

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



CONSTRUINDO AULAS DE SIMETRIA COM AUXÍLIO DE SITUAÇÕES ADIDÁTICAS

Amanda Moura da Rocha¹

Alessandro Aguiar²

Euzirene Leão³

José Messildo Viana Nunes⁴

Resumo: Desenvolver noções Geométricas faz parte do currículo de matemática, entretanto, historicamente o trabalho com tais noções, principalmente nas séries iniciais, apresenta-se demasiadamente problemático. Estudos a esse respeito nos levaram a elaborar e aplicar uma Sequência Didática, voltada para o ensino da simetria, em uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública localizada na região Metropolitana de Belém do Pará. Utilizamos materiais manipuláveis, textos informativos sobre cerâmica marajoara que auxiliariam na resolução de situações problemas desenvolvidas conforme as tipologias de situações descritas na Teoria das Situações Didáticas por Guy Brousseau. Após as análises a luz da teoria escolhida constatamos que os alunos se apropriaram de noções referentes a simetria como metade, proporcionalidade, isometrias, etc.

Palavras Chaves: Simetria. Situações didáticas. Materiais manipuláveis.

Temática do Artigo: Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

1 INTRODUÇÃO

Encontrar métodos eficazes que possam favorecer a apropriação de objetos matemáticos e torná-los compreensíveis para alunos de todos os níveis e particularmente dos anos iniciais do Ensino Fundamental, é um grande desafio para os pesquisadores e/ou educadores da área da Educação Matemática. Para isso, buscam-se teorias que possam

¹ Aluna da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens- LIECML, pela Universidade Federal do Pará- UFPA e Bolsistas do Programa de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão- PROINT; E-mail: amandarochoa1403@gmail.com.

² Aluno da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens- LIECML, pela UFPA e Bolsistas do PROINT; E-mail: sandroaguiar13@hotmail.com.

³ Aluna de pós-graduação em Didática da Matemática, pela UFPA; Professora da Escola Municipal Silvio Nascimento; Voluntária do PROINT. E-mail: euzirene_leao@yahoo.com.br.

⁴ Professor do Instituto de Educação Matemática e Científica- IEMCI - UFPA; Coordenador do sub-projeto PROINT-IEMCI-UFPA. E-mail: messildo@ufpa.br.

justificar ações que possibilitem o acesso dos discentes a competências e habilidades, necessárias a formação de cidadãos críticos e autônomos, capazes de resolver problemas postos a eles dentro e fora da escola. Nesse sentido, a figura do professor revela-se como referência para por em prática as proposições advindas de pesquisas da área. Além de tomar ciência da importância das pesquisas em sua prática esse deve ter domínio de saberes matemáticos a tal ponto de poderem formular atividades coerentes a esse campo, e, assim superar as aulas que priorizam a exposição de regras, fórmulas e procedimentos, ensinados sem qualquer relação com o conhecimentos prévios dos alunos.

Aliar o conhecimento teórico ao prático é tão importante que provavelmente pela falta dele a Geometria esteve praticamente esquecida nas décadas de 60 a 80 no Brasil, pelo fato da sua incompreensão até mesmo pelos professores de matemática, que detinham-se apenas ao ensino de aritmética e álgebra e conforme Lorenzato (1995 apud RIPPLINGER, 2006, p. 22), neste período ainda havia a exagerada importância dada ao livro didático, ocasionada pela má formação dos professores ou pela sua estafante jornada de trabalho.

Dentre os documentos que confrontam atitudes como essas, está o Plano Nacional do Livro Didático- PNLD 2010, ao ressaltar que o livro didático deve estar presente no processo de ensino e aprendizagem apenas como um recurso auxiliar, considerado um interlocutor que dialoga com o professor e com o aluno, que porta a perspectiva sobre o saber e como aprendê-lo mais eficazmente (GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS, 2009, p.18).

Atualmente este é o tema de variadas pesquisas e trabalhos, pois as consequências dessa incompreensão ainda refletem na educação de alunos e autores como Nacarato (2002 apud GUIMARÃES, VASCONCELLOS e TEIXEIRA, 2006, p. 95) afirma que existe um certo descaso com o ensino da Geometria no Ensino Fundamental, pois ele é deixado de lado ou normalmente é reduzido ao

[...] reconhecimento de figuras geométricas e cálculos de perímetros e áreas. Por outro lado, nas séries finais do Ensino Fundamental, esse ensino privilegia o aspecto formal, acreditando-se que os alunos já possuam condições para trabalhar com a dedução típica da Geometria.

Melo (2010), evidencia que para contornar situações históricas como esta é necessário, por exemplo, no ensino de simetria, explorar conteúdos formadores de conhecimentos sobre a matemática presente em objetos, seres, ambientes naturais ou não a partir de seu formato simétrico, padrões em seus movimentos, além da sua atenção à localização do sujeito no mundo, como indicado nos Guias de Livros Didáticos de 2007 e 2008, ao referir-se a coleções do 2º ao 5º ano e coleções do 6º ao 9º ano.

Por esta desvalorização histórica da geometria no Brasil, e conseqüentemente da simetria por fazer parte do mesmo, é que enfatizamos a busca de sua compreensão como objetivo principal de nosso trabalho, onde:

Bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p. 5).

Esta compreensão deu-se na leitura de documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Matemática (BRASIL, 1997) e o Guia de livros didáticos: PNLD 2010 (GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS, 2009); em artigos, dissertações e teses como Santos (2011), Ripplinger (2006), Lira (2005), Ferrete (2004); além de livros didáticos como Bigode (2008), Centurión (2008), Souza (1999) e Tosatto (2002).

Nosso objetivo nessa pesquisa foi propor e analisar uma sequência didática, na qual utilizamos materiais manipulativos e situações-problema, para favorecer a compreensão, de alunos dos anos iniciais de escolarização, a respeito de noções matemáticas relativas a simetria, por meio de simetria bilateral; padrões de simetria através da reflexão, rotação e translação e seus respectivos eixos de simetria, além do reconhecimento de formatos geométricos presentes na natureza e fora dela.

Esta proposta foi desenvolvida nos encontros semanais do Programa de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão- PROINT, grupo composto por alunos da graduação, professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que cursam pós-graduação na UFPA e professores da UFPA.

Para alcançar nosso objetivo, propomos uma sequência didática, aplicada em dois momentos (dois dias 90 minutos cada): o primeiro dedicado principalmente à análise de figuras geométricas e seus possíveis eixos de simetria, e metades que pudessem ser sobrepostas; no segundo houve principalmente a ligação de elementos naturais e culturais com as transformações geométricas, e da elaboração dos conceitos formais.

A sequência didática foi aplicada em uma escola municipal localizada na região Metropolitana de Belém, com 15 alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Fundamental, com o apoio da professora de referência que é integrante do PROINT, a proposta foi desenvolvida em dois dias sendo duas aulas em cada dia.

Nossa pesquisa é de natureza qualitativa, reconhecida pela procura do pesquisador em “captar” o fenômeno e a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes analisa-o de forma integrada (GODOY, 1995, p. 21). Para proceder às análises dos dados coletados nos apoiamos na Teoria das Situações didáticas (TSD) proposta por Guy Brousseau (1986).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Teoria das Situações Didáticas – TSD

Nossa proposta foi organizada, aplicada e analisada a luz da Teoria das Situações Didáticas proposta por Brousseau (1996) que identifica e analisa separadamente as tipologias de situações, focando objetos matemáticos.

Conforme Freitas (2010, p. 94-103), sob a tríade professor, aluno e saber Brousseau propõe duas fases distintas no processo ensino e aprendizagem da matemática. A primeira denominada *situação didática* é caracterizada pela “intenção, do professor, de possibilitar ao aluno a aprendizagem de um determinado conteúdo.” (p. 80); a segunda *situação adidática*, definidas por Brousseau como aquelas que “caracteriza-se por representar determinados momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha de maneira independente, não sofrendo nenhum tipo de controle direto do professor relativamente ao conteúdo matemático em jogo.” (p. 84). Vale ressaltar que essa distinção é de ordem metodológica, visto que o autor considera que uma situação adidática é um tipo de situação didática.

Brousseau (1996) subdivide a situação adidática em quatro momentos:

- *Ação* é a primeira situação desenvolvida pelo aluno, onde suas respostas frente a um problema serão predominantemente experimentais, sem grandes influências teóricas;
- *Formulação* em que o aluno produz uma solução mais elaborada, a partir de alguma teoria, mas sem a intenção explícita de validação ou justificção da resposta;
- *Validação* é a formulação de uma proposição matemática que a valide, podendo ser uma explicação, que geralmente trata-se de um discurso que valide a solução para outra pessoa; uma prova que comprove uma determinada explicação a um grupo particularmente; ou uma demonstração que são determinados tipos de prova aceitos por uma comunidade matemática;
- *Institucionalização* em que o professor interfere diretamente visando estabelecer um caráter de universalidade e objetividade do conhecimento, sintetizando-o e ligando-o a

outros conhecimentos. Assim, o conhecimento novo produzido pelo aluno torna-se socialmente aceito, conferindo-lhe um tipo de validade cultural, onde há um diálogo entre professores e alunos sobre conhecimentos matemáticos historicamente construídos relativos ao problema abordado.

A partir deste quadro teórico elaboramos uma sequência contemplando situações adidáticas e didáticas.

3 A CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA

Para que este tema surgisse nas discussões do grupo PROINT-IEMCI-UFPA, realizamos socializações de leituras, especificamente sobre materiais manipulativos, como Grandó (1995), Fiorentini e Miorim (1990), Bianchini, Gerhardt e Dullius (2010); leituras referentes a campos teóricos como Vergnaud (1996), Brousseau (1996, 1986), Ausubel (1976), dentre outros. A partir desses estudos apresentamos propostas para o ensino da matemática com auxílio de materiais manipuláveis como o material dourado, o geoplano, o ábaco, etc.

Dentre os trabalhos desenvolvidos daremos destaque aquele referente ao ensino de simetria, no qual elaboramos uma sequência didática com fundamentação teórica na TSD, a qual propõe situações que desafiem os alunos, e os façam buscar novos conhecimentos, necessários para resolvê-las. Nessa perspectiva o professor atua como mediador e a situação posta deve desafiar o aluno a resolvê-la pelo seu próprio esforço, essa autonomia do discente frente à atividade proposta é chamada de *devolução*.

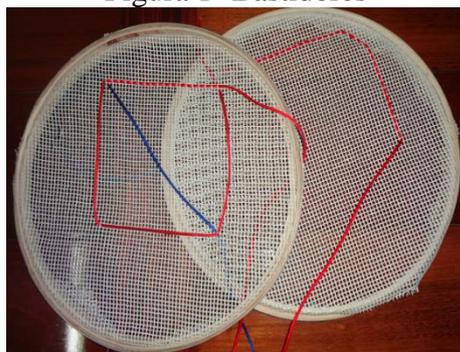
Tal autonomia pode ser conduzida por atividades pautadas em manipulação de materiais didáticos, os quais conforme Pommer (2008), auxiliam no ensino e na aprendizagem em matemática, pois:

Os materiais manipuláveis são recursos didáticos que podem interferir fortemente no processo ensino-aprendizagem da matemática. Por certo seu uso depende do conteúdo a ser estudado, dos objetivos a serem atingidos, do tipo de aprendizagem que se espera alcançar e da filosofia e política escolar. (OSHIMA; OTTESBACH; PAVANELLO, 2008, p. 6).

Nesse sentido propomos atividades envolvendo um material alternativo proposto pelo grupo (PROINT) “bastidores de costura”⁵ (Figura 1). Inspirado no Geoplano e com função semelhante a esse material o de formar figuras geométricas e explorar o reconhecimento e elementos que as compõem, além de propriedades como semelhança, congruência, entre outros que possibilitam a construção de modelos mentais.

⁵ Materiais utilizados para sustentar o tecido durante a produção de bordados.

Figura 1- Bastidores



As “adaptações” em relação ao geoplano consistiram na troca da utilização da madeira e dos pregos, como a base do material, pelo bastidor e a tela vazada; além da troca dos elásticos, que dão formato as formas geométricas, pelo fio, sendo que a real diferença entre a utilização de um material e o outro seria a demarcação de medidas, o que é uma das características do ensino de geometria plana no geoplano, como o cálculo da área ou perímetro, que não se consegue facilmente no bastidor em decorrência da unidade de medida (furos da tela) apresentar dimensões muito reduzidas.

3.1 Conceituando e compreendendo a simetria

A partir de nossos estudos compreendemos que a simetria transita entre o natural: a geometria presente em flores, teias de aranha, casas de abelhas, etc.; e o modificado pelo ser humano: obras de arte, arquitetura, mosaicos, entre outros que, segundo Brasil (1997, p. 82-83), nos permitem com as isometrias identificar as posições relativas de objetos e as especificidades de seus formatos.

Dentre várias concepções do ensino da simetria há aquelas que estabelecem sua definição na rigidez das transformações geométricas e aqueles que se preocupam com a regularidade de forma puramente estética. Há propostas que buscam um equilíbrio entre as concepções, como é o caso de Ripplinger (2006), que observa a simetria por ambos os ângulos, como ao destacar o papel da rigidez descrita ao citar que:

A Simetria não é um número ou uma fórmula, é uma propriedade das figuras, é uma transformação [...]. A simetria preserva a forma. Conserva características tais como ângulos, comprimento dos lados, distâncias, tipos e tamanhos, mas altera a posição do objeto desenhado. (RIPPLINGER, 2006, p. 23).

A simetria, de acordo com as transformações⁶ que possa sofrer, pode ser classificada de acordo com Ripplinger (2006), Santos e Teles (2011) em:

⁶ Acontecem por meio de regras especiais que transformam pontos de um plano em outros pontos do plano. Segundo Luz (2007) no Ensino Fundamental resume-se em isometria, que conservam as medidas das figuras

- Simetria de translação: caracterizada pelo deslizamento de uma figura em uma reta, de modo que não altere suas medidas, numa mesma direção e de mesma distância;
- Simetria de reflexão: caracterizada por conter um eixo que reproduz a figura desenhada, dentro ou fora da mesma, obtendo um efeito espelhado de sua imagem;
- Simetria de rotação: É caracterizada por ser uma isometria pontual, podendo o ponto estar dentro ou fora da figura, onde uma figura é rotacionada e cada ponto da figura é girado segundo um determinado ângulo, podendo ser classificada em movimento horário ou anti-horário.

Essas noções aliadas à riqueza cultural nos possibilitam relacionar à simetria às cerâmicas criadas pelas tribos marajoaras⁷, por serem possuidoras de ornamentos geométricos⁸. Assim propomos atividades que pudessem

[...] explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teia de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (BRASIL, 1997, p. 82-83).

Com o acréscimo dessas ideias evidenciamos que o material poderia fornecer condições de desenhar figuras e também traçar retas com os fios em figuras de objetos e seres vivos dispostas no tecido, obtendo uma função semelhante ao Geoplano.

4 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA E ANÁLISES DOS DADOS

Os dados obtidos pela pesquisa foram coletados por meio de documentos recolhidos no local - desenhos dos alunos (DL) e gravações eletrônicas (GE), sendo estes últimos identificados em sua análise de acordo com a Tabela 1:

Tabela 1- Identificadores dos sujeitos da pesquisa.

Sujeitos	Identificador
Vários alunos	VAL
Aluno	AL (numeração de 1 a 15)
Pesquisadora	P
Professora	PR

(congruência), fazendo que as figuras apenas mudem de posição. Enquanto, homotetia diz respeito à ampliação e à redução de imagens, conservando as propriedades de semelhanças das mesmas. (SANTOS, 2010, p. 43-44).

⁷ Atualmente produzidas de forma similar por artesãos do Distrito de Icoaraci, região Metropolitana de Belém.

⁸ O ornamento geométrico é reconhecido por Brézillon (1969) como decoração quando comenta sobre a origem histórica do trabalho com a argila e as primeiras peças de olaria.

Focaremos as análises nas falas dos alunos, pois segundo Borba (2010), as pesquisas de caráter qualitativo lidam com a atenção das pessoas e suas ideias, procurando entender, encontrar significado de narrativas e discursos que estariam silenciosos.

4.1 Primeiro dia

Tínhamos como objetivo levar o aluno a perceber a simetria em figuras de elementos da natureza, assim como nas criações do ser humano. O conteúdo focado foi o de Simetria e eixos de simetria, fizemos uso de 5 bastidores; 1 par de fios de cores diferentes por equipe (1 metro de comprimento cada); tela para os bastidores; figuras diversas de objetos e seres vivos para servirem de modelo para reprodução no bastidor.

Primeiramente foi entregue 1 bastidor por equipe, além de 2 fios de cores diferentes, utilizados para reproduzir as figuras geométricas (quadrado, pentágono, etc.), com a utilização dos fios e encontrar o número de metades idênticas possíveis de figuras.

Caracterizamos o momento inicial da situação como de *ação*, conforme a teoria, pois os alunos agiram sobre o problema sem que se anunciasse a eles de fato qual o objeto de ensino em jogo, ou seja, sem argumentação de natureza teórica. Identificamos ações imediatas para a resolução do problema posto (de caráter experimental), assim provocamos esquemas de adaptação, realizado na aula partindo da entrega dos bastidores, um por equipe, e de dois fios de cores diferentes, para utilizá-los nas tarefas planejadas.

Destacamos um diálogo entre a pesquisadora e os alunos com a intenção de mostrar as regras da construção de figuras planas (Figura2). Inicialmente identificamos algumas características da figura desenhada inicialmente no papel:

Figura 2- Construção da figura usando os bastidores



P - Quantos lados tem essa figura?(Analisando o pentágono).

VAL - “Cinco!”

P – Que figura está representada?

VAL – Pentágono.

Após o momento de *ação* verificamos a *formulação*, pois parte dos alunos ao realizarem a atividade discutiram entre si sobre o mais correto, sem a utilização de uma linguagem matemática explícita, mas de uma linguagem mais adequada as informações que deveriam comunicar.

Na *validação*, os alunos procuraram demonstrar a veracidade de suas respostas aos demais alunos, evidenciado quando os alunos tentaram realizar a atividade com outras figuras, como o quadrado. Alguns discentes se detiveram em realizar outros bordados de linhas retas, mostrando o quanto é importante o planejamento, pois “Não é qualquer situação adidática que o aluno poderá resolver. Portanto, cabe ao professor lhe fornecer aquelas que estarão ao seu alcance” (PASSOS; TEIXEIRA, 2011, p. 8).

Na *institucionalização* mostramos aos alunos que o bordado é uma isometria de translação e ao mesmo tempo as figuras repetem-se linearmente e rigidamente, sem grandes alterações em suas medidas, destacando as diagonais que os alunos construíram para dividir a figura em partes iguais.

4.2 Segundo dia

A atividade do segundo dia objetivava analisar a possibilidade de encontrar outras metades em imagens objetos da natureza e modificados pelo homem, além de números e letras; utilizar malhas para a percepção e criação de movimentos de figuras simétricas, utilizando o exemplo de ornamentos geométricos regionais; identificar relações com a atividade do dia anterior; utilizar linguagem apropriada relativa aos movimentos e conteúdos estudados.

As tarefas foram realizadas a partir de leituras sobre a arte do artesão Mestre Anísio, retirada de um artigo do jornal Diário do Pará⁹ e assim encontraram formas para a produção de ornamentos geométricos com dois e três eixos de simetria em malhas.

O momento de institucionalização foi identificado como o item *revisando e conhecendo*, onde o que foi trabalhado deveria ser relacionado aos conceitos de simetria, de eixos de simetria e de transformações.

Na primeira tarefa, analisamos novamente a percepção de metades idênticas de figuras a partir de material fornecido com figuras de bolas, árvores, etc. Grande parte dos alunos afirmou que os objetos com linhas em seu centro (desenhados a partir do material fornecido

⁹<http://diariodopara.diarioonline.com.br/N-69000-ORGULHO+DO+PARA++ARGILA+TRANSFORMADA+EM+ARTE.html>, acessado em 24/04/2013.

Figuras 5 e 6), não possuíam metades iguais, outros garantiram que sim, como no exemplo da blusa presente na conversa abaixo:

P - Onde a blusa foi dividida?

VAL - No meio!

P - As partes são iguais?

VAL - Não!

AL2 - São, são iguais!

Além da imagem da blusa, as imagens de uma laranja e um vaso foram trabalhadas, incluindo a simetria de um número e de uma palavra palíndromo¹⁰ que também não obtiveram uma fácil visualização das metades idênticas propostas a serem encontradas.

Figura 3- Construção dos alunos

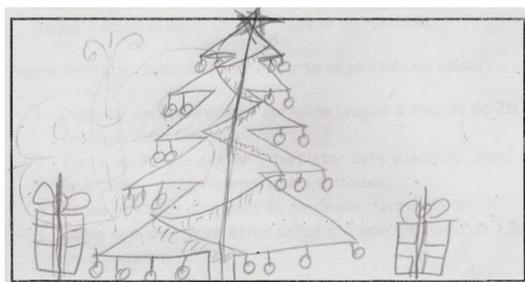
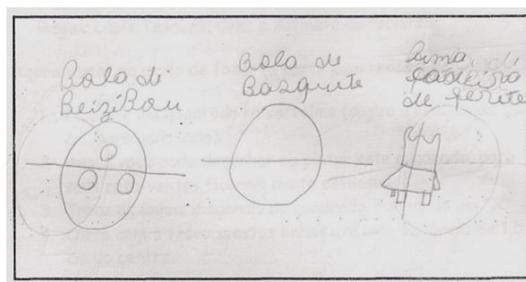


Figura 4- Construção dos alunos



Retomando ideias da primeira atividade foi possível auxiliar os alunos na construção das noções em jogo, como um processo complexo na busca do significado da interação homem/mundo, transformando este momento em reflexão, em leitura e escrita do mundo, assim como um momento lúdico, interativo e dinâmico (FASSINA, 2011, p. 4). O momento de *ação* aconteceu conforme o proposto, os alunos encontraram objetos que eles reconheceram características de metades idênticas, incluindo conhecimentos implícitos de simetria bilateral e reconhecimento de simetria em objetos tridimensionais.

Por mais que cada situação tenha uma explicação voltada para o planejamento de uma sequência de situações organizadas conforme uma das tipologias estudadas por Brousseau, constatamos que elas podem ocorrer de forma alternada ou simultânea. Visto que os alunos

¹⁰ Palavras ou frases que podem ser lidas da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda, sem mudar o seu significado.

interagiram evidenciando um momento de *formulação*, nas busca de confirmar suas hipóteses ao debatê-las com outros colegas de turma e mostrá-las ao professor e a pesquisadora.

Dando sequência à aula, partiu-se para a comparação do que estava sendo estudado com os *ornamentos geométricos*, onde a imagem do Ceramista Mestre Anísio e a de um ornamento estão contidos, como exemplo no material entregue. Conforme a leitura feita do material, os alunos manifestaram o que conheciam do assunto na conversa a seguir:

P - O que vocês conhecem sobre os objetos feitos pelos ceramistas de Icoaraci?

VAL - Como se faz o artesanato, com barro e água!

AL12 – E o prato que gira pra fazer o formato do artesanato.

Logo depois, houve o reconhecimento do termo “ornamento geométrico”, e a origem da produção destes nas tribos indígenas Marajoaras, há cerca de 7000 anos, conforme a pesquisadora norte americana, Ana C. Roosevelt, citada por Ferrete e Mendes (2004, p. 4).

P - Observe este desenho tirado dos ornamentos geométricos.

P - O que são ornamentos geométricos?

VAL - São as pinturas feitas... Os desenhos...

AL7 - A decoração né!

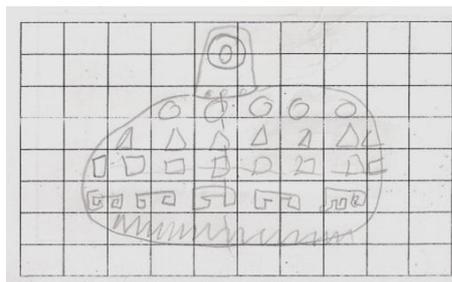
P – Isso mesmo! A decoração que colocam nos vasos, nas jarras...

AL2 - Quem faz pra ele ficar bonito.

P – Várias tribos que viviam antes aqui no Pará, faziam jarras de barro e sua pintura.

Após a introdução do conceito de ornamentos geométricos, os alunos realizaram a tarefa proposta e construíram seus próprios ornamentos a partir dos comandos (Figuras 7). Entretanto, houve a necessidade de exemplificá-los previamente e de incentivar os alunos a não repetirem os exemplos, mas usarem principalmente a sua criatividade para a produção de diferentes ornamentos, podendo variar do estilo Marajoara para figuras mais usuais conhecidas pelos alunos:

Figura 5- Produção dos alunos



Na sessão *Revisando e conhecendo*, os alunos entraram em contato inicial com os termos formais de *simetria e eixo de simetria*. Além de fazer uma revisão de todas as atividades feitas a partir dos novos termos, onde foi evidenciado o que estava implícito na atividade, como o triângulo, com um único eixo de simetria, e o círculo, com infinitos eixos possíveis de serem colocados, etc.

Nesta sessão identificamos o momento de *institucionalização*, pois foram reveladas as intenções das atividades (conteúdos abordados), dando aos conhecimentos produzidos um significado aceito cientificamente e culturalmente, que foram trabalhados durante os dois dias, de forma a dar sentido ao que foi estudado.

4 CONSIDERAÇÕES

A sequência didática construída nos possibilitou planejar situações específicas, que nos permitiu alcançar nossos objetivos. Além de proporcionar ao grupo do PROINT composto por professores e futuros professores observar a interação entre teoria e prática.

Percebemos que os alunos construíram habilidades que lhes favoreceram a compreensão de noções como proporcionalidade das figuras geométricas com auxílio dos bastidores.

As atividades proporcionaram, ainda, noções de padrões, proporções e beleza em objetos, palavras, números, figuras geométricas e também por ornamentos geométricos inclusos na história das tribos indígenas paraenses, marcadas pela conservação através de artesãos que comercializam objetos “decorados” com estes.

BIBLIOGRAFIA

BORBA, Marcelo de Carvalho (Org). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didáctica da matemática. In: BRUN, Jean (Dir.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. (Colecção Horizontes pedagógicos).

FASSINA, M. K. Desenhação - um estudo sobre o desenho infantil como fonte de múltiplas possibilidades no ensino fundamental. In: DUARTE, M. L. B. (Org.); PIEKAS, M. I. (Org.). **Desenho Infantil em Pesquisa: Imagens Visuais e Tâteis**. 22 ed., v. 1, p. 8-184. Curitiba: Insight, 2011.

FERRETE, R. B.; MENDES, I. A. **Investigando a matemática presente na arte ceramista de icoaraci**. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática- SBEM, Recife: UFPE, 2004.

FREITAS, J. L. M. Teoria das Situações Didáticas. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: EDUC, 2010.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas - RAE, v. 35, n. 2, São Paulo, 1995.

GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS: **PNLD 2010**: Alfabetização Matemática e Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009.

GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M.; TEIXEIRA, L. **O ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções dos acadêmicos do Normal Superior**. Zetetike, Cempem, v. 14, n. 25, jan./jun. FE: Unicamp, 2006.

LIRA, L. S.; CORREIA, A. M. A. **Bordado Geométrico: conhecimento e intuição**. Graphica, 2005.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?**. A educação matemática em revista: SBEM, nº 4, 1º semestre, 1995.

MELO, D. M. B. **A simetria de reflexão: elementos de concepções mobilizadas por alunos do ensino fundamental**. Recife: UFPE, 2010.

OSHIMA, I. S.; OTTESBACH, R. C.; PAVANELLO, R. M. **O laboratório de ensino e aprendizagem de Matemática: o laboratório de ensino e aprendizagem de matemática (lem)**. UEM, 2008.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**: tradução Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PASSOS, C. C. M.; TEIXEIRA, P. J. M. **Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau**. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática- CIAEM, Recife, Brasil, 2011.

POMMER, W. M. **Brousseau e a idéia de Situação Didática**. Seminários de Ensino de Matemática - SEMA: FEUSP, 2008.

RIPPLINGER, Heliane Mariza Grzybowski. **A simetria nas práticas escolares**. Curitiba, 2006.

SANTOS, Luciana Ferreira; TELES, Rosinalda Aurora de Melo. **Pintar, dobrar e colar: o encontro da simetria com as artes visuais**. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática- CIAEM, Recife, Brasil, 2011.