

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



(...)

*Uma prática cultural aqui destacamos
Elaborada pelas rendeiras por anos
Nas linhas misteriosas ressaltamos
As simetrias e as isometrias nos planos
(...)*

(Santos, 2012)

O ENSINO DE SIMETRIA POR MEIO DAS RENDAS DE BILRO

Macia Jose Costa dos Santos¹

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

Resumo:

Considerando que a Matemática é parte da vida social e cultural de todo ser humano, assinalamos que todo saber matemático é construído a partir de conhecimentos ou fatos já conhecidos no cotidiano. Assim, se a matemática é parte integrante da cultura e a aprendizagem se realiza a partir do já conhecido, então o saber cotidiano, a cultura popular, também precisam ser acionados no ensino da matemática. A pesquisa em destaque teve como objetivo inicial estabelecer relações da Matemática escolar, no caso aqui específico, o conteúdo de simetria com a renda de bilro. Elaboramos atividades didáticas, com base na Matemática explorada nos padrões da criação da renda de bilro, de modo que, fossem estabelecidas relações conceituais entre a prática investigada e a Matemática escolar, no nível dos anos finais do ensino fundamental. Consideramos que o ensino de geometria, e especificamente, de simetria em sido abandonado na escola, às vezes por desconhecimento do conteúdo, mas principalmente pela necessidade do professor conhecer estratégias de ensino que possam dinamizar as aulas e torná-las mais acessíveis a realidade do aluno. Portanto, de acordo com alguns teóricos da educação como Vygotski (1988) e Bruner (1997) a aprendizagem humana é influenciada pela cultura, que é possível entender nossa forma de ser, de agir como fatores que contribuem e interferem no nosso desenvolvimento cognitivo. Nesse sentido, corroboramos com Gerdes, D'Ambrosio e Bishop que propõem multiculturalizar o currículo de matemática, objetivando a melhoria no ensino de matemática, e para isso eles acreditam que é preciso 'descobrir' matemática nas várias culturas.

Palavras Chaves: ensino de simetria, rendas de bilro, matemática e cultura.

¹Doutora em educação/ Universidade Federal do Ceará/UFC, mazeautomatic@gmail.com

1.INTRODUÇÃO

Não existem dificuldades inerentes ao conhecimento matemático, o que existe é uma falta de ligação entre a cultura do aluno e os conteúdos, aponta Gerdes (1991, p. 83), ao falar do povo Kpelle, e nós corroboramos, pois defendemos um modelo de ensino que faça correlação com a cultura do aluno, com sua realidade, suas práticas cotidianas.

Quando os alunos são obrigados a usarem fórmulas e regras a matemática torna-se estéril e sem sentido, apenas mecânica. Desse modo, a utilização da cultura popular, aqui especificamente, um olhar para a renda de bilro, possibilita ao professor a realização de um ensino mais significativo, numa linguagem mais usual do aluno, e valoriza uma prática sociocultural e histórica de nosso país. Contextualizar o ensino possibilita que o aluno adquira condições de construir significados, baseando-se em generalizações, abstrações e reconstruções. (Rêgo, 2006).

Nesse sentido a Matemática e a Cultura são duas temáticas que podem ser associadas, sem muito estranhamento, pois essa discussão vem sendo realizada a algum tempo por alguns teóricos como D'Ambrósio (1997), Gerdes (1991), Mendes (2010), dentre outros. Assim, a matemática é útil e está presente nas situações do dia a dia.

Explicando melhor Rêgo (2006, p. 48) aponta que

Enquanto a matemática acadêmica é sistematizada, compartimentada em subáreas e tende a ser mais teórica do que prática, a matemática popular, em contraste, geralmente é uma coleção não sistematizada de procedimentos que tendem a se preocupar mais com as questões práticas e aplicadas do que as teóricas.

O diálogo que propomos com a matemática escolar e a matemática cultural, aqui especialmente, essa dialética se dá por meio das rendas de bilro, e nos aproxima de uma discussão que de certo modo se apresenta envolta a 'preconceitos', pois qualquer saber que seja diferente do acadêmico é marginalizado, pois se apresenta envolta a cultura, aos saberes da tradição.

Contudo, em defesa do enlace da matemática com a cultura está o PCN (1997, p. 30) que dentre as suas contribuições para um currículo mais dinâmico aponta que

(...) um currículo de Matemática deve procurar contribuir, de um lado, para a valorização da pluralidade sociocultural, impedindo o processo de submissão no confronto com outras culturas, de outro, criar condições para que o aluno transcenda um modo de vida restrito a um determinado espaço social e se torne ativo na transformação de seu ambiente.

Infelizmente, o ensino mediado pela cultura, ainda, sofre uma barreira social, pois reforça a estrutura de poder, em que a avaliação é o principal aspecto negativo, assinala D'Ambrósio citado por Gerdes (1991).

Gerdes por sua vez (1991, p. 79) indica que

A reafirmação matemático-cultural é uma parte da luta contra o 'subdesenvolvimento matemático' e o combate ao preconceito racial e (neo) colonial. Parece indispensável e, por exemplo, de forma já descrita, uma 'consciencialização cultural' dos futuros professores de matemática.

Tal proposição nos faz refletir sobre as dificuldades na aprendizagem matemática, tão presentes, em resultados de pesquisas e testes de larga escala, que o governo protagoniza (SAEB, PROVA BRASIL, PISA, ENEM, dentre outros em nível estadual e municipal).

Nesse contexto, a matemática deve ser usada para auxiliar na construção de uma abordagem crítica, necessárias às lutas de construção de identidade pelas práticas sociais, e assim, visando uma educação compromissada com a diversidade e a igualdade cultural.

Nesse sentido, D'Ambrosio (1997), propõe um currículo dinâmico. Seguindo esse mesmo ponto de vista, vem Rêgo (2006) afirmando que o uso da matemática cultural na sala de aula serve para motivar o aluno inicialmente, mas que o professor deve dar continuidade a essa motivação, destacando elementos da cultura que cativem o interesse deles. O autor ainda aponta *que ao introduzimos um conteúdo por meio de elementos da cultura popular estaremos facilitando ao aluno uma aprendizagem significativa, ou seja, a atribuição de um sentido aos conteúdos de conhecimentos trabalhados.* (RÊGO, 2006, P. 25).

Portanto, o autor nos faz refletir que

Com o uso de elementos da cultura popular, a escola reconhece, reelabora e divulga conhecimentos que são diferenciais no processo de imersão do país no mundo globalizado contribuindo, assim, para a nossa identidade cultural com toda a riqueza e complexidade que lhe são peculiares. (RÊGO, 2006, p.25).

Reportando-nos, a Almeida (2010) e também nos dizeres de Rêgo (2006) quando assinalam que a cultura popular (para Almeida o saber da tradição), não exclui os saberes acadêmicos nem o inverso, pois toda construção é um resultado do conjunto de outros saberes anteriores. Contudo, esse entrelaçamento precisa ser feito com cuidado, pois para Rêgo (2006, p. 26) a influência do professor pode reforçar ou originar crenças e concepções, provocadas pela disseminação da cultura, o que pode dificultar o contato do aluno com a educação em nível científico, nesse sentido, é relevante atenção na seleção dos conteúdos para a construção

de conhecimentos em sala de aula, assim, a prática docente, influencia no desenvolvimento e sedimentação de ideias, formas de pensar e de agir dos discentes, e, portanto, precisa ser bem orientada. Considerando relevante essa discussão trabalhamos a transversalização da cultura, no caso específico, as rendas de bilro e matemática, e nesse sentido, realizamos uma reflexão acerca do que dizem os PCN (1997) de matemática sobre esse assunto é pertinente.

1.1 Reflexões sobre simetria no Ensino Fundamental: o que dizem os PCN de matemática

Alguns conceitos geométricos são quase sempre deixados de lado, contudo historicamente sabemos que a matemática tem sua origem com a Geometria. A simetria é um desses conceitos que vem sofrendo esse '*preconceito*' e muitas vezes não é ensinada como deveria. Os Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (BRASIL, 1997), tratam a simetria e suas relações com situações apresentadas no cotidiano, assim, destaca a simetria em algumas partes do corpo humano, na natureza e em objetos diversos a nossa volta, em nosso cotidiano.

As rendas de bilro em geral são produzidas, como já constatamos no tópico anterior, por meio de uma combinação dos movimentos dos bilros, nesses movimentos realizados identificamos as isometrias, pelo fato desses pontos conservarem as distâncias dos pontos em movimento, mas à frente vamos entender que para esses movimentos mais simples, denominamos de translação.

Os conceitos a seguir delineados e desenhados são definidos de forma intuitiva, e dentro de uma linguagem não muito rebuscada, para atender o entendimento dos leitores mais simples, como alunos e professores da educação básica.

Assim, vamos explorar um pouco esses conceitos de Simetria e as transformações isométricas no plano euclidiano e suas relações cotidianas. Pois os Parâmetros Curriculares – PCN (1997, p. 124), das séries finais do Ensino Fundamental apontam que as transformações embora não pareça um assunto presente no dia-a-dia, mas se pararmos para observar e analisar os objetos a nossa volta vamos nos deparar facilmente com objetos simétricos.

Nesse entendimento, a relevância de termos incluído o estudo de Simetria e Isometria como conteúdos para trabalhar as formas geométricas presentes nos padrões das rendas de bilro, podemos apontar como sendo a principal relação da geometria e a vida cotidiana, possibilitando ao educando uma releitura do mundo em que vive pelos objetos físicos a sua

volta, fato que iremos perceber claramente a relação nos estudos apontados pelos PCN (1997) de Matemática.

Segundo o PCN de matemática

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, p.39, 1997)

Assim, os estudos aqui propostos por meio da relação da renda de bilro e a matemática têm em sua base na transdisciplinaridade, na matemática cultural, na prática social, e nas conexões que os conteúdos de geometria e simetria podem fazer na sala de aula. Nesse sentido, nos apoiamos em D'Ambrosio que assinala

O essencial na transdisciplinaridade reside numa postura de reconhecimento de que não há espaço e tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar, como mais correto ou mais correto ou mais certo ou mais verdadeiro, complexos de explicação e convivência com a realidade que nos cerca. A transdisciplinaridade repousa sobre uma atitude aberta, de respeito mútuo, sobre mitos, religiões e sistemas de explicações e conhecimentos, rejeitando qualquer tipo de arrogância e prepotência. A transdisciplinaridade é, na sua essência, transcultural. Exige a participação de todos, vindo de todas as regiões do planeta, de tradições culturais, formação e experiência profissional as mais diversas. (D'Ambrosio, In. Teresa Vergani, 2008, p. 16).

Com essa compreensão transdisciplinar, o ensino de Geometria, centra-se, ainda, na realização de atividades exploratórias do espaço. Assim, deslocando-se no espaço, e manuseando formas, os alunos percebem as conexões dos objetos no espaço e o uso de direções, porém, vale ressaltar a importância de os alunos serem motivados a trabalhar com representações do espaço, possibilitando que os mesmos as produzam e interpretem-nas.

Com isso, a renda de bilro, pode facilitar o trabalho com malhas e diagramas, fazendo-se indispensável, que o professor estimule a observação de características das figuras

bidimensionais, o que lhes permite identificar propriedades e, desse modo, estabelecer algumas classificações e relações com o objeto de estudo - a renda de bilro.

Segundo os PCN (BRASIL,1997) de matemática a

Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa 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, p. 81)

Pretendemos por meio das atividades geométricas, e suas relações com a prática sociocultural e histórica das rendas de bilro, apresentar algumas possibilidades de desenvolvimento de processos de *estimativa visual*, seja de comprimentos, ângulos ou outras propriedades métricas das figuras. (BRASIL, 1997).

Com esses entendimentos, propomos algumas reflexões acerca de conteúdos matemáticos de geometria, simetria e isometria que consideramos relevantes para desenvolver as atividades que envolvem as transformações de uma figura no plano. No decorrer das atividades exploratórias fez-se relevante propor situações que possibilitassem as comparações de duas figuras, em que a segunda é resultante da reflexão da primeira (ou da translação ou da rotação) e permitiu a descoberta do que permanece invariante e o que muda.

As atividades partiram da observação e identificação dessas transformações nas rendas de bilro. Assim, o estudo das transformações isométricas (transformações do plano euclidiano que conservam comprimentos, ângulos e ordem de pontos alinhados) se constituiu no ponto de partida para a construção das noções de congruência, simetrias.

2. SIMETRIA E RENDA DE BILRO

A relação da renda de bilro com conteúdos matemáticos, de acordo com nossos estudos, surge na observação de Mendes (2010), quando aponta para a renda de bilro, as cestarias, a cerâmica Marajó e outras práticas como artes que precisam, e podem ser bifurcadas para a matemática. De certo encontramos alguns estudos que relacionam a arte com a matemática, e sempre usando para essa conexão os conceitos de Geometria, fato esse que estampam os estudos Ledergerber-Ruoff (1982), bem como Martín (2003), ambos

apontam para que possamos lançar um olhar sobre os conceitos matemáticos encontrados nas construções e imagens visualizadas.

Nessa perspectiva, foi construído esse trabalho que analisou a arte da renda de bilro e as concepções matemáticas atuantes nessa prática e o seu uso como uma ferramenta que alinhava alguns conceitos da matemática escolar, especificamente os já citados anteriormente, e a contribuição na fruição, análise das implicações culturais, políticas e sociais dos processos de disseminação e preservação artística de um grupo.

Nesse sentido, quando no cotidiano falamos em Simetria, pensamos em uma figura ou algo *'perfeito'* e corroborando com essa ideia, observamos que para a maioria das pessoas, a concepção de simetria está muito mais associada a Arte e a Natureza do que à Matemática, nesse mesmo sentido, nossos conceitos sobre beleza estão fortemente pautados em princípios de simetria, e buscamos a construção desses conceitos pela renda de bilro.

O conceito de simetria pode ser utilizado para a exploração e construção de formas, sejam em rodas, frisos, portões ou até mesmo em rendas de bilro, a simetria como arte ornamental aparece em diversas formas, é fácil também encontrarmos a exploração dessas formas simétricas em escolas de arquiteturas. (ALVARENGA, 2002).

A simetria segundo Alvarenga (2002, p. 310 e 311)

apesar de estar presente em toda a natureza, pode nos dar a falsa impressão de que existe em todas as estruturas naturais. (...) o corpo humano, por exemplo, é simétrico em várias de suas estruturas, como a anatomia externa, a estrutura muscular e estrutura do esqueleto. Entretanto, sob o ponto de vista da estrutura anatômica interna, o corpo humano é assimétrico, porque nem todos os seus órgãos são duplicados.

Contudo, acreditamos que a ideia de simetria está de algum modo entrelaçada às transformações geométricas, especificamente às isometrias, pois a simetria de uma figura é algo mais do que uma transformação geométrica. Ainda podemos assinalar que o conceito de simetria pode ser utilizado para a exploração e construção criativa de formas, sejam nas rodas, frisos, mosaicos, ou nas rendas de bilro, a simetria como arte transcende suas formas. Verificamos rotineiramente um dos conflitos habituais de se terem adotado as designações simetria axial e simetria central (respectivamente a seguir) para as transformações geométricas que deveriam antes chamar-se reflexões, meias voltas (no plano) ou inversões (no espaço).

Essas ideias podem ser vistas nas figuras 01 e 02, respectivamente, a seguir.

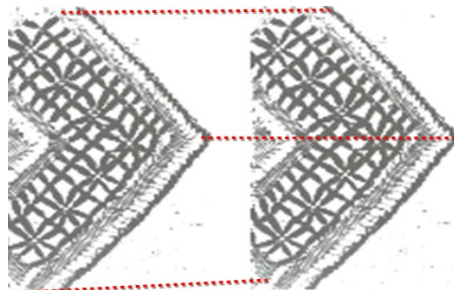


Figura 01. Simetria axial. Fonte: Adaptado de Girão (1984, p.140)

A figura 01 trata-se de uma renda de bilro (toalha de bandeja), mas que quando lançamos um olhar construído acerca da matematização da mesma, observamos um tipo de simetria axial ou reflexão ao cortarmos a mesma e ao observarmos o movimento que a figura fez observamos que a mesma conserva a distância de um ponto a um eixo. Com esse mesmo olhar matemático, podemos ver que a figura 02 a seguir também trata de simetria, desta vez da simetria central.

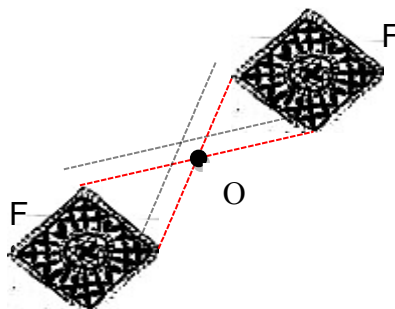


Figura 02. Simetria central. Fonte: Adaptado de Girão (1984, p.142)

A figura 02, apresentamos uma construção matemática, que está relacionada com a simetria central ou rotacional. Assim, observamos que a figura 02, anterior, está girando em relação a um ponto fixo, central, chamado de centro de simetria onde essas figuras coincidem em um dado momento uma com a outra.

A relação da simetria nas rendas de bilro construídas a partir de um pensamento matemático comparativo com as simetrias construídas por meio das figuras geométricas nos faz refletir acerca dos tipos básicos de simetria que relaciona a simetria à proporção equilibrada e à harmonia. Toda via, num ponto de vista mais matemático-formal, a simetria deve se entendida numa categoria de ordem. (ALVARENGA, 2002). Ampliando a definição, existe simetria se uma mudança num dado sistema mantém as características essenciais do

sistema inalteradas, exemplificando observemos a seguir a figura 03 a seguir a qual refere-se ao movimento de reflexão.

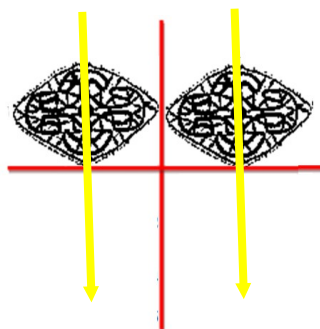


Figura 03. Reflexão. Fonte: Adaptada Girão (1984, p.140).

Assim, é possível percebermos que a dificuldade que a nossa aptidão perceptiva tem em distinguir imagens que à partida parecem ser iguais, característica comum que se percebe nas crianças que têm dificuldade em desenhar figuras geométricas a partir de um eixo, possivelmente, responsável pela ligeireza e ameno estado de consciência alterada provocado pela observação de padrões geométricos trançados baseados na simetria. Nesse sentido apresentamos a prática da criação da renda de bilro como uma arte, repleta de simetria e as transformações isométricas tais como a reflexão, rotação e translação, já delineadas anteriormente.

Para exemplificar a figura 04 a seguir apresenta o movimento de reflexão como uma dessas transformações isométricas.

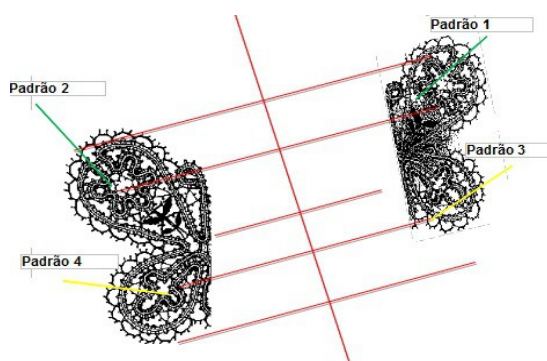


Figura 04. Transformações isométricas. Fonte: Santos (2012).

A figura 04, ora construída a partir de um modelo de renda de bilro, apresenta algumas transformações isométricas e padrões recorrentes, que podemos analisar a partir das setas de

indicação. Observemos os padrões 1 e 2, bem como, os padrões 3 e 4 e a partir de um pensamento matemático comparativo façamos as relações matemática possíveis a partir dos conceitos de simetria e isometria.

2.2 Uso da renda de bilro no ensino de simetria: as atividades didáticas

Os padrões discutidos nas figuras relacionadas apresentam simetrias que as rendas de bilro nos permitem visualizar. Dessa forma, nesse momento os conceitos de geometria e simetria e isometria podem ser ampliados. Observando as figuras que seguem, podemos considerar o que diz Alvarenga (2002), sobre a teoria dos nós, de forma bem básica, o professor deve provocar o aluno, a pensar que é possível transformar um emaranhado de enlacs em outros, através de uma deformação contínua. O professor pode junto com os alunos verificar as formas, e os enlacs que se apresentam nas nas figuras, verificasse que existem nós ou laços sem nós.

Depende das circunferências que ela apresenta, o professor provoca o olhar matemático do aluno e o pensar se num dado enlace onde n componentes pode ser desatado em n circunferências não conectadas. Todas essas observações são importantes observar não só na figura a seguir, mas nas demais que trabalharemos adiante. Também devemos, observar os movimentos, sempre considerando para a construção dos conceitos os padrões presentes nas rendas de bilro. Com essa compreensão, iremos observar as atividades a seguir.

Atividade 1: Sabemos que translação é o movimento rígido mais simples onde tudo é movido pela mesma distância e na mesma direção. Nessa proposição segue o desafio de apresentar alguns exemplos de simetrias de faixas com base no modelo que deve ser extraído da renda de bilro a seguir.

Sugestão:

A seguir apresentaremos um modelo de uma renda de bilro e construiremos um exemplo de simetria de faixa. O professor deve na sala de aula apresentar diversos modelos de rendas de bilros possibilitando ao aluno escolher os modelos de simetrias de faixas para desenvolver a atividade proposta.

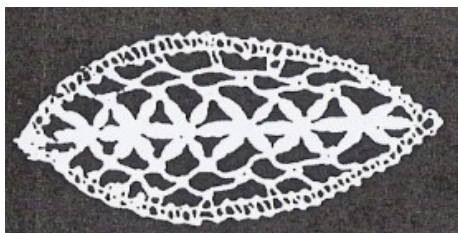


Figura 05. A folha. Fonte: Girão (1984, p.142)

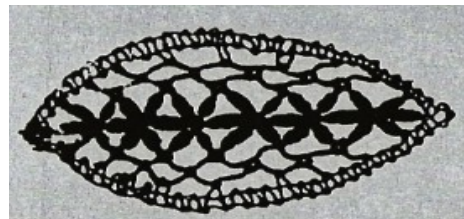


Figura 06. Cor invertida. Fonte: Girão (1984, p.142)

Assim, vejamos a seguir exemplos de simetria de faixa a partir da renda de bilro.



Figura 07. Padrões de simetria por translação das circunferências. Fonte: Girão (1984, p.142)



Figura 08. Padrões de simetria por translação. Fonte: Adaptada de Girão (1984, p.142)



Figura 09. Padrões de simetria por translação. Fonte: pesquisa direta

É importante que o professor esteja sempre lembrando junto com os alunos os conceitos construídos e ao mesmo tempo deve ir fazendo as conexões com outros novos conteúdos, deve matematicamente diagnosticar se os alunos compreenderam a classificação de padrões de simetria. Assim, compreender que um padrão de simetria de faixa, por definição, deve ter simetria de translação. O professor deve considerar o que Farmer (1996, p. 63) assegura que é possível que tenha simetria de reflexão deslizante, de rotação, de reflexão horizontal, ou de reflexão vertical – mas nem todas as combinações podem ocorrer simetrias. A seguir as demais atividades didáticas serão no intuito de esclarecer essa proposição.

Atividade 2: Observe a renda de bilro a seguir e com base nas informações anteriores, classifique as faixas de simetrias.

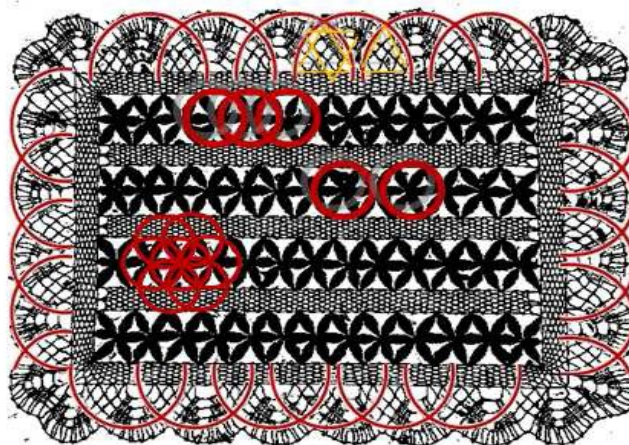


Figura 10. Imagem adaptada de foto tirada na Prainha-Aquiraz-Ceará (2010).

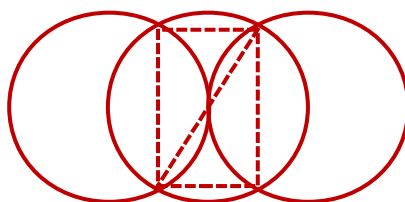


Figura 11. Padrão de simetria a partir da figura 93.

A partir da observação nesse padrão observado a partir da renda de bilro. Percebemos que o trabalho com circunferências e os enlaces que as compõem podem ser considerados pelos professores para trabalhar, por exemplo, os encadeamentos e não encadeamentos. Analisando se as circunferências têm enlaces. Se houver enlaces com entrecruzamentos a figura pode ser deformada até tomar outra forma. Seguindo com essas ideias apontadas por Alvarenga (2002) a figura 94 apresenta vários enlaces e entrecruzamentos que podem ser explorados pelo professor e os alunos em sala de aula. O professor pode instigar o aluno a pensar relacionando a figura 89 com o modelo de renda de bilro que a originou sobre a questão: é possível separar as partes de um emaranhado sem abrir ou fazer um novo ou um nó?

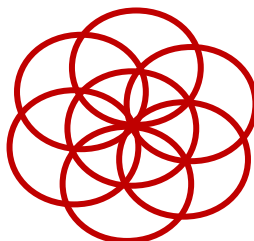


Figura 12. Conjunto de circunferências entrecruzadas. Adaptada a partir da figura 93.

Propomos aqui a comparação da renda de bilro original com a figura representativa. Contudo, para aprofundar matematicamente essa questão é preciso se debruçar nos invariantes topológicos em forma de teorema.

Orientamos ao professor que:

1. Elabore junto com os alunos regras que expliquem as classificações de tipos de simetrias;
2. Tentem descobrir que simetrias a figura tem e faça quantas combinações forem possíveis;
3. Classificar os tipos de simetrias identificados;
4. Ficar atentos as classificações das simetrias, pois nem todas as combinações podem ser consideradas simetrias. (FAMER, 1996).

A partir da figura 10 criamos padrões para darmos exemplos. Vejamos a seguir a classificação da faixa de simetria por reflexão. Observem que recortamos a figura 10 para trabalharmos a reflexão na figura 11 a seguir.

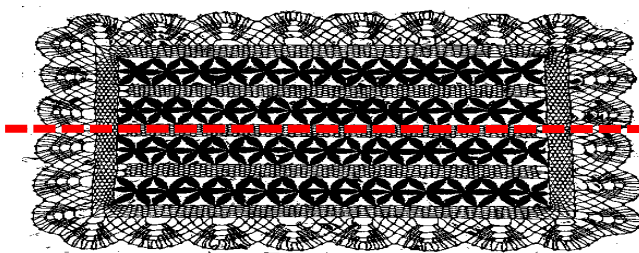


Figura 11. A reflexão horizontal

O professor também pode solicitar ao aluno que observando a figura 11, trace um eixo de rotação. Vejamos no exemplo o centro de rotação corresponde ao ponto vermelho.

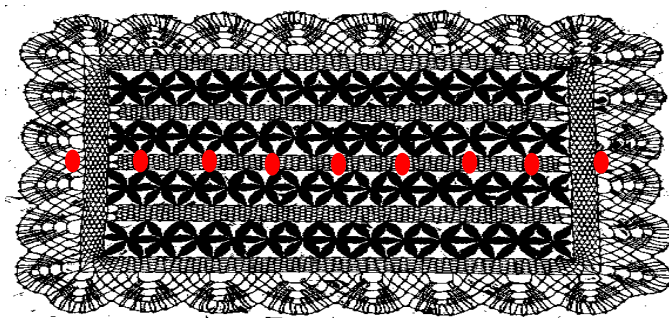


Figura 12. Eixo de rotação

Atividade 3: Observe a figura 13 e vamos construir a figura 14 a partir dela e depois analisar o tipo de simetria.

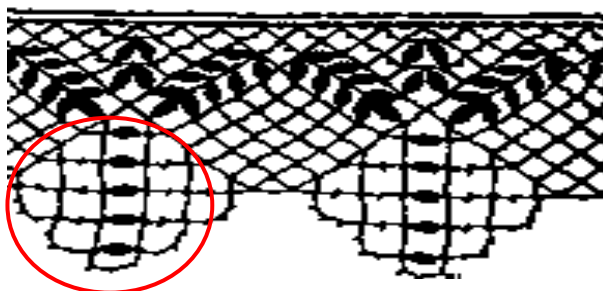


Figura 13. Bico (cor invertida)

Analise a unidade padrão escolhida a seguir.



Unidade padrão

Observe a figura 14 a seguir. Ela segue a unidade padrão extraída da figura 13?

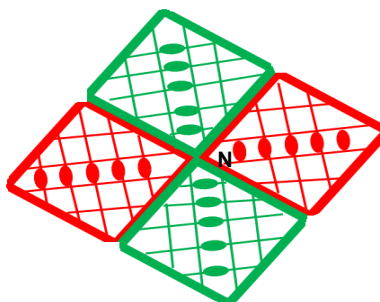


Figura 14. a partir da unidade padrão.

Observe o centro de rotação N.

Aplique a figura uma rotação de centro em N e amplitude 90° .

Qual a cor obtida por sobreposição?

Para confirmar sua conjectura desenhe a figura duas vezes.

3. CONSIDERAÇÕES

As atividades apresentadas constituem algumas das sugestões didáticas que nos foram possível elaborar e desenvolver com base na arte da renda de bilro. Essa arte sociocultural e histórica proporciona um aprofundamento do aluno nos saberes culturais, e permite que participem socialmente, além de emergir no contexto social e cultural, por meio da investigação histórica, que é a base para entendermos todo o processo de criação e desenvolvimento em cada época, e, principalmente, possibilita a construção da sua identidade enquanto ser social.

É preciso está alerta para que o desenvolvimento das atividades didáticas ocorram de forma transversalizante para podermos conectar os padrões das rendas de bilro com os conceitos matemáticos de geometria e simetria mencionados até aqui e que estejam previstos no programa de trabalho do professor.

A geometria tem estado ausente no currículo escolar, nas salas de aula (BITTAR, 2005), e não está bem definida em alguns dos livros didáticos utilizados nas aulas de matemática pelo professor, contudo, não seguiremos com essa discussão, pois não é nosso propósito. Trazendo mais uma vez o PCN (1997) de Matemática para a discussão, os conteúdos de geometria estão contemplados e distribuídos em dois blocos: de Espaço e Forma e das Grandezas e Medidas. Contudo, o ensino de geometria não tem um espaço dedicado nas salas de aulas, pelo menos nas aulas do ensino Fundamental, principalmente, os assuntos de simetria e Isometria não são discutidos nesse nível de ensino. Dessa forma, é necessário que o professor resgate esses conceitos e por meio da criatividade relacione-os com os temas transversais, como o tema *pluralidade cultural* proposto nos PCN (1997) de Matemática.

Essas atividades visam resgatar o significado desses conteúdos para os alunos, além de fazê-los conhecer uma prática sociocultural e histórica, e ainda, mostrar aos alunos suas capacidades e habilidades no desenvolvimento dessas atividades, bem como, justificar que mesmo sem o aparato tecnológico, esse trabalho com conteúdos geométricos pode ser realizado com atividades relacionadas ao cotidiano, e que as atividades bem direcionadas possibilitam autonomia e criação do aluno.

Considerando a importância da continuidade das atividades didáticas, como ressalta Mendes (2009a) é relevante que após todo o trabalho exploratório com as atividades didáticas, seja aplicado um bloco de atividades para que os conteúdos explorados sejam fixados e que os alunos possam transmitir sua aprendizagem.

4. REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Luiz Gonzaga de. Geometria e Imagem. 2002.
- BIEMBENGUT, Maria Salett, Silva, Viviane Clotilde da e Hein, Nelson. Ornamentos x Criatividade: uma alternativa para pensar geometria plana. Blumenau: Ed. Da FURB, 1996.
- BIEMBENGUT, Maria Salett e Hein, Nelson. Modelagem Matemática no ensino. 5ª.edição. 2ª. reimpressão. _ São Paulo: Contexto, 201.
- BISHOP, Alan J. Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural. Buenos Aires: Edições Paidós Ibérica, S.A, 1999. Temas de Educación Paidós, (org.) César Coll.
- BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- D'AMBRÓSIO, B. S. "Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio". In: Pró-posições, v. 4, n.1 (10), 1993, pp. 35-41.
- DANTAS, B.G. "Tu me ensina a fazer renda: gerações e processos de aprendizagem de ofícios tradicionais" in CUNHA, M. C. (org.) *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, nº 32, Brasília: Ministério da Cultura, 2005.
- DANTAS, Martha Maria de Souza. Ensino de Matemática: um processo entre a exposição e a descoberta. Salvador: Centro Editorial e Didático da Universidade Federal da Bahia/UFBA., 1987. 72 p.
- DAWSON, Amy. Renda de bilro para principiantes. Editora ediouro. 1984.
- D'AMBROSIO, U. Da realidade à ação: reflexões sobre a Educação (e) Matemática . 2 ed. São Paulo: Summus, 1996.
- D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Papirus, 1996.
- D'AMBROSIO, U. Educação para uma sociedade em transição. – 2ª. edição – Natal, RN: EDUFRN, 2011. 258p.
- D'AMBROSIO, U. Uma análise dos Parâmetros Curriculares em Matemática. Educação Matemática em Revista. Número 7, ano 6, 1999.
- D'AMBROSIO, U. História da Matemática no Brasil: Uma Visão Panorâmica até 1950, Saber y Tiempo, vol. 2, nº8, Julio-Diciembre 1997; pp.7-37.
- D'AMBROSIO, U. Transdisciplinaridade. São Paulo: Palas Athenas, 1997.
- DEMO, Pedro. Pesquisa participante: saber pensar e intervir juntos. Brasília: Liber Livro Editora, 2004. (Série Pesquisa em Educação v. 8). 140p.
- DEMO, Pedro. Avaliação Qualitativa. São Paulo: Cortez: Autores associados, 1987. (coleção polêmicas do nosso tempo;25)
- FARMER, David W.. Grupos e simetrias: um guia para descobrir a matemática. Tradução Cristina Izabel Januário. Lisboa: Gradiva, 1999. (Série: A matemática em construção).
- FAINGUELERNT, Estela Kaufman & NUNES, Katia Regina Ashton. Fazendo Arte com Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2006; 126p.: Il; 25 x 1,75 cm.
- GERDES, Paulus. Desenhos de Angola: viver a matemática. 4ª. Edição. São Paulo. Editorial Diáspora, 2010.
- GERDES, Paulus. ETNOMATEMÁTICA: Cultural, Matemática, Educação. Edição: Instituto superior Pedagógico. Maputo, Moçambique, 1991.
- GERDES, Paulus. Pitágoras Africano: um estudo em cultura e educação matemática. Edição: Instituto Superior Pedagógico. Maputo, Moçambique, 1992.
- GIRÃO, Valdelice Carneiro. Renda de Bilros. Fortaleza, Edições UFC, 1984. 448 p.

- HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. *Educação & Realidade*, v. 22, n. 2, 1997.
- LEDERGERBER-RUOFF, Érika Brigitta. Isometrias e ornamentos no plano euclidiano. São Paulo: Atual, 1982.
- MENDES, Iran Abreu. *Investigação Histórica no Ensino da Matemática*. Editora Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2009.
- MENDES, Iran Abreu. *Investigações históricas de práticas sociais: em busca de outras epistemologias da matemática*. Projeto de pesquisa/CNPq. Natal: UFRN, 2009.
- MENDES, Iran Abreu. *Matemática e Investigação na sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. Editora Livraria da Física: São Paulo, 2009.
- MENDES, Iran Abreu. *Matemática por atividades. Sugestões para a sala de aula/ Iran Abreu Mendes, Pedro Franco de Sá.* – Natal: Flecha do Tempo, 2006. 84p
- MENDES, Iran Abreu e BEZERRA, Querginaldo. *Instrumentação para o ensino de matemática III* – Natal, RN: EDUFRN, 2009. (SEDIS/UFRN)
- RÊGO. Rogéria Gaudêncio *et al.* *Padrões de Simetria: do cotidiano à sala de aula*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006.