uso adequado da linguagem geométrica, num processo mediado de formação de conceitos que vai do vivido e do percebido ao concebido, bem como do concebido ao percebido e ao vivido. A partir dos estudos de Vygotsky observa-se que muitas vezes a experiência cotidiana no ensino da Geometria se não for bem planejada e mediada, pelo professor, na perspectiva de formação de conceitos científicos, ela leva a formação de conceitos errôneos em vez de científicos ou teóricos. O teórico não pode ser discernido no nível da aparência, um salto é exigido. Segundo Davydov (apud ANDRADE, 1998), “*a generalização empírica e a teórica são qualitativamente diferentes. Ninguém pode obter a segunda da primeira; um salto é exigido.*” Nessa perspectiva, temos percebido que o trabalho com dobraduras, no ensino da geometria, pode significativamente ajudar o professor na tarefa de propiciar ao aluno fazer esse salto.

Palavras-Chave: Dobraduras; Construção; Geometria; Ensino-Aprendizagem.

OBJETIVOS

Este mini curso tem como objetivos:

- (1) Discutir a teoria das dobraduras e sua origem;
- (2) Explorar conceitos geométricos a partir de dobraduras;
- (3) Construir sólidos geométricos a partir de figuras planas, usando dobraduras;
- (4) Discutir o que a construção mencionada em (3) auxilia no ensino da Matemática e da Geometria.

PÚBLICO ALVO

Professores e estudantes do Ensino Médio e graduandos do curso de Licenciatura em Matemática. O mini-curso foi pensado para 20 (vinte) participantes.

CONTEÚDOS A SEREM DESENVOLVIDOS

A história do uso das dobraduras no ensino da Geometria, construções de figuras planas, sólidos geométricos, estudo dos conceitos e principais idéias presentes em cada uma das construções desenvolvidas e o processo de ensino-aprendizagem da Geometria.

METODOLOGIA

O mini curso, num processo teórico-prático, será desenvolvido em cinco momentos:

1. a teoria do tema, conceitos e principais idéias, permitindo aos participantes expor suas dúvidas ou observações;
2. confecções de figuras planas através de dobraduras;
3. construção de sólidos geométricos a partir das figuras planas confeccionadas no momento anterior;
4. exposição de alguns sólidos confeccionados antes pelos autores;
5. importância das dobraduras e construções geométricas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Esses cinco momentos serão desenvolvidos numa exposição dialogada e problematizadora da proposta, com apresentação das atividades em formas de situações-problema, com debates, discussões, atividades individuais e em grupos.

RECURSOS NECESSÁRIOS

Data show (1ª opção) ou retroprojektor (2ª opção) e 06 mesas (amplas, se possível).

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, S. de. Ensino-aprendizagem da matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas na sala de aula & na formação do professor. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIBEM), 5., 2005, Porto, Portugal. *Livro de Actas...* Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005. 12 p. CD-ROOM.

_____. *Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula*. Rio Claro: UNESP, 1998. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática).

RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M.; GAUDENCIO JÚNIOR, S. *A Geometria do Origami - Atividades de ensino através de dobraduras*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2004.

NASSER, L.; TINOCO, L. (Coord.). *Curso básico de geometria: enfoque didático*. 3. ed. Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2004. (Módulo I: formação de conceitos geométricos).

NEWMAN, F.; HOLZMAN, L. *Lev Vygotsky: cientista revolucionário*. Tradução Marcos Bagno. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. 3ª reimp. Trad. Jeferson L. Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. *A formação social da mente*. 3. ed. Trad. José C. Neto, Luis S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1989.