



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CAMPUS VI – POETA PINTO DO MONTEIRO
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

MARY DAIANE SOUZA DE ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO ORIGAMI NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO
6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MONTEIRO-PB

2016

MARY DAIANE SOUZA DE ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO ORIGAMI NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO
6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*, sob a orientação da Prof^a. Me. Marília Lidiane C Costa Alcantara.

**MONTEIRO
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

A658u Araújo, Mary Daiane Souza de.
Utilização do ORIGAMI na aprendizagem da geometria no 6º
Ano do Ensino Fundamental [manuscrito] / Mary Daiane Souza de
Araújo. - 2016.
41 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
MATEMÁTICA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Humanas e Exatas, 2016.

"Orientação: Profa. Ma. Marília Lidiane C Costa Alcantara,
Departamento de Matemática".

1. Origami. 2. Ensino de geometria. 3. Educação
matemática. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

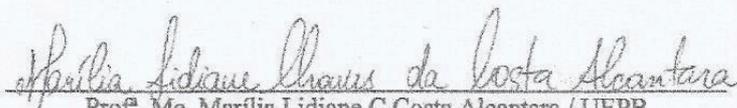
MARY DAIANE SOUZA DE ARAÚJO

UTILIZAÇÃO DO ORIGAMI NA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO 6º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

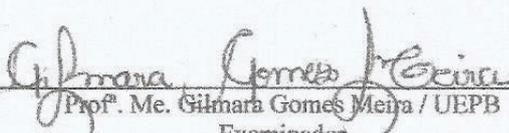
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*, sob a orientação da Prof. Me. Marília Lidiane C Costa Alcantara.

Aprovado em 26 de Outubro de 2016.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Me. Marília Lidiane C Costa Alcantara / UEPB
Orientadora


Prof. Me. Tiago Marques Madureira / UEPB
Examinador


Prof. Me. Gilmaria Gomes Meira / UEPB
Examinador

Dedico este trabalho a Deus e minha família que me deu todo apoio na elaboração, execução e finalização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Agradeço a meus pais que em todos os momentos me incentivaram e nunca me permitiram desanimar.

Aos meus filhos e meu esposo, por estarem sempre ao meu lado, pelo apoio e compreensão.

A minha orientadora Marília Lidiane C Costa Alcantara pela orientação, confiança e paciência demonstradas durante a realização deste trabalho.

A minha amiga Cristiane Carvalho pelas palavras amigas nas horas difíceis, e principalmente com sua amizade na minha caminhada.

A minha Avó Sebastiana e minha Tia Kátia por estarem sempre presentes! Amo Vocês!

Obrigada do fundo do meu coração, sem todos vocês seria difícil concluir este trabalho.

RESUMO

O presente trabalho trata-se de um estudo referente ao uso de Origami como recurso metodológico no ensino da Geometria em uma turma de 6º do Ensino Fundamental. Utilizamos como referencial teórico os trabalhos de Lorenzato (1995) e Sánchez e Fernández (2006), que tratam da importância do ensino da Geometria e de aspectos que contribuem para uma boa aprendizagem, como atividades lúdicas e manipulativas. Essa pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições que atividades com uso do Origami podem trazer para a aprendizagem da Geometria com os alunos de uma turma de 6º ano do Ensino fundamental. A pesquisa realizada aqui foi do tipo qualitativa na qual foi realizada em seis etapas distintas com a aplicação de dois questionários e quatro atividades de construção. Como resultados obtidos nessa pesquisa destacamos que a utilização do Origami promoveu uma aprendizagem de conceitos geométricos com mais compreensão, embora ainda de modo informal, também o desenvolvimento de noções geométricas importantes e suas associações com objetos do cotidiano.

Palavras-chave: Origami. Ensino de Geometria. Educação Matemática.

ABSTRACT

The present work deals with a study concerning the use of Origami as a methodological resource in the teaching of geometry in a sixth class of elementary school. We use as theoretical work of Lorenzato (1995) and Sánchez and Fernández (2006), dealing with the importance of the teaching of geometry and aspects that contribute to a good learning, as manipulative and playful activities. This research aimed to examine the contributions that activities with use of Origami can bring to learning geometry with students of a class of sixth grade of elementary school. The research conducted here was the qualitative type which was held in six distinct steps with two questionnaires and four construction activities. . As results obtained in this research we highlight that the use of Origami promoted a geometric concepts learning with more understanding, although still informally, also the development of important geometric notions and their associations with everyday objects.

Keywords : Origami. Teaching of geometry. Mathematics Education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 – FUNDAMENTACÃO TEÓRICA	12
1.1 O ensino de geometria nos anos iniciais e a formação do professor.....	12
1.2 Como a aprendizagem da matemática acontece.....	14
1.3 Origami/ dobraduras no ensino de geometria.....	16
2 - ASPECTOS METODOLOGICOS	18
2.1 Tipo de pesquisa.....	18
2.2 Sujeitos da Pesquisa.....	18
2.3 Desenvolvimento da Pesquisa.....	18
2.4 Instrumentos e Coleta de Dados.....	19
2.5 Atividades Realizadas.....	19
3– ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	20
3.1 Análise do Questionário I.....	20
3.2 Descrição e Análise Das Atividades.....	23
3.2.1 Descrição da Atividade I- Construção de um cisne.....	23
3.2.2 Descrição da Atividade II- Construção de um copo.....	25
3.2.3 Descrição da Atividade III- Construção da cabeça do cachorro.....	27
3.2.4 Descrição da Atividade IV- Construção de uma flor.....	27
3.3 Análise do Questionário II.....	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICES	37
Apêndice A	37
Apêndice B	39
Apêndice C	41

INTRODUÇÃO

A matemática ainda é encarada com uma disciplina difícil por diversos alunos. Nossas experiências em sala de aula demonstram que há pouco interesse dos estudantes em estudar matemática por acharem complicada e por não compreender a relação dela com o seu dia a dia. Esse desinteresse causa também uma desmotivação por parte dos professores, que não conseguem estimular os alunos a estudarem com maior satisfação.

Dessa forma, na Educação Matemática, está crescendo o número de pesquisas que se preocupam com novas formas de ensinar matemática que estimulem a curiosidade e a criatividade dos alunos. Dentre essas pesquisas, atividades que envolvem a manipulação de materiais parecem ganhar um destaque importante, pois necessitam uma atividade direta do aluno, que a partir de manipulações práticas pode construir o conhecimento matemático de forma orientada e cativante.

Esta pesquisa refere-se ao trabalho de conclusão de curso, cujo tema central é a aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental. Optamos pela escolha desse tema para que os alunos aprendam Geometria, tendo por objetivo investigar a aprendizagem da geometria no Ensino Fundamental e reconhecer as dificuldades dos alunos, no que se refere ao papel da Geometria no processo da aprendizagem do aluno.

Buscamos então desenvolver uma pesquisa com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental que investigou o uso do Origami, também conhecido como Dobraduras, no ensino de alguns conteúdos matemáticos, principalmente os que envolvem conceitos de Geometria.

Apesar da Geometria ser muito importante na Matemática, pode servir também como um instrumento importante em outras áreas do conhecimento. Nos dias de hoje apontamos problemas relacionados tanto ao ensino quanto a aprendizagem.

Os PCN's recomendam obter procedimentos experimentais, para que os alunos construam uma pluralidade de conceitos geométricos, mas mesmo assim não há concordância quanto a seleção e a organização dos conteúdos a serem ensinados, e assim, dificultando a aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental.

Para Lorenzato (1995) ela é um dos ramos da matemática mais propícia ao desenvolvimento hipotético - dedutivo, conduzindo o aluno a uma "leitura interpretativa" do mundo.

A importância da geometria para o processo de aprendizagem do aluno justifica-se pela competência que se desenvolve nos alunos, frente suas relações com as outras áreas possibilitando-se trabalhar com as diferenças individuais dos alunos.

Pois a junção das competências individuais, combinadas com materiais manipulativos, livros didáticos, jogo e outros, são meios de aproveitar e estimular o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Nossa pesquisa teve como questão norteadora a seguinte:

Que contribuições atividades com Origami podem trazer para a aprendizagem dos conceitos geométricos no 6º ano do Ensino Fundamental?

Norteados por essa questão, elaboramos os seguintes objetivos:

Geral

- Analisar as contribuições que atividades com uso do Origami podem trazer para a aprendizagem da Geometria com os alunos de uma turma de 6º ano do Ensino fundamental da Escola Municipal Bonfim PE.

Específicos:

- Observar como a geometria está sendo desenvolvida na turma investigada;
- Realizar atividades de construções com Origami/Dobraduras em sala de aula;
- Explorar o Origami de forma prática;
- Analisar as contribuições que o Origami traz para a aprendizagem de conceitos da geometria;

Esse trabalho está organizado da seguinte forma:

No Capítulo 1 trazemos algumas considerações teóricas acerca da importância da aprendizagem da Geometria na vida do aluno, de como atividades lúdicas e de manipulação auxiliam nessa aprendizagem e como uso do Origami pode incrementar as aulas de Matemática.

No Capítulo 2 apresentamos nossa metodologia, tipologia da pesquisa, amostra, etapas do trabalho realizado, instrumentos e procedimentos usados na Análise dos Dados.

No Capítulo 3 está a análise dos dados coletados. E finalizando com as Considerações Finais.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.2 O ensino de geometria nos anos iniciais e a formação do professor

Na matemática muitos tópicos e conceitos que deveriam ser planejados e ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental acabam sendo vistos de forma errada e superficial. Como consequência, os alunos carregam essas deficiências na aprendizagem ao longo dos anos e, com isso, novos problemas vão surgindo até que os professores chegam a um ponto de não conseguir avançar com os conteúdos referentes ao nível de ensino em que os alunos deveriam estar.

Quando falamos em dificuldades de ensinar conceitos geométricos ou no ensino da Geometria, a relação do professor com o saber matemático depende muito de sua formação e das suas experiências profissionais.

Uma das primeiras dificuldades no ensino de Geometria é que muitos professores que atuam no Ensino Fundamental não possuem conhecimentos necessários em Geometria ou não se sentem seguros na realização de atividades em sala de aula. A segunda maior causa é o uso excessivo e quase que exclusivo do livro didático. Ao utilizar apenas o livro como fonte de orientação para suas aulas, o professor limita muito seu trabalho, estando preso à apenas aquilo que o livro aborda.

Lorenzato (1995) esclarecem que duas grandes evidências apontadas como a causa desse fraco desempenho dos professores no ensino de Geometria é devido a sua má formação e a estafante jornada de trabalho a que estão submetidos. Em geral, grande parte dos professores atuantes na Educação básica trabalha em mais de uma instituição de ensino, e como isso, não há tempo de planejar e preparar atividades diferenciadas a serem realizadas com os alunos. Essas evidências estão como possíveis causas da omissão geométrica, assim contribuindo para o fracasso e desconhecimento dos alunos sobre muitos conteúdos e conceitos associados à Geometria.

Entretanto, é necessário se ter a geometria na escola. Sem estudar geometria as pessoas não vão desenvolver o pensar geométrico. Sem essa habilidade os estudantes não conseguirão resolver as situações do dia a dia que forem geometrizadas e, certamente, nunca irão compreender ou interpretar a leitura do mundo, tornando a

comunicação das ideias reduzida e a visão da matemática como uma ciência limitada e distorcida.

Para tanto Lorenzato (1995, p. 5):

A geometria está por toda parte, mas é preciso conseguir enxergá-la.... Mesmo não querendo, lida-se no cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria. Seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente se está envolvido com a geometria.

A geometria continua a ser uma área carente de investigação, pois existem muitas dificuldades encontradas além da má formação e a estafante jornada de trabalho, a maioria dos professores de matemática vem sendo formados sem se quer conhecer o conteúdo que deve lecionar. Além do mais o desconhecimento de certos tópicos tem levado os professores a não ensiná-los. O que ocorre com a geometria, a falta de visão sólida da matemática e suas aplicações. O desconhecimento, por parte do professor, de processos e métodos para acelerar a aprendizagem e eliminar bloqueios, acaba gerando medo e frustração nos alunos. A falta de preparação dos professores dificulta muito o ensino de geometria.

A necessidade de mudança no ensino de geometria é imediata. Pois são cada vez maiores os índices de dificuldades dos alunos em matemática e que se deve à sua aprendizagem deficiente em geometria.

Para Margaret J. Kenney (2003, p.107):

Com muita frequência a geometria é considerada pelos professores de escola elementar simplesmente como o estudo dos retângulos, segmentos de retas, ângulos, congruências e coisas do gênero. Os professores nas series iniciais ensinam a reconhecer figuras (círculos, quadrados e triângulos) do mesmo modo como ensinam a reconhecer letras e números, mesmo nas series intermediarias a geometria, muitas vezes é negligenciada até o fim do ano, quando então, às pressas, introduzem algumas figuras e fazem-se alguns exercícios.

Os alunos de certa forma trazem consigo ao ingressar na escola conhecimentos geométricos, logo o professor deve considerar tal conhecimento. E a partir daí, desafiar o aluno com situações que promovam novas descobertas. O ensino da geometria contribui também para a formação do aluno, Weeler (1981, p. 352) afirma que “um tipo particular de pensamento buscando novas situações, sendo sensível aos seus impactos visuais e interrogando sobre eles”.

O ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) está relacionado ao desenvolvimento de habilidades ligadas ao reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, ao sentido de localização, representações

planas e espaciais e aos estudos de algumas propriedades de objetos geométricos. Sendo essas habilidades bem trabalhadas durante essa primeira fase, acreditamos que os alunos construirão uma base de conhecimentos sólidos e uma maior facilidade na aprendizagem referente aos conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano). É preciso também que o aluno compreenda a aplicabilidade da geometria no seu cotidiano, sabendo onde esse conhecimento irá ser utilizado ou em que será aplicado.

1.2 Como a aprendizagem da matemática acontece?

Toda e qualquer forma de aprendizagem está diretamente relacionado com o trabalho docente realizado em sala de aula. A metodologia do professor é um veículo importante na passagem do saber científico para o saber ensinado. Nesse sentido, para que ocorra uma aprendizagem com real significado para o aluno é preciso que este seja levado a vivenciar situações investigativas, de exploração e de descoberta.

Para Piaget (1995 Apud SANCHEZ e FERNANDEZ, 2006, p. 65), sobre o processo de aprendizagem nos primeiros anos de escolarização:

Como nestas idades o conhecimento dirige-se gradualmente para um processo de abstração, convém que o corpo de conhecimento seja apresentado, se possível, de diferentes formas. Nesse modo de atuar, será captado o que de comum e frequente as diferentes opções apresentam, o que provoca a generalização a formalização do conceito.

O princípio da aprendizagem consiste no conhecimento que é transferido, para tal é necessário que se faça de várias maneiras para ter o resultado eficaz na aprendizagem, a partir desse pressuposto parece ser mais claro ensinar e aprender conforme afirma Piaget citado por Sánches e Fernandes (2006).

Para entender realmente um conceito, uma ideia, uma noção, é necessário que o aluno reinvente-a por meio de processos de busca de equilíbrio. Quando o aluno é incapaz de expressar por palavras o que pode fazer ou compreender, devem ser propostas aprendizagem que envolvam, de forma real e consciente, seus processos de raciocínio (SÁNCHEZ e FERNÁNDEZ, 2006, p. 65).

Para Piaget (1995) a formação lúdica, pode ajudar o aluno a assimilar e processar as informações e experiências aprendidas O autor coloca que é importante trabalhar com as variedades de aprendizagem, tanto para a prática quanto para a teórica.

Para Sánchez e Fernández (2006, p. 69), existe 4 tipos de aprendizagem que são memorização, aprendizagem algorítmica, aprendizagem de conceitos e resolução dos problemas. Os autores ressaltam que esses tipos de aprendizagem são da psicologia cognitiva, baseada no processo de aprendizagem Piagetianas.

A memorização é o primeiro tipo de aprendizagem citada, descrito pelo autor como processo desenvolvido como sentido de armazenamento de informação. Esse era a princípio o mais fácil de aprender matemática, só que com o tempo foi se descobrindo a partir daí, outros fatores que contribuem para a aprendizagem.

“O segundo tipo de aprendizagem é o algorítmico, requer que se faça uso da memória para interpretação do procedimento correto.” (SANCHEZ e FERNÁNDEZ, 2006, p.69).

O terceiro tipo de aprendizagem é aprendizagem de conceitos. O autor acredita que a base de ensinar matemática vem nas exemplificações dos conceitos, onde aponta e define melhor a aprendizagem. Este conceito não precisa ser uma única definição, como por exemplo, uma só maneira de ensinar ou um só tipo de ensinar, mas sim procurar várias formas para ajudar o aluno naquilo que ele aponta ter mais dificuldade em aprender.

O quarto e último tipo de aprendizagem é definido pelo autor como Resolução de problemas, conforme diz Sánchez e Fernández, (2006, p. 72). Para aprendizagem em resolução de problema o autor comenta que é necessário despertar a criatividade de quem aprende e buscar pelas respostas, aproximando o aluno da realidade da situação que se pede no problema. Definindo melhor sobre o que se refere á resolução de problema o autor afirma que “uma grande descoberta resolve um grande problema; mas na solução de todo problema há uma certa descoberta” (SÁNCHEZ e FERNÁNDEZ, 2006, P. 73).

O Filósofo e Psicólogo Duval (1998) acredita que a melhor maneira de compreender as dificuldades dos alunos é obter na compreensão da matemática a natureza dessas dificuldades.

Segundo Duval (1998 Apud MACHADO, 2003), há quatro tipos de registros de representações semiótica utilizadas na Matemática: linguagem natural, figuras geométricas, sistemas de escritas e gráficos cartesianos.

O psicológico é um fator de extrema importância a ser considerado na hora de ensinar e passar atividades para os alunos, a maioria das dificuldades na aprendizagem

envolve uma questão cognitiva, e isso talvez gere a falta de compreensão por parte do aluno, que passa despercebido pelo próprio professor em sala de aula.

1.3 Origami/ dobraduras no ensino de geometria

A palavra japonesa Origami significa “dobrar papel”, pois “ori” vem do verbo “oru” que significa dobrar e “gami” vem da palavra “kami” que significa papel (quando ditas juntas a letra “k” é substituída pelo “g”).

O Orikame chegou ao Japão por volta do ano 200 a.C., vindo com as famílias chinesas expulsas do seu país que encontraram abrigo no Japão. Durante séculos não existiam instruções para criar os modelos origami, pois essa era uma arte transmitida verbalmente de geração em geração. Essa forma de arte viria a se tornar parte da herança cultural dos japoneses.

O Origami cresceu bastante no Ocidente, iniciou-se na década de 50, era uma tradição espanhola, porém sem importância e praticada ocasionalmente, antes daquela época. Curiosamente, desde daquela década, esta arte passou por evolução criativa no Japão, hoje varias centenas de livros Japoneses, a maioria contendo novos trabalhos. Dispondo da encantadora simplicidade à espantosa complexidade e da expressividade à Geometria.

As formas mais tradicionais do Origami dispensam em suas construções o uso de cola ou tesoura. Mas na sala de aula podemos transformá-lo usando cola, papeis variados e tesoura. O mais importante é verificar sua eficiência como mais um recurso didático.

O ensino da geometria fornece subsídios para o ensino e a aprendizagem em todas as etapas da educação básica. Pode-se afirmar que num trabalho com poucas dobras possam ser compreendidos conceitos geométricos que alunos até então desconheciam. Alguns conhecimentos precedem, outros necessários não existem, por outro lado existe amarras tão fortes que podem ser observadas, como por exemplo, o professor achar que se deve partir do ponto ou reta para ensinar geometria. O nível de aprofundamento nos conceitos geométricos dependerá da observação e planejamento do professor. O que não pode é privar o aluno do conteúdo seguindo uma forma

esquemática, pré-organizada em função de conhecimentos prévios de requisitos para as series.

Pela atividade, o aluno e o professor vão adquirindo novos conhecimentos e também confiança e segurança em si mesmo. Pela produtividade, se é ou não um bom aluno ou bom professor, ficará a critério de cada um no decorrer do tempo, conforme enfatizado por Machado (1995),

Não é necessário em sentido algum organizar a geometria tendo por base um vetor de origem nas atividades perceptivas e extremidade na sistematização formal: É fundamental articular a percepção e a concepção divisando degraus - ou canais - convenientes para possibilitar um transito natural entre ambas, com dupla mão de direção. (MACHADO,1995, p. 53)

Segundo Ananias (2004) a dobradura pode se constituir em um recurso importante e integrador dos conteúdos planejados nos diferentes graus de ensino da Matemática.

De acordo com Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2003):

O Origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que o cercam. Com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Artes. (RÊGO, RÊGO E GAUDÊNCIO, 2003, p.18)

O Origami é um material que pode despertar o interesse e a criatividade nos alunos, exercitar a concentração. Os alunos dão prioridade a esse tipo de metodologia, pois envolve o lúdico, a manipulação de um objeto concreto, o que facilita a visualização. Por fim esse tipo de abordagem pode manifestar no estudante o prazer de aprender. Assim origami contribui para estimular e melhorar a capacidade de concentração, desenvolver a coordenação motora e auxiliar no desenvolvimento geométrico do aluno.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Tipologia da pesquisa

A pesquisa realizada foi uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa se caracteriza por ser um processo exploratório, onde o pesquisador se insere no meio pesquisado para levantar dados que busquem compreender e interpretar fenômenos de um determinado grupo. Para Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada por cinco aspectos principais, são eles: a fonte direta dos dados é o ambiente natural onde a pesquisa será realizada; é um processo descritivo; o pesquisador está mais interessado no processo do que no produto final; os dados são analisados de forma indutiva e o significado possui uma importância vital.

2.2 Sujeitos da pesquisa

A amostra escolhida para realização dessa pesquisa foi uma turma de 6º ano da Escola Municipal Bonfim localizada na zona rural do município de São José do Egito, que tem 10 (dez) alunos com uma faixa etária entre 11 e 12 anos.

2.3 Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa foi organizada em quatro etapas.

Na primeira etapa foi feito um levantamento bibliográfico sobre a temática que é objeto do nosso estudo. Foram consultados artigos científicos, livros, sites de busca pela internet, artigos publicados em periódicos dentre outros. Essa pesquisa bibliográfica foi necessária para que pudéssemos construir nosso referencial teórico.

Na segunda etapa da pesquisa foi elaborado um questionário que chamamos de Questionário 1 (Apêndice A), onde buscamos coletar informações sobre a relação dos alunos pesquisados com a Matemática, se gostavam da disciplina e se sentiam dificuldade em seus estudos. Também foram feitas questionamentos sobre que conhecimentos prévios os alunos têm acerca de conteúdos e conceitos presentes na Geometria e se eles conheciam ou já tinham utilizado o Origami/Dobraduras na aprendizagem da Geometria. Na terceira etapa da pesquisa aplicamos quatro atividades

em sala de aula de construção de modelos de origamis a fim de que pudéssemos trabalhar alguns conceitos e conteúdos em sala de aula a partir dessa metodologia.

2.4 Instrumentos e coleta de dados

Para a coleta de dados utilizamos inicialmente dois questionários. De acordo com Gil (2008), o questionário é uma técnica de investigação social formado por um conjunto de perguntas com o intuito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado do grupo investigado.

No questionário I procuramos investigar que noções ou conceitos matemáticos os alunos já sabiam, se conseguiam perceber a Geometria no seu dia a dia, se já tinham realizado alguma atividade com Origami na sala de aula e, em caso afirmativo, o que acharam da atividade.

No questionário II procuramos saber se os alunos conseguiram formular alguns dos conceitos estudados na Geometria e se as atividades com o Origami contribuíram de alguma forma para essa aprendizagem.

As Notas de campo são os relatos detalhados de tudo aquilo que foi observado. Bogdan e Biklen (1994, p. 150) definem as notas de campo como sendo “o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo”.

2.5 Atividades realizadas

Foram realizadas quatro atividades: **construção do cisne; construção do copo; construção da cabeça do cachorro e construção da flor**. No Capítulo seguinte descrevemos com mais detalhes cada uma dessas atividades.

3. ANÁLISE DOS DADOS

3.1 Análise do questionário I

Conforme dito antes, o questionário foi aplicado numa turma de dez alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Bonfim. O objetivo principal foi fazer uma sondagem com os alunos sobre sua relação com a Matemática, como eles percebem a Matemática no seu dia a dia, se já experimentaram novas formas de estudar conteúdos matemáticos e se eles já tiveram alguma experiência com uso de Origami/Dobraduras nas aulas dessa disciplina.

Apesar da referida turma ser composta por apenas 10 alunos, nove compareceram à aplicação do questionário. A primeira questão procurou investigar se os alunos gostam de estudar Matemática: dos alunos investigados, 4 responderam que sim e 4 responderam que não, apenas 1 disse que não sabe se gosta de estudar Matemática. A partir das respostas obtidas, observamos que a turma está bastante dividida sobre o gosto e empatia que têm com a Matemática escolar.

Na segunda questão foi perguntado aos alunos o que eles já estudaram nas aulas de Matemática: 8 alunos responderam geometria, divisão, potencia, raiz quadrada, fração; e apenas um aluno respondeu soma. O objetivo dessa questão foi investigar quais os conceitos matemáticos, ainda que de forma superficial, os alunos conseguiram memorizar ao longo da sua escolaridade. Alguns conceitos foram citados, conforme podemos observar nas respostas a seguir:

2- O que você já estudou de matemática na sua escola?

divisão, potencia, raiz quadrada, fração

Aluno A

2- O que você já estudou de matemática na sua escola?

soma

Aluno B

A terceira questão pedia que os alunos dissessem o que eles consideravam mais difícil na Matemática: 5 responderam mdc, mmc e raiz quadrada, 3 responderam divisão, e 1 respondeu tudo. Na quarta questão perguntamos aos alunos o que eles

achavam mais fácil na matemática: todos os alunos responderam que a multiplicação de números naturais foi o assunto mais fácil. Apesar dos alunos apresentarem certa variação de respostas para os assuntos considerados mais difíceis, observamos um consenso da turma sobre o conteúdo tido como mais fácil, isto é, a multiplicação de números naturais. Observemos as respostas a seguir:

figura 1

3- O que você considera mais difícil na matemática? <i>opede, mais, mais quantidades</i>
Aluno C

figura 2

3- O que você considera mais difícil na matemática? <i>tudo</i>
Aluno D

figura 3

4- O que você considera mais fácil na matemática? <i>a multiplicação</i>
Aluno E

Na quinta questão investigamos se os alunos já haviam tido contato com metodologias de ensino mais diversificadas por parte do professor: 4 alunos responderam tarefas individuais, 4 alunos responderam exercícios e 2 alunos responderam discussão em sala. Todos os alunos responderam que o professor utiliza de tarefas e deveres individuais, discussão em sala e exercícios; Na Sexta questão perguntamos aos alunos se o professor explica o objetivo das lições e da matéria numa linguagem simples e clara: todos os alunos responderam que sim. Analisando as respostas obtidas nessas duas questões, observamos que os alunos experimentam metodologias de ensino-aprendizagem diferenciadas por parte do professor e que há uma boa comunicação entre o mesmo e os alunos.

- 5- Quais são as maneiras que o professor utiliza para ensinar Matemática
- a) tarefas e deveres individuais
 - b) discussão em sala
 - c) trabalho em grupo
 - d) exercícios
 - e) jogos, brincadeiras e outros materiais
 - f) nenhuma das anteriores.

Na sétima questão procuramos investigar se os alunos conseguem perceber a presença da Matemática no seu dia a dia, e em caso afirmativo, em que situações: 5 alunos responderam que percebiam a Matemática quando jogavam no celular, 3 alunos responderam que havia Matemática quando observamos as horas e quando fazemos contas e 1 respondeu que não. Na oitava questão buscamos investigar se os alunos sabiam o que era Geometria e se percebiam a Geometria no seu dia a dia: todos os alunos responderam que sabiam sim, porém não conseguiram explicar em que situações percebiam a presença ou uso da Geometria. Com isso, observamos que os alunos não conseguem formular um conceito ou explicação que caracterize a Geometria, também fica evidente que a dificuldade que os mesmos sentem em relacionar a Geometria com situações reais presentes no seu cotidiano.

figura 4

7- Você consegue perceber a matemática no seu dia a dia? Em que situações?

Sim, jogando no celular.

Aluno F

figura 5

7- Você consegue perceber a matemática no seu dia a dia? Em que situações?

Sim, no horário, tempo, zigue-zague, contas.

Aluno G

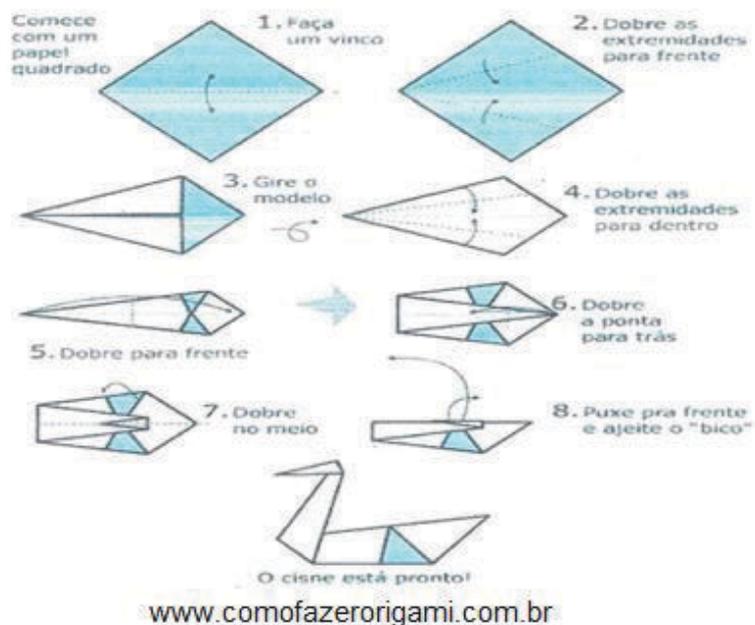
Na nona questão foi perguntado aos alunos se eles sabem o que são formas geométricas e que citassem exemplos de objetos do seu dia a dia que lembram formas geométricas conhecidas: todos os alunos responderam apenas a segunda parte da questão, associando as formas com objetos do seu dia a dia, tais como: portas, armários, sol, mesa, quadro, paredes. A décima questão procurou investigar se os alunos sabiam o que é Origami ou Dobradura de papel: 5 alunos responderam que sim e 4 responderam que não.

Na última questão foi perguntado aos alunos se já os mesmos já haviam feito alguma atividade na sua escola usando dobradura de papel, e em caso afirmativo, o que eles acharam da experiência. Todos os alunos responderam que sim e que foi uma experiência muito interessante, mas trabalharam apenas com o lúdico. Como eles já tem experiência com dobraduras iremos retornar, mas com objetivos mais claros em trabalhar conceitos matemáticos utilizando o Origami.

3.2 Descrição e análise das atividades

3.2.1 Descrição da Atividade 1- Construção de um Cisne

Na primeira atividade prática de construção foi proposto aos alunos à construção de um Cisne, conforme ilustrado pela figura abaixo:



Entretanto, antes de iniciarmos essa atividade, fizemos uma breve abordagem histórica sobre o Origami, na qual descrevemos um pouco sobre suas origens, a ligação que existe entre o Origami e arte e como o Origami está relacionado com a Matemática. Desta forma os alunos perceberam que tudo que envolve um assunto, seja ele qual for, se dá a partir de um contexto histórico e cultural.

Durante a execução do plano de ação e no desenvolvimento da aula, o professor titular da turma participou em colaboração com os alunos, executando todos os procedimentos e utilizando o mesmo material. Foi muito importante a presença do professor, já que o mesmo pode auxiliar os alunos no passo a passo da construção solicitada.

Na sequência, foi solicitado aos alunos que eles desenhasssem e depois cortassem numa folha de papel sulfite um quadrado perfeito nas dimensões de 15cm x 15cm. Nosso objetivo inicial foi investigar que noções os alunos tinham sobre o conceito de dimensão, isto é, o que esse conceito representava para eles. Em relação a medir e a cortar, os alunos não tiveram dificuldades, mas quando falamos em dimensão, os mesmos ficaram confusos e se perguntando o que seria ou o que deveria ser feito. Percebemos então que os alunos ainda sentem bastante dificuldade em compreender alguns termos utilizados na aula de Matemática ou mesmo na questão do entendimento das representações de um dado conceito matemático. (Quadrado é um quadrilátero regular, ou seja, uma figura geométrica com quatro lados de mesmo comprimento e quatro ângulos retos), apresentamos também o conceito de diagonal (Denominamos diagonal de um quadrilátero o segmento de reta que une um vértice ao outro não adjacente).

Em seguida foi entregue aos alunos vários pedaços de papéis para dobradura, coloridos e cortados nas dimensões 15cm x 15cm, para que os mesmos dessem início à construção.

Pedimos que os alunos dobrassem e desdobrassem o quadrado em uma das diagonais e fizemos as seguintes perguntas. Quantos triângulos foram formados? Como são os lados destes triângulos? Como são os ângulos internos destes triângulos? Existe alguma coisa na natureza que possui esta forma? Existe alguma coisa em sua casa ou escola que tenha esta forma? Os alunos não responderam as perguntas feitas, mas participaram sim realizando as dobraduras.

Pedimos que os alunos marcassem os ângulos A e B, em seguida dobrando o papel que indicassem as bissetrizes destes ângulos e perguntamos: Quantos triângulos têm agora? Como são os lados destes triângulos? Como são os ângulos internos destes

triângulos? Novamente os alunos não participaram dando respostas sobre o que foi perguntado.



Fonte: Registro Nosso do próprio autor. Alunos realizando atividade 1

Dando continuidade, pedimos aos alunos que marcassem marquem os ângulos C e D e em seguida dobrassem o papel indicando as bissetrizes destes ângulos. Fizemos os seguintes questionamentos: Quantos triângulos têm agora? Eles são iguais aos anteriores? Por quê? E os alunos continuaram sem responder.

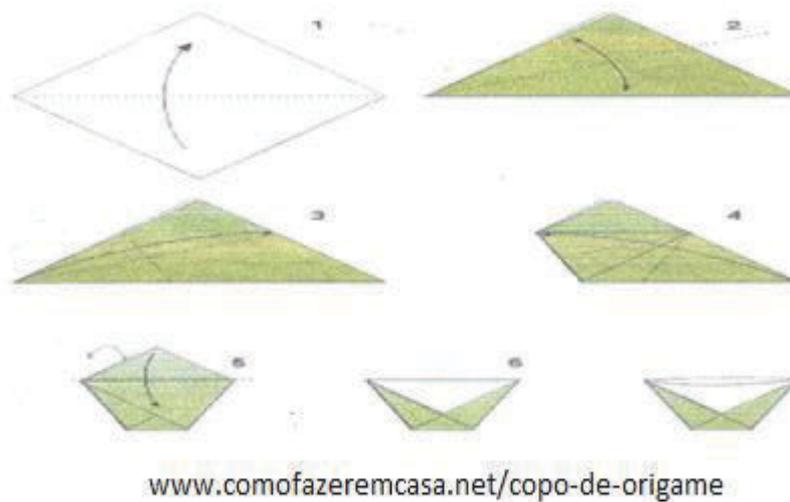
Pedimos que os alunos fizessem mais uma dobra e perguntamos:- Que tipo de triângulos tem agora? Os alunos continuaram calados sem responder nada.

Informamos o que é eixo de simetria e os alunos dobraram a figura no seu eixo de simetria. Nesse momento, realizamos uma breve discussão com os alunos sobre o conceito de simetria e demonstramos algumas situações e objetos do cotidiano em que é possível observar a aplicação do conceito de simetria.

Ao finalizar a construção informamos para os alunos sobre a classificação dos triângulos que apareceram na **dobradura do Cisne**, levando em consideração as observações feitas por eles, durante a execução do plano de ação. Apesar dos alunos terem realizado a construção do Cisne, observamos que os mesmos não participaram ativamente da atividade, houve pouca interação e a turma se mostrou bastante passiva em relação à aula, sem muitos questionamentos.

3.2.2 Descrição da atividade II – Construção de um copo

Na segunda atividade prática realizada em sala, propomos aos alunos à construção de um copo, conforme ilustrado pela figura abaixo:



Pedimos para que os alunos dobrassem o papel em uma das diagonais. Como já havia sido trabalhado na atividade anterior, os alunos não tiveram dificuldades em identificar a diagonal dobrando o papel de forma correta. O procedimento seguinte foi levar um dos vértices do triângulo formado até o lado oposto do triângulo, fazendo o mesmo procedimento com o outro vértice.

Nesse momento, foi perguntado aos alunos quais os tipos de triângulos que eles estavam identificando na dobradura realizada. Depois pedimos que os dobrassem as duas abas que ficaram faltando e a construção havia sido realizada.

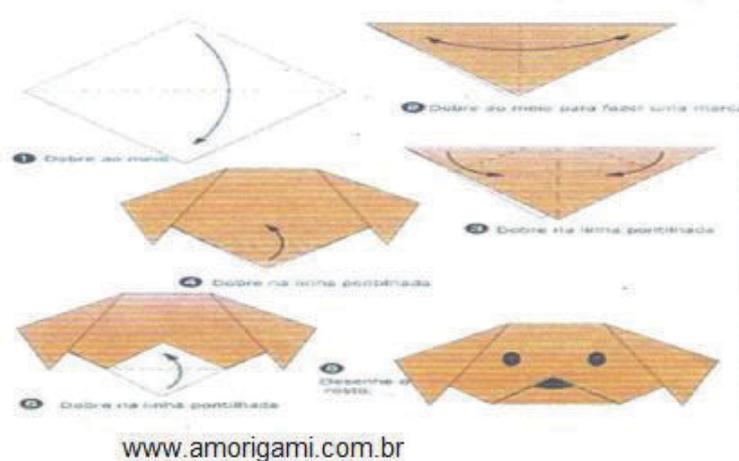
Nesta atividade percebemos que os alunos interagiram mais, classificando os triângulos de acordo com seus lados. Os alunos classificaram em triângulo isóscele, pois tem dois lados iguais e um diferente. Houve mais questionamentos por parte dos alunos em relação à atividade anterior, dessa forma, podemos perceber que os alunos interagiram melhor nesta atividade, ficando mais claro para eles os conceitos e a classificação dos triângulos.



Alunos realizando a Atividade 2

3.2.3 Descrição da atividade III – Construção da cabeça do cachorro

Na terceira atividade prática realizada com a turma, propomos aos alunos à construção da cabeça de um cachorro, conforme ilustrada pela figura abaixo:

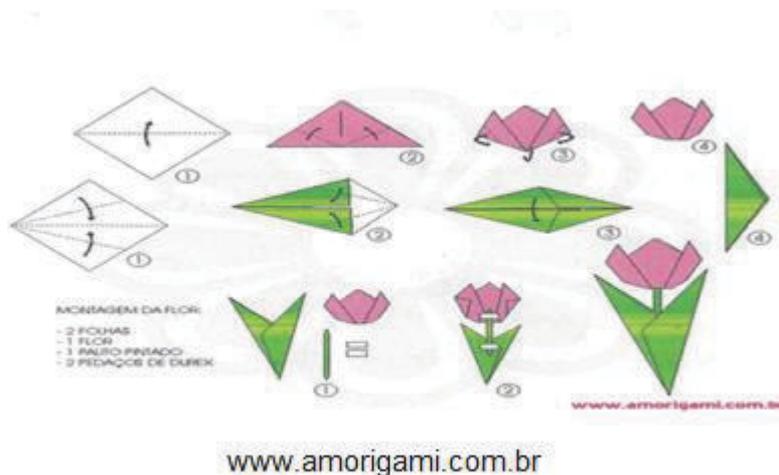


Pedimos para que os alunos dobrassem o papel em uma das diagonais. Todos dobraram corretamente, em seguida observaram quantos triângulos foram formados. Nesse momento, questionamos aos alunos quais os tipos de triângulos eles haviam identificado, com relação aos lados e com relação aos ângulos. Os alunos classificaram por triângulo isóscele, pois tem dois lados iguais e um diferente.

Em seguida com a ajuda de um transferidor pedimos para os alunos fazerem a medição dos ângulos desses triângulos. Alguns tiveram dificuldade em usar o transferidor e medir os ângulos dos triângulos, mas assim que aprenderam a manusear o transferidor não tiveram mais dificuldade em medir ângulos e classificar os triângulos de acordo com o ângulo. Em seguida pedimos para que eles decorassem a cabeça do cachorro do modo que cada um quiser, sendo muito proveitosa essa construção, pois os alunos aprenderam a classificar os triângulos de acordo com seus lados e ângulos.

3.2.4 Descrição da atividade IV – Construção de uma flor

Como seria a última atividade de construção levei para os alunos vários tipos de figuras para que eles escolhessem qual queriam fazer. Foi proposto pelos alunos a construção da flor, conforme ilustrado pela figura abaixo:



Como já tínhamos percebido em outras construções, os alunos ficaram muito entusiasmados para construir, essa construção seria feita em duas etapas, a primeira era a flor e a segunda a folha. Então primeiro construímos a flor, pedimos para que os alunos dobrassem o papel em uma das diagonais, sempre observando quantos triângulos

formou. E os alunos respondendo que formaram dois triângulos. Em seguida dobrem os vértices da parte de baixo do triângulo para os lados opostos, afirmando que formou mais dois triângulos, depois de feito isso, solicitamos aos alunos a determinação dos vértices do lado dos dois triângulos formados para trás, e assim a flor está pronta.

Dando continuidade vamos construir as folhas, pedimos para que os alunos dobrassem o papel em uma das diagonais em seguida levassem o vértice da diagonal até a bissetriz, fazendo isso do outro lado também. Depois vamos fazer o mesmo procedimento do outro lado do papel, depois pedir para dobrar na diagonal para formar uma das folhas. Para construir a outra folha é preciso fazer o mesmo procedimento que foi feito na primeira. Durante a construção trabalhamos todos os conceitos vivenciados nas construções anteriores tais como: triângulos, ângulos, simetria e bissetriz assim ficando fixo para os alunos os conceitos da geometria abordados no desenvolvimento de cada construção. Ao final da Atividade 3, percebemos que houve uma evolução dos alunos quanto o entendimento dos conceitos estudados, a análise do questionário II que está descrita a seguir demonstra um pouco desse fato.

3. 3 Análise do questionário II

O Questionário II foi aplicado com o objetivo de analisar se os alunos aprenderam os conceitos geométricos trabalhados nas atividades de dobraduras.

Na primeira questão procurou-se investigar como os alunos definem um triângulo: 8 alunos responderam que é uma figura composta por três lados, 2 alunos não definiram conforme solicitado pela questão, eles classificaram os triângulos como equilátero e escaleno.

1- Como você define um triângulo?

Uma figura composta por três lados

Aluno A

1- Como você define um triângulo?

triângulo equilátero, triângulo escaleno,

Aluno B

Na segunda questão pedia para que os alunos dessem exemplos de objetos que lembram triângulos: De modo geral todos os alunos responderam cone, pirâmides, alto falante, etc. Analisando as respostas, concluímos que as construções realizadas com uso do Origami possibilitaram aos alunos uma compreensão mais clara do conceito de triângulo e de suas representações na vida real, conforme discutido por Lorenzato (1995) e Sanches e Fernandez (2006).

2- Cite exemplos de objetos que lembram um triângulo?

cone, pirâmides, auto-falante.

Aluno A

Na terceira questão pedia para que os alunos dissessem o que é um quadrado. Todos os alunos responderam que é uma figura que possui quatro lados iguais. Na quarta questão pedia para os alunos exemplificassem objetos que lembram um quadrado: 8 alunos responderam mesa, porta, armário; 2 alunos responderam dado.

3- O que é um quadrado?

Uma figura que possui quatro lados

Aluno C

4- Exemplifique objetos que lembram um quadrado?

mesa, porta, armário.

Aluno C

4- Exemplifique objetos que lembram um quadrado?

Dado

Aluno D

Analisando as respostas anteriores, concluímos que apesar dos alunos não terem elaborado uma definição mais formal do que era um quadrado, isto é, uma figura com quatros lados de mesma medida e quatro ângulos retos, se restringindo a mencionar

apenas os lados, eles compreenderam o conceito de quadrado e conseguiram associar a representação da figura geométrica com objetos do cotidiano, conforme discutido por Sanchez e Fernandez (2006). Na quinta questão pedia que os alunos dissessem o que é um ângulo: Todos os alunos responderam que é o encontro de duas semirretas. Na sexta questão foi perguntado onde podemos observar exemplos de ângulos: De modo geral todos os alunos responderam em uma parede, em uma porta, em uma janela, em um caderno, como podemos observar nas respostas dos alunos.

5- O que é um ângulo?

É um encontro de duas ou mais semi-retas

Aluno D

6- Onde podemos observar exemplos de ângulos?

Em uma parede, em uma porta, em uma janela, em um caderno etc.

Aluno E

Na sétima questão procuramos saber dos alunos o que é a bissetriz de um ângulo. Todos os alunos disseram que é a linha que divide o ângulo.

7- O que é a bissetriz de um ângulo?

A linha que divide um ângulo.

Aluno A

Na oitava questão perguntou-se o que os alunos entenderam sobre eixo de simetria: De modo geral, 9 alunos responderam é a linha que divide uma figura da outra, mas a figura é a mesma; 1 aluno respondeu que não lembra.

8- O que você entende por eixo de Simetria?

É uma linha que divide uma figura da outra mas a figura é a mesma

Aluno F

8- O que você entende por eixo de Simetria?

não me lembro

Aluno G

Na nona questão procuramos saber o que os alunos acharam de realizar construções com Origami: 7 alunos responderam, de modo geral, que gostaram muito, pois não sabiam que o Origami era tão importante para a matemática e 3 alunos responderam que foi divertido.

9- O que você achou de realizar construções com Origami?

Eu gostei muito, pois não sabia que o origami era tão importante para a matemática.

Aluno A

9- O que você achou de realizar construções com Origami?

eu achei divertido

Aluno G

Na décima questão procuramos investigar se o aluno achou que o Origami facilitou a aprendizagem da matemática, mas especificamente da Geometria, também foi solicitado que os mesmos justificassem suas respostas. Na primeira questão todos responderam que sim, na segunda parte da questão 8 alunos responderam ‘porque pode medir os ângulos e saber quais formas geométricas formam’; 2 alunos responderam “porque nele trabalha os ângulos, os tipos de triângulos, bissetriz, eixo de simetria”.

10- Você acha que o Origami/dobradura facilita a aprendizagem da Matemática? Justifique.

Sim, porque pode medir os ângulos e saber quais formas geométricas formam.

Aluno F

10- Você acha que o Origami/dobradura facilita a aprendizagem da Matemática? Justifique.

Sim, pois nele trabalha os ângulos, os tipos de triângulos, bissetriz, eixo de simetria

Aluno A

Analisando as respostas obtidas, observamos que as atividades mediadas pelo uso do Origami se configuraram como uma alternativa importante na aprendizagem dos conceitos geométricos, ainda que de maneira informal. Porém, conforme assegura Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2003), esses conceitos adquiridos de modo informal, por meio da observação de objetos e formas do cotidiano, posteriormente serão formalizados na escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da matemática tende a ser favorecido quando há emprego de novas metodologias que tornam o ambiente da sala de aula mais dinâmico e que abrange tanto as experiências como os saberes que os alunos possuem.

Na aprendizagem da Geometria essa perspectiva propicia ao aluno ter uma noção mais relevante sobre seus pressupostos, podendo estabelecer uma atitude mais favorável à aprendizagem, como também se torna um agente ativo na assimilação dos conteúdos.

Essa percepção foi realçada com a pesquisa que efetivamos no 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Bonfim, onde a realização de atividades de utilização do Origami possibilitou estabelecer uma relação mais significativa com diversos conceitos geométricos, tendo influência no nível de aprendizado dos alunos.

Como proposta de trabalho, por meio da técnica do Origami, as dobraduras colaboram para que fossem ensinados diferentes conceitos geométricos, uma vez que não há limites de se dobrar um papel, evidenciando sua condição de ser empregado no ensino da matemática.

As atividades desenvolvidas com os alunos envolvendo o Origami representaram um importante passo dado com os alunos dentro do processo de aprendizagem da Geometria. A partir da análise de dados da atividade 1 percebemos que os alunos tiveram muita dificuldade em responder as questões solicitadas no decorrer da atividade. Na atividade 2 os alunos já interagiram mais, respondendo as perguntas feitas, conceituando triângulos. Na atividade 3 observamos que o desempenho dos alunos melhorou bastante e a construção desta atividade foi bastante positiva, pois os alunos foram capazes de medir os ângulos e classificar os triângulos. Já a atividade 4 reuniu em uma só construção todos os conceitos de triângulos, bissetriz, ângulo e eixo de simetria trabalhados e discutidos no decorrer das atividades anteriores.

Assim, acreditamos que a maneira lúdica do uso do Origami associado ao ensino da geometria contribui para que o aprendizado se torne um momento rico, em que a participação dos alunos é essencial. Outro ponto que não podemos deixar de comentar foi o nível de relacionamento dos alunos na sala durante a realização das atividades, que

passou por transformações, solidificando uma relação mais sociável entre os alunos, pois passaram a compartilhar experiências e aprendizados, fatores que colaboram para que os alunos se tornem indivíduos mais ativos no processo de aprendizagem.

Entretanto, houveram limitações no trabalho realizado com a turma: a qual se mostrou bem tímida no início das atividades, isto é, os alunos interagiram pouco e seus questionamentos durante as atividades foram bem resumidos. O tempo de atuação em sala de aula também foi limitado e, portanto, não houve oportunidade para diversificar um pouco mais as construções e conceitos explorados em cada uma delas.

Para um estudo futuro, sugerimos a elaboração de projetos interdisciplinares que utilizem a Dobradura como recurso em criações e abordagens diversas, tais como: a construção de maquetes de ruas e cidades, a construção de animais, sólidos geométricos, adereços decorativos, dentre outros.

REFERÊNCIAS

ANANIAS, Eliane Farias. **O Origami no ensino da Matemática**. 2004. 72 p. Monografia (Especialização em Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2004.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. MEC/SEF, 1997.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

GARDNER, Howard. **Estruturas na mente: A teoria das inteligências múltiplas**; Trad. Sandra Costa- Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994. _____. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Trad. Sandra Costa, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995.

KENNEY, Margaret J. Geometria: A linguagem logo e a nova dimensão dos programas de geometria no nível secundário. In: LINDQUIST Mary Montgomery; SHULTE, Albert P.(org.) **Aprendendo e ensinando Geometria**. São Paulo: Saraiva 2003.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria, Educação em Revista – Sociedade Brasileira Matemática – SBM, ano 3, n. 4-13, 1º sem. 1995.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, nº 01, p. 3-13, 1995.

MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e didática: as concepções do conhecimento e inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 1995. _____. **Atividades de geometria**. São Paulo: Atual, 1996.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do; RÊGO, Rômulo Marinho; GAUDÊNCIO, Severino Júnior. **A Geometria do Origami**. João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 2003.

APÊNDICES**APÊNDECE A****QUESTIONÁRIO I**

- 1- Você gosta de estudar matemática?
a) () Sim b) () Não c) () Não sei
- 2- O que você já estudou de matemática na sua escola?

- 3- O que você considera mais difícil na matemática?

- 4- O que você considera mais fácil na matemática?

- 5- Quais são as maneiras que o professor utiliza para ensinar Matemática
a) () tarefas e deveres individuais
b) () discussão em sala
c) () trabalho em grupo
d) () exercícios
e) () jogos, brincadeiras e outros materiais
f) () nenhuma das anteriores.
- 6- O professor explica o objetivo das lições e da matéria numa linguagem simples e clara?
a) () Sim b) () Não c) () Não sei
- 7- Você consegue perceber a matemática no seu dia a dia? Em que situações?

- 8- Você sabe o que é Geometria?

9- Você sabe o que é uma forma geométrica? Cite exemplos de objetos do seu dia a dia que lembram formas geométricas que você conhece?

10- Você sabe o que é Origami ou Dobradura de papel?

a) () Sim b) () Não c) () Não sei

11- Você já fez alguma atividade na sua escola usando dobradura de papel? Se sim, o que você achou da experiência?

APÊNDECE B

QUESTIONÁRIO II

1- Como você define um triângulo?

2- Cite exemplos de objetos que lembram um triângulo?

3- O que é um quadrado?

4- Exemplifique objetos que lembram um quadrado?

5- O que é um ângulo?

6- Onde podemos observar exemplos de ângulos?

7- O que é a bissetriz de um ângulo?

8- O que você entende por eixo de Simetria?

9- O que você achou de realizar construções com Origami?

10- Você acha que o Origami/dobradura facilita a aprendizagem da Matemática?

Justifique.

APÊNDECE C
CONSTRUÇÃO DE ORIGAMIS PELOS ALUNOS

