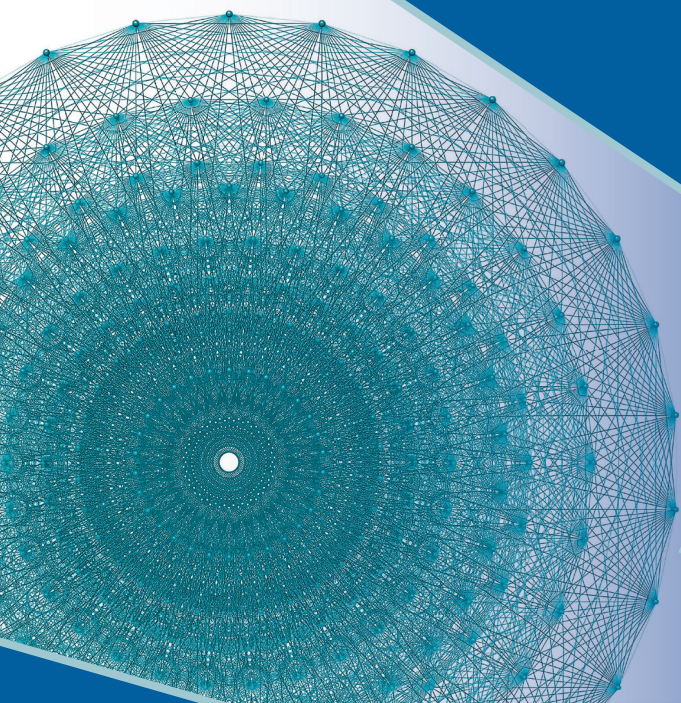


MARIA JOSÉ COSTA DOS SANTOS
IRAN ABREU MENDES

Das rendas de bilro às geometrias da matemática escolar



u
Imprensa
Universitária
UFC

**COLEÇÃO
DE ESTUDOS DA
PÓS-GRADUAÇÃO**

**Das rendas de bilro
às geometrias da
matemática escolar**



Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Educação

Camilo Sobreira de Santana



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC

Reitor

Prof. Custódio Luís Silva de Almeida

Vice-Reitora

Prof.^a Diana Cristina Silva de Azevedo

Pró-Reitor de Planejamento e Administração

Prof. João Guilherme Nogueira Matias

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof.^a Regina Célia Monteiro de Paula

Pró-Reitora de Extensão

Prof.^a Bernadete de Souza Porto



IMPrensa UNIVERSITÁRIA DA UFC

Diretor

Francisco Charles Rocha e Silva Ribeiro

**COMISSÃO TÉCNICO-EDITORIAL DA COLEÇÃO DE
ESTUDOS DA PÓS-GRADUAÇÃO – UFC
EDIÇÃO 2024-2026**

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Lidiany Karla Azevedo Rodrigues Gerage

MEMBROS

Felipe Ferreira da Silva

Biblioteca Universitária

Joselany Áfio Caetano

Departamento de Enfermagem/FFOE

Juliana Soares Lima

Biblioteca Universitária

Maria José Costa dos Santos
Iran Abreu Mendes

Das rendas de bilro às geometrias da matemática escolar



Fortaleza
2026

Das rendas de bilro às geometrias da matemática escolar

Copyright © 2026 by Maria José Costa dos Santos, Iran Abreu Mendes
Todos os direitos reservados

PUBLICADO NO BRASIL / PUBLISHED IN BRAZIL

Imprensa Universitária – Universidade Federal do Ceará
Av. da Universidade, 2932 – Benfica, Fortaleza-Ceará, Brasil

Coordenação editorial

Ivanaldo Maciel de Lima

Revisão de texto

Antídio Oliveira

Normalização bibliográfica

Marilzete Melo Nascimento

Layout gráfico-visual, tratamento de imagens, diagramação

Sandro Vasconcellos

Capa

Heron Cruz



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Imprensa Universitária – Universidade Federal do Ceará

S237r Santos, Maria José Costa dos.
Das rendas de bilro às geometrias da matemática escolar [livro eletrônico] /
Maria José Costa dos Santos e Iran Abreu Mendes. - Fortaleza: Imprensa
Universitária, 2026.

13.628 kb : il. color. ; PDF. (Coleção Estudos da Pós-Graduação)

ISBN: 978-85-7485-644-5

1. Práticas de rendas de bilro. 2. Práticas de geometria e simetria.
3. Atividades didáticas. I. Mendes, Iran Abreu. II. Título.

CDD 372.7

Elaborada por: Marilzete Melo Nascimento – CRB 3/1135

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo, fará coisas admiráveis.

José de Alencar

Renda rendeira bilro almofada e matemática

Este trabalho pretende suscitar
Uma prática cultural, secular,
Cuja história é comprida, incerta,
Mas os caminhos, vamos traçar.

Dona Fransquinha da Prainha
É rendeira de bilro das boas.
Ela, apesar de ser a maior das rendeiras,
Sua história não nos sabe de certo contar.

A origem não se sabe ao certo.
Há muitos dizeres, em lugares diferentes.
Na Itália, no Brasil ou no Porto,
As formas, os padrões são recorrentes.

Falar de renda de bilro é, no mínimo, curioso
A traça, a trança, a barata e o trocado
São nomes de pontos engraçados,
E o papelão para o manejo é pinicado.

Colocando o papelão pinicado
E trançando os bilros na almofada,
A rendeira representa movimento
De uma prática de subsistência.

O artesanato das rendas de bilros
É um complemento na economia familiar.
As rendeiras, a dedilhar os bilros,
Os moldes, as linhas, há de trançar.

A renda de bilro é história e tradição.
O que eram fios de linha nas mãos
Aos poucos se transforma
E apresenta uma nova concepção.

A geometria das rendas de bilro
A rendeira não consegue ver,
Pois seu saber é simbólico,
Mas, para a rendeira, é só saber.

Nos desenhos das rendas de bilro,
As rendeiras habilidosas a dedilhar.
Entre as mãos das rendeiras de bilro,
Há uma matemática a alinhar.

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

Nas rendas de bilros ou de almofadas,
Os movimentos de reflexão, rotação e translação.
No entrecruzamento das linhas misteriosas,
Representam a simetria em ação.

A prática artesã da rendeira de bilro é manual.
As características nos padrões têm que se observar
É preciso apresentar a Matemática cultural
E a produção artesanal valorizar

Com este poema pretendo,
Tecer renda, dedilhar, tilintar,
Para homenagear as rendeiras
E essa prática secular perpetuar.

Também pretendo relacionar
Essa prática sociocultural
Com um saber de teor racional
E a Geometria a ensaiar.

Autora: Maria José Costa Santos

Sumário

Apresentação	8
Prefácio	10
1 O desenho no papelão e o planejamento do tecido	13
2 A dança dos bilros delineando as formas da renda	25
3 O trançado das formas na renda e na cultura matemática escolar	85
4 Entremeando os nós e a amostra da geometria das rendas ...	127
5 A finalização da renda e a formalização dos padrões imaginados	182
6 Levantando o papelão para ver as referências	191
Os autores	207

Apresentação

Este livro objetiva descrever, analisar e apresentar características e princípios de padrões geométricos presentes nas práticas de confecção das rendas de bilro, de modo a estabelecer relações com a matemática escolar, relativamente a temas como geometria, simetria, isometria, área, perímetro, entre outros. No estudo que originou este livro, fizemos uma pesquisa histórica, sociocultural, com enfoque sociocognitivo acerca das práticas de criação dessas rendas e elaboramos atividades didáticas para o ensino dos referidos temas matemáticos escolares, com base na identificação e exploração de padrões geométricos extraídos dessas artes, visando inserir problematizações de práticas socioculturais nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental, em busca de relações conceituais entre essas práticas e os conteúdos da Matemática escolar (Santos, 2012).

Igualmente, almejamos a divulgação da renda de bilro, como prática sociocultural historicamente relevante e importante na sociedade cearense, que deve ser levada ao contexto acadêmico e escolar na forma de conhecimento¹ da tradição cultural do Nordeste e que pode ser interpretado sob a ótica do conhecimento científico e escolar (Santos, 2012). O livro contém desde uma pesquisa documental realizada no Museu do Ceará até uma pesquisa etnográfica operacionalizada no Centro das Rendeiras na Prainha, em Aquiraz (Ceará). Por fim, consideramos que a temática abordada é importante para o ensino, porque pressupõe a experiência direta do

¹ Ao longo da escrita deste livro, tomaremos os termos conhecimento e saber como sinônimos, por considerar que, em nossa pesquisa, ambos têm o mesmo sentido e significado. Por isso adotamos a concepção de Peter Burke (2016), como mencionada em seu livro *O que é história do conhecimento*, refenciado no final deste livro.

aprendiz com situações reais vivenciadas, e que, ao mesmo tempo, possibilita um processo de aprendizagem ativo. Almejamos que o ensino de conteúdos como geometria, simetria, isometria, relação entre perímetro e área, entre outros que fazem parte da Matemática da Educação Básica, sejam melhor abordados de forma conceitual e didática a partir da arte rendeira e outros modelos da tradição cearense, como podem ser usados como artefato cultural na criação de atividades de ensino.

Os autores

Prefácio

Há algum tempo, tenho pensado muito reflexivamente a respeito das manifestações geométricas atualmente encampadas pelas artes visuais, mas que já vêm manifestadas desde muitas eras. Apesar de não ser possível precisar a data de seu surgimento na história humana, elas demarcam espaços-tempos em formas características que expressam conjuntos conjugados de signos, códigos e formas para expressar gramáticas da manifestação dos modos de pensar e explicar criativamente o mundo em que habitamos.

Compreendemos que esse movimento corresponde aos modos de buscar a instauração da consciência humana, que equivale a explorar o nascimento da linguagem que compõe um dos elementos da nossa gramática da criação, conforme assevera George Steiner. Essa afirmação de Steiner enfatiza seu entendimento de que a criatividade humana está fundada na organização articulada da percepção, da reflexão e da experiência, da estrutura nervosa da consciência quando se comunica consigo mesma e com outros.

Eu diria que se trata de uma dinâmica de expressões por meio de manifestações de múltiplas linguagens no momento em que se manifestam nas mais diversas artes humanas para comunicar o pensamento, adotando, para tal, as mais diversas formas de projetar imaginações que expliquem mundos em construção. Uma dessas formas de expressão das diversidades de explicações desses mundos em construção está nos grafismos expressos nas pinturas rupestres, nos grafismos e artes decorativas indígenas, assim como nos vasos cerâmicos, pinturas e ornatos geométricos de peças chinesas, persas, egípcias, etc.

Tais expressões são também manifestadas nas decorações de fachadas arquitetônicas de diferentes palácios, nos bordados das

pinturas de altares de igrejas e outros templos de adoração religiosa ou nas projeções geométricas da arte islâmica com uma carga expressiva de simbolismos em padrões geométricos que expressam a gramática geométrica da língua que comunica essa arte islâmica, conforme abordado por Sylvia Leite em seu livro *O simbolismo dos padrões geométricos na arte islâmica*.

Um trabalho que também nos leva a indagar sobre os padrões geométricos, suas simbologias e expressão estética, por exemplo, nas artes das cestarias criadas por diversas populações tradicionais de várias regiões do planeta, dentre as quais podemos destacar a região amazônica e a africana, muito bem exploradas investigativamente no livro *Geometria dos trançados Bora na Amazônia Peruana*, de Paulus Gerdes (2010).

Este livro trata de um caso particular bastante provocante: uma pesquisa documental histórica associada à exploração etnográfica de campo, em busca de compreender e explicar as manifestações geométricas presentes nas artes das rendeiras de comunidades cearenses, que produzem suas criações geométricas nas rendas de Bilro e que podem se constituir em estratégias fortalecedoras da aprendizagem sobre geometria, simetria e isometria na Educação Básica.

Nesta busca foram estabelecidas muitas relações entre os documentos pesquisados e os pesquisadores para que se tornasse possível uma investigação estruturada das práticas nas artes da renda, por meio de uma metodologia de investigação empírica e documental, a fim de propor caminhos entre o teórico e metodológico nos processos de sistematização e análise de informações, de modo a construir uma história sociocultural das rendeiras e suas práticas artesanais, visando propor explorações didáticas dos temas concernentes à geometria, à simetria e à análise das contribuições da pesquisa para renovar a abordagem didática desses temas nas aulas de matemática.

Este livro expressa um pouco de uma prática tradicional da cultura das expressões geométricas por meio de uma matemática estética forjada na arte da renda, que pode fazer parte de um “conjunto

de artes matemáticas” ou “matemáticas das artes”, como sugerem essas e muitas outras expressões que vêm ganhando espaço e reconhecimento nos meios acadêmicos e escolares.

Contudo, faz-se necessário o estabelecimento de uma educação aberta para que tal dinâmica sociocultural passe a fazer parte da gramática das expressões criativas que podem dar sentido à alma perdida da matemática, desde o momento em que esse campo de conhecimento se afastou dos corpos que lhe deram vida: as atividades socioculturais humanas como as artes liberais em geral e as manifestações artísticas caracterizadas pela estética aritmética das artes numéricas e geométricas com os ornatos expressos em pinturas, desenhos, cestarias, trançados em fibras vegetais, bordados e rendas de bilro, conforme já mencionado anteriormente.

Desejamos que outros trabalhos se agreguem à proposta deste livro, fazendo coro com as nossas vozes e ampliando a visão e o estudo das relações dialéticas e poéticas entre matemática e arte, entre as medidas, as formas, as dinâmicas indicativas das simetrias que envolvem a estética das formas e a epistemologia das geometrias dinâmicas presentes nas artes da renda, que podem ser expressas também por meio das tecnologias digitais utilizadas no ensino de matemática atualmente.

Iran Abreu Mendes
Belém, novembro, 2024.

1

O desenho no papelão e planejamento do tecido

Tiro renda e boto renda,
Faço renda na almofada,
Por causa de meu benzinho
Não faço renda nem nada...

Estou fazendo esta renda
Pra buscá e ganhá dinheiro,
Pra comprá um par de pente
Pra botá no meu cabelo.

Esta almofada me mata,
Estes bilros me consome,
Os alfinetes me espeta,
As renda me tira a fome...

Repito: bendito o trabalho
que se faz cantando! ...

[Fonte: Folclore, 1980, p. 93].



Fonte: <http://trajesdeportugal.blogspot.com.br/2007/01/arte-da-renda-de-bilros.html>. Acesso em: 3 jul. 2012.

Neste capítulo, tratamos sobre o envolvimento dos pesquisadores com a temática, a configuração e a estruturação metodológica da pesquisa que originou este livro, assim como questões de pesquisa, objetivos e método.

Da relação entre a pesquisa e os pesquisadores

A arte da criação da renda de bilro é contada e cantada em múltiplas histórias e versões que envolvem diversas práticas socioculturais no tempo e no espaço. A pesquisa que originou este livro tem sua gênese em meados do ano de 2009, quando nos lançamos ao desafio de fazer uma pesquisa voltada a uma abordagem de práticas socioculturais relacionadas aos processos de criação das rendas de bilro em busca das potencialidades conceituais e didáticas para o ensino de geometria, simetria e isometria com cenário nessa prática tradicional em algumas microrregiões do Nordeste brasileiro, como o estado do Ceará.

A partir desse desafio, passamos a exercitar nosso pensamento em direção a uma investigação que pudesse nos levar à exploração dessas práticas socioculturais como forma de ampliar abordagens conceituais e didáticas da saberes geométricos escolares na Educação Básica. Assim, partimos de nossa aproximação com o tema fundante da criação geométrica nas rendas de bilro para fazer reflexões sobre os diversos momentos em que o tema esteve relacionado com nossa história de vida social. Relacionar a criação das rendas de bilros com temas da geometria escolar, como os conceitos de simetria, isometrias e formas geométricas, levou-nos a revisitar nossas memórias relacionadas às práticas da arte das rendeiras e, ao mesmo tempo, refletir sobre essa prática artesanal.

Assim, delineamos um projeto de pesquisa que teve como objeto principal a renda de bilro enquanto prática sociocultural e sua relação com uma possível proposta de abordagem conceitual e didática de alguns temas matemáticos, que compõem os programas de Matemática escolar do Ensino Fundamental, conforme já mencio-

nado anteriormente, e que são mencionados e discutidos em documentos oficiais como os PCN (Brasil, 1997) e a BNCC (Brasil, 2016).

Com o objeto de estudo delimitado, passamos a nos guiar por pesquisas já realizadas sobre o tema das rendas e pelos focos que esses estudos estabeleceram, por considerarmos a possibilidade de traçar uma configuração para a investigação pensada por nós, no sentido de definir nosso olhar no espaço e no tempo, bem como nas relações históricas, econômicas, sociais, políticas e culturais, para, enfim, operar outras formas de pensar, sentir e fazer a pesquisa. Dessa configuração, surgiram questionamentos, *a priori*, que contribuíram para delinear o problema de estudo. São eles os seguintes:

- a) Qual a configuração histórica que norteia a criação das rendas de bilro?
- b) Quais as pesquisas realizadas sobre essa prática sociocultural e histórica?
- c) Qual o foco que cada pesquisa abordou sobre a criação das rendas de bilros e como eu poderia conduzir esse estudo de modo a produzir conhecimento novo que pudesse subsidiar a proposição de abordagens didáticas para as aulas de geometria e simetria?
- d) Quais os princípios e as características dessa prática que nortearam esta investigação?
- e) De que forma a exploração da produção oriunda dessa prática pode contribuir no ensino de conceitos matemáticos relacionados à geometria e à simetria?
- f) Como se pode elaborar essas atividades didáticas para a Matemática escolar a partir dos modelos, padrões das rendas de bilro explorados na pesquisa?

Alicerçados nos questionamentos mencionados anteriormente, foi lançada uma hipótese de que *os modelos decorrentes da criação renda de bilro e outros modelos já descritos na tradição cearense poderiam ser usados como artefato cultural na criação de*

atividades para abordagem conceitual e didáticas para o ensino de temas de geometria e simetria, abordados na Educação Básica.

Essas correlações foram amparadas na conexão entre a produção histórica e o fazer dessa prática sociocultural e os temas da Matemática escolar delimitados anteriormente. Assim, as perguntas explicitadas anteriormente ficaram sintetizadas na pesquisa de acordo com a seguinte questão investigativa: *quais as noções matemáticas que aparentemente envolvem a prática da criação das rendas de bilro na tradição histórica cearense, que poderiam ser consideradas para estabelecer conexões sociocognitivas e culturais em uma abordagem de saberes matemáticos escolares para o Ensino Fundamental?*

Nesse entendimento, almejamos compreender os reflexos do desenvolvimento da investigação com vistas a estabelecer relações entre essa prática sociocultural histórica com a Matemática escolar. Desse modo, a pesquisa foi se configurando inserindo-se em um cenário investigativo de estudo que tomou como objetivos gerais:

- a) Analisar e discutir as características e princípios dos padrões das rendas de bilro de modo a estabelecer relações com a Matemática escolar, principalmente, no que se refere a geometria, simetria, isometria, área, perímetro, entre outros;
- b) Elaborar atividades didáticas, com base na Matemática explorada nos padrões da criação da renda de bilro, visando concretizar um exercício investigativo nas aulas de Matemática, de modo que sejam estabelecidas relações conceituais entre a prática investigada e os temas da Matemática escolar referentes à geometria, simetria, isometria, área, perímetro, entre outros.

Os objetivos delineados apontaram para uma investigação que trataria da Matemática como algo em movimento, transversal, que busca ressignificar o lugar de uma prática sociocultural e histórica aparentemente desvinculada de todo conhecimento matemático abordado na escola.

Com base nos objetivos gerais, especificamente, almejamos investigar os modos como a prática relacionada à criação das rendas de bilro se constituiu e se transformou historicamente como arte sociocultural e de que forma essa arte poderia se conectar a outras áreas de conhecimento, como a Matemática escolar. Além disso, pretendíamos delinear, por meio de pesquisa documental, algumas origens históricas das práticas de criação das rendas de bilro no Brasil, no Nordeste, especificamente, no Ceará, usando como apoio teórico livros, periódicos, revistas, teses, dissertações, catálogos, *sites* e outros meios, tendo em vista desenvolver um estudo temático sobre o *fazer* renda de bilro, com base em trabalhos, estudos e nas práticas das rendeiras, a fim de formular relações matemáticas entre as criações geométricas geradas nessas práticas e a Matemática escolar, identificando possíveis relações conceituais e didáticas para inserção das atividades escolares.

Na educação escolar, diferentes culturas se cruzam e, a nosso ver, cooperam, transformam e modificam a natureza socioeducacional, bem como o sentido e a consciência dos aprendizes em sua vida escolar. Assim, a exploração de práticas socioculturais pode produzir um cenário que contribua para a construção ou modificação dos currículos de ensino, inserindo, assim, práticas cotidianas que possam impactar na mudança e ressignificação da cultura e promover intercâmbios entre práticas sociais, culturais, históricas e os saberes escolares estabelecidos na forma de conhecimento sistemático em programas de ensino e livros didáticos.

Um dos motivos para a realização da nossa pesquisa foi, entre outros, a riqueza da diversidade cultural que se apresenta fora do contexto educacional, mas presente no meio social, do qual destacamos, em especial, a cultura da prática da criação da renda de bilros. Contudo, vale ressaltar que o papel decisivo para que essa pesquisa se configurasse foi a leitura de trabalhos já realizados nessa área e as posições assumidas pelas pessoas que pesquisaram, bem como sua criticidade, o poder imaginário/simbólico, o senso crítico e o espírito de sutileza presentes nesses trabalhos.

Para atingirmos os objetivos delineados anteriormente, traçamos um plano de ação cuja estrutura está detalhada a seguir.

A estruturação metodológica da pesquisa

Com relação aos procedimentos operacionais da pesquisa, seguimos algumas fases logicamente planejadas e operacionalizadas no intuito de nortear a busca do alcance dos objetivos previstos.

Fase 1: seleção de materiais para dar suporte teórico e metodológico à pesquisa

Nessa fase, foram realizados os primeiros trançados da pesquisa, marcados pela pesquisa bibliográfica, do tipo documental, realizada com apoio em periódicos, livros, teses, dissertações, *sites*, bem como da estrutura e delineamento da pesquisa, baseados em visitas aos locais onde as rendeiras de bilro habitam, confeccionam e vendem sua arte manual: a Comunidade de Prainha, em Aquiraz-CE.

As leituras e discussões realizadas envolveram conhecimentos sobre o *fazer* da renda de bilro, o conceito de geometria e simetria, e outros temas matemáticos, bem como a escolha por uma fundamentação teórica que pudesse subsidiar metodologicamente esta pesquisa.

Fase 2: sistematização histórica e sociocultural sobre as práticas das rendeiras em seu ofício de criação de rendas de bilro

Essa fase foi marcada pela exploração das fontes já selecionadas na Fase 1, incluindo as visitas ao centro de arte das rendas e as entrevistas com as artesãs rendeiras de bilro, bem como as discussões epistemológicas do tema e o delineamento entre as dimensões teóricas e metodológicas que envolvem a temática, e uma discussão acerca da transversalidade dos temas em questão.

Fase 3: Interpretação matemática dos temas expressos nas rendas

Este foi o momento de dimensionar a pesquisa na tentativa de estabelecer possíveis relações entre as expressões da arte das rendas e os temas de geometria, simetria, isometria, perímetro e área, que pudessem subsidiar a elaboração e sistematização de atividades didáticas da Matemática escolar, apoiadas pelas concepções da *Investigação Histórico-cultural* defendidas por Mendes (2009c) e pelos estudos históricos de Miguel (1993, 2005). Também nos apoiamos em outras atividades propostas aproximadas aos objetivos da pesquisa, como os trabalhos de Biembengut e Hein (2011).

Fase 4: Análise das contribuições da pesquisa para uma abordagem de conteúdos matemáticos escolares

Por fim, a fase da sistematização dos resultados encontrados e a discussão da prática de criação das rendas de bilro e suas relações com temas da Matemática escolar como geometria, simetria, isometria, perímetro e área, numa relação possível e enriquecedora para o campo educacional, e também sociocultural e histórico.

Para que esse plano fosse desenvolvido em sua plenitude, consideramos que toda a atividade de ensino carece de pesquisa, necessita de uma exploração prática que a motive e a autentique. Assim sendo, o resultado da pesquisa foi estruturado na forma deste livro, organizado da seguinte maneira: quatro capítulos, que foram denominados segundo expressões analógicas² relacionadas à criação das rendas de bilro e uma parte final que denominamos *fechando o pano*,

² O sentido do termo refere-se à analogia com significado de comparação direta e explícita entre coisas ou fatos diferentes, focando na semelhança entre eles, no sentido científico, linguístico e filosófico. Tomado neste livro como uma figura de linguagem que pode ser utilizada para fortalecer a argumentação com base na associação entre pensamento racional e pensamento simbólico conforme abordado por Vergani (2003, 2009).

e, por fim, levantando o papelão para ver as referências bibliográficas e o índice remissivo.

No primeiro capítulo, discorremos sobre uma visão panorâmica da pesquisa realizada, envolvendo a justificativa e a problematização, questões norteadoras, bem como a exposição de objetivos, estruturação da pesquisa e metodologia aplicada. No mesmo trançado, enfatizamos a base teórica da pesquisa e os sujeitos e o material utilizado para a efetivação das etapas da pesquisa, a descrição da natureza do estudo aqui desenvolvido e a elaboração deste livro.

No segundo capítulo, traçamos um cenário sobre o estudo sociocultural e histórico acerca do *fazer* a renda de bilro. Nele buscamos também informações em estudos já realizados sobre o assunto que tratam sobre a classificação e catalogação de tipos de rendas, bem como a arte de confeccionar a renda. Para essa etapa, apoiamo-nos na investigação documental, em livros, catálogos, teses, dissertações, monografias, artigos científicos, revistas, *sites*, visitas a museus, visitas ao Centro das Rendeiras, tanto na Prainha, como no Iguape, ambos no Ceará, entre outras fontes em que pudessem ser encontradas informações sobre a prática da renda de bilro e suas relações sociocognitivas e culturais.

No terceiro capítulo, focalizamos os detalhes acerca da prática da renda de bilro, a partir de uma entrevista realizada com as rendeiras diretamente no *locus* da pesquisa, a Comunidade da Prainha, em Aquiraz-CE. Nesta etapa, direcionamos nosso olhar para as argumentações das rendeiras no que se refere à arte praticada por elas. A esse respeito, apresentamos mais claramente o *fazer* a renda de bilro, com destaque para as formas e movimentos realizados pelas rendeiras no momento da confecção da renda de bilro, a fim de analisar aspectos geométricos expressos nas formas desenhadas nas rendas, como possibilidade de exploração dos temas geométricos relacionados aos saberes escolares. Um fato importante dessa etapa da pesquisa foi nossa aprendizagem sobre a arte de fazer renda de bilro.

No quarto capítulo, analisamos alguns modelos das rendas de bilro, apontando para um olhar analítico e sintético, por meio dos quais procuramos estabelecer possíveis relações matemáticas a partir dos modelos e padrões das rendas produzidas, apresentando então um conjunto de atividades didáticas elaboradas, como um produto deste livro. Assim, foi possível estabelecer relações entre a prática da renda de bilro e a Matemática escolar, por meio da elaboração de atividades didáticas para a sala de aula.

Para finalizarmos, o quinto capítulo apresenta as considerações finais, no sentido de sinalizar a validação da tese anunciada no início da pesquisa, para poder evidenciar que as informações foram consolidadas para a edificação do argumento de tese sustentada, em que confrontamos questões de investigação, objetivos gerais e específicos, com base nos métodos operacionais realizados na pesquisa e na retomada e valorização da história e das relações socioculturais acerca das práticas de criação da renda de bilro e a sua conexão com conteúdos da Matemática escolar.

Assim, o estudo exploratório teve sua fundamentação teórica metodológica experimental mais claramente delimitada nas proposições conforme tratamos na próxima seção e nas seções seguintes.

Trançando e tecendo caminhos: o método

O método tem sua relevância no sentido de organizar e tratar os dados construídos de forma a se conhecer algo. Para Descartes, citado por Silva (1998b, p. 97), *mais vale não tentar conhecer coisa alguma do que fazê-lo sem método*. Nesse sentido, o método é a direção, o caminho, a avaliação e a medida do que pode ser conseguido em termos de conhecimento, além também de ser uma problematização prévia do próprio conhecimento.

Com essa compreensão, os procedimentos foram realizados por meio de observação analítica, observações participativas, pesquisa documental, entrevistas, filmagens, visitas ao *locus* das rendeiras e, também, ao museu do Ceará, entre outras práticas investigativas.

O desenvolvimento deste trançado teve apoio metodológico na investigação histórica, como dito anteriormente, com base nas proposições dos autores Miguel (2005) e Mendes (2009b), por considerarmos que uma boa investigação científica necessita de esforços efetivos no sentido de se sustentar, cada vez mais, e se tornar indistinta às fronteiras que afastam os campos de investigação da história, da Educação Matemática e das práticas socioculturais. Com isso, enfatizamos que a construção da pesquisa ocorreu dentro de uma perspectiva formativa, pautada no invariável acompanhamento do processo de investigar a criação da renda de bilro e suas relações com a Matemática escolar, ou seja, relacionar temas matemáticos escolares com atividades cotidianas, especificamente das rendeiras de bilro.

Dentro dessa perspectiva, D'Ambrosio (1997b) propõe a possibilidade de se materializar um currículo dinâmico baseado em três atividades: de sensibilização, de suporte e de socialização, que possa relacionar os temas matemáticos com o cotidiano dos sujeitos investigados. Nesse sentido, está a perspectiva da investigação histórica em Matemática proposta por Mendes (2009c), que atua sobre o campo das abordagens socioculturais da produção de conhecimento. Justificamos essa proposição teórica em nosso estudo por considerar que, para realizar a pesquisa, necessitamos de investigações e ações, as quais facilitaram a elaboração de um plano de ação que atendessem ao entendimento e à visão dos sujeitos pesquisados, bem como das relações dos temas abordados.

Corroborando com essa ideia, Deslandes (2010, p. 10) assevera que

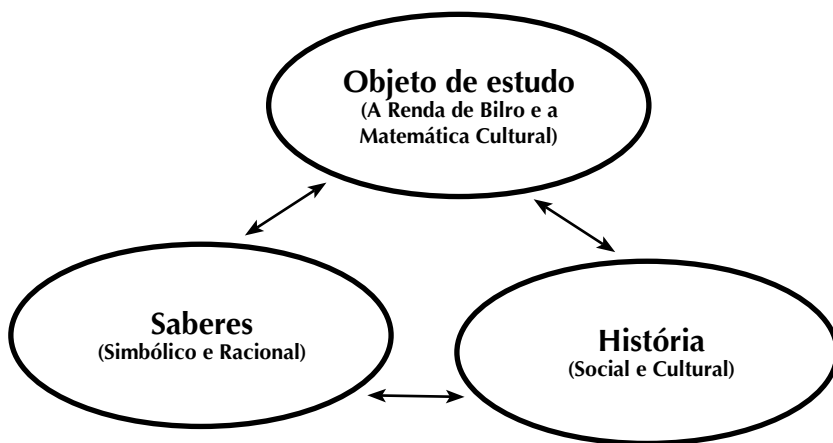
O campo científico, apesar de sua normatividade, é permeado por conflitos e contradições. E para nomear apenas uma das controvérsias que aqui nos interessa, citamos o grande embate sobre cientificidade das ciências sociais, em comparação com as ciências da natureza. Há aqueles que buscam uniformidade dos procedimentos para compreender o natural e o social como condição para atribuir o estatuto de “ciência” ao campo social.

Nesse sentido, a pesquisa visou, entre outras ações, colocar em cena a renda de bilro, como prática sociocultural histórica, por meio da qual podemos explorar e apresentar relações com a Matemática escolar formalizada, bem como referendarmos esse saber, o da prática das rendeiras, como ponto de partida para se produzir conhecimento que vise aproximar o cidadão comum, a prática de seu cotidiano com a cientificidade acadêmica, ou seja, a prática da renda de bilro e sua relação com a Matemática formal.

Ressaltamos que a cientificidade deve ser discutida como uma estrutura que regula, de certo modo, uma alta abstração e não como sinônimo de padrões e regras a serem adotados. Além disso, precisamos ressaltar a relação do objeto (*a renda de bilro e a Matemática*), os saberes (*simbólico e racional*) e a história (*social e cultural*), pois esse entrelaçamento epistêmico foi o pilar de sustentação da pesquisa.

Vejamos a Figura 1 para entendermos essas relações:

Figura 1 – Relações da pesquisa



Fonte: direta.

Ao refletirmos sobre esse entrelaçamento epistêmico, encaminhamo-nos para entender a arte de *fazer* renda de bilro e construímos nosso objeto de conhecimento a ser sustentado. Olhando o tripé anterior, sentimos a relevância de uma teoria que desse a essa pesquisa um sentido mais amplo. Dessa forma, *a priori*, detivemo-nos ao que Mendes (2009b, p. 48) assinala: “toda sociedade tem uma gênese e uma história cuja realidade é construída socialmente”, corroborando Berger e Luckmann quando asseveram que

[...] a objetividade do mundo institucional, por mais maciça que apareça ao indivíduo, é uma objetividade produzida e construída pelo homem. O processo pelo qual os produtos são exteriorizados da atividade humana adquirem o caráter de objetividade é a objetivação (Berger; Luckmann, 2012, p. 84).³

Para os registros e análises dos resultados obtidos, foi preciso definir alguns princípios e características como a autenticidade, o compromisso, o antidogmatismo, a restituição sistemática do conhecimento produzido, a moderação metodológica e técnica, a sistematização do conhecimento como uma construção sociocultural e histórica e, ainda, o constante movimento do *saber-fazer*. Consideramos, nesse emaranhado de fios a tecer, que nenhuma pesquisa se esgota em si. Portanto, não é nosso intuito dar fechamento absoluto ao objeto de estudo, mas, ao contrário, dar subsídios para que outros pesquisadores avancem, testem e complementem nossos trançados.

Assim, sem perder o fio da meada, o próximo capítulo aborda, entre outros temas, o estudo sociocultural e histórico acerca da prática de *fazer* a renda de bilro, bem como um estudo exploratório sobre as pesquisas já tecidas e suas acepções.

³ Essa referência de Berger e Luckmann está ancorada nas noções de objetivação (*Versachlichung*) chanceladas por Hegel e Marx, e que constituem o conceito base da teoria da objetivação cultural proposta por Luis Radford (2021).

2

A dança dos bilros delineando as formas da renda



Ê muié rendêra
Ê muié rendá
Muié cadê a renda
Que eu mandei encomendá?
Ê muié rendêra
Ê muié rendá
Me ensina a fazê renda
Que eu te ensino a guerreá.
(versos colhidos por Orlando Mota)

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/8947107@N05/4895289698/>. Acesso em: 3 jul. 2012.

Neste capítulo, buscamos apoio teórico em monografias, dissertações, teses, livros, artigos em anais de eventos e revistas,

sites diversos, e em pesquisas variadas que já foram tecidas anteriormente, no intuito de dar uma justificação para sustentarmos nossa hipótese com relação à relevância do estudo que realizamos. Assim, partiremos da origem às práticas de tecer as rendas.

Origem da renda de bilro

*É que essa renda tem luz
É o labirinto que faz a gente se encontrar*
(Ednardo, 1982 – Labirinto)

Em um delinear de informações expostas, que foram motivadas pelos escritos dos estudiosos como Girão (1984), Dawson (1984), Fleury (2002), Zanella (1997), Ramos (1948), Barros (2009), Pitta (2010) e Drumond (2006), entre outros, apoiamos-nos para, a partir da leitura de tais textos, tornar possível a tessitura dos fios que possibilitaram a composição de um cenário iluminador do percurso dessa prática artesanal e assim apresentá-la como prática sociocultural e histórica cujos raios de luz iluminaram o labirinto e levam a diversos caminhos do labirinto de saberes e práticas, imaginado no que foi mencionado no excerto da canção de Ednardo (1982) em epígrafe.

É possível, portanto, afiançar que a prática da criação das rendas de bilro está constituída por múltiplas histórias, uma vez que é sob óticas diversas que enfocamos essa prática sociocultural que lança uma luz e um olhar que conjugam transversalmente a prática do trançado das rendas de bilro e os temas de Matemática como simetria e geometria expostos ao longo deste livro.

Nesse caminhar, identificamos que a origem dessa prática no mundo ainda é algo que intriga os pesquisadores, pois uns afirmam que ela surgiu em Flandres, na Bélgica, no século XV, e depois se espalhou por toda a Europa, em especial na Itália e na França, e só depois chegou a Portugal e ao arquipélago dos Açores, pois ambos se tornaram os principais centros de produção e disseminação dessa prática no Brasil. Nesse sentido, o *mapa mundi* ilustra essa passagem.

Figura 2 – Mapa mundi representando a disseminação da renda de bilro da Europa para o Brasil



Fonte: <http://pensandomelhorgeo.wordpress.com/page/3/>. Acesso em: 3 jul. 2012.

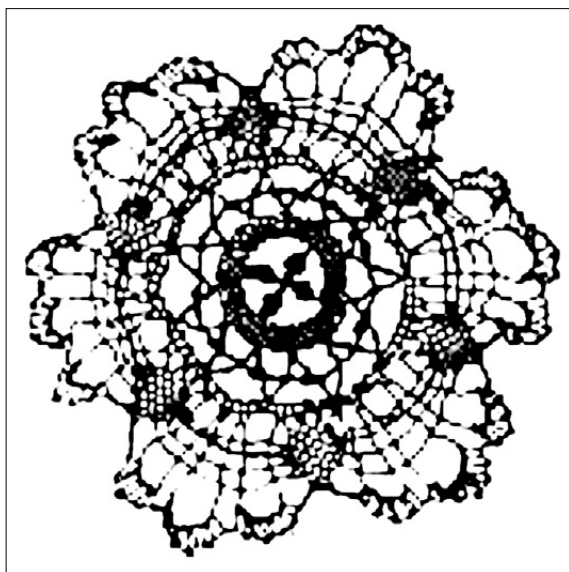
Com o passar dos anos, a arte da renda de bilro deixou de ser apenas um atrativo comercial, ou uma prática artesanal de subsistência e passou a chamar a atenção da sociedade, também por causa de seu valor sociocultural e histórico. Para se saber a origem e a tradição de tecer fios com pequenos pedaços de madeiras (bilros), consultamos pesquisas já realizadas sobre o assunto.

Também encontramos informações de que os portugueses trouxeram a atividade da renda de bilro para o Brasil para enfeitar as

vestes e alfaias da Igreja, bem como toalhas, cortinas, lençóis e itens do vestuário dos nobres. Segundo Fleury (2002), em Portugal, no ano 1550, as rendas eram feitas em conventos com a finalidade de adornar os trajes dos sacerdotes.

Já em alguns lugares do Brasil, como na Ilha de Santa Catarina, a renda de bilro chegou por influência dos açorianos, que foram os primeiros imigrantes que chegaram ao Brasil no século XVIII. A prática da criação da renda de bilro era, como a atividade da pesca, uma atividade de subsistência. Assim, as rendas eram vendidas no mercado da cidade ou cambiadas por produtos de necessidade fundamental para reforçar a renda familiar, por meio de uma tradição cultural, que foi sendo passada de geração a geração. A Figura 3, a seguir, é um exemplo de padrão recorrente dessa época.

Figura 3 – Renda toalhinha



Fonte: Girão (1984, p. 142).⁴

⁴ Para melhor visualização da renda de bilro, fizemos um inversão das cores das imagens ao longo deste livro.

Tal figura, extraída do catálogo elaborado pela professora Valdelice Girão (1984), trata de uma renda de bilro de origem do estado do Ceará, de 1948. Para sua confecção, são necessários catorze pares de bilros. A rendeira usa os pontos como a *traça, trança, pano-meio-trocado* ou *pano-aberto e trocado*.

De nome renda de bilro ou renda de almofada, como é conhecida no Brasil, a renda tem sobrevivido a evoluções e revoluções tecnológicas. Não se pode falar de renda de bilro sem falar das rendeiras. Na Espanha, nos anos de 1970, com a preocupação em preservar a prática artesã, surgem as escolas de rendas de bilro. Seguindo o modelo da escola de Barcelona, no Brasil, é provável que a renda de bilro tenha mesmo sido trazida pelos portugueses, precisamente pelas mulheres portuguesas, contudo, não há documentos que comprovem, de fato, uma data precisa.

Todavia, corroborando as informações de Ramos (1948) e pela falta de documentos oficiais, pode-se admitir que a renda de bilro foi mesmo disseminada entre os brasileiros, pelos colonizadores portugueses. Apesar de ser uma arte de cunho nacional e internacional, nunca se teve, realmente, uma artesã que fosse destacada por seu feito. Desse modo, as rendeiras, apesar de serem exímias artesãs e muito talentosas, sempre permaneceram na obscuridade, e com baixa remuneração.

De acordo com o relato das próprias rendeiras, pode-se constatar que tal arte, hoje em dia, é disseminada de geração em geração, uma atividade que passa de mãe para filhas e netas, e, por se tratar de uma atividade predominantemente feminina, encontram-se raríssimos casos de homens rendeiros. De acordo com Fleury (2002), com alguma exceção, tem-se informações de que houve um tempo em que algumas jovens aprendiam esse ofício nos colégios religiosos, internatos, até meados do século XX.

Alguns estilistas de moda, bem como turistas brasileiros e estrangeiros têm contemplado a renda de bilro e admirado o talento das rendeiras brasileiras. Entretanto, sempre existiu preconceito acerca da qualidade da renda brasileira, pois, seguindo alguns antro-

pólogos, como Arthur Ramos, a renda brasileira é do tipo grosseira por ser proveniente das mulheres portuguesas.

Porém, Valdelice Girão (1984), uma das pesquisadoras brasileiras que se dedicou muitos anos ao tema da renda de bilro, é taxativa quando retira esse preconceito dizendo que, de forma alguma, a nossa renda de bilro é grosseira e que o acervo que ela catalogou no Museu do Ceará prova que possuímos rendas de retículas tão perfeitas como as francesas e as flamengas.

Em 2010, em visita ao Centro Cultural das rendeiras da Prainha — Aquiraz-CE e de Iguape-CE, percebemos a qualidade de suas rendas de bilro, suas habilidades e talentos ao confeccionar suas artes. Observamos que, a partir de alguns pontos mais usados por elas, como a *trança*, o *pano*, a *barata*⁵, são realizados diversos padrões de renda de bilro. Tais padrões foram encontrados nas peças do Museu Arthur Ramos (Ceará).

Dentre algumas coleções catalogadas pela professora Valdelice Girão (1984), destacamos a coleção Luiza Ramos, que tem rendas de toda parte do Brasil e do mundo. O trabalho dela também apresenta as variedades de rendas em nível nacional, as quais destacamos e usamos nas seções posteriores deste livro, como objeto de investigação, bem como as rendas cearenses que ela própria catalogou.

Esse delinear temático acerca das rendas de bilro fez-nos verificar que essa prática foi um pouco deixada de lado pela tecnologia e praticidade que contemporiza a sociedade vigente, mas que está reconquistando seu espaço no mercado, na história e nas práticas sociais. Quando iniciamos a pesquisa acerca da renda de bilro, percebemos que existem muitos fragmentos de escritos sobre o tema, embora poucas conexões tenham sido realizadas.

Em nossa incessante busca, encontramos alguma literatura, como coleções em museus, artigos, catálogos, monografias, dissertações e teses dentro de contextos sociais, culturais, econômicos e

⁵ Explicaremos esses pontos característicos da renda de bilro mais adiante em outro capítulo deste livro.

antropológicos. Por mais que tenhamos nos empenhado na investigação das fontes, temos a certeza de que existem mais informações que não nos foi possível encontrar, mas possivelmente outros pesquisadores as localizem. Contudo, ter posse de informações que não possam ser disseminadas não tem valor, é preciso partilhar e não deixá-las às “traças”.

De fato, ao nos apropriarmos da literatura sobre as rendas de bilro, percebemos que existem muitas lacunas, pois não há documentos comprobatórios se, de fato, a renda foi criada pelos índios ou foi trazida para o Brasil pelos europeus-portugueses. Com essa compreensão, os escritos referentes à origem da criação da renda de bilro serão tratados neste livro como supostamente corretos, pois o que se tem são mais relatos do que documentos.

A Figura 4, a seguir, representa um momento em que as rendas estão em pleno exercício de criação e comercialização.

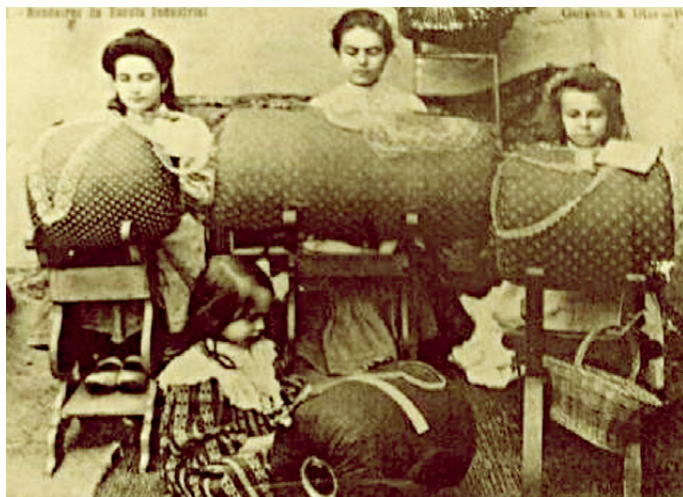
Figura 4 – Criação e comercialização da renda de bilro



Fonte: http://jornalocarona.blogspot.com.br/2011_04_03_archive.html. Acesso em: 3 jul. 2012.

No século XVIII, apareceram os primeiros homens rendeiros⁶ da história, que foram os índios brasileiros, cujas práticas foram identificadas naquele momento histórico. No século XIX, aparece a primeira referência brasileira de trabalhadoras rendeiras, em Sergipe, e as primeiras gravuras que retratam mulheres vestindo renda da história do Brasil. Também a primeira gravura de uma rendeira brasileira e o modelo de almofada exclusivo. Além da primeira foto brasileira, de rendas. Em seguida, no século XX, acontece a primeira exposição nacional onde a renda de bilros esteve presente. Essa exposição, em nível nacional, ocorreu em 1908, durante a comemoração ao primeiro centenário de abertura dos portos do Brasil ao comércio internacional. Também nesse século foi conferida a medalha de ouro à Escola Industrial D. Maria Pia de Lisboa, em Peniche. Veja imagem da época.

Figura 5 – Oficina da Escola Rainha D. Maria Pia, em Peniche, no início do século XX



Fonte: Pinto (2008, p. 5).

⁶ Ver revista *A Rede da Renda*, na Biblioteca Nacional – RJ.

No século XX, os homens rendeiros brasileiros são encontrados fazendo rendas no litoral do Ceará.

Figura 6 – Homem rendeiro na praia de Morro Branco-Ceará



Fonte: [http:// diariodonordeste. globo. com/ materia. asp? codigo =485821](http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=485821). Acesso em: 4 jul. 2012.

A esse respeito, alguns acontecimentos referentes ao tema que marcaram este século foram o lançamento da primeira cachaça que homenageia as rendeiras em Minas Gerais, a instalação da primeira fábrica de rendas e bordados do país em Pilar, no estado de Alagoas, a impressão do primeiro postal brasileiro que homenageia as rendeiras brasileiras, pelo IBGE, na série “Aspectos do Brasil: O Nordeste”, cujo título foi *Rendeiras Trabalhando, Primeiras figurinhas de rendeiras do Brasil*.

De grande importância, ainda no século XX, foi a edição do primeiro livro sobre renda de bilros, intitulado *A renda de bilros e*

sua aculturação no Brasil, de autoria de Arthur Ramos, e a edição do primeiro disco vinil da música “Mulher Rendeira”, um disco de 78 rotações por minuto, gravado pelo Trio Marabé, cuja gravação original foi feita na gravadora Copacabana, sob o título “Mulher Rendeira – Popular Baião”, e, por fim, a primeira foto de um homem rendeiro da história, foto de autoria de Katarina Real, feita em 1964 em Maceió-AL, publicada pela Fundaj.

De fato, o século XX foi muito significativo para a história da renda de bilro e para a valorização dessa arte. Destacamos, ainda, a primeira exposição de renda de bilros do Brasil, no Museu de Arte da Universidade Federal do Ceará – Mauc, em Fortaleza; a primeira Miss cearense a vestir traje típico, intitulado “Rendeira no país e no mundo”, feito por Francy Carneiro Nogueira e a rendeira Vera Maria Veras.

Temos ainda o selo “Cultura Popular e a renda de Bilro”, bem como os selos “Tipos e profissões” e “Rendeiras de Bilro”, no estado do Rio de Janeiro. A primeira pesquisa realizada sobre a renda no Rio de Janeiro (RJ) e a primeira homenagem à renda brasileira por uma Escola de Samba, a Estácio de Sá, com o título do samba “Onde há rede há renda”.

Em seguida, ainda temos a edição do primeiro catálogo de rendas do Brasil “Renda de Bilros”, da professora Valdelice Girão (1984), bem como a primeira publicação europeia em que consta a renda brasileira, de título *Trois Siècles de Dentelle – Musées Royaux d’Art et d’Histoire*, em Bruxelas. No Brasil, a renda de bilro esteve na única moeda de rendeiras da história da renda mundial, na época do Cruzado Novo, merece igualmente menção o primeiro livro escrito com informações sobre a renda no Espírito Santo, intitulado “Armadilhas para pássaros vermelhos”.

De forma análoga, encontramos ainda uma homenagem às rendeiras em um samba enredo da escola de samba Mangueira, no Rio de Janeiro, de nome “As Três Rendeiras do Universo”. Há também por mencionar o primeiro artigo sobre a renda no Brasil em uma revista da renda na Europa, *Bulletin OIDFA – Organisation*

Internationale de la Dentelleau Fuseau et à l'aiguille, em 1989, na revista *La Dentelle*, na França. Em junho de 1990, a revista colocou a foto na capa da Rendeira de José Corbiniano — Fortaleza-CE. Já a prova de cédula de 10.000 cruzeiros novos com o tema Rendeira acabou não sendo emitida.

Em seguida, e não menos relevante, o século XXI apresenta suas homenagens às rendeiras de bilro, entre elas o primeiro cartão de telefone da história que representa a renda de bilros, emitido pela Telemar de Pernambuco, uma tiragem de 210.000 unidades e o primeiro cartão de telefone da história de uma rendeira emitido pela Brasil Telecom, com tiragem de 150.000 unidades. Houve um concurso público de Arquitetura para o Aeroporto Internacional de Florianópolis/SC, onde o trabalho de nº 60, do Arquiteto Francisco Luiz Muniz Deusdara, do Ceará, recebeu Menção honrosa.

Citem-se ainda o primeiro vinho brasileiro — Rendeiras; a primeira exposição de rendas brasileiras em Paris — *Mairie du 1° arrondissement* (ano do Brasil na França); a inauguração do primeiro blog brasileiro exclusivo sobre renda de bilros da história; o aparecimento de Ômi Rendero,⁷ na história da renda mundial; uma exposição de Rendas e Bordados do Baixo São Francisco; a casa e a apresentação da produção de rendas e bordados dos grupos do Xingó, integrantes da Arte Sol e do Núcleo de Trabalho Comunitário (Nutrac), do Governo Estadual de Sergipe; o primeiro *outdoor* publicitário que coloca em cena uma rendeira fazendo renda, em Natal, no Rio Grande do Norte-RN, da empresa Cyrella — incorporadora de imóveis residenciais e Plano & Plano — Construções; e, na mesma cidade, o primeiro mapa do Brasil em renda, por Ômi Rendero, que pode ser visto no Museu Câmara Cascudo.

Além disso, citamos o lançamento do primeiro calendário de rendas de bilros do Brasil — Série Bilros Brasileiros — por Ômi Rendero. A primeira rendeira brasileira feita em renda de bilro e o

⁷ <http://omirendero.blogspot.com/2010/09/cronologia-da-renda-de-bilro-no-brasil.html>. Acesso em: 6 jan. 2011.

primeiro homem rendeiro da história em renda por Ômi Rendero foi na Fundação Escola de Samba União da Ilha da Magia, em Florianópolis, em que a rendeira Dona Celestina dos Santos, 83 anos, desfilou como Mulher Rendeira em uma escola de samba. Tem ainda a criação do Museu das Rendeiras, no Morro da Mariana, no Piauí, e o lançamento, em Paris, do primeiro selo personalizado de um homem rendeiro da história do mundo.

De importância acadêmica, neste século, temos a primeira vez que um brasileiro escreve um artigo para uma das melhores revistas sobre renda na Europa (*La Dentelle* – França). Marco na história da renda mundial foi a criação do primeiro instrumento de medida dos bilros da história da renda mundial – o Bilrômetro e a criação da primeira renda de bilro em cartão-postal da história que homenageia a Copa do Mundo de futebol, entre outros fatos curiosos.

Historicamente já mencionamos que não se tem precisamente a origem da criação da renda de bilro na linha do tempo, pois, em sua gênese, há muitas diferenças nas discussões. O fato é que, quando perguntamos às próprias rendeiras, elas mesmas só sabem dizer que faz muito tempo que presenciam tal prática. Quando conversamos com *dona Fransquinha* (2010), vice-presidente do Centro das Rendeiras da Prainha,⁸ naquele momento, ela nos disse que tinha 67 anos e fazia renda de bilro desde os seis anos de idade, ou seja, tinha sessenta anos de vivência nessa arte. Aprendeu com sua mãe, que tinha aprendido com sua avó, e assim constatamos o fato de que se trata de uma prática, no mínimo, secular, transmitida de geração a geração.

Refletindo sobre a chegada da renda de bilro ao Brasil, a pesquisadora Maria Luiza (1961) apresenta uma rica contribuição para o nosso trabalho, assinalando, em sua pesquisa, que os primeiros relatos de renda de bilros são dos séculos XVI e XVII na Europa.

A autora corrobora com o trabalho de Arthur Ramos (1948), quando trata sobre a aculturação da renda de bilro no Brasil e faz um resgate sobre tipos de rendas espalhados por toda a região brasileira,

⁸ *Locus* da pesquisa em busca de dados para a construção deste trabalho.

inclusive no exterior, o que originou a coleção Luiza Ramos e Arthur Ramos. O autor traz uma visão antropológica acerca da cultura de uma forma geral, de modo a contribuir para a organização do acervo e a preservação da tradição das rendas de bilro no Ceará.

Arthur Ramos apresenta um vasto domínio científico-acadêmico em suas obras marcadas pela visão antropológica das questões culturais brasileiras. Muitas de suas obras foram dedicadas a sua esposa, inclusive a coleção de renda de bilro, que está no Museu Antropológico do Ceará (Girão, 1984).

Nesse mesmo contexto, está o catálogo de Girão (1984), que trata das rendas de bilros e que apresenta uma sequência detalhada com a descrição das rendas do Brasil e do mundo, às quais daremos destaque mais adiante por se tratarem do nosso objeto de estudo.

Quando nos debruçamos sobre os escritos de Girão (1984), percebemos sua dedicação acerca das rendas de bilro coletadas por Ramos, que, segundo a museóloga Márcia,⁹ do Museu do Ceará,

foi um trabalho moroso que contou com apoio de muita gente, de muitas cidades e países diferentes, mas que resultou em uma coleção muito interessante, valiosa para o patrimônio cultural não só de nosso estado, mas de nosso país, e talvez até mundial, contudo, falta maior interesse das autoridades na preservação e divulgação, pois as mesmas encontram-se numa sala em catálogos e vitrines ‘empoeiradas’.

Nos seus trabalhos sobre a história das rendas de bilro, a professora e pesquisadora Valdelice Girão (1984) considera que é possível afirmar, com relativa segurança, que a renda de bilro foi trazida por mulheres portuguesas, vindas com suas famílias da mãe-pátria, onde tradicionalmente se dedicavam a esse ofício. A renda de bilro, desse modo, veio aculturar-se e difundir-se entre nós, nas zonas do litoral e do sertão e, por meio da mulher do povo, tornou-se uma “*cultura de folk*” (O termo identificava o saber tradicional preser-

⁹ Conversa gravada na visita ao Museu do Ceará, em julho de 2010.

vado pela transmissão oral entre os camponeses e substituía outros que eram utilizados com o mesmo objetivo, “antiguidades populares”, “literatura popular”. Contudo, a ideia de identificar nas tradições populares uma sabedoria não era nova quando a palavra folclore foi criada).¹⁰

A autora ainda assinala que, no início do século XVII, essa arte contraiu claramente a forma nacional que segue até os dias de hoje e se conserva notadamente pelos nomes dados aos seus diferentes tipos. No Brasil, a região Nordeste é a região, por excelência, das rendas de bilros, mas particularmente o litoral do Ceará, com foco especial para as localidades Prainha, Iguape e Flecheiras.

Para Girão (1984), a distribuição geográfica da renda de bilro tem a contribuição de Luiza Ramos e de Artur Ramos (1948), visto que em suas pesquisas dão destaque para o Nordeste, principalmente, para o Ceará e Alagoas. Fato que originou a coleção Luiza e Arthur Ramos, pertencente ao Museu Arthur Ramos em Fortaleza, onde encontramos várias amostras das mais variadas rendas de bilros e dos materiais empregados em sua confecção.

As amostras para compor a coleção foram coletadas e reunidas por Luiza Ramos, e resultaram na composição da coleção e do livro “A Rendas de Bilros e sua Aculturação no Brasil”, o qual foi escrito em coautoria com o seu esposo e antropólogo Arthur Ramos. Contudo a obra só foi publicada em 1948, ano da morte deste. Vale ressaltar que a coleção não é só de amostras brasileiras, mas de vários outros países.

No que diz respeito a documentos oficiais, a fonte de dados sobre a renda de bilro no Brasil provém de estudos e pesquisas financiadas por órgãos estatais, como ministérios e bancos. Os trabalhos financiados, embora poucos, têm como foco principal fazer uma análise sócio-econômica e contribuir para a elaboração de políticas públicas que visem ao desenvolvimento regional, com foco para o turismo e o comércio exterior.

¹⁰ Ver referências no final deste livro.

De acordo com Mendes (2008), ao citar Girão (1984), o trabalho da professora tem uma visão mais etnográfica, pois traça um mapa cultural das rendeiras brasileiras, destacando sua origem europeia. Ainda para o autor, o trabalho de Girão (1984), descreve uma vasta fonte de referência acerca das rendas de bilros e onde encontrá-las, fato que nos despertou e nos proporcionou o encontro com um vasto campo documental sobre este assunto e sua tipologia em nosso país.

Dedilhando sobre a renda de bilro

Presenciamos, no cenário mundial, certa estagnação do tema e um pouco de desvalorização dessa arte. Entretanto, a renda de bilro emerge na última década, e, novamente, o tema volta a receber certo espaço. Entre os trabalhos mais recentes e de expressão, estão os trabalhos de Zanella e Dantas (2002); Fleury (2002); Barros (2004); Angelo (2005); Bühler (2005); Pires e Ramos (2005); Dantas (2005); Drumond (2006); Lopes (2007); Brussi (2009); e Pitta (2010).

Dessa maneira, pretendemos reforçar o debate no intuito de contribuir para o adensamento da produção literária, valorização da arte e sua disseminação como alternativa de substrato para desenvolvimento em outras áreas, como a Matemática, em especial, os tópicos de geometria e simetria.

Com essa contextualização, segue-se com o panorâmico histórico do trabalho de Zanella, que está pautado nos pressupostos teóricos da Psicologia histórico-cultural, em que trata da renda de bilro dentro de uma visão analítica das transformações das significações sociais e suas alusões no processo de constituição de um sujeito aprendiz.

Nesse sentido, as autoras contribuíram para o resgate histórico dos sujeitos e da atividade em pauta, pois, para as autoras, o trabalho ora citado contribuiu para o desenvolvimento e compreensão da constituição de um sujeito que faz parte de um processo complexo, multifacetado e ininterrupto em que a participação dos outros sujeitos

tem relevância significativa, mas não determinante nas suas escolhas, de maneira a singularizar algo que é socialmente partilhado.¹¹

A relevância deste trabalho se dá no sentido de analisar uma manifestação cultural, bem como uma atividade social desempenhada por sujeitos dentro de determinado agrupamento. Assim, ao praticar essa atividade, o sujeito apropria-se não somente de um fazer, mas de toda a narrativa e valores que o distinguem e, ao mesmo tempo, transmite a estes sua marca particular.

Em seguida, temos o trabalho de Dantas (2002), que, embora compreenda o mesmo objeto, traz uma visão diferenciada acerca das rendas de bilro. Seu trabalho apresenta uma visão acerca da preservação do patrimônio cultural. Nesse sentido, uma das preocupações da autora encontra-se nas rendas de bilro, por estas serem comuns em diferentes partes deste país.

O autor chama atenção para o fato de que é preciso conscientizar as pessoas, as autoridades locais para a urgência em conservar os diversos tipos de sabedorias e práticas culturais que estejam se perdendo pela desvalorização de uma sociedade capitalista, que não tem tempo para esperar o lento processo de produção das mãos talentosas das artesãs que sofrem com a desvalorização.

Dantas (2002) ainda retrata muito bem sua preocupação em busca de um olhar mais amável da sociedade, quando escreve a biografia de Arthur de Araújo Pereira Ramos, ou simplesmente Artur Ramos,¹² que, como professor de Antropologia, teve um papel significativo no processo de institucionalização e difusão desse campo de saber, não só por meio do ensino, mas também da criação da Sociedade Brasileira de Antropologia e Etnologia (1942).

Além disso, Dantas, em outros trabalhos (2003, 2004, 2005, 2006, 2007), apresenta o mesmo sentimento de preocupação com a

¹¹ <http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a11v2171.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2011.

¹² Pretendemos focalizar, mais adiante, seus trabalhos acerca da renda de Bilro, por ser um dos autores do século XX que mais contribuiu para disseminação de conhecimentos dessa prática sociocultural.

preservação do patrimônio cultural e social, convidando a todos para lutar pela preservação e dar continuidade à prática da renda de bilro.

Assim, Dantas (2007, p. 224) relata que:

[...] foram sendo colhidas histórias de vida das artesãs, histórias que cruzavam com cangaceiros, vendições, paus-de-arara, donas das rendas, órgãos do governo, personagens de uma trama que girava em torno da renda. Esta, surgida nos últimos séculos, adentrava o século XXI ameaçando silenciar os bilros e interromper a sua dança frenética sobre as almofadas, pois diziam as rendeiras, em cantilena tristemente apocalíptica: quando se acabar as velhas, vai se acabar a renda. As novas não querem mais fazer renda.

Ainda na mesma obra, remete-se à ideia que, obstinadamente ecoada pelas artesãs e dita de diferentes maneiras, ganhava mais força e se tornava mais nefasta, quando elas mesmas, as rendeiras, perceberam que passavam dos sessenta anos e não estavam conseguindo transmitir a sua arte manual para as jovens de suas famílias.

Assim, a autora faz um trabalho brilhante com as rendeiras de Poço Redondo-SE, onde mapeia as rendeiras que se encontram em plena atividade (mais de vinte), no momento de seu trabalho, e começa a obter pequenas histórias de vida, ou seja, suas biografias. Vale ressaltar que esse trabalho se passa no pequeno Poço Redondo, situado no semiárido sergipano.

O trabalho de Fleury (2002), por sua vez, aborda uma visão mais folclórica e cultural acerca das rendas de bilro. É um dos trabalhos mais completos sobre renda de bilro, em nossa opinião, pelo menos no que diz respeito aos aspectos culturais e sociais, antropológicos e arqueológicos que envolvem a história, o fazer e a comercialização dessa arte manual. Fica claro quando a autora inicialmente aborda a trajetória do fazer a renda e a história da renda, numa relação indissociável, pois a história da renda de bilro é, antes de tudo, uma história oral passada de geração a geração. Para Fleury (2002, p. 45), *falar de rendas é falar também de rendeiras*. E, em seu trabalho, ela segue esse paradigma.

A autora ainda destaca que a atividade da rendeira é um trabalho doméstico e também de subsistência, contribuindo para a receita familiar. A renda de bilro, também conhecida como renda de almofada, é uma atividade intrinsecamente relacionada com os valores da região onde é praticada. Vale ressaltar que o trabalho de Fleury (2002) teve como *locus* o Ceará, especialmente, a localidade de Flecheiras¹³ e contou, para sua publicação, com o apoio do Governo do Estado do Ceará, da Secretaria da Cultura e Desporto, tamanha sua relevância.

Quanto a Barros (2004), percebemos que tem um olhar antropotecnológico do desenvolvimento de novos produtos na produção artesanal com foco nas rendas de bilro, tendo como *locus* de pesquisa a praia de Ponta Negra, em Natal, no Rio Grande do Norte. Esse trabalho está relacionado com os enfoques da Engenharia de Produção. Embora apresente questões comerciais, culturais e sócio-econômicas, seu foco principal é uma oficina de *design* com algumas rendeiras de Ponta Negra. A intenção era subsidiar e reorganizar essa prática à luz da antropotecnologia, ressaltando a importância da ergonomia, Engenharia de Produção e *Design*, no setor artesanal.

Contudo, as rendeiras não se sentiram à vontade, pois, apesar da ideia de inovar a prática da renda de bilro, levando a renda para outros objetos de aplicação, como o *design*, elas só se sentem livres fazendo a renda de bilro tradicional que aprenderam com suas mães, avós, no seio da família. Assim, o referido trabalho serve aqui para nos revelar um olhar sobre o espírito conservador dessa prática, que resiste à tecnologia industrial e aos entraves sócio-econômicos, pois não se trata simplesmente de uma prática social, mas também de uma história cultural de um povo. Logo, se constitui em uma prática de tradição sociocultural histórica.

¹³ Flecheiras é um distrito do município de Trairi/CE. Está localizada numa enseada, entre coqueirais e dunas brancas.

O trabalho de Angelo (2005), realizado em Lagoa da Conceição em Florianópolis-SC, aborda as questões da história social, preocupada em destacar como essa prática cotidiana passa de geração a geração. O trabalho versa também sobre o tema da preservação da tradição do “*saber-fazer*” rendas de bilros, enfocando diferentes gêneses de artesãs, particularmente nos recantos da Lagoa da Conceição, em Florianópolis, Santa Catarina. A autora buscou analisar o caminho que essa prática percorreu e como foi circunscrita dentro de um processo que demonstrou certa variância. Mostra que as diversas gerações de mulheres ora conservaram, ora romperam com a tradição, requerendo uma ponderação a respeito dos momentos delicados que permeiam suas histórias em que misturam vida e arte.

A autora enfatiza que a pesquisa partiu da conjectura de que as mulheres redefinem suas afinidades com as novas gerações e que, por meio dessas questões, aparentemente externas, cooperam para mudar os valores calcados em suas práticas artesanais. Assim, por meio de uma história contada, foi possível, segundo Angelo (2005), conhecer suas trajetórias, as probabilidades e visibilidades do *fazer* as rendas de bilros. A autora ressalta, ainda, como historicamente foi possível uma redefinição da tradição nesse trabalho artesanal, de cunho feminino que foi reescrito e revalorizado.

Seguindo com nossas análises para compor esse quadro de discussão, trazemos o trabalho de Pires e Ramos (2005), que destacam as rendas de bilros de Vila do Conde/Portugal, destacando a necessidade de preservação de um patrimônio cultural de um povo. O trabalho teve o apoio da Associação para a Defesa do Artesanato e Patrimônio de Vila do Conde, que tem um papel de extraordinária importância no amparo e conservação da prática artesanal, e também conta com apoio da Câmara Municipal de Lisboa/Portugal, que continua a tutelar a organização das “rendilheiras”,¹⁴ pois, embora tenha

¹⁴ Nome dado às rendeiras de bilro em Portugal.

tido grande força econômica em tempos antigos, atualmente apresenta-se fragilizada.

O trabalho de Drumond (2006) é realizado como o de Fleury (2002), em Aquiraz, no Ceará, com um olhar no Centro das Rendeiras da Prainha. A autora dá destaque às culturas tradicionais da renda de bilros e da pesca como práticas complementares para a sobrevivência e o custeamento das comunidades locais. O estudo ainda confirma as ações políticas que envolvem as rendeiras na perspectiva cultural, bem como suas práticas na concepção e sustentação do ambiente de trabalho, visando à demarcação da pesquisa, por meio de uma produção historiográfica dedicada à história social dessa prática (Drumond, 2006).

O trabalho dá destaque ao Ceará porque, no cenário nacional, esse estado sempre esteve entre os grandes produtores de artesanato. Mas deixa claro que a atividade deve ser fonte de sobrevivência para a expressiva parcela da população de baixa renda. Contudo, essa prática é reconhecida como expressão da identidade cultural, além de sua relevante significância dentro do sistema econômico do estado.

Outra autora a ser mencionada é Lopes (2007), que aborda como as rendilheiras da Vila do Conde/Portugal organizam o seu trabalho no presente em contraste com o passado. Esse trabalho não tem a dimensão dos demais, mas avalia o modo como as rendilheiras de bilros de Vila do Conde organizam seu trabalho, apresentando uma gama de possibilidades para facilitar essa análise, visando contemplar a tecnologia adotada para a organização da produção, bem como os níveis de qualificação, as trajetórias profissionais dessas artesãs e o contexto familiar, colocando em proeminência os dados que caracterizam a renda e as rendeiras. A exemplo dos demais trabalhos aqui mencionados, Lopes (2007) demonstra igualmente uma preocupação com a continuação dessa prática artesanal, que deve ser passada de geração em geração, de mãe para filhas e netas.

Prosseguindo com o inventário de estudiosos do tema que aqui nos interessa, deparamo-nos com Brussi (2009), que, assim como Fleury (2002) e Drumond (2006), realizou sua pesquisa em

dois contextos distintos do estado do Ceará: Alto Alegre e Prainha. Essas localidades são um pouco distantes, mas a relevância dos dois estudos encontra-se nos modelos de rendas de bilros distintos. A autora teve como objetivo principal entender a transmissão da prática de renda de bilro nessas localidades, isto é, como essa transmissão acontecia, mas, ao chegar às localidades, percebeu que o processo de ensino e de aprendizagem da renda de bilro não havia, praticamente, nenhuma difusão sociocultural a caminho.

De fato, o que a moveu foi o caso de que existia ali uma condenação de extinção, da supressão dessa habilidade. A autora, então, buscou enfatizar a produção que ocorria lá e procurou destacá-la como uma forma de obstinação dessas mulheres rendeiras, pois, para estas, essa prática é muito importante pelo aspecto recreativo e também pela partilha e troca, envolvendo a produção, as pessoas e o comércio das rendas de bilro.

Entre as pesquisas sobre a prática da criação das rendas de bilro, abrimos espaço para um enfoque diferenciado dos demais já citados anteriormente. Destacamos o aspecto distinto do trabalho de Pitta (2010), com o qual ela aborda a prática da renda de bilro por um viés de contribuição para a saúde da mulher rendeira, tratando dessa temática dentro do campo de estudo da terapia ocupacional.

A autora destaca que o acesso à saúde deve ser uma ação ampla e contínua, envolvendo aspectos como a prevenção, a educação e a participação, bem como os diferentes domínios da sociedade na preparação de estratégias que admitam a relação da efetividade com a educação para a saúde. Entretanto, a autora alerta que o fazer renda de bilro, em si, não se pressupõe como uma prática terapêutica ocupacional. Contudo, pode constituir um recurso que possibilite o resgate dessas mulheres rendeiras adoecidas física ou mentalmente (Pitta, 2010). Com isso, a renda de bilro se apresenta na visão da autora como

[...] recurso terapêutico (que) é o pressuposto básico da terapia ocupacional, que defende que o fazer, a ação, pode exercer um

efeito terapêutico sobre o sujeito da ação. A atividade em si não é necessariamente terapêutica, mas o fazer junto, com objetivo voltado para a superação de uma incapacidade ou inabilidade, vem revestir esse fazer com a ação terapêutica que a Terapia Ocupacional usa como recurso (Pitta, 2010, p. 17).

Envolvidos pelas informações, ideias, concepções dos pesquisadores já citados, foi possível nos fundamentarmos nesses conhecimentos para dar continuidade ao processo de construção investigativa acerca das rendas de bilro, sua história, o fazer a arte e suas concepções, levando em consideração que a finalidade de nossa pesquisa era outra, uma vez que nossos fins eram sociocognitivos e culturais com implicação no ensino de Matemática escolar.

Com essa compreensão, o foco se deteve nas rendeiras cearenses, embora, em todo o espaço nacional e internacional, tenhamos encontrado essas artesãs (ou artesãos), conforme confirmamos na visita realizada ao Museu do Ceará, em julho de 2010, quando pudemos ver as amostras de rendas de bilro. Mesmo que se diferenciem no modo de fazer, na denominação dos pontos das rendas e no *locus*, a arte é praticamente a mesma, pois, para cada aplicação e tipos de bicos, elas atribuem um nome, sempre diferente e muitas vezes inusitado ou cômico, mas peculiar à arte das rendeiras de bilro. Significa, portanto, que há variantes nas denominações, mas invariantes nos processos e nas sociodinâmicas de criação cultural por meio do bilro, evidenciando um caráter recursivo dos padrões estabelecidos pela cultura da prática de criação das rendas de bilro.

Portanto, nossa pesquisa teve como ponto central a exploração das práticas e formas das rendas de bilro, especificamente, os modelos recorrentes no Ceará, particularmente, os catalogados pela Professora Valdelice Girão (1984), de forma a relacioná-los com temas matemáticos. Esse tecer dos fios das rendeiras nos levou, durante o delinear do campo investigativo, a relacionar essa prática artesã, seus modelos, padrões recorrentes e tipologias. Diante dos modelos das rendas de bilro, verificamos a possibilidade de exploração de conceitos matemáticos, que trataremos amplamente nas próximas

seções, tais como *simetria, isometria, movimentos dos bilros – rotação, translação e reflexão*, bem como a recorrência dos modelos e os movimentos dos bilros no ar, que são determinados pela rendeira, ou melhor dizendo, pela renda que a rendeira pretende fazer.¹⁵

Para compreender o tilintar dessas informações, precisamos ampliar o tamanho do nosso papelão. Nesse sentido, foi possível trazer para ser tecido mais conhecimento, como o que citamos anteriormente acerca dos temas matemáticos. Assim, literalmente, percebemos a ideia geral de como as rendeiras manipulam seus bilros para traçar uma geometria no ar e concretizá-la na composição dos tecidos rendados. Nesse sentido, o valor que o papelão exerce para que os modelos tomem suas formas é singular. Ainda podemos observar que elas têm sempre em mãos dois pares de bilros e que, para qualquer modelo de renda, o número de bilros sempre varia conforme o modelo a ser feito, e de acordo com o modelo (desenho) pinicado¹⁶ no papelão.

A Figura 7 apresenta o papelão e o tecer das ideias que usamos para construir nossas concepções de pesquisa. O tópico a seguir apresenta uma reflexão acerca das formas transversalizantes como tratamos nosso objeto de estudo, a renda de bilro.

¹⁵ Esse movimento no ar, corresponde ao jogo operacionalizado pela rendeira na trajetória de cada bilro para tecer os elementos das formas geométricas que compõem o tecido rendado. O movimento dos bilros reflete outra geometria de curvas envolvendo movimentos simétricos, entre outros, que não serão aqui diretamente tratados.

¹⁶ O termo “pinicado” significa a forma como o desenho é feito no papelão com pontuações de caneta ou lápis, a partir dos quais as rendeiras perfuram o desenho para trançar os bilros e gerar os elementos geométricos que compõem o tecido rendado, como mostrado, por exemplo, na Figura 7.

Figura 7 – Rendeira e o fazer. Os movimentos dos bilros



Fonte: <http://www.oblogdadmc.com/2011/10/bilros-na-academia-dmc.html>. Acesso em: 5 jul. 2012.

Rendas de bilro catalogadas: um olhar nos modelos encontrados no Museu do Ceará

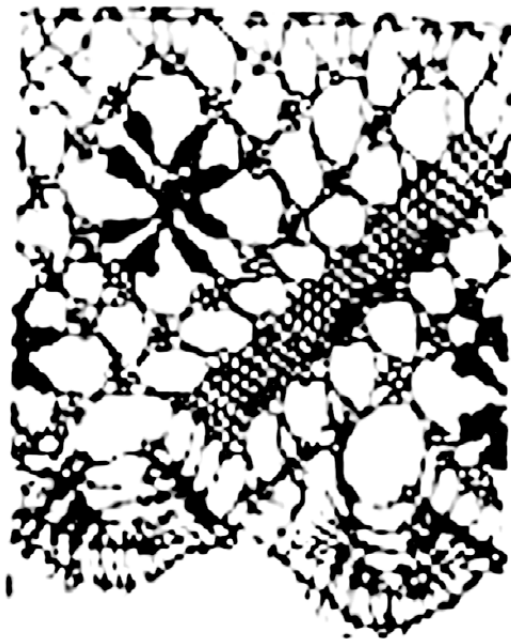
Girão (1984) vem trazendo, em seu catálogo, diversas amostras de rendas de bilro presentes no Brasil e no mundo, desde a coleção Luiza Ramos até a coleção de rendas do Ceará. Nesse estudo, pretendemos dar maior enfoque a esta última.

A seguir, temos alguns dos nomes de elementos geométricos impressos nas rendas de bilro feitas pelas mulheres rendeiras cearenses: ponta-de-arrebite; caracol; miss; quatro-baratas; tampa-de-violão; fundo-de-tigela; pequeno-grande; raspa-coco; Carolina; dezesseis-dados; cigana; Maria-bonita; cruzeiro; mariposa; casco-de-burro; peixinho-de-traça; dente-de-soim; porta-de-igreja; saudade; cajá-encontrado; florzinha-de-goiaba; flor-mimosa; Quitéria; guipure sem traça; acode-precisão; miolo; charita; riquife; pé-de-moleque; pé-de-rato; pata-de-siri; tripa-de-porco; casa-de-aranha; espuma-do-mar; lacinho; olho-de-boi; correntinha; um-dado-só; pau-nas-costas; besouro; caminho-do-céu; miolo; entre outros

nomes encontrados e destacados no catálogo de Girão (1984). Para melhor conhecer esses modelos, indicamos o catálogo da professora Valdelice Girão (1984).

Alguns desses nomes tratam de modelos recursivos, pois os pontos pouco se diferenciam, tendo em vista que a maioria dos modelos tem sempre os pontos da *traça* e/ou da *trança* e o *trocado*. Como já havíamos mencionado, para cada tipo de renda, há um número adequado de bilros e um tamanho de papelão diferenciado, a depender do tamanho da renda que se deseja fazer. Para referenciar, podemos apresentar o modelo denominado de pequeno-grande (Figura 8).

Figura 8 – Renda de bico – Pequeno-grande



Fonte: Girão (1984, p. 97, 145).

As rendeiras faziam esse modelo exclusivamente para uso dos sacerdotes. Os pontos usados são a traça; a trança; o pano-meio-tro-

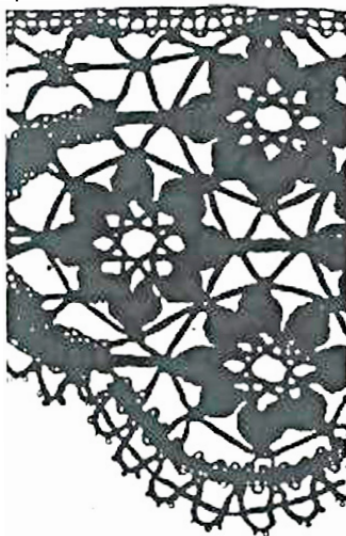
cado; a ponta-de-prata; e o batuque. Por padrão, para uma largura de 60mm, é preciso 23 pares de bilros. Segundo a professora Valdelice Girão (1984), esse modelo (Pequeno-grande) data de 1944 e faz parte da coleção do Museu do Ceará.

A Figura 8, vista anteriormente, representa um dos vários tipos de rendas de bilro apresentadas no catálogo da professora Valdelice Girão e solidifica nossos argumentos de que essa prática artesanal é original, embora lenta em sua produção, mas sem igual beleza em seu produto final.

Nesse sentido, destacamos mais um modelo de renda de bilro (Figura 9), o bico de nome *margarida-de-quatro-rosas*, cujos pontos são a traça, a trança, o pano-meio-trocado ou pano-aberto. Seu modelo foi encontrado em 1948 e tem largura de 120mm. É preciso 44 pares de bilros para a confecção deste bico.

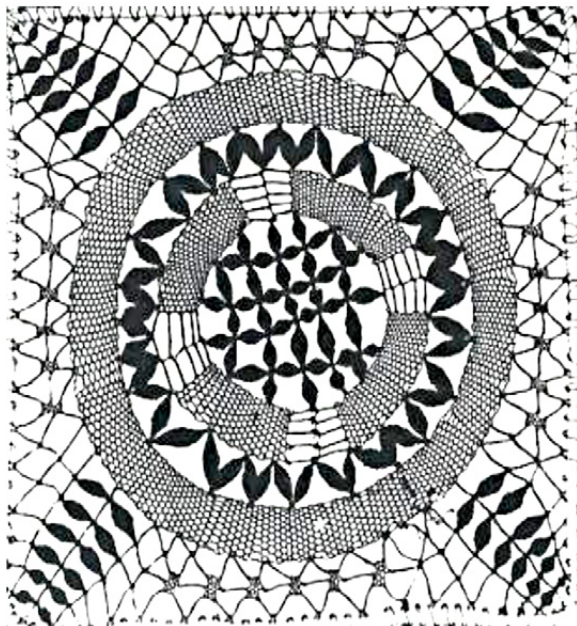
No catálogo da professora Girão (1984), além das rendas, dos bicos e da toalhinhas, também encontramos modelos de *aplicação*, como *palha-de-coqueiro*, cuja confecção requer o uso de quinze pares de bilros, para uma largura de 235mm, os pontos usados são a traça; a trança; o pano-fechado; e o trocado. Vejamos o modelo na Figura 10, a seguir.

Figura 9 – Bico margarida de quatro rosas



Fonte: Girão (1984, p. 129, 164).

Figura 10 – Palha-de-coqueiro



Fonte: Girão (1984, p. 135, 166).

O catálogo com as amostras das rendas de bilro elaborado pela professora Valdelice Girão (1984) e as fichas técnicas que ela pôde preparar para dar as informações sobre cada tipo de renda de bilro são um trabalho belíssimo de rememoração histórico de uma arte que ainda existe, mas que precisa ser repensada para não cair no esquecimento e, conseqüentemente, em decadência e até mesmo entrar em extinção, pelos vários motivos já explanados ao longo deste livro.

Com essa compreensão acerca dos tipos, modelos, formas de fazer e procedência das rendas de bilro, queremos propor um entendimento maior acerca de uma prática artesanal tão aparentemente fragilizada pelo tempo e pelo avanço tecnológico, numa forma diferente de ver uma outra ciência, relacionando sua forma de fazer, seu produto final com a arte dos movimentos geométricos, com a isometria e simetria dos pontos realizados nessa arte, a fim de propor-

cionar a observadores leigos conceitos matemáticos embutidos que podem ser evidenciados a partir da *interpretação semiótica*¹⁷ dessa prática sociocultural.

Diante do exposto, asseguramos que nosso trabalho não é pioneiro ao tratar da criação das rendas de bilro, mas é original quanto ao uso dessa atividade artesanal para fins didáticos nas aulas de Matemática, principalmente na perspectiva de valorizar a arte em uma proporção maior em seu *locus*, bem como na sua inclusão acadêmica.

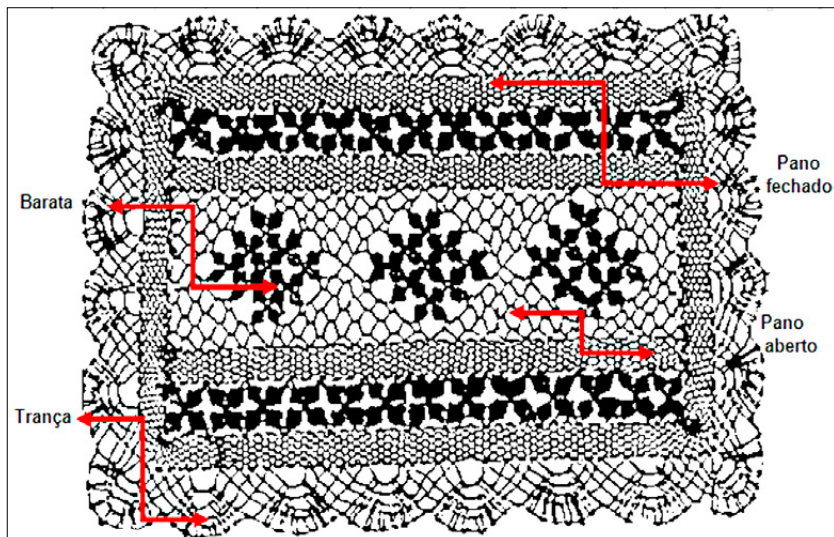
Com isso, é possível contribuir para sua valorização, visto que o foco de sua disseminação não serão apenas as filhas e netas das rendeiras, mas uma parcela da população que não pertence a essa realidade, mas que a conhecerá nas suas práticas com Matemática, especificamente, com seus trabalhos com geometria e simetria.

A coleção de rendas do Ceará não traz especificamente um modelo da renda de Prainha – Aquiraz-CE. Embora cite vários outros municípios, como o nosso *locus* da pesquisa, fomos a campo buscar esses modelos, que são recorrentes e com muita semelhança com os modelos apresentados por Girão (1984) em seu catálogo. Não obstante, observamos nesses modelos que os pontos usados pelas rendeiras são repetitivos. Portanto, podemos dizer que os modelos colhidos não fogem aos já apresentados pela professora Valdelice Girão (1984).

A Figura 11, a seguir, apresenta detalhadamente os tipos de pontos usados pelas rendeiras de bilro na Prainha – Aquiraz-CE. O modelo é bastante comercializado pelas rendeiras, pois, além de ser mais rápida a confecção, o preço é bem acessível para os turistas.

¹⁷ Sobre o tema, ver SANTAELLA, Lúcia. *Semiótica aplicada*. 2. ed. São Paulo: Thompson, 2018.

Figura 11 – Toalha de bandeja



Fonte: fotografia produzida na Prainha-Aquiraz-CE em 10/07/2010 e adaptada pela autora.

Na seção seguinte, após essa explanação histórica sobre a renda de bilros, iremos relacioná-la com outros saberes, como os saberes matemáticos acadêmicos e escolares.

Sobre os saberes da rendeira e os saberes acadêmicos e escolares

Os saberes da rendeira e os saberes acadêmicos-escolares, a nosso ver, são duas faces do mesmo saber, pois referem-se a um conhecimento criado por pessoas que se diferenciam por apresentar habilidades de observações dos fenômenos diversos, e, a partir dessas observações, elaboram estratégias de pensamento, criam e chancelam métodos investigativos para o desenvolvimento de suas práticas, com características que visam a um melhor entendimento e explicação dos fatos observados. Nesse sentido, M. Almeida (2010) assevera que esse comportamento intelectual pode ser, por exemplo,

tanto de um sacerdote como de um cientista, a depender do contexto, do lugar de onde se está e do momento histórico em que essas situações práticas ocorrem.

Na mesma linha de pensamento, segue a construção do pensamento que pode operar entre o simbólico/mítico/mágico e o empírico/lógico/racional. O homem apresenta seu pensamento entre essas duas maneiras: o simbólico e o racional. Nesse sentido, o que difere uma pessoa da outra é a forma de operar o pensamento, a forma criativa de observar os fenômenos do mundo. Com essa explicação, podemos assinalar que é possível encontrarmos, em cada época, pessoas de diferentes sabedorias, intelectuais que se destacam de uma forma ou de outra por sua forma diferenciada de produzir conhecimentos (Almeida, M., 2010). Os cientistas, com sua ciência experimental, buscam explicar o mundo, mas também não se podem negar as outras formas de conhecer o mundo que não são reconhecidas pela academia e ficam perdidas no tempo e no anonimato, pela falta de oportunidades e até mesmo pela falta de aceitação acadêmica. Nesse contexto, trazemos a discussão sobre os saberes da tradição que, segundo M. Almeida (2010), estão disseminados por toda parte, desde mulheres que cuidam e curam doenças, pois descobrem o poder das plantas medicinais; ao homem sábio que, ao se dirigir para o trabalho, vai lendo a natureza, observando os pássaros, compreendendo e aprendendo com os animais e com as plantas, os segredos da mata.

Suas sabedorias são usadas para sua subsistência e de seu grupo cultural. Esses saberes não estão escritos nas enciclopédias, mas em suas leituras de mundo, na enciclopédia da vida. Para que esses saberes sejam difundidos, é preciso que as gerações mais novas escutem, aprendam e guardem para disseminar mais tarde.

Com base nas acepções de M. Almeida (2010), podemos considerar que esse intelectual da tradição não foi à escola formalizar seu conhecimento, mas, ao longo do tempo, sistematizou esses saberes para melhorar sua vida em sua comunidade, transformar o meio em seu benefício e também do grupo em que está inserido. Tais saberes não podem ser ignorados por nós, não podem ser rejeitados

pela academia, não se trata de um saber inferior, mas de um saber que tem sua cientificidade envolta no pragmatismo. O “intelectual da tradição”, aquele que sistematiza o saber da tradição, é movido pela curiosidade, dialoga com as incertezas, por ser um pensamento retotalizador e hábil, capaz de religar as aptidões humanas por meio da observação e da apreensão intuitiva.

A esse respeito, nossa compreensão é que o saber da tradição não seja simplesmente domesticado pelo saber científico. Muitos pesquisadores querem crer que a ciência está sempre em um patamar superior dos saberes da tradição. Com base em M. Almeida (2010), admitimos que ambos os saberes – saber da tradição e saber científico – podem caminhar lado a lado, um contribuindo com o outro, sem que um se sobreponha a outro; ao contrário, devem se complementar, pois a negação de um deles constitui um problema para o avanço no campo da construção e reorganização do conhecimento. Nesse sentido, devemos incitá-los a um diálogo, a uma transversalidade, pois o paralelismo dos saberes não é aceitável, tendo em vista que ambos têm o desafio de possibilitar a sociedade humana uma vida prazerosa no planeta (Almeida M., 2010).

Assim, em bases teóricas, os saberes da tradição se diferenciam dos saberes escolares, porém se faz necessário estabelecermos uma relação dialógica para que esses conhecimentos sejam apresentados dialeticamente em suas correlações envolvendo sociedade, cognição, cultura e educação, conforme Vergani (2003, 2009). De acordo com esse diálogo, M. Almeida (2010) menciona o pensamento de Lévis-Strauss, por considerar que “esses dois modos de pensar operam por estratégias distintas: um próximo da lógica do sensível, outro afastado dessa lógica” (Almeida M., 2010, p. 77). Assim, o desafio maior é promover um diálogo que estabeleça o encontro entre esses dois saberes, considerando que ambos representam a universalidade do pensamento humano, das práticas sociais e culturais de um povo.

Quando M. Almeida (2010, p. 115) salienta que “Aconselha a prudência a entrar devagar em território estrangeiro”, leva-nos a

compreender que é preciso cuidado para adentrar na universalização de uma prática, de um modo de pensar, e nessa diferenciação e relação desses saberes. Segundo a autora, é preciso conviver com a diversidade, diminuir o absolutismo diante do desigual, do que não é padrão, pois, para compreender a organização do pensamento humano na atualidade, é preciso aceitar que a criatividade é uma propriedade do pensamento comum a todos os homens, que não é porque temos condições sócio-econômicas e culturais diferentes que um fazer ou pensar é melhor ou pior do que o outro.

Em linhas gerais, essas relações servem para compreendermos que os saberes podem ser religados, que as formas de leitura do mundo, desde a Grécia antiga, são percebidas de maneiras diferenciadas, mas não se negam e que, portanto, nosso intuito é transdisciplinar à arte e à geometria, bem como às práticas socioculturais e aos saberes acadêmicos e escolares.

Sobre a importância da religação dos saberes para transformar e unificar o pensamento, Morin (2009, p. 25) nos provoca a reflexão de que, para reorganizar os conhecimentos, é preciso que os saberes sejam transformados em ciência por meio da transdisciplinaridade.

Ao refletirmos sobre esses conhecimentos, percebemos que, em séculos passados, os saberes eram organizados em grupos. Porém, com o passar dos tempos e com a incorporação de uma visão fragmentária desse processo de estruturação do conhecimento por meio da disciplinarização acadêmica e escolar, incorporada ao ensino e transformando os processos de aprendizagem, esses saberes foram se desconectando das correlações que envolvem a tríade sociedade, cognição e cultura. Cada vez mais, foram sendo ensinados como se fossem algo completamente desligado das realidades socioculturais. De tal modo que essa falta de relação tem alterado o ensino e aprendizagem dos diversos saberes, e atualmente a educação como um todo está compartimentalizada.

O ser humano tem sido forçado, de forma evolutiva, digamos assim, cada vez mais a assumir sua capacidade superior e singular de abrangência e de síntese. Crema (1989) relata que D'Ambrosio

levanta a questão de estarmos presenciando o “final de um modelo cognitivo” e nos aproximando de uma “verdade totalizadora que nos desvenda o grande e o pequeno, o interior e o exterior”. O autor contribui com nossa pesquisa ao enfatizar que a transdisciplinaridade transcende o enfoque disciplinar e destaca a ligação entre os ramos da ciência com outros caminhos.

Assim, contribuindo no tear das proposições acerca da temática, D’Ambrosio assevera que

A transdisciplinaridade é um enfoque holístico, que procura elos entre peças que por séculos foram isoladas. Não se contenta com o aprofundamento do conhecimento das partes, mas com a mesma intensidade procura conhecer as ligações entre essas partes. E vai além, pois não reconhece a maior ou menor essencialidade de qualquer das partes do todo (D’Ambrosio, 2011, p. 44).

O autor ainda salienta que esse enfoque por ele defendido supera a arrogância do pretensão saber absoluto e que

A transdisciplinaridade é um enfoque holístico ao conhecimento que procura levar a essas consequências de respeito, solidariedade e cooperação que se apoia na recuperação das várias dimensões do ser humano para a compreensão do mundo na sua integridade (D’Ambrosio, 2011, p. 46).

D’Ambrosio (2011) nos faz refletir que, para seguirmos nesta direção, devemos abrir as portas de nossas ‘gaiolas epistemológicas’. Ele nos assegura que essa é uma condição relevante para a construção do conhecimento e da aprendizagem.

Ainda sobre a transdisciplinaridade, compreendamos que serve para influenciar positivamente a educação, proporcionando uma mudança de atitude na construção de uma prática docente que se abre para o rigor e a tolerância, indicados na “carta da transdisciplinaridade”¹⁸ (D’Ambrosio, 1997b).

¹⁸ Carta da Transdisciplinaridade. Adotada no primeiro Congresso Mundial de Transdisciplinaridade. Convento de Arrábida, Portugal, 2-6 de novembro de 1994. Comitê de

No desenrolar dessas ideias, os educadores imbricados pelo objetivo de trazer à tona uma Matemática viva, significativa e transversalizante procuram retomar e tornar, por meio da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, a relação do saber científico com os saberes periféricos – no caso de nossa pesquisa, o saber que vem da prática de criação das rendas de bilro.

Apoiados nesse modelo de ensino, entendemos que, para promover uma aprendizagem criativa e compreensiva,¹⁹ é preciso que os educadores assumam uma postura diferenciada do ensino apenas baseado na transmissão, diante das atividades educacionais, devendo levar em consideração que estas devem apresentar situações didáticas problematizadoras e desafiadoras que envolvam a integração de saberes diversos, pois essa integração precisa estar bem em foco (citamos aqui, como exemplo, a geometria e a simetria nas rendas de bilro), provocando a abertura de caminhos que valorizem um modelo transversalizante.

Em busca desse modelo, procuramos reconhecer que temas matemáticos podem ser abordados como um saber que pode conectar-se às práticas socioculturais, como a da renda de bilro, de acordo com padrões concretos-abstratos, propondo uma releitura dos fenômenos da realidade em que professores e alunos possam desenvolver uma modelização Matemática,²⁰ com base em práticas socioculturais e históricas.

Para se pensar os saberes com tudo que eles têm de mais criativo, reaver antigas sabedorias, abrir esses conhecimentos para a experimentação e transversalidade com outros conhecimentos, faz-se necessária essa universalização pela acumulação e sistematização da

redação: Lima de Freitas, Edgar Morin e Basarab Nicolescu. http://forumeja.org.br/di/files/carta.trans_.pdf. Acesso em: 7 jul. 2012.

¹⁹ A esse respeito, consultar KNOBBE, Margarida. *O que é compreender*. São Paulo: Livraria da Física, 2014; Ver também EGAN, Kieran. *A mente educada*. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2002.

²⁰ Aqui ressaltamos essa expressão pela relevância como a aplicação de Matemática em outras áreas do conhecimento, mas sem uma limitação teórica, visando ampliar as várias formas de aplicação da Matemática (Barbosa, 2004).

cultura científica. Ainda sobre essa reorganização do conhecimento, supõe-se uma complementaridade entre “estratégias distintas das universais aptidões cognitivas da espécie humana” (Almeida, M., 2010, p. 42).

Contextualizando as ideias emergentes de nossas reflexões, é possível assegurar que os saberes que permeiam os grupos acadêmicos e os grupos socioculturais (no caso presente, o grupo das rendeiras), precisam ser descobertos, reconhecidos, problematizados e reconstruídos, de modo a ampliar, assim, o papel do intelectual mensageiro de saber científico, tradutor privilegiado das explicações dos fenômenos naturais e socioculturais. É fundamental se pensar nas conexões dos saberes, considerando, de um lado, o intelectual que pensa e, do outro, o intelectual que opera, ou seja, pensar melhor sobre a premissa de que os saberes existem e estão vivos em toda parte.

Buscando essa transversalidade, podemos estabelecer conexões entre os saberes das rendeiras de bilro em direção às abordagens de alguns temas matemáticos, como a geometria e simetria. Para que tais conexões se tornassem realidade, foi necessário tecer um processo histórico de recriação da renda de bilro, para que entendêssemos melhor sobre essa prática sociocultural histórica, desde o *fazer artesanal* até sua comercialização.

Nesse sentido, os estudos da pesquisadora Girão (1984), de cunho catalográfico, descrevem que, para a confecção da renda de bilro, são necessários alguns materiais, tais como almofada, bilros, fios, papelão (chamado pique em Portugal e, em alguns estados do Brasil, cartão grosso) – nele vem o desenho da renda.

Diante disso, inicialmente “o fazer”, o ato se manifesta por meio do cruzamento dos bilros, torcendo-os e imprimindo um movimento de rotação – vale ressaltar que o número de bilros utilizados varia conforme a complexidade do modelo da renda; os movimentos dos bilros terminam quando o papelão está preenchido com alfinetes, ou, no Ceará, com os espinhos do mandacaru. Como os papéis não ultrapassam 50cm, as rendeiras estão sempre fazendo um

movimento chamado “levantar o papelão”. Para entendermos melhor esse processo do *fazer*, observemos a Figura 12, a seguir.

Figura 12 – Colocando espinho no papelão



Fonte: <http://ouniversodasnoivas.blogspot.com.br/2011/05/tao-que-rida-renda-renda-se-essa-ideia.html>. Acesso em: 2 jun. 2010.

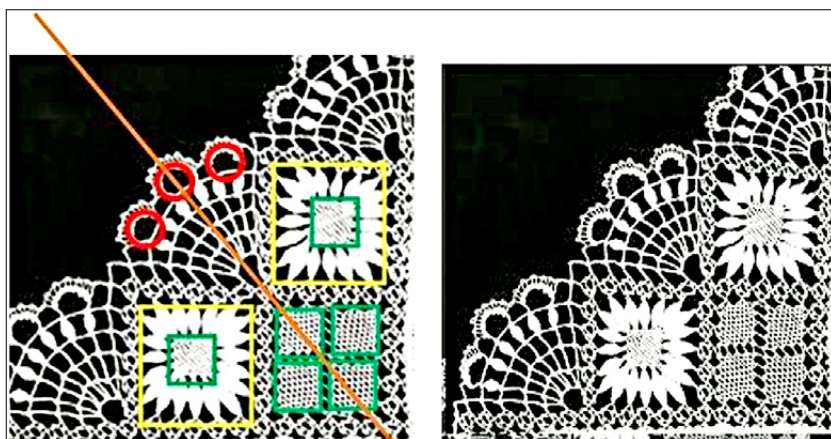
A Figura 12, acima, apresenta-nos como as rendeiras constroem suas rendas, tecem seus modelos, manipulam seus bilros. Observando bem essa figura, é possível perceber as formas que a renda vai tomando no movimentar dos bilros, temos as primeiras impressões do que queremos ressaltar, estudar e apresentar no entrelaçar das linhas dos bilros até configurar a geração das formas geométricas e nos movimentos podendo evidenciar suas propriedades geométricas.

Observando a Figura 12, é possível reconhecer alguns padrões de simetrias e isometrias nas formas geométricas presentes nas rendas tecidas pelas rendeiras. Nesse delinear, consideramos os tipos de isometrias, como *translação*, *reflexão* e *rotação*, e, com essa

compreensão, podemos observar que os movimentos operacionalizados pelas rendeiras podem apresentar uma conexão com os movimentos propostos nas relações matemáticas referentes aos conceitos de simetria que queremos destacar.

Assim, pretendemos, nesse viés, apresentar a Matemática a ser explorada nessa arte prática sociocultural e histórica. A figura a seguir nos possibilita interpretar e evidenciar as simetrias das formas geométricas de uma renda de bilro já pronta. Trata-se de um bom modelo e viável para se explorar alguns temas matemáticos, como faremos a seguir com base na Figura 13.

Figura 13 – Toalha de bandeja – leque



Fonte: Prainha-Aquiraz-CE, 2010.

Nessa perspectiva, trazemos para discussão alguns aspectos matemáticos que envolvem essa prática sociocultural e histórica para uma discussão em nível acadêmico, no intuito de apontarmos algumas possibilidades didáticas para o ensino e aprendizagem da Matemática escolar, especificamente no que se refere aos conteúdos que envolvem geometria, simetria e isometria.

Nessa linha de raciocínio, queremos entender a origem da renda de bilro e as histórias controversas que envolvem essa história instigante. Ouvir das rendeiras essa história é interessante,

pois, para essas artesãs, a renda de bilro não é simplesmente uma prática cultural de tradições, mas uma prática secular que passa de mães para filhas, de geração a geração. Comprovamos esse fato no diálogo que mantivemos com algumas delas em nossa visita ao seu *locus* da pesquisa. Uma delas foi a rendeira dona Fransquinha,²¹ ao nos informar que:

minha avó fazia renda, minha mãe aprendeu com ela, e eu aprendi com minha mãe. Ela não queria me ensinar e, quando ela saía de casa, eu ia mexer na almofada dela. Eu tinha uns seis anos e quando ela chegava perguntava: – Fransquinha, por que você embaralhou os bilros? – ela não queria me ensinar e eu aprendi sozinha.

O diálogo foi mantido com dona Fransquinha, que, em 2010, já fazia renda de bilro por mais de sessenta anos, sempre na Prainha – Aquiraz-CE, e por mais de 25 anos naquele mesmo local: o Centro das Rendeiras da Prainha.

Com isso, nossa pesquisa seguiu norteada pela produção e apropriação da significação da atividade das rendeiras no processo de ensinar e aprender o ofício da renda de bilro, porque a vivência e a prática dessa arte foram decisivas para confrontar a prática com a teoria. Consideramos necessário, entretanto, entender um pouco o fenômeno, transversalizando os temas.

Entrelaçando saberes

Em nossa compreensão, os temas que envolvem os saberes relativos à Matemática acadêmica e escolar e os saberes socioculturais históricos estão entrelaçados, quando se trata dos aspectos sociocognitivos. Ampliando o tamanho do papelão, o homem comum

²¹ No momento da pesquisa de campo, Dona Fransquinha era a vice-presidente do Centro das Rendeiras Dona Luiza Távora, na Prainha – Eusébio. Esse diálogo mantido por ocasião de uma visitação em julho de 2010 foi filmado com autorização da artesã.

apresenta sensibilidades ao observar fenômenos diversos, cunha métodos característicos no intuito de melhor entender para melhor explicar (Almeida, M., 2010).

Nesse sentido, o que difere uma pessoa da outra é a forma de operar o pensamento, a forma criativa de observar os fenômenos que ocorrem no mundo. Com essa explicação, pode-se assinalar que é possível, em cada época, encontrar pessoas de diferentes sabedorias, intelectuais, que se destacam, de uma forma ou de outra, por sua maneira diferenciada de produzir e mobilizar todos os tipos de saberes em direção à solução de seus desafios individuais e coletivos no contexto da sociedade e da cultura, e assim operar estratégias de pensamento para a produção de novos conhecimentos.

A partir dessa compreensão acerca da produção de conhecimentos, é possível, portanto, assegurar que, embora os cientistas com sua ciência experimental, busquem explicar o mundo, é fundamental admitir as oportunidades que surgem cotidianamente para que as mais diversas práticas socioculturais e históricas se manifestem nos processos de formulação das conexões de saberes mobilizados para responder às necessidades de subsistência dos grupos socioculturais em tempos e espaços diversos no planeta.

É nessa perspectiva que almejamos relacionar a experiência praticada na criação das rendas de bilros, sua produção e a interpretação sobre a presença aí de alguns temas matemáticos. Não pretendemos, entretanto, tornar essa prática artesanal em prática científica e/ou torná-la submissa à Matemática acadêmica, muito menos afirmar que as ações promovidas pelas rendeiras são sinônimos de Matemática, mas mostrar que poderemos promover o estabelecimento de relações que podem ser benéficas tanto para o contexto sociocultural e histórico como para o educacional que envolve todos os grupos, seja a comunidade das rendeiras, seja a comunidade escolar.

Nesse sentido, argumentamos que é preciso e fundamental estabelecermos um diálogo entre as duas práticas, a cultural e acadêmico-escolar, a fim de buscar promover processos de transversalidade de conhecimentos, tanto na escola como na comunidade de artesãs.

Lembramos, entretanto, que é preciso abrir as nossas *gaiolas epistemológicas* e ampliar nossa sociocognição no processo educacional.

Assim, os saberes da rendeira (intuitivo/simbólico) se diferenciam dos saberes escolares (racional/científico) nos modos como são tomados por cada um dos grupos envolvidos, pois os saberes escolares compreendem métodos sistemáticos, experiências controladas e capazes de refutação, reformulação, atualização. Eles operam por meio das aptidões admitidas como universais, com vistas a conhecer e expressar contextos, narrativas e métodos distintos. Desse modo, para que os saberes da rendeira dialoguem com os saberes matemáticos, é necessário que promovamos esse encontro por meio de nivelamentos entre eles, a partir do que se mostra como variante e invariante nesses modos de conhecer, praticar e explicar, ou seja, pelo *know-how* de cada grupo sociocultural (modos de saber-fazer).

Antes de estabelecer essa relação entre práticas socioculturais e Matemática, é necessário definir de que lugar estamos apresentando a prática sociocultural e histórica das rendeiras, quais são suas características, formulações geométricas e, principalmente, em que sentido o saber-fazer da rendeira, manifestado em cada peça criada, pode ser relacionado ao saber matemático escolar, visando situar conceitualmente a renda de bilro e a rendeira nesse processo, como uma prática artesanal, cujo saber fundamentado varia entre *o simbólico e o racional* e pode assim contribuir para o ensino de Matemática, a partir da exploração de suas formas geométricas e seus movimentos de simetria e isometria.

Na próxima seção, discutiremos sobre esse movimento na direção dos nossos objetivos para fundamentar e situar o saber-fazer das rendeiras.

O tecer da renda de bilro num dedilhar sincronizado

Para fazer a renda de bilro, a rendeira precisa de algumas ferramentas especiais. Assim, temos inicialmente a almofada, um

objeto de trabalho praticamente igual em todo o território nacional, variando em cores, dimensões e formas, podendo ser redondas ou cilíndricas (tudo depende também do tipo de renda de bilro a ser executada).

Não existe um tecido especial para ser confeccionada, nem um tamanho padrão, vai depender mesmo é das condições econômicas das rendeiras, conforme ressalta a rendeira Dona Fransquinha em entrevista (Prainha – Aquiraz-CE, 2010). Vejamos essa representação expressa na Figura 14.

Figura 14 – A almofada



Fonte: <http://www.nordesterrural.com.br/nordesterrural/matler.asp?newsId=3988>. Acesso em: 10 jul. 2012.

Ainda sobre as almofadas, Girão (1984, p. 9) assinala que

[...] as de melhor qualidade são feitas de algodãozinho encorpado, medem mais de 80cm de largura, 15 a 30cm de diâmetro, e suas extremidades são cosidas, foram um cilindro oco. Na orla

do pano fazem-se duas bainhas, em cada uma das quais se introduz um cordão grosso, que serve para franzi-las. As porções franzidas recebem o nome de cabeceira. Estes sacos estão cheios de capim, palhas de bananeiras. Os pequenos orifícios situados nas cabeceiras, chamados ouvidos, servem de depósito para os bilros excedentes, novelos de linha, tesoura etc.

Ferramenta fundamental para a realização da renda, os bilros são usados para enrolar a linha e são sempre enrolados em pares. É importante não enrolar muito os fios e sempre dar um meio ponto para não desenrolar o fio. Vale reiterar que, conforme já mencionamos, para cada tipo de renda, há um número específico de bilros.

Encontramos bilros de todos os tipos de materiais: madeira, plástico, etc. Os mais antigos são, segundo Dawson (1984), os mais macios para trabalhar, contudo não são facilmente encontrados, pois algumas pessoas os colecionam, o que eleva e muito o seu preço. Então, nesse caso, o mais viável é apelar para os fabricados em madeira, muito usados atualmente.

Os bilros são constituídos por pequenas hastes de madeira, cilíndricas e terminadas em uma das extremidades por uma esfera. Medem aproximadamente entre 12cm e 17cm, podem ser inteiriços (de uma só peça), como também de duas peças (cabeça e corpo), que são atualmente mais comuns e mais usados. Vejamos na Figura 15, a seguir, um destaque para os fios enrolados na canela dos bilros e os bilros de duas peças.

Dedilhando sobre o tema, encontramos os fios, que são também parte integrante do processo de produção de renda de bilro. Eles são previamente enrolados na canela nos bilros (Figura 15 anterior), que desempenha o papel de uma bobina. Para essa operação, as rendeiras dispõem de uma laçada, bem particular, que termina o enrolamento possibilitando à obreira soltar a linha, quantas vezes forem necessárias (Girão, 1984).

O papelão é considerado mais uma dessas ferramentas de extrema importância e necessidade para o desenvolvimento dessa arte. Em Portugal, é chamado de *pique*, assim como em muitos es-

tados do Brasil. Ao traçar a renda, dizem que a rendeira está a “picar” o papelão.

Figura 15 – Bilros com fios enrolados na canela

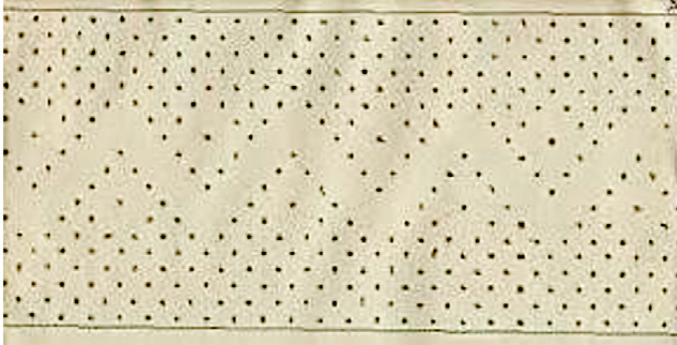


Fonte: <http://www.overmundo.com.br/overblog/tradicao-e-renovacao-da-renda-de-bilro>. Acesso em: 2 jul. 2012.

Esse papelão é um papel grosso, perfurado com o modelo de renda imaginado para a execução (Figura 16, a seguir). É comum algumas rendeiras se valerem de caixas de sapatos, caixas de papelão para transformarem em seu cartão perfurado com a renda a ser confeccionada. O importante para elas é que esse modelo de renda esteja em papel duro de pelo menos 1mm de espessura. Porém, o tamanho do papelão a ser usado pela rendeira varia de acordo com o tipo de renda que ela deseja fazer. Os mais comuns medem cerca de 20cm a 40cm de comprimento, havendo alguns que chegam a contornar a almofada.

Com relação aos alfinetes ou espinhos, Girão (1984) assegura que esses instrumentos são essenciais para que a rendeira possa prender a porção da renda recém-feita ao papelão. Ela usa alfinetes ou longos espinhos, que, no Ceará, são retirados do xique-xique ou do mandacaru (Figura 17).

Figura 16 – O papelão



Fonte: <http://aracne-aracne.blogspot.com.br/2009/11/renda-de-bilros.html>. Acesso em: 3 jul. 2012.

Figura 17 – Espinhos de mandacaru



Fonte: <http://edfotos.fotosblogue.com/68950/espinhos-de-mandacaru-click-na-foto>. Acesso em: 3 jul. 2012.

Nessa construção, eles são colocados sucessivamente nos furos dos desenhos. A esse respeito, Dawson (1984) ressalta que nada é muito difícil quando se aprende “como fazer” e que fazer renda é fácil, desde que se disponha de tempo e muita força de vontade para adentrar nesta arte antiga. Enfatiza que o ideal é aprender diretamente com uma pessoa que tenha experiência. Ainda em sua obra *Renda de bilros para principiantes* (1984), a autora assegura que a melhor maneira de aprender é estudar a execução de, pelo menos, três pontos considerados básicos: *ponto inteiro*, *meioponto* e *ponto trançado* (Dawson, 1984).

Vale assegurar que essa nomeação dada pela autora é observada por ela na prática das rendeiras em Londres, mas que, aqui no

Brasil, precisamente nas Comunidade de Prainha, Iguape e Flecheiras, no litoral do Ceará, os pontos mais comuns são o *trocado*, a *trança* e a *barata*. Portanto, as figuras a seguir (18, 19 e 20) estão relacionadas aos pontos citados por Dawson (1984).

Figura 18 – Meio ponto



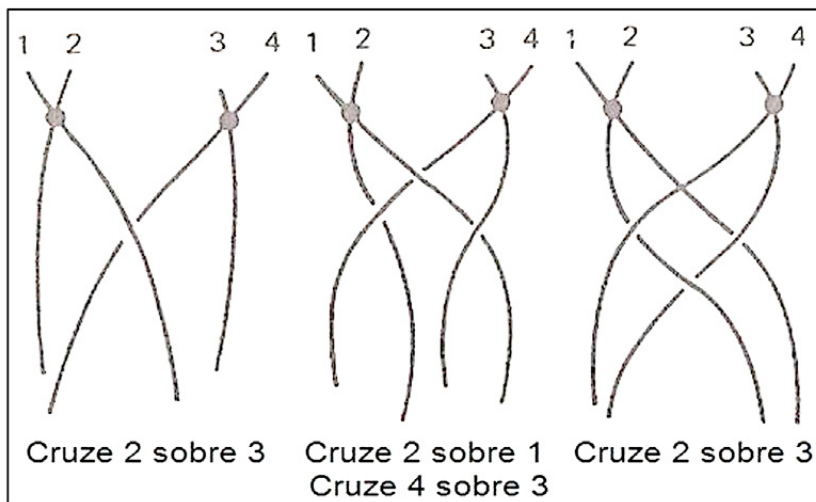
Fonte: Dawson (1984, p. 30).

Com a Figura 18, a autora ensina a cruzar o bilro direito sobre o esquerdo para iniciar a confecção da renda e apresentar o uso dos pontos, no caso, o meio ponto. Contudo, podemos observar um padrão recorrente no movimento dos bilros e, analisando à luz da Matemática, percebemos imediatamente um padrão de simetria que se desloca no plano e se repete em cada movimento que se segue, apresentando uma isometria no plano, que denominamos movimento de translação. A Figura 19 apresenta um modelo proposto pela autora, referente ao ponto inteiro, ou a uma passada. Observamos os movimentos dos bilros no trançado dos pontos.

Analisando a Figura 19, observamos que não há padrões de simetria, pois os movimentos realizados para dar uma passada completa foram diferentes. Tivemos mais movimentos, pois, para fazer o

ponto inteiro, é preciso cruzar o bilro 2 sobre o bilro 3; depois cruzar o bilro 2 sobre o bilro 1; cruzar o bilro 4 sobre o bilro 3; e, por fim, cruzar o bilro 2 sobre o bilro 3, completando, assim, a laçada.

Figura 19 – Ponto inteiro, uma passada



Fonte: Dawson (1984, p. 30).

Contudo, após completar a laçada, toda a renda de bilro que seguir esse padrão apresentará desenhos de simetrias recorrentes, como podemos ver claramente, por exemplo, na Figura 20.

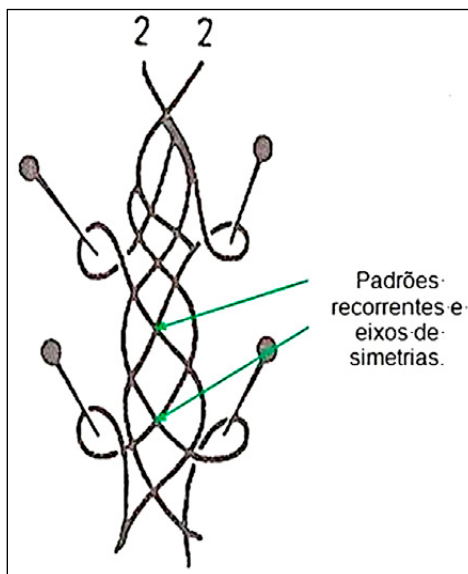


Figura 20 – Ponto trançado com picotes

Fonte: Dawson (1984, p. 31).

Observando o entrelaçar dos fios, Dawson (1984) apresenta o “passo a passo do ‘fazer’” a renda de bilro, desde a construção das ferramentas até o produto final – a renda.

Dessa forma, podemos compreender as relações que ela estabelece entre a criação da renda de bilro e o seu modelo para iniciantes. Os pontos detalhados estarão definidos e apresentados na Figura 21, a seguir. Nessa compreensão, essa figura foi elaborada com os três pontos básicos. Observemos o *fazer* no produto final da renda de bilro.

Analisamos a Figura 21 da renda de bilro e percebermos os pontos básicos que foram necessários para sua elaboração.

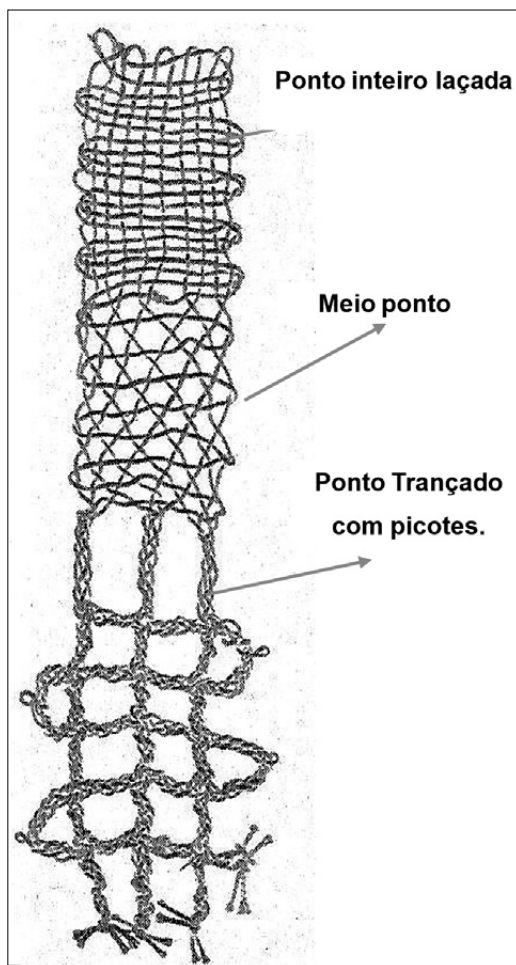
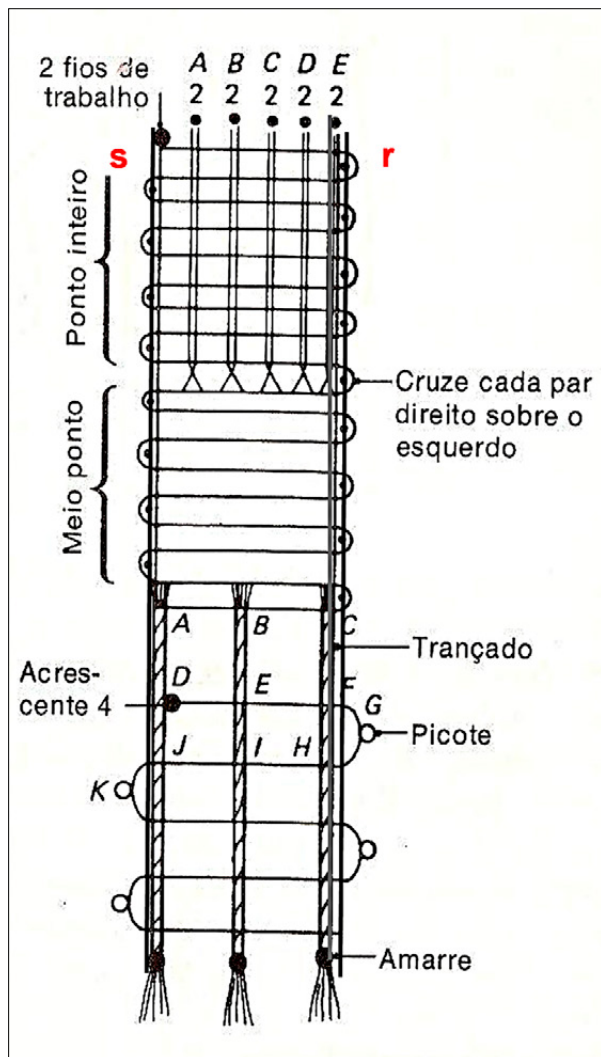


Figura 21 – Renda feita com os três pontos básicos
Fonte: Dawson (1984, p. 29).

Em seguida, observamos a Figura 22, que apresenta o molde da renda de bilro exposta na Figura 21. A observação do molde possibilita a visualização matemática de conceitos que queremos apresentar por meio das rendas de bilro.

Figura 22 – Molde 1: renda feita com os três pontos básicos



Fonte: Dawson (1984, p. 29).

Lancemos nosso olhar na Figura 22, que apresenta o molde 1 da renda de bilro de acordo com Dawson (1984). A Figura 22 é um molde, como já dito, a partir da Figura 21, que apresenta os três pontos básicos. Segundo Dawson (1984), na renda de bilro construída, foram usados esses três pontos: o *meio ponto*, o *ponto inteiro* e o *trançado com picotes*. Tal molde apresenta padrões de simetria e alguns movimentos de translação, além de observarmos que esses pontos se configuram entre as retas *r* e *s*, paralelas destacadas na Figura 22.

Ressaltamos esse olhar matemático, pois, em nossas atividades, buscaremos sempre esse entrelaçamento, renda de bilro e Matemática. Todavia, para iniciar a elaboração da renda de bilro, é preciso primeiramente fazer um molde no papelão e é sobre esse tema que trataremos a seguir.

Modo de preparar o papelão

O papelão é cortado em tiras. É necessário *picar*²² ou *pinicar o papelão*, o que significa passar para o cartão o desenho da renda que deseja realizar. Coloca-se o modelo da renda sobre o papelão e com uma agulha incrustada em uma haste de madeira, ou uma esferográfica vazia, vai-se desenhando a renda no papelão por meio de furos no cartão, que são feitos com uma agulha ou um furador apropriado, seguindo-se sempre os pontos da renda.

Os desenhos no papelão são feitos a lápis ou caneta. Uma vez picados, ou pinicados, esses modelos são bem guardados pelas rendeiras, assim como suas amostras de rendas, ou seja, é um padrão de desenho das formas das rendas que pode ser recorrente, dependendo da necessidade das rendeiras de bilro.

O ato de “fazer” acontece quando o papelão está com o modelo da renda pronto, ou seja, o desenho traçado com as linhas e o

²² Quem pica ou pinica o papelão é uma rendeira denominada pelas outras de pinicadeira. Prainha-Aquiraz/CE, 2010.

picado, colocado na almofada pela rendeira, preso por quatro alfinetes ou espinhos de mandacaru. Os bilros são cheios. O número de bilros usados em cada renda varia pelo modelo a ser executado. Com esse processo, dá-se início à confecção das rendas, que consiste em *cruzar os bilros*, torcendo-os e imprimindo-lhes *movimentos de rotação*, entre o polegar e o indicador, fazendo-os passar de um em um sobre os outros.

Figura 23 – O papelão picado. Esquema ou pique



Fonte: <http://trajesdeportugal.blogspot.com.br/2007/01/arte-da-renda-de-bilros.html>. Acesso em: 3 jul. 2012.

Esse movimento vai seguindo os furos no papelão até alcançar os últimos furos, repetindo tantas vezes, quantas forem necessárias. Outra operação comum no processo do fazer renda de bilro é o *levantar o papelão*, pois, como mede aproximadamente de 20cm a 40cm, a rendeira precisa levantá-lo para reiniciar a confecção de outra parte da renda.

Desenrolando os pontos: a *finura do ofício*

A renda de bilro, renda da terra, renda do norte, renda do Ceará é a mesma tradicional renda de almofada, que varia no nome, mas as

ferramentas de execução são as mesmas, e da mesma forma, mas variam as tipologias de região para região.

Para Girão (1984, p. 13), as mais comuns são:

renda – o entremeio com duas ourelas, que se destinam a ligar um tecido ao outro, ao mesmo tempo com finalidades ornamentais. [...] entremeio no Sul do País e, apegamento, em Santa Catarina, é o *entre-deux* dos franceses; bico – renda que tem ourela de um só lado e ponta no outro e recebe dos sulistas a denominação de ponta; aplicação – “pilica” entre as rendeiras cearenses, serve, como bordado, para o preparo de colchas, toalhas e trabalhos menores; toalhinhas, paninhos, golas, matames, gregas, galões, etc.

No que se refere aos tipos de *pontos*, toda renda tem um ponto inicial, como o *trocado*, ponto que Girão (1984) destaca em seu catálogo e que forma uma combinação dos movimentos dos bilros. Origina-se de uma variedade de cruzados e torcidos conhecidos como pontos formados pela trança, traça, tijolo, búzio, aranha, pano-fechado, pano-aberto (Girão, 1984).

Um dos pontos mais comuns, em todo o país e também em Portugal, é a *trança*, também conhecida no Ceará como *ponto-de-espinho*. Em seguida, temos a *traça*, um ponto muito difundido, original de Gênova na Itália, sempre presente nas rendas de mais qualidade, tanto no Nordeste, como em outras regiões do país e também no exterior. É preciso esclarecer que, no Ceará, *traça* é o mesmo que *barata*, ponto encontrado em quase todas as rendas desse estado, seja em toalhas, toalhinhas, vestidos, blusas etc.

Quanto ao *pano-fechado* ou *pano-aberto*, é feito trocando ou cruzando os bilros, os fios se entrelaçam, formando um tecido. O mais compacto é o *pano-fechado*, o mais aberto apresenta o tecido mais aberto, como diz o próprio nome, formado pelo *meio-ponto*. Tanto um, como o outro variam de nome de acordo com o local de origem: mesmo no Ceará, o *pano-fechado* pode ser chamado, por exemplo, de *paninho-corrído*, e, segundo Girão (1984), em Santa

Catarina, pode ser encontrado como *tramóia*. Vejamos as Figuras 24 e 25, representando o tipo de pano indicados por Girão (1984).

O *pano-aberto*, conhecido no Ceará como *pano-meio-trocado*, também é conhecido em Portugal como *pano-aberto*. Encontramos uma nomenclatura bem interessante em Santa Catarina, onde ele é chamado de *favo-de-abelha*, que recebe o nome de *esteirinha* no estado do Rio de Janeiro, além de outros nomes em outros estados do Brasil e países, como *point de filet*, na França e *fondo reticella*, na Itália.

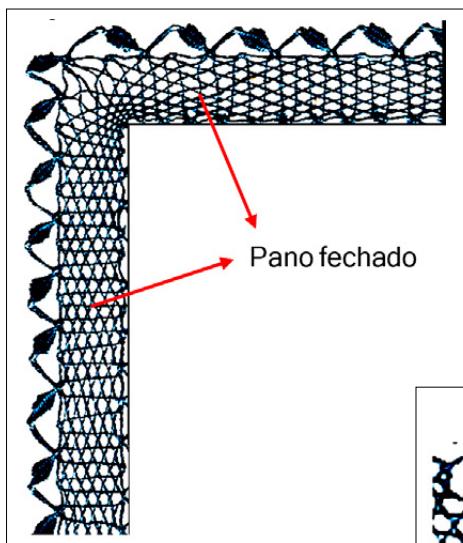
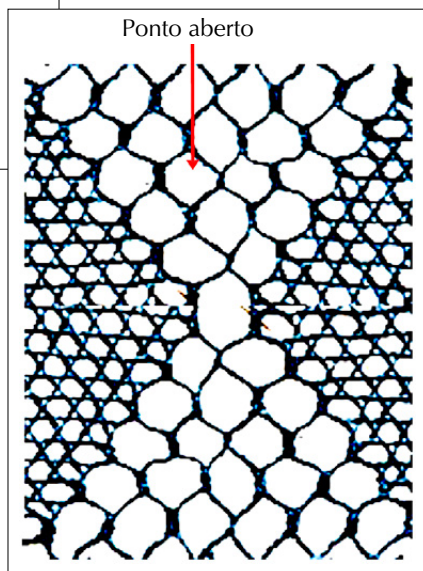


Figura 24 – Parte da borda de uma toalha

Fonte: Prainha-Aquiraz/CE, 2010.

Figura 25 – Parte do meio de uma toalha

Fonte: Prainha-Aquiraz/CE, 2010.



Um dos pontos também mais comuns no Ceará é o *cordão*, que também pode ser conhecido como *bordão* ou *rengalho*. Esse fio, que, na maioria das vezes, é de seda ou algodão mercerizado, serve para formar desenhos, que podem ser gregas, linhas sinuosas, desenhos geométricos, entre outros. Fora do Brasil, ele pode ser conhecido como guião, fita-do-pé, ou torçal, *bourdon* e, também, filettatura.

Como podemos ver, nossa renda de bilro tem qualidade e, no dizer de Girão (1984, p. 14), “as amostras de renda existentes em nossa coleção desmentem, de maneira cabal, a afirmação corriqueira e errônea de que a renda brasileira é de tipo grosseira”.

Nesse sentido, entre os tipos de retículas, temos o *filó*, conhecido no Ceará como *ponto-de-ló*, *ló* ou *carreira-de-ló*, que são malhas hexagonais usadas como fundo ao modelo de renda de bilro. São bem finas essas malhas e podem ser comparadas ao *tulle* europeu.

Outro ponto que recebe destaque, ao fundo das rendas, é a sucessão de trocados, presos com espinhos, formando malhas quadrangulares, conhecidas no Ceará como *carreira*, podendo ser abertas ou fechadas. Esses pontos citados, atualmente no Ceará, não recebem destaque das rendeiras, pois usam mais a *trança*, o *trocado*, a *barata* e o *pano*, já apresentados anteriormente.

As terminologias são relevantes, mas não muito necessárias às rendeiras, pois elas sabem exatamente o modelo de renda que querem fazer e como querem fazer. Mas, no sentido cultural dessa prática artesã, existe a necessidade de nominá-las para caracterizá-las por estado, região e *locus*.

Muitas vezes, os nomes atribuídos são em homenagem ao local originário da rendeira. De Itapipoca, interior do estado do Ceará, temos uma amostra de renda com esse nome. Temos o bico *Maranguape*, originário desse município; em Mucuripe, em homenagem à praia cearense, existe o bico *volta-do-mucuripe*.

Tais nomenclaturas decorrem da disseminação natural da renda de bilro no Brasil, que, transportada de um lugar a outro, foi sofrendo modificações de modelo e, principalmente, de nome. Por

exemplo, Girão (1984) destaca que o modelo tripa-de-porco é um destaque para uma linha no centro da renda, um losango formado por um tecido hexagonal que sugestiona uma denominação de *urupemba*, utensílio doméstico usado no interior cearense. Em Limoeiro do Norte-CE, encontramos um tipo de *bico* denominado *farinha-seca*, fácil e rápido de fazer, por ser estreito.

Assim, seja no Norte ou no Sul, temos uma diversidade de denominações para os modelos de rendas de bilro; algumas são descritivas, outras arbitrarias e outras pitorescas, mas todas bem comuns a todas as rendeiras. Contudo, embora haja renda de bilro em todos os estados de nosso país, os maiores centros rendíferos estão nos estados nordestinos, com um destaque maior para o estado do Ceará, conforme assinalado por Girão (1984).

A renda de bilro, como já delineamos, para ser executada, precisa de algumas ferramentas e procedimentos. Dentre eles, destacamos a almofada cilíndrica, o papelão com o modelo pinicado, as linhas (de crochê), os bilros de madeira ou plástico, os alfinetes ou espinhos de mandacaru, e uma boa rendeira para dar à renda de bilro finura no trabalho final.

Como podemos perceber, os instrumentos são de fácil aquisição, e as rendeiras são quem confeccionam suas próprias almofadas. Contudo, essa arte tem uma organização muito primária, porque se percebe a falta de informação acerca da comercialização e de uma visão empreendedora, a limitação do comércio, que é mais local, a ausência de *marketing*, bem como o descaso e a desvalorização por parte das autoridades em geral.

Portanto, hoje não é tão fácil a rendeira de bilro viver dessa arte. Muitas ainda persistem no ofício, mas encontram muitas dificuldades, pois podemos dizer tratar-se de uma arte em vias de desaparecimento. A rendeira tem de comprar um fio muito caro e, ainda, gastar muito tempo fazendo, uma vez que o fazer renda é lento; além disso, quando ela apronta a renda, tem um lucro mínimo. Sendo assim, algumas velhas rendeiras estão abandonando a renda de bilro para se dedicarem ao bordado na máquina.

Contudo as rendeiras que persistem estão fazendo modelos mais fáceis, às vezes mais grosseiros. Se não houver uma preocupação das autoridades em preservar essa arte manual secular belíssima, aos poucos, ela pode extinguir-se. Mas, como enfatizamos anteriormente, trata-se de uma arte que não pode ser esquecida, desvalorizada, e, por isso, as rendeiras de bilro precisam de apoio para continuar disseminando essa arte, dando curso às gerações mais novas para que essa arte continue.

Nesse sentido, esperamos que este trabalho possibilite que o olhar das autoridades se volte para essa prática cultural, não apenas como uma arte manual de subsistência familiar, mas como um patrimônio cultural que pode ser usado como suporte para uma abordagem didática criativa no ensino de temas de Matemática. Todavia, é importante que entendamos o modo de fazer a renda de bilro e possamos nos aproximar um pouco dessa prática sociocultural e histórica para depois incorporá-la ao território da Matemática escolar.

O fazer da rendeira na prática: *passo a passo*

Para as rendeiras no Brasil, especificamente no Ceará, o exemplo trata de um modelo de bico, mas, para Dawson (1984), trata-se de uma *Barra em estilo Cluny*, assim, vamos acompanhar o passo de sua confecção de acordo com a autora. Inicialmente, é preciso fazer furos no molde, que é o exemplo para treinamento para a confecção da renda. Dessa forma, devemos enrolar vinte bilros em pares com fio de algodão de crochê nº 20.

Segundo Dawson (1984, p. 34-35), começamos pela esquerda, ligando um par de bilros a cada uma das quatro posições indicadas. Pegamos o par de trabalho, fazemos um ponto inteiro com o primeiro par passivo, torcemos uma vez e fazemos um ponto inteiro com o segundo e terceiro pares, torcendo uma vez entre eles.

A autora indica que devemos colocar um alfinete (no Brasil, especificamente, no Ceará, coloca-se um espinho de mandacaru) em A e fazer outro ponto inteiro, para trabalharmos com o segundo e

terceiro pares passivos. Fazemos uma virada em B e sigamos da mesma forma até C. Coloquemos um alfinete para esperarmos o próximo passo. Prendamos quatro bilros em D — trancemos três, e devemos pôr um alfinete em E. Prendamos mais quatro bilros em E, trancemos três, e juntemos aos dois bilros que estamos trabalhando em C. Isso é feito executando-se um ponto inteiro com os dois fios de trabalho e os quatro bilros trançados. Assim, coloquemos um alfinete e façamos outro ponto inteiro.

Continuemos trabalhando o canto esquerdo com dois fios de trabalho, indo para trás e para frente através dos bilros passivos, unindo-os aos trançados da direita. Fazemos três trançados de E a F e três trançados de C a F. Devemos cruzar o trançado e fazer três trançados de F a G para colocarmos um alfinete. Deixemos de lado. Trancemos três e deixemos um alfinete em H. No recorte ondulado da direita, vamos prender dois bilros que serão os passivos da barra em I, e mais dois bilros de trabalho em J.

Continuando o processo, façamos um ponto inteiro com os fios de trabalho de J sobre o par de I. Torçamos os fios trabalhando uma vez. Tiremos o alfinete de G, façamos um ponto inteiro com os fios de trançado abertos – dois de cada vez. Recoloquemos o alfinete de G e façamos um ponto inteiro para trás, cruzando os quatro fios.

Torcemos uma vez e façamos um ponto inteiro sobre o par do canto, coloquemos um alfinete e executemos um ponto inteiro. Seguindo, torçamos uma vez, para trabalharmos no sentido contrário ao do recorte até K, assim, vamos pôr um alfinete em K, para fazermos um ponto inteiro até o canto e voltemos da mesma maneira até o centro.

Então, torçamos os fios de trabalho três vezes e façamos um ponto inteiro em H, torçamos duas vezes, pois devemos unir os fios de trabalho internos com um ponto inteiro em L. Torçamos duas vezes e façamos outro ponto inteiro em H. Torçamos três vezes e continuemos trabalhando em pontos inteiros, cruzando a barra recortada até a borda, voltando ao centro, indo outra vez à borda e retornando a N.

Façamos um ponto inteiro, coloquemos um alfinete. Os fios de trabalho voltam à borda externa, mas os fios do recorte em pontos inteiros formam um trançado de três até M. Em seguida, devemos cruzar o trançado em M com o trançado de três em H. Façamos quatro trançados e coloquemos um alfinete em P com os outros quatro bilros, então façamos um trançado de três de M e O, e de O a P.

Dadas essas informações — o *passo a passo*, a autora encerra o molde e aconselha ao aprendiz que repita o mesmo desenho em torno do canto e faça tantos recortes quantos forem necessários entre os cantos.

Os quatro fios de um trançado são, frequentemente, abertos dessa maneira para formar recortes ondulados. Os três pares de bilros passivos formam uma borda agradável e firme, em linha reta, chamada às vezes de “cabeça” da renda (Dawson, 1984).

Assim, encerramos essa lição passada pela autora em sua obra *Renda de Bilro para principiantes*, assinalando que, como ela própria enfatiza, para aprender, é preciso dispor de tempo e muita força de vontade.

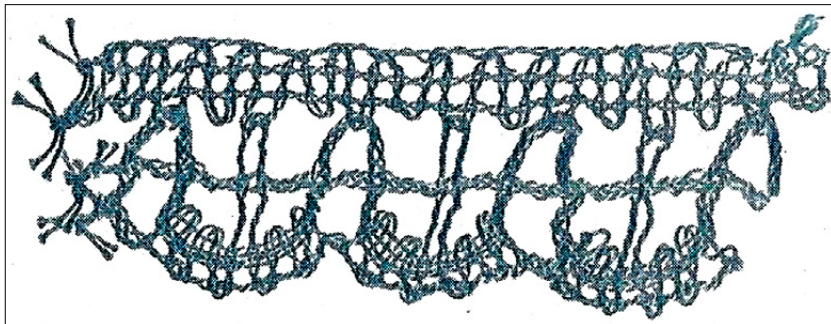
Os pontos, ora construídos no *passo a passo*, foram destacados por Dawson (1984) como pontos básicos para que os iniciantes possam fazê-la com habilidades mínimas. Os pontos detalhados são representação na renda da Figura 24 e resultam no molde representado na Figura 25, ambas apresentadas como exemplo para quem deseja aprender a arte da criação das rendas de bilro ou mesmo compreender esse saber-fazer com outras pretensões como são as nossas, a de relacionar a renda de bilro com a Matemática.

Nesse sentido, as Figuras 26 e 27 da renda de bilro e o desenho do molde, elaborados por Dawson (1984), representam o passo a passo descrito pela autora.

A Figura 26, que deu origem à Figura 27, não está definida, porém o nosso pensamento interpretativo e semiótico concernente à geometria, simetria e isometria lançado à Figura 26 é que nos permite visualizar a Matemática que queremos discutir na sala de aula com nossos alunos. É importante que, logo de início, estabeleçamos

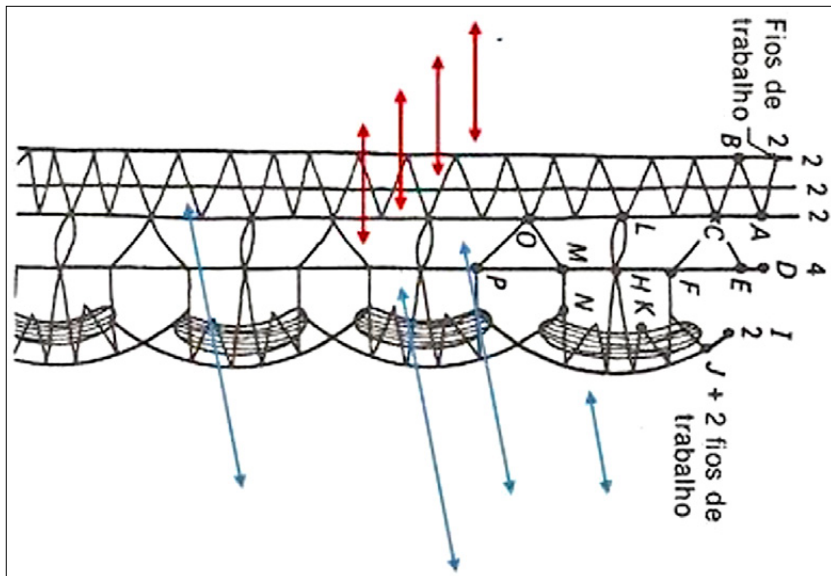
relações da renda feita com o molde para aprendizagem exploratória expresso pela Figura 27, pois nos possibilita, de imediato, um olhar investigador nas formas, movimentos e trançados. Observemos que, na Figura 27, há um grupo de setas mais curtas que apontam uma sequência de retas paralelas que podemos explorar e matematizar na sala de aula.

Figura 26 – A barra em estilo Cluny



Fonte: Dawson (1984, p. 35).

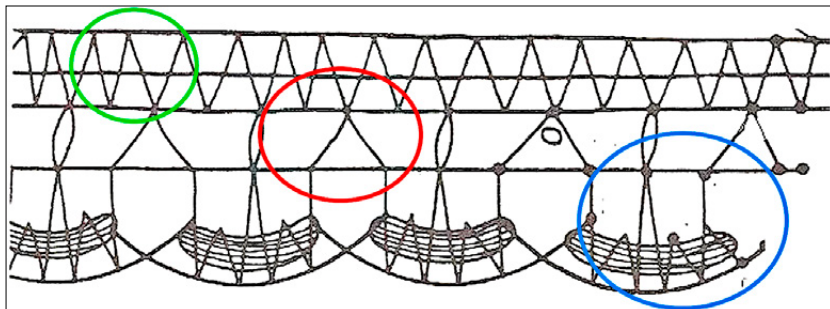
Figura 27 – O molde: treinamento de barra em estilo Cluny



Fonte: Dawson (1984, p. 35).

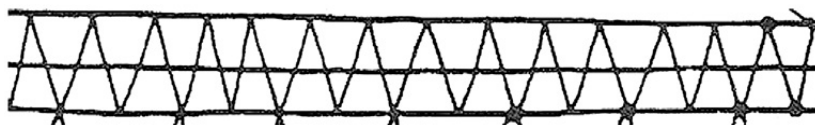
Na Figura 27, as setas maiores indicam alguns dos padrões simétricos que vão aparecendo no molde de aprendizagem exploratória da Figura 26. Vejamos mais detalhadamente, na Figura 28, a seguir, a qual colocamos de forma horizontal e onde destacamos os padrões simétricos que vamos descobrindo e que mais adiante exploraremos matematicamente em outras figuras.

Figura 28 – Forma horizontal da figura 27



Fonte: Dawson (1984, p. 35).

Figura 29 – Padrão 1 da figura 27



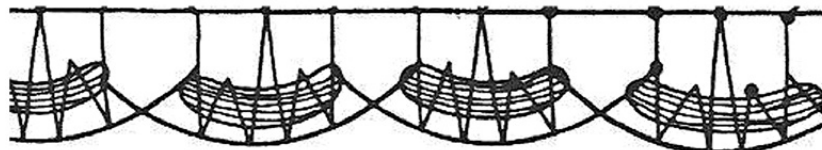
Fonte: Dawson (1984, p. 35).

Figura 30 – Padrão 2 da figura 26



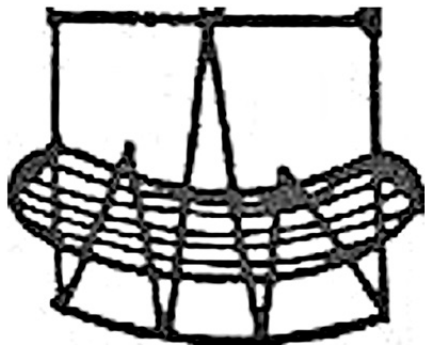
Fonte: Dawson (1984, p. 35).

Figura 31 – Padrão 3 da figura 27



Fonte: Dawson (1984, p. 35).

Figura 32 – Padrão 4 da Figura 27



Fonte: Dawson (1984, p. 35).

Como enfatizamos inicialmente, os padrões destacados a partir da Figura 27 são para pensarmos matematicamente nos padrões simétricos que podemos construir com um olhar matemático sobre as rendas de bilro. Para fundamentar nosso trabalho, apoiamos-nos em Mendes (2008, p. 30), ao assegurar que:

O que distingue o pensamento matemático elementar do pensamento matemático avançado é o grau de complexidade de cada um deles e o modo como lidamos com essa complexidade. Uma das maneiras de se evidenciar esses graus de complexidade do pensamento matemático está nos modos de representar esse pensamento: as representações mental e simbólica.

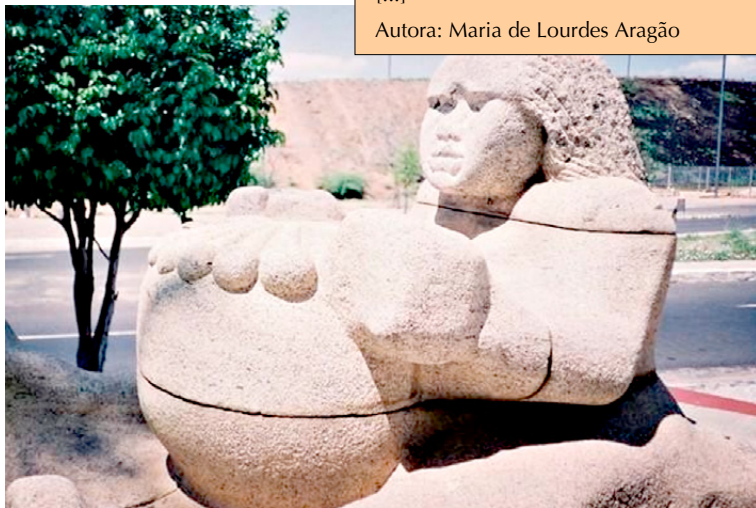
No próximo capítulo, esses entrelaçamentos de temas que interligam áreas diversas do conhecimento, que contribuíram para a construção do objeto da pesquisa, serão mais detalhados. Apresentaremos então algumas interconexões que envolvem os processos de criação das rendas de bilro e os temas relacionados à simetria e isometria para abordagem na Matemática escolar.

3

O trançado das formas na renda e na cultura matemática escolar

Debruçada na almofada,
Sentadinha na cadeira.
Tecendo com mãos de fada,
Entretinha-se a rendeira.
O que era fios de linha, aos poucos se transformava.
Nas mãos daquela rendeira, que em seu ofício
encantava.
Entre o canto e o bailado, dos bilros manipulados,
Espetava firme o alfinete num papel bem desenhado.
[...]

Autora: Maria de Lourdes Aragão



Fonte: http://www.casadacultura.org/br/pe/petrolina/fotos_carvalhopinto/mulher_rendeira_petrolina_grd.jpg; http://serrotedourubu.blogspot.com.br/2011_05_01_archive.html. Acesso em: 3 jul. 2012.

Nos trançados anteriores, foi possível retratar e situar historicamente a arte das rendas de bilro, bem como analisar, por meio de fontes literárias, sua origem, disseminação, comercialização, ressaltando a relevância da aprendizagem e continuidade da mesma pelas gerações mais jovens.

Análise histórica das rendas de bilro

Assim, aprofundamos e fundamentamos esse trançado, procurando contemplar os objetivos e confrontar as questões, pois, a partir deste capítulo, trataremos dos modelos catalogados pela professora Girão (1984) e por Dawson (1984). Assim, pretendemos fazer conexões dos padrões encontrados em suas obras com alguns temas relacionados a temas da Matemática escolar, destacando as formas geométricas, simetria, isometria, área de formas geométricas, perímetro, entre outros, que poderão ser alinhavados didaticamente a partir de exploração das rendas de bilro.

E, dessa maneira, entendemos ser possível lançar desafios que provoquem os intelectuais de outras áreas de conhecimento a lançarem um olhar acerca das possibilidades diversas de exploração desse objeto cultural e os processos sociocognitivos que permeiam essa prática, olhando-a como uma prática sociocultural e histórica que pedagogicamente pode ser usada como suporte pedagógico, uma vez que nos despertou para o aprendizado mais criativo e compreensivo desses temas matemáticos na Educação Básica.

Nesse sentido, a seção a seguir retrata a visão de alguns estudiosos e suas tessituras acerca da renda de bilro e, a partir disso, propomos possíveis interconexões com a Matemática escolar sob enfoque sociocultural.

Breve enlace de identidade e cultura

De acordo com Woodward (2011), para entender como a identidade funciona, é preciso conceituá-la e dividi-la em suas diferentes dimensões, ou seja, a identidade de quem pertence e de quem não pertence a determinado grupo. Os critérios para definir esse pertencimento são variados, desde a raça ao simples uso de um determinado produto. Assim, a autora define que

a identidade é, na verdade, relacional, e a diferença é estabelecida por uma *marcação simbólica* relativamente a outras identidades (na afirmação das identidades nacionais, por exemplo, os sistemas representacionais que marcam a diferença podem incluir um uniforme, uma bandeira nacional, ou mesmo os cigarros que são fumados) (Woodward, 2011, p. 13-14).

A identidade também está intrinsecamente ligada às condições sociais e materiais, bem como, ao nível psíquico, pois tratam de dimensões ligadas à simbólica, necessárias para uma completa conceitualização da identidade que facilitam o entendimento de como a identidade é formada e mantida (Woodward, 2011).

Após essas informações, é prudente a discussão acerca do lugar da identidade no “circuito da cultura”. Assim, a cultura molda a identidade ao dar sentido à experiência e ao tornar possível optar, entre as várias identidades, por um modo específico de subjetividade, que leva à convergência de culturas e estilos de vida nas sociedades.

Com esse entendimento, as identidades, que, construídas pela cultura, são contestadas sob formas particulares no mundo contemporâneo. Com isso, a afirmação das identidades exige uma autenticação que, segundo Woodward (2011), é feita por meio da reivindicação da história do grupo sociocultural em questão. Para autenticar essa identidade, é necessária a descoberta de um passado supostamente comum. Assim, a construção de uma identidade tem a ver com um passado possivelmente glorioso, mas que seja, de acordo com Woodward (2011), “real”.

No que diz respeito à construção da identidade das rendeiras e da renda de bilro, com foco nos dizeres da autora, temos uma comunidade, ou grupo social que busca recuperar a “verdade” sobre seu passado, sua história, uma única história. Dessa forma, é preciso que esse grupo específico venha se posicionar pela identidade, reconstruir e transformar as identidades históricas de um suposto passado comum, sempre considerando o grupo sociocultural em que está inserido.

Considerando o contexto cultural do grupo social das rendeiras, pode-se considerar o que a autora assinala quando afirma que

A política de identidade não “é uma luta entre sujeitos naturais; é uma luta em favor da própria expressão da identidade, na qual permanecem abertas as possibilidades para valores políticos que podem validar tanto a diversidade quanto a solidariedade” [...] (Woodward, 2011, p. 38).

Algumas características são importantes na definição da identidade de um grupo. No caso das rendeiras de bilro, o que podemos discriminar são suas habilidades manuais, sua agilidade com os instrumentos de trabalho, como os bilros, a almofada, o pinicar do papelão, a criação de padrões recorrentes, a tipologia da arte, além de ter como resultado desse trabalho uma arte única.

A rendeira de bilro, por exemplo, não usa agulha, o que a diferencia da renda de labirinto. Segundo Silva (2011, p. 75), “a identidade depende da diferença, a diferença depende da identidade. Identidade e diferença são, pois, inseparáveis”.

Os grupos humanos têm sido permeados, desde sempre, pelas preocupações em se definir como grupo cultural, assim como têm a necessidade de definir sua identidade, pois as duas dimensões se entrelaçam e se complementam na hora de entendermos a que grupo social um ou outro pertence.

Assim, segundo Santos (1986, p. 44-45),

Cultura é dimensão do processo social [...] é uma histórica construção, [...] cultura é um território bem atual das lutas sociais

por um destino melhor, [...] cultura tem e diz respeito a todos os aspectos da vida social, e não se pode dizer que exista em um local e não em outro.

Dessa forma, relacionando cultura, identidade e saberes, pode-se tecer que cultura é a dimensão da sociedade que inclui todo o saber num sentido ampliado e todas as maneiras como tal saber é expresso. Em suma, cultura é uma dimensão dinâmica, criadora, fundamental nas sociedades atuais. Nesses termos, identidade e cultura estão para a renda de bilro, assim como o saber está para a humanidade, ou seja, são partes de um todo, indissociáveis, tomando como apoio as linhas que tecem a história, o social e a cultura.

Alinhavando a Matemática cultural na sala de aula

É comum encontrarmos nos dizeres de alguns estudiosos como Mendes (2009c), D'Ambrosio (2006), Gerdes (1991, 2010), Flores (2010), Wagner e Flores (2011) e Rêgo (2006), entre outros que estão imbricados na Educação Matemática, que a Matemática é parte da vida social e cultural de todo ser humano. Tais autores assinalam que todo saber matemático é construído a partir de conhecimentos ou fatos já conhecidos, cotidianos.

Conforme Kulesza *et al.* (2006, p. 11), 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 de Matemática. De fato, alguns teóricos da educação, como Vygotski (1988), Bruner (1997), de igual modo, reconhecem a aprendizagem humana influenciada pela cultura, de modo que é possível entender nossa forma de ser e de agir, como fatores que contribuem e interferem no desenvolvimento cognitivo do humano. Com isso, é possível afirmar que passamos a ser produto de nossa cultura e não somente da natureza, e que adquirimos conhecimentos por meio da internalização de significados socialmente construídos e compartilhados.

A correlação Matemática x Cultura revela as Matemáticas “escondidas” nessas culturas (Gerdes, 1991). Assim, queremos ressaltar a Matemática “ocultada” numa prática sociocultural e histórica, pois a Matemática precisa ser vista como uma estratégia de pensamento e prática que é e deve continuar sendo usada na vida. Conforme D’Ambrosio (1985), a Matemática antropológica ainda é um *estudo pobremente cultivado*.

Nesse sentido, queremos ressaltar e corroborar o que diz Gerdes (1991, p. 22), quando afirma que “o reconhecimento das práticas e tradições científicas populares e a incorporação no currículo contribui para o renascimento cultural, por reforçar a autoconfiança cultural”. E assim, também contribui para a autoconfiança social, valorizando nossas artesãs e apresentando a elas que o seu trabalho, aparentemente tão simples, pode nos ajudar num processo de construção de ensino e de aprendizagem mais criativo e compreensivo, com base na exploração e interpretação de práticas operadas no cotidiano, portanto, na cultura.

Nesse entendimento, queremos ressaltar um currículo antropológico dentro de uma visão transversal dos conteúdos da Matemática. Com isso, queremos fortalecer um paradigma que valorize as práticas socioculturais e as apresente, também, como um *saber a ser aprendido*, construído dentro de um sistema que não marginalize, mas inclua. Um paradigma é um modelo, padrão e exemplos compartilhados que visam explicar e compreender a realidade. Com isso, queremos ressignificar uma nova visão de mundo, pois é preciso superar o paradigma cartesiano-newtoniano e despontar para uma nova racionalidade, diante de novas formas de ensinar e aprender Matemática na vida e para a vida, ou seja, uma Matemática viva.

Em linhas gerais, esse cenário delineado serviu para apresentar uma prática sociocultural e histórica, uma arte que é um patrimônio cultural e que nos possibilitou contribuir para se construir uma compreensão sobre um saber-fazer — a renda de bilro. Assim, corroboramos com Gerdes (1991), D’Ambrosio (2011) e Bishop

(1999), que propõem multiculturalizar o currículo de Matemática, objetivando a melhoria no ensino de Matemática. Para tanto, eles admitem que é preciso “descobrir” Matemática nas várias culturas e incorporá-las a nossa teia de conhecimento em processos contínuo de interconexão de significados.

Nesse sentido, consideramos o que diz M. Almeida (2010, p. 13) quando valoriza o saber da tradição, que aqui se pode associar ao saber da rendeira (saber da cultura), ao nos fazer refletir acerca de que

[...] não basta religar áreas disciplinares internas ao conhecimento científico, sendo necessário aproximar domínios de saberes identificados como opostos e contraditórios por força de um processo civilizacional pautado pela monocultura da mente.

Mais adiante, esse paradigma se apresenta mais claramente e, desse modo, foi possível verificar essa afinidade, no momento da relação da imagem da renda de bilro e o olhar que construímos ao nos debruçarmos sobre ela, que nos proporcionou enxergar um saber matemático, a ser construído. Assim, seguimos entrecruzando e tecendo saberes, visando à sala de aula como *locus* propício para o desenrolar dessa trama.

Saberes da cultura na sala de aula de Matemática

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

Quando os alunos são obrigados a usarem fórmulas e regras, a Matemática torna-se estéril e sem sentido, sem alma, ficando apenas mecânica. Desse modo, a utilização da cultura de cada grupo social,

aqui especificamente, o caso da prática referente à renda de bilro, no processo de aprendizagem, possibilita ao professor a realização de um ensino mais representativo, numa linguagem mais usual do aluno, e que 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). A Matemática e a Cultura são duas temáticas que podem ser associadas. Essa discussão já vem sendo proposta e realizada há algum tempo por estudiosos como D'Ambrosio (1997b), Gerdes (1991), Mendes (2010), entre outros. A Matemática, trabalhada dessa forma, é útil e se mostra presente nas situações do dia a dia.

O diálogo que propomos da Matemática escolar com a Matemática cultural, aqui especialmente, dá-se por meio das rendas de bilro e nos aproxima de uma discussão que, de certo modo, apresenta-se envolta em “preconceitos”, pois o que se mostra diferente do acadêmico costuma ser marginalizado.

Infelizmente, o ensino mediado pelos saberes da cultura ainda sofre uma barreira social dos sistemas de ensino, por meio de ações que reforçam a estrutura de poder, em que a avaliação seletiva e quantitativa é o principal aspecto negativo, conforme assinalado por D'Ambrosio, citado por Gerdes (1991, p. 79), ao asseverar 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, entre outros em nível estadual e municipal). Nesse contexto, a Matemática deve ser usada para auxiliar na construção de uma abordagem crítica, necessária às lutas de construção de identi-

dade pelas práticas socioculturais, visando a uma educação comprometida com a diversidade e a igualdade cultural.

Nesse sentido, D'Ambrosio (1997b) propõe um currículo dinâmico. Seguindo esse mesmo ponto de vista, Rêgo (2006) afirma 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 M. Almeida (2010), apoiando-nos também nas ponderações de Rêgo (2006), quando assinalam que a cultura (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 ter atenção na seleção dos conteúdos para a construção de conhecimentos em sala de aula. 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 a relevância dessa discussão, entendemos a importância de trabalhar a transversalização de cultura e Matemática.

Uma reflexão acerca do que dizem os PCN (Brasil, 1997) de Matemática sobre o tema é pertinente. Vejamos as reflexões mais bem detalhadas na seção a seguir.

Reflexões acerca do ensino de geometria e simetria no Ensino Fundamental: o que dizem os PCN e a BNCC

Alguns conceitos geométricos são quase sempre deixados de lado na Matemática escolar, embora saibamos que, historicamente, a Matemática tem sua origem com a geometria. A simetria é um desses conceitos que vêm 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. Destacam a simetria em algumas partes do corpo humano, na natureza e em objetos diversos à nossa volta, em nosso cotidiano.

Na proposta da BNCC para o 4º ano do Ensino Fundamental, destaca-se que as culturas indígenas e africanas fornecem excelentes contextos para a identificação de simetrias, muito presentes nos objetos e utensílios produzidos nessas comunidades. A exploração das transformações isométricas avança no quarto ano, com a construção de figuras obtidas por reflexão em torno de um eixo e por translação (Brasil, 2016, p. 257).

Para o 7º ano de Ensino Fundamental, a BNCC sugere que o tema deve ser abordado na perspectiva de o aluno exercitar investigações e relatos por escrito ou por diagramas, que envolvam a simetria bilateral a partir da observação do fato na maioria dos animais e em máquinas que voam ou se locomovem. Igualmente devem identificar sua relação com o equilíbrio desses sistemas (Brasil, 2016, p. 448).

De certa maneira, as rendas de bilro atendem as sugestões tanto dos PCN, como da BNCC uma vez que, em geral, são produzidas, como já constatamos na seção anterior, por meio de uma

combinação dos movimentos dos bilros. Nesses movimentos realizados, identificamos as isometrias, pelo fato de esses pontos conservarem as distâncias dos pontos em movimento. Mais à frente, vamos entender que tais movimentos mais simples podem ser denominados de translação.

Os conceitos a seguir delineados e desenhados são definidos de forma intuitiva, 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, uma vez que as diretrizes normativas para o Ensino Fundamental (Brasil, 1997, 2016) apontam que as transformações que envolvem conceitos relativos à simetria e isometria, embora não pareça, estão presentes no dia-a-dia, se pararmos para observar e analisar os objetos à nossa volta, vamos nos deparar facilmente com objetos simétricos.

Nesse entendimento, é relevante 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 a principal relação entre a geometria e a vida cotidiana, possibilitando ao aluno uma releitura do mundo em que vive pelos objetos físicos à sua volta, fato cuja relação percebemos claramente nas orientações apontados pelos documentos oficiais de Matemática – PCN (Brasil, 1997) e BNCC (Brasil, 2016).

As preocupações que envolvem o ensino de geometria e simetria no Ensino Fundamental são intrínsecas ao processo de ensino e de aprendizagem de assuntos matemáticos. Contudo, na geometria, segundo Pavanello (1993, 2004), esses conteúdos têm estado cada vez mais ausentes das salas de aula, e, quando trabalhados, é a “geometria calculista”, totalmente desligada dos demais conteúdos e concepções. Porém, de acordo com Pavanello (1993, 2004), para compreender bem os conceitos geométricos, é preciso dominar os três polos que são o polo geométrico, o polo numérico e o polo gran-

deza, sendo o primeiro aquele que trata das superfícies planas, enquanto o segundo é formado pelas medidas de superfícies planas ou por números pertencentes ao conjunto dos números reais não negativos, por exemplo, 3, 15, etc...

Assim, os estudos aqui propostos por meio da relação da renda de bilro e a Matemática têm em sua base a transdisciplinaridade, a Matemática cultural, na prática sociocultural e nas conexões que os temas de geometria e simetria podem fazer na sala de aula, na forma de integração de saberes. Nesse sentido, apoiamo-nos em D'Ambrosio, que assinala que

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 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, 1997 *apud* Vergani, 2003, 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 as interpretem, tal como sugerem os PCN (Brasil, 1997) e a BNCC (Brasil, 2016).

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 permite aos alunos identificar propriedades e, desse modo, estabe-

lecer algumas classificações e relações com o objeto de estudo – a renda de bilro.

Apoiados nas orientações dos PCN (Brasil, 1997) e da BNCC (Brasil, 2016) de Matemática, nossa proposta aqui é apresentar, por meio das atividades geométricas e suas relações com a prática socio-cultural e histórica das rendas de bilro, algumas possibilidades de desenvolvimento de processos de *estimativa visual*, seja de comprimentos, ângulos ou outras propriedades métricas das figuras.

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, será também relevante propor situações que possibilitem as comparações de duas figuras, em que a segunda é resultante da reflexão da primeira (ou da translação ou da rotação) e permitir a descoberta do que permanece invariante e do que muda.

As atividades propostas por nós 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) constituiu o ponto de partida para a construção das noções de congruência, simetrias.

As principais isometrias são reflexão numa reta (ou simetria axial), translação, rotação, reflexão num ponto (ou simetria central) e identidade. Desse modo, foi importante perceber que as transformações que conservam propriedades métricas puderam servir de base não apenas para a ampliação e construção do conceito de congruência de figuras planas, mas também para a compreensão das propriedades destas.

Inicialmente, segundo os PCN (Brasil, 1997) e BNCC (Brasil, 2016), as transformações podem parecer um assunto que não tem relação com o cotidiano. Contudo, com essas proposições mencionadas nos documentos norteadores de abordagens para o tema no

Ensino Fundamental, compreendemos que os estudos acerca das transformações que envolvem a ampliação e redução de figuras se constituem como uma base à construção do conceito de semelhança. Assim, esse conceito é, em geral, estudado para se compreender as definições dos triângulos, entre outras formas geométricas.

Consideramos com essa reflexão a possibilidade de se compreender mais amplamente a importância do ensino de geometria, simetria, isometria e a sólida construção desses conceitos, bem como, ampliações e reduções que podem ser feitas numa figura pelas transformações conhecidas, com o apoio da renda de bilro, por nós aqui detalhada.

Diante do que foi exposto anteriormente, consideramos necessário descrevermos a seguir algumas definições matemáticas, acerca dos assuntos citados, como isometrias no plano euclidiano, concernente a teoremas, axiomas e corolários, uma vez que são relevantes na Matemática proposta para a geometria do Ensino Fundamental.

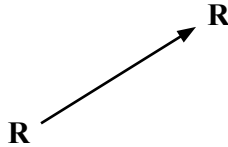
Isometrias no plano euclidiano: teoremas, axiomas e corolários

Podemos definir como isometrias as aplicações que transformam uma figura geométrica em outra geometricamente igual à primeira, ou seja, é uma aplicação que conserva as distâncias entre os pontos e a amplitude dos ângulos.

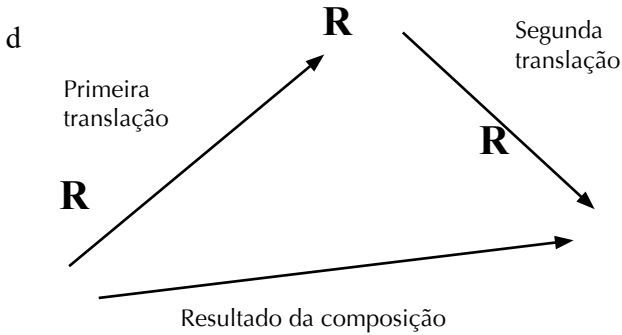
Consideraremos aqui os tipos básicos de simetria, as isometrias do plano: reflexões, translações e rotações. Dessa forma, temos que uma transformação é uma bijeção do plano nele próprio. Assim, uma translação é uma transformação que envia retas em retas e chama-se colineação. Uma colineação que envia retas em retas paralelas denomina-se dilatação. O conjunto de todas as isometrias forma um grupo. Uma simetria do conjunto de pontos S é uma isometria a tal que $a(S) = S$. O conjunto de todas as simetrias de S é um grupo.

Uma translação é uma transformação (bijeção do plano nele próprio). As rotações são transformações. Uma rotação é uma iso-

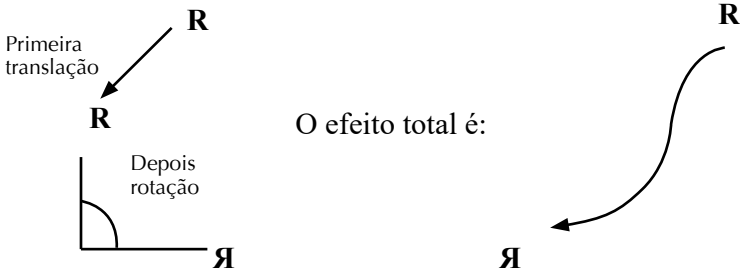
metria, e uma reflexão é uma transformação. Sintetizando, os movimentos de rotação, translação e reflexão se constituem em movimentos rígidos no plano. Nesse sentido, segundo Farmer (1999), o movimento rígido mais simples é a *translação* e nele tudo é movido pela mesma distância e na mesma direção.



Assim, a translação pode ser definida como um movimento rígido. Já a *rotação* pode ser definida como um ponto que é fixado e a quantidade pela qual o todo roda em torno desse ponto. O ponto fixo é o *centro de rotação* e atua como um eixo, enquanto as duas linhas desenhadas indicam a rotação, como se fossem os raios de uma roda (Farmer, 1999, p. 28). De outra forma, podemos combinar rotação com translação. Observemos o exemplo a seguir.

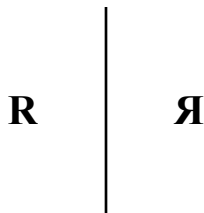


Agora, observem a translação seguida de rotação.



Observando os movimentos traçados anteriormente, verificamos que a linha ondulada indica que existe um movimento R para o segundo R.

Além desses movimentos, também é preciso completar essa lista com outro movimento: a *Reflexão*. Nesse sentido, a reflexão é determinada por uma linha de espelho. Observemos a exemplificação a seguir.



Os exemplos ora expostos serão mais adiante observados e analisados à luz de padrões encontrados nas rendas de bilro, bem como a simetria, que pode ser definida como um movimento rígido que preserva a figura exatamente a mesma.

Sobre simetria e isometria, ainda podemos tecer, apoiados pelos autores Biembengut e Hein (2011, p. 70), que

A Simetria ou Isometria é um movimento rígido no plano que aplica um ornamento sobre si mesmo. Isto quer dizer ao efetuar um movimento em uma figura ou elemento gerador sua forma e seu tamanho não variam. A isometria pode ser direta (translação e rotação) ou inversa (reflexão e translação refletida).

Dessa forma, as definições ora expostas nos servem como aporte para entendermos os conceitos emergentes da nossa interpretação dos movimentos matematizados nas peças criadas pelas rendeiras ao tecer a renda de bilro, tendo em vista os conteúdos que podemos abordar nessa relação detalhada mais adiante.

Na próxima seção, faremos um entrecruzamento entre as simetrias e isometrias nas práticas matematizadas por meio das rendas de bilro trançadas pelas rendeiras de bilro.

Rendilhando acerca da simetria e isometria

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 Marajoara (da Ilha de 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. Sempre usando, para essa conexão, os conceitos de geometria, estampando os estudos de Ledergerber-Ruoff (1982), bem como de Martín (2003), ambos promovendo reflexões para que possamos lançar um olhar sobre os conceitos matemáticos encontrados nas construções e imagens visualizadas.

Nessa perspectiva, foi construído este 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”, observamos que, para a maioria das pessoas, a concepção de simetria está muito mais associada à Arte e à Natureza do que à Matemática. Nesse mesmo sentido, nossos conceitos sobre beleza estão fortemente pautados em princípios de simetria. Aqui buscamos a construção desses conceitos pela renda de bilro.

De acordo com Alvarenga (2002), o conceito de simetria pode ser utilizado para a exploração e a 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 arquitetura.

A concepção do termo simetria é uma das mais ricas em Matemática e, em particular, na geometria, porém, em várias situações, essa aceção nem sempre é muito clara e comumente traz em si muitos conflitos.

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

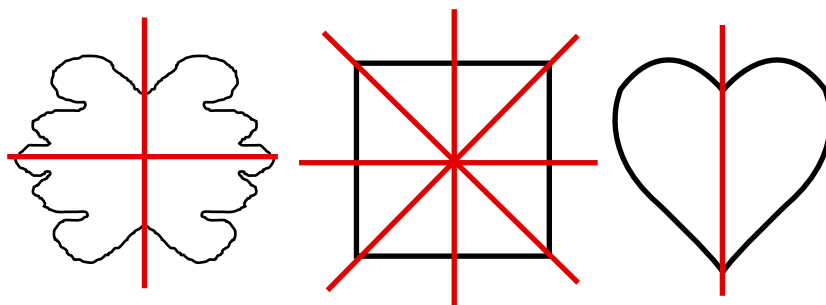
apesar de estar presente em toda a natureza, pode nos dar a falsa impressão de que existe em todas as estruturas naturais. [...] o corpo humano, por exemplo, é simétrico em várias de suas estruturas, como a anatomia externa, a estrutura muscular e estrutura do esqueleto. Entretanto, sob o ponto de vista 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, seja nas rodas, frisos, mosaicos ou nas rendas de bilro. A simetria como arte transcende suas formas.

Observemos a Figura 33, nas formas apresentadas, a definição de simetria pode ser observada a partir dos tracejados.

Figura 33 – Figuras

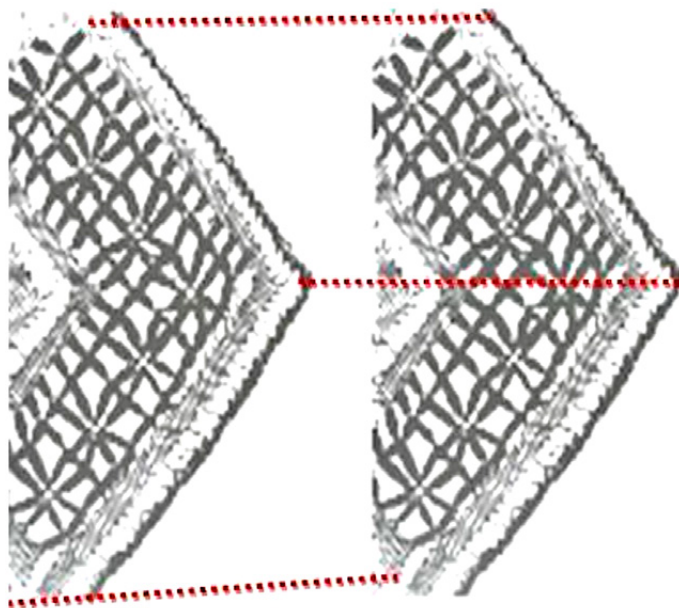


Fonte: pesquisa direta.

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 34 e 35, respectivamente, a seguir.

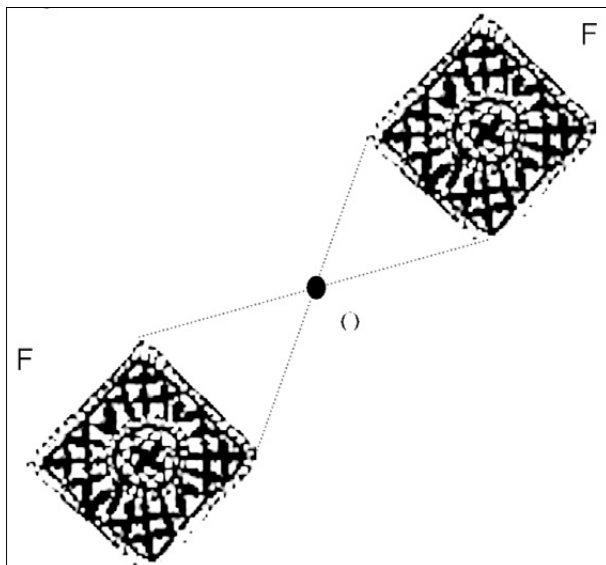
Figura 34 – Simetria axial



Fonte: adaptada de Girão (1984, p. 140).

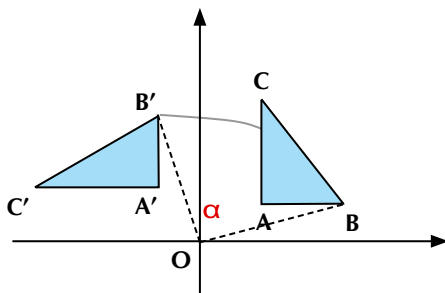
Na Figura 34, trata-se de uma renda de bilro (toalha de bandeja), mas que, quando lançamos um olhar construído acerca da sua matematização, observamos um tipo de simetria axial ou reflexão ao cortá-la e, ao observarmos o movimento que a figura fez, observamos que ela conserva a distância de um ponto a um eixo. Com esse mesmo olhar matemático, podemos ver que a Figura 35, a seguir, também demonstra simetria, desta vez a simetria central.

Figura 35 – Simetria central a seguir



Fonte: adaptada de Girão (1984, p. 142).

Apresentamos uma construção matemática relacionada com a simetria central ou rotacional. Assim, observamos que a Figura 35 está girando em relação a um ponto fixo, central, chamado de centro de simetria. Essas figuras coincidem, em dado momento, uma com a outra. Usamos a renda de bilro, mas poderíamos usar outro objeto, porém a renda de bilro está sendo usada, pois se trata de nosso referencial de estudo e, mais adiante, pretendemos explorar mais a sua matematização. Todavia, consideramos relevante apresentarmos as simetrias nas figuras geométricas para compararmos com as relações matemáticas que realizamos anteriormente.

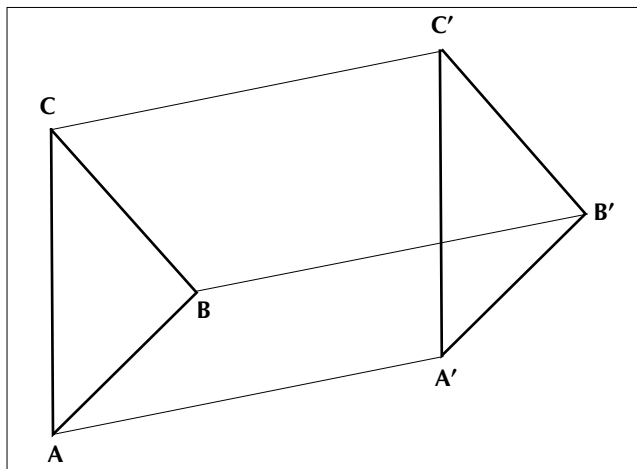


Figuras 36 – Rotação

Fonte: Google images.
Acesso em: 2 abr. 2010.

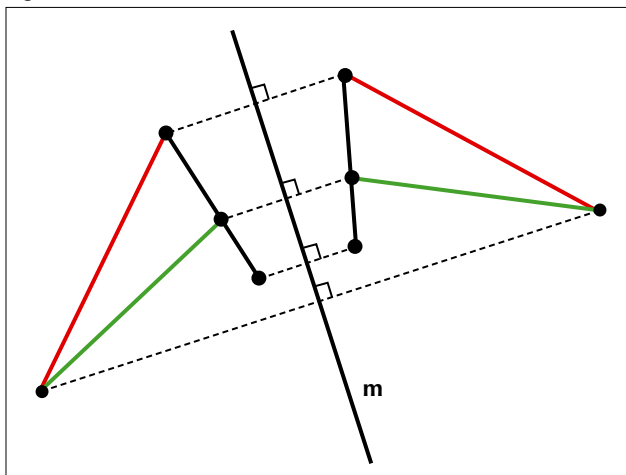
Desse modo, compreendemos que as isometrias vinculadas à simetria são a reflexão, a rotação e a translação. Para compreender melhor essa relação, continuemos a observar as Figuras 36 e 37, a seguir.

Figura 37 – Reflexão



Fonte: Google images. Acesso em: 2 abr. 2010.

Figura 38 – Translação

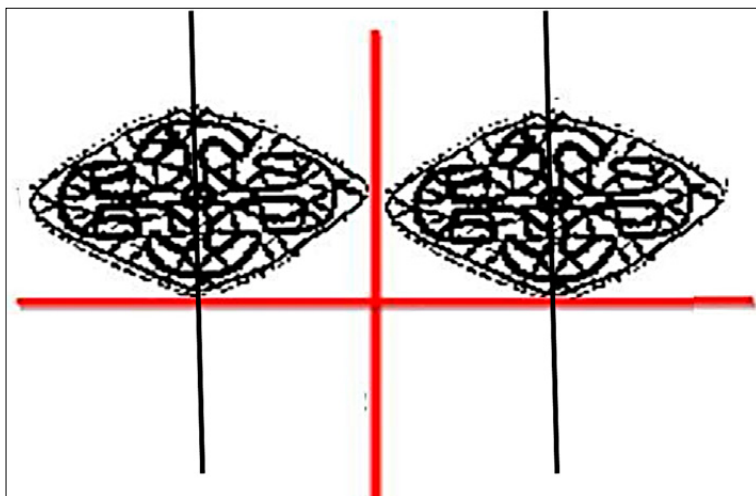


Fonte: Google images. Acesso em: 2 abr. 2012.

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 relacionam a simetria à proporção equilibrada e à harmonia. Segundo Alvarenga (2002), num ponto de vista mais matemático-formal, a simetria deve ser entendida numa categoria de ordem.

Tecendo essa linha de pensamento, temos que, por meio da reflexão, uma imagem é invertida em relação a um eixo, formando-se uma imagem espelhada da original. Ampliando a definição, existe simetria se uma mudança num dado sistema mantém as características essenciais do sistema inalteradas. Exemplificando, observemos, a seguir, a Figura 39, a qual se refere ao movimento de reflexão.

Figura 39 – Reflexão



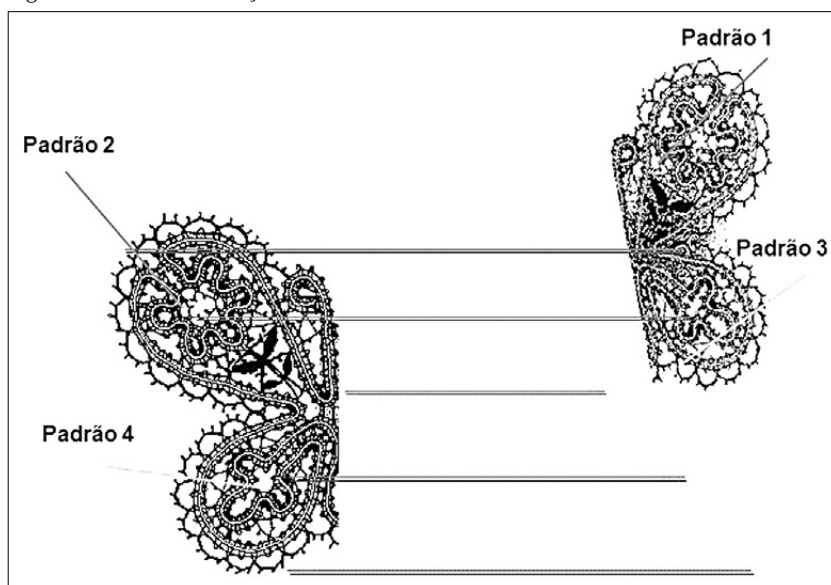
Fonte: adaptada Girão (1984, p. 140).

As informações apresentadas no início desta seção comprovam o quanto é difícil para a nossa aptidão perceptiva distinguir imagens que, de início, parecem serem iguais. Essa característica é comum entre crianças que têm dificuldade em desenhar figuras geo-

métricas a partir de um eixo, possivelmente, devido à ligeireza e ao ameno estado de consciência alterada provocado pela observação de padrões geométricos trançados baseados na simetria. Nesse sentido, propomos a prática da criação da renda de bilro como uma arte repleta de simetria e transformações isométricas, tais como a reflexão, rotação e translação, já delineadas anteriormente.

Para exemplificar, a Figura 40, a seguir, apresenta o movimento de reflexão como uma dessas transformações isométricas. Essa figura, representa uma imagem construída a partir de um modelo de renda de bilro, e 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 matemáticas possíveis a partir dos conceitos de simetria e isometria.

Figura 40 – Transformações isométricas



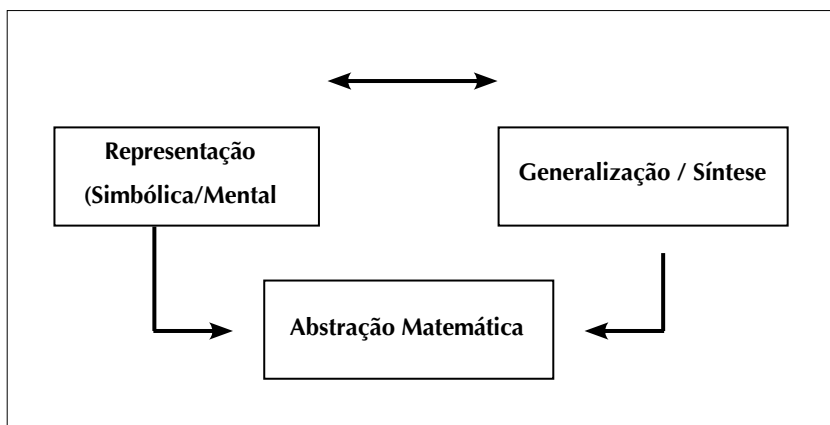
Fonte: adaptada Google images. Acesso em: 2 abr. 2010.

Para Mendes (2008), inicialmente o pensamento matemático é elementar, todavia, em nosso trabalho, a passagem do pensamento elementar para um pensamento avançado é relevante, pois possibilita as representações mental e simbólica, o que vai depender do envolvimento do aluno com a situação-problema.

Nesse sentido, é relevante considerar o que Mendes (2008, p. 30) assegura, ao afirmar que

É nesse processo cognitivo que há uma interligação entre essas duas representações conduzindo o aluno ao alcance de abstração, cujo processo se dá através de generalização ou síntese. [...] A representação simbólica é essencial para a organização do conhecimento matemático escolar e científico gerado na resolução de problemas, visto que os estudantes recorrem a códigos para representar e modelar as formulações matemáticas que são elaboradas na busca de soluções.

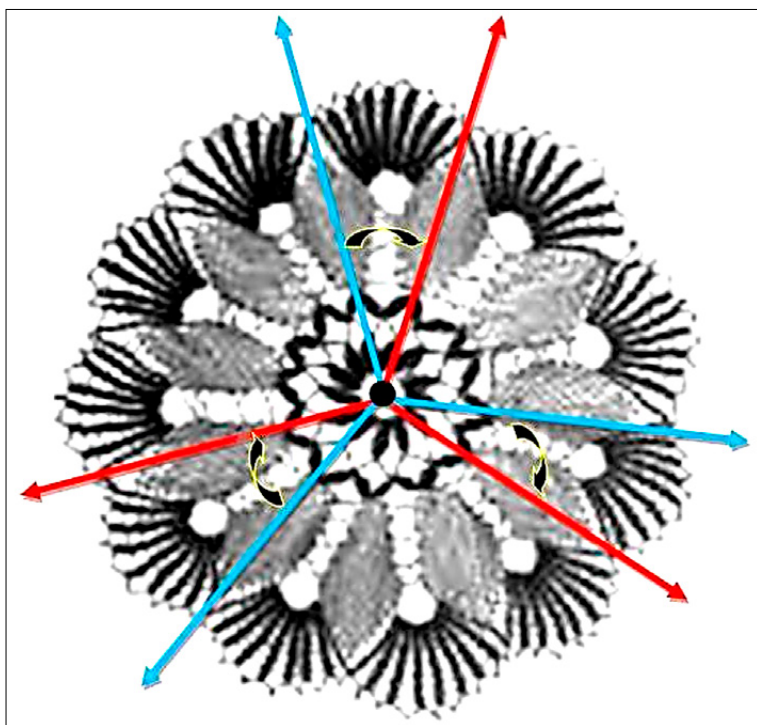
Na compreensão da relevância do desenvolvimento desse nível de pensamento matemático para possibilitar as construções matemáticas mais abstratas que queremos construir, é que ressaltamos as ideias de Mendes (2008, p. 30), no que diz respeito a essa construção abstrativa dos conceitos matemáticos. O autor assinala que podemos compreender melhor essas ideias no esquema a seguir.



Fonte: Mendes (2008, p. 30).

Nesse contexto, exibimos a seguir a Figura 41, no intuito de apresentar e construir o conceito de rotação (na Matemática), a partir de um pensamento matemático avançado. A rotação é uma das características geométricas que também significa transformações geométricas a partir da rotação de um tipo de figura geométrica que, sem sair da origem, do eixo, vai girando em diferentes graus definindo a sua posição final. Na figura, essas características aparecem e percebemos ao traçarmos o eixo de simetria.

Figura 41 – Rotação como mudança de um sistema de coordenadas para outro sistema



Fonte: adaptada Google images. Acesso em: 2 jul. 2012.

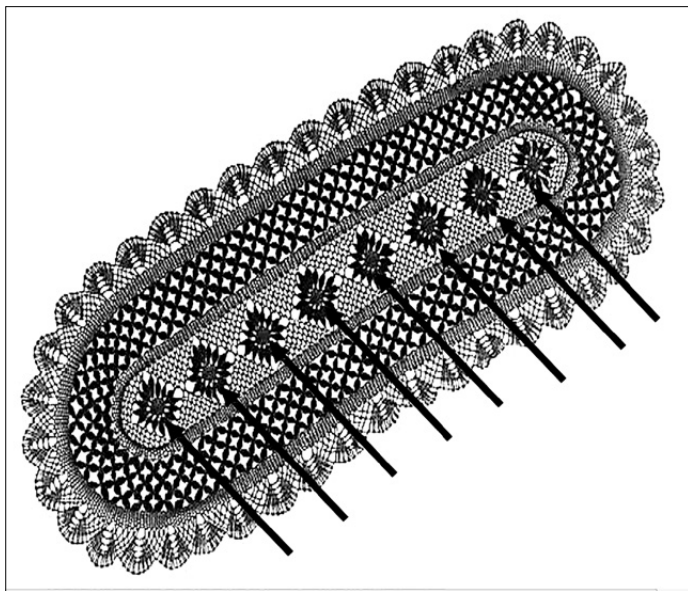
Nesse sentido, existem muitos exemplos em nosso cotidiano. Numa feira, numa roda gigante, estamos em constante rotação sobre um eixo que nunca sai do ponto de origem. A Figura 41, anterior-

mente apresentada, dá a ideia de uma roda gigante, porém, é preciso construir um pensamento comparativo matemático para, então, percebermos essa relação.

Outro exemplo de isometria é a translação: trata-se do movimento que um objeto realiza de um ponto a outro seguindo uma mesma direção na forma de um deslocamento paralelo, em linha reta, de um objeto ou figura, em função de um vetor. Com isso, na simetria de translação, a figura “desliza” sobre uma reta, mantendo-se inalterada. Podemos citar, por exemplo, a translação nos elevadores, nas escadas rolantes e até mesmo nos escorregadores.

Quando tratamos de translação, significa dizermos que um mesmo elemento se deslocará em determinada direção e sempre paralelo a si próprio, isto é, sem nunca rodar, ou seja, existe um padrão que se repete periodicamente, em determinada direção e sempre paralelo a si mesmo, como na Figura 42, abaixo, que apresenta esse paralelismo.

Figura 42 – Translação



Fonte: adaptada Google images. Acesso em: 2 jul. 2012.

Pretendemos, com a apresentação da Figura 42, aproximarmos-nos das relações e transformações geométricas que construímos a partir das formas e padrões das rendas de bilro. Com isso, ressaltamos a renda de bilro como um objeto repleto de conceitos matemáticos “congelados”²³ que estudamos, por considerar que a Matemática cultural serve como fulcro para a construção desses conceitos.

Assim, as setas indicam apenas um dos vários padrões que podemos perceber na renda da Figura 42. Ademais, além de considerar todas essas variantes para a construção do pensamento matemático avançado, como anteriormente já ressaltado, é necessário, segundo Mendes (2008, p. 31), que esse movimento seja processual, dado que se constitui em uma ação dinâmica a qual ele qualifica como atividade matemática construtiva que envolve três componentes fundamentais: a intuitiva, a algorítmica e a formal.

Essas fundamentações nos deram base para seguirmos em busca de atingirmos os objetivos lançados em nossa pesquisa. Assim, a seguir, analogamente, apresentamos a imagem de uma renda de bilro e sua representação geométrica nas Figuras 43 e 44, ambas encontradas na obra de Dawson (1984).

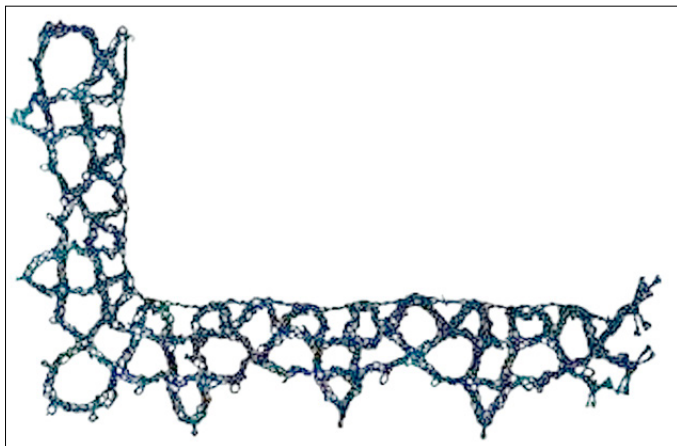


Figura 43 – Renda trançada Le Puy

Fonte: Dawson (1984, p. 33).

²³ Apesar de a maioria dos conhecimentos matemáticos dos povos colonizados ter sido perdida, pode-se tentar *descobrir* ou *descongelar* o pensamento matemático que está *escondido* ou *congelado* em técnicas antigas [...]. (Gerdes, 1985).

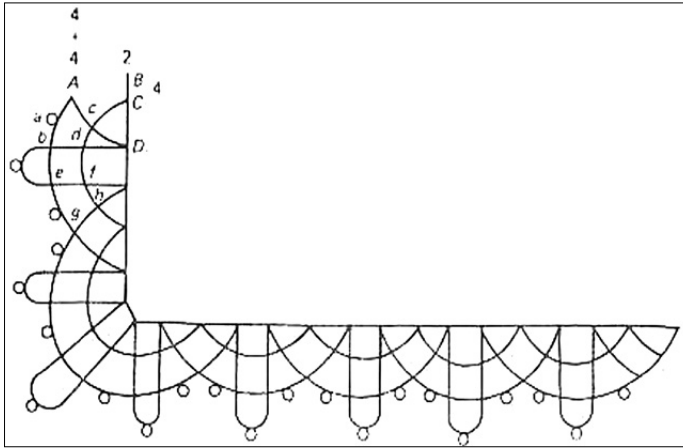


Figura 44 –
Renda trançada Le Puy

Fonte:
Dawson
(1984, p. 32).

Tais figuras nos serviram como ponto de referência para identificarmos as simetrias e isometrias construídas a partir de nosso olhar (descongelado) na prática da criação de renda de bilro.

Observando as Figuras 43 e 44 anteriores, podemos perceber a relação que elas nos apresentam: a primeira feita pela rendeira de bilro e a segunda pela autora, por meios tecnológicos. O que ressaltamos nas duas figuras, apoiando-nos em Gerdes (1985), é acerca da ideia de *descongelar* o pensamento matemático que está *escondido* ou *congelado* nas formas geométricas encontradas nas rendas de bilro, as quais exploraremos mais a seguir.

Vale ressaltar que, segundo os PCN (Brasil, 1997), o conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, os contra-exemplos, as conjecturas, os erros, os acertos, entre outros elementos, dos quais destacamos a imaginação matemática como fonte de produção criativa de conceitos matemáticos a partir de um pensamento construído por meio da visualização matemática.

No que diz respeito a esse entendimento sobre o conhecimento matemático como processo de imaginação, Mendes (2008, p. 31) assegura que

a componente intuitiva diz respeito ao modo como fazemos uso da imaginação, da visualização, de todas as nossas vivências

humanas e, até mesmo, das nossas características biológicas na elaboração do pensamento matemático. Para o autor, é através da intuição que conseguimos interpretar conceitos matemáticos e falar de diversas situações matemáticas.

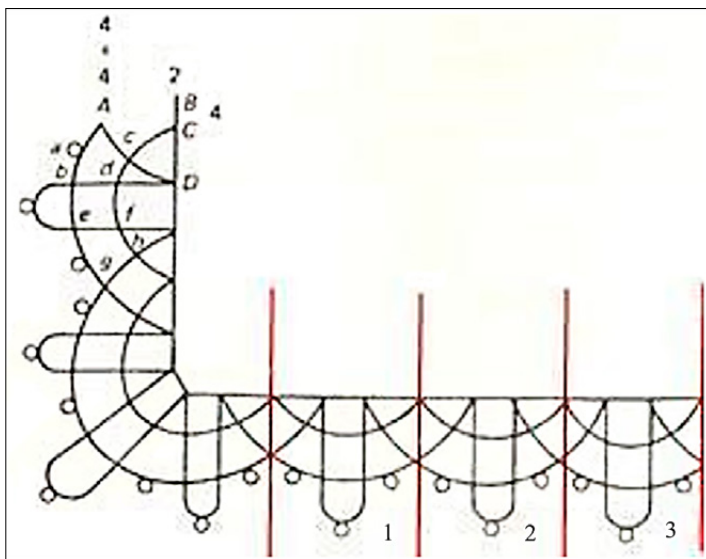
Nesse sentido, analisando a Figura 43, vemos que as rendeiras, embora não tenham consciência dos padrões recorrentes de simetria, elas acabam criando modelos repletos de tais conceitos. Da mesma forma, olhando a Figura 44 com as formas já mais bem definidas, percebemos claramente as simetrias das formas. Assim, observamos na figura alguns semicírculos, exatamente agregados a um eixo, que são refletidos e seguem um movimento de translação, ou seja, deslocam-se no plano.

Ao longo dos tempos, a definição de simetria foi-se ampliando e, quando discutida formalmente, passou a ser descrita por uma determinada beleza em busca da perfeição das formas. Nesse sentido, a forma com que a renda de bilro foi desenhada nos provoca um olhar mais detalhado. Analisaremos a Figura 45 por partes, e, em seguida, vamos compará-las. Para tanto, recorremos à premissa proposta por Alvarenga (2002, p. 449) de que qualquer transformação geométrica exige alguns parâmetros: a descrição geométrica do objeto (forma, posição); os atributos visuais do objeto (cores, linhas, padrões); outros atributos (que dependem da aplicação desejada); o sistema de coordenadas, que diz onde estão os objetos.

Complementando essas informações, Alvarenga (2002) assinala que as transformações podem ou não alterar as coordenadas que descrevem o objeto. Desse modo, considerando a translação como um dos movimentos mais simples, que já identificamos no padrão da Figura 45 da renda de bilro analisada anteriormente, temos que esse movimento compreende a duplicação de uma forma padrão, que obtemos quando fazemos o deslocamento de cada imagem dentro de uma distância fixa e na mesma direção. Com isso, conceitualmente, o movimento da translação, busca transformações lineares que preservem as linhas.

Imaginemos a Figura 44 se alongando infinitamente: esse mesmo padrão de translação irá se repetir também infinitamente.

Figura 45 – Divisão em padrões recorrentes de translação

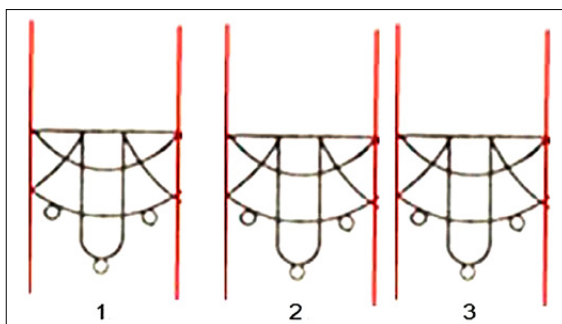


Fonte: adaptada de Dawson (1984).

Agora observando a Figura 45, podemos perceber o tipo de isometria que representa o movimento no plano. Assim, identificamos o movimento de translação. Comparando, as partes 1, 2 e 3, denominadas padrões recorrentes, apresentados na Figura 45 e reproduzidos na Figura 46.

Figuras 46 – Padrões recorrentes no movimento de translação

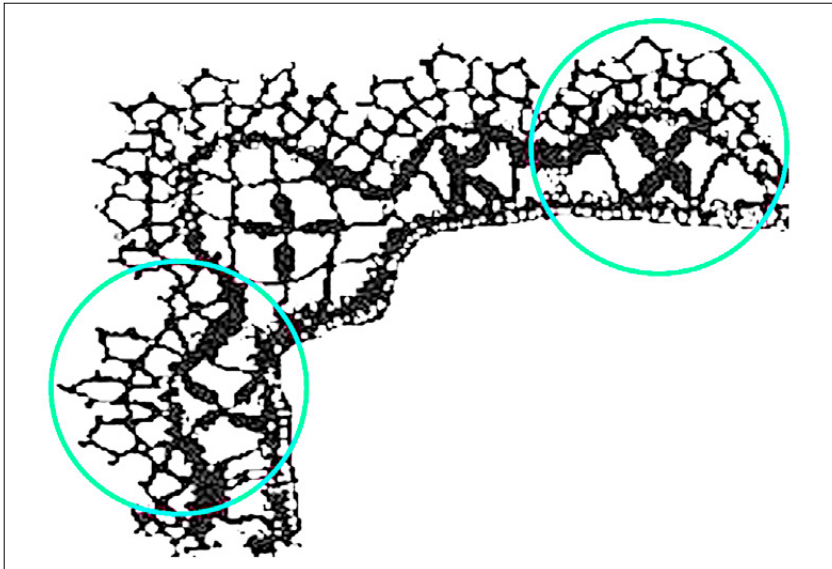
Fonte: adaptada de Dawson (1984).



Analisando, portanto, as partes 1, 2 e 3 da Figura 46, percebemos que existe um padrão de simetria nessa forma geométrica correspondente à renda de bilro da Figura 43, que se repete e se desloca no plano paralelamente, configurando o movimento de translação.

Nesse mesmo entendimento, analisamos o modelo de renda de bilro apresentado na Figura 47 a seguir, também extraída dos desenhos realizados por Dawson (1984).

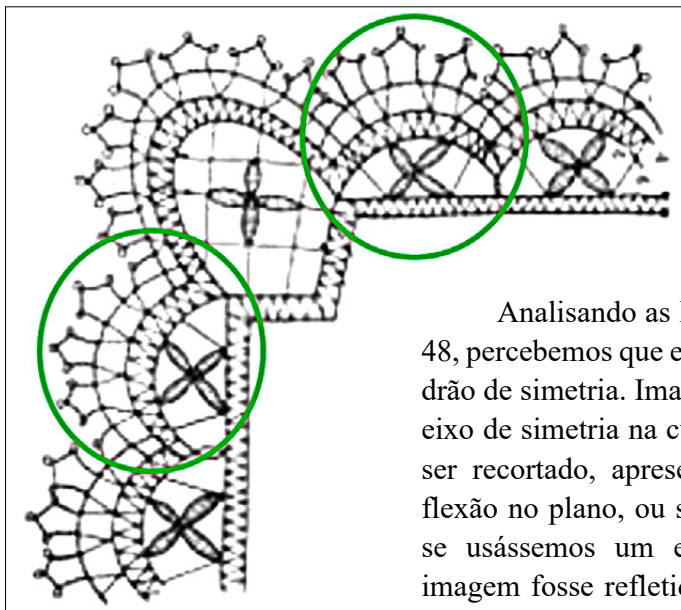
Figura 47 – Renda Bedford



Fonte: Dawson (1984, p. 81).

Analisando a Figura 47 (anterior) da renda de bilro, percebemos que ela possibilita, a partir do molde a ser apresentado na Figura 48 (a seguir), a construção de uma relação simétrica acerca das formas, movimentos e padrões recorrentes ora destacados. Observando a Figura 47, imagem da renda de bilro, percebemos que as formas encontradas não são regulares, porém é preciso entendermos a relevância dessa observação para então compará-las. Podemos assim verificar as isometrias na Figura 48 a seguir.

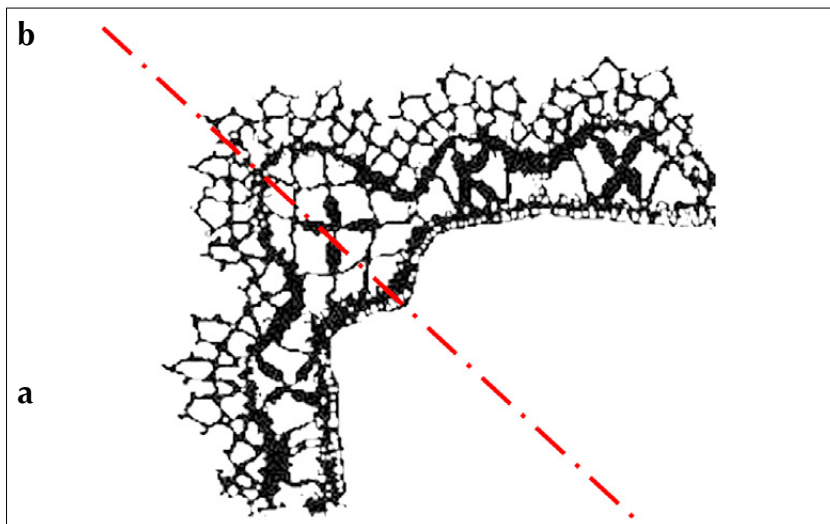
Figura 48 – Molde da renda Bedford



Fonte: Dawson (1984, p. 81).

Analisando as Figuras 47 e 48, percebemos que existe um padrão de simetria. Imaginemos um eixo de simetria na curva que, ao ser recortado, apresenta sua reflexão no plano, ou seja, é como se usássemos um espelho e a imagem fosse refletida. Essas figuras nos encaminharão para uma reflexão matemática.

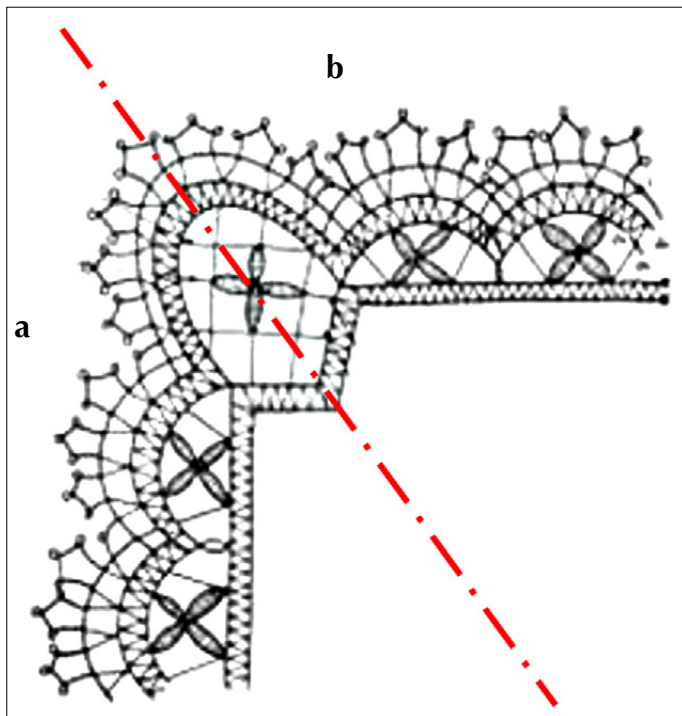
Figura 49 – Simetria por reflexão



Fonte: Dawson (1984, p. 81).

Anteriormente, a Figura 49 de uma renda de bilro é uma figura de formas irregulares. Todavia, ela nos dá a ideia de simetria por reflexão quando a analisamos a partir de um molde regular construído por Dawson (1984). Vejamos, então, a Figura 50, que confirma nossa proposição.

Figura 50 – Simetria por reflexão



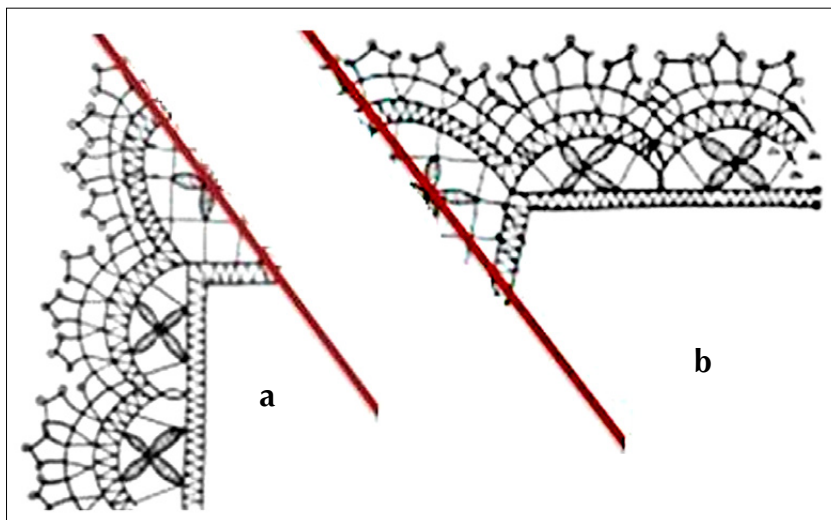
Fonte: Dawson (1984, p. 81).

Identificamos o eixo de simetria. Cortamos a figura nesse eixo e percebemos que a imagem *a* é reflexo da imagem *b*, e vice-versa, pelo ângulo. Observamos, ainda, que o ponto original e seu correspondente na reflexão têm a mesma distância em relação ao eixo. Outra característica importante que ressaltamos é que, se dobrarmos a figura sobre o eixo de simetria, resultará numa sobreposição per-

feita: isso indica que a figura permanece inalterada após a aplicação da operação de simetria de reflexão.

Encontramos essa operação de reflexão sugerida anteriormente ao cortarmos a Figura 50 na curva. Vejamos essa operação nas Figuras 51 e 52.

Figuras 51a e 52b – Operação de reflexão

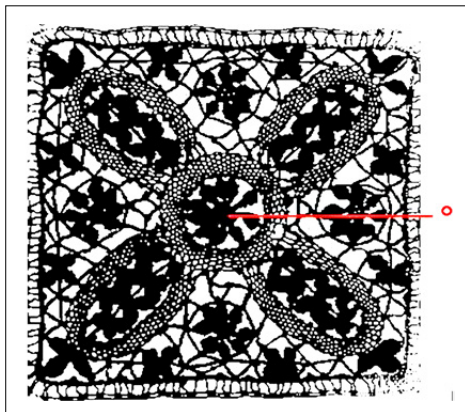


Fonte: adaptada de Dawson (1984, p. 81).

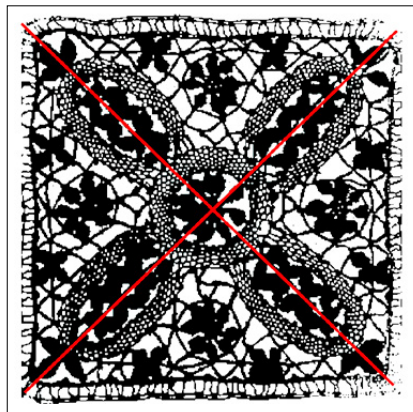
Nessa perspectiva, apresentamos outro modelo de renda de bilro que contém outro padrão de simetria. Desta vez, observamos a isometria do movimento de rotação, pois, se um objeto qualquer tem um eixo de simetria (C_n) de ordem n (n eixos de simetria), uma rotação de $360^\circ/n$ ao redor deste eixo deixa o objeto indistinguível do original (Alvarenga, 2002).

Analisando as Figuras 53, 54 e 55, precisamos acompanhar o procedimento matemático operacional efetuado para a construção desses conceitos.

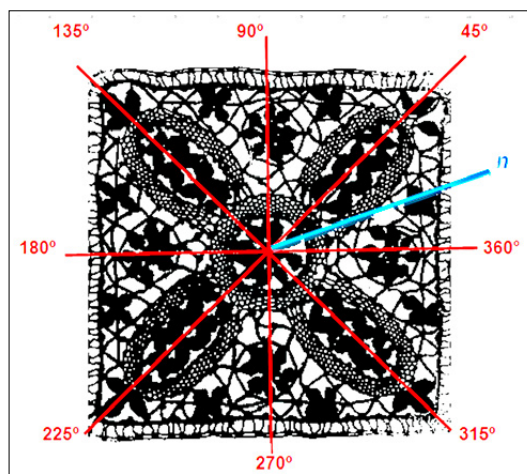
Figuras 53, 54 e 55 – Rotação



53



54



55

Fonte: adaptada de Girão (1984, p. 140).

Assim, a rotação compreende os movimentos de todos os pontos do motivo padrão em torno de um ponto n , chamado de centro de rotação, considerando um ângulo de 0 a 360°. Assim, observamos, nas Figuras 54 e 55 anteriores, a rotação no eixo de simetria.

Podemos considerar que uma figura terá padrão de simetria rotacional se, quando dividida em duas partes por uma reta r , uma das partes, quando rotacionada em torno de um ponto, coincidir com a primeira. De acordo com Rêgo (2006), fica evidente, então,

essa relação, quando consideramos que a renda de bilro analisada nos apresenta um padrão de simetria compatível com a isometria, proporcionando um movimento de rotação se considerarmos o eixo de simetria.

Com essas análises preliminares, apresentamos as rendas de bilros como uma possibilidade de assinalar motivos matemáticos diversos, tendendo também a um estudo sobre retas, ângulos e também formas geométricas como paralelogramo, retângulo, quadrado, losango, triângulos, polígonos e suas propriedades, os quais abordaremos posteriormente.

Desse modo, entendemos que não se trata simplesmente de incorporar as práticas socioculturais e históricas no currículo da Matemática, mas é preciso, antes de tudo, reconhecer, nessa prática, características matemáticas. E, para reconhecer alguns padrões geométricos, bem como as relações de simetria e isometrias e os demais conteúdos que já mencionamos, foi preciso exercitar um olhar analítico que contribuísse para conectarmos a Matemática à renda de bilro e que pudesse, também, contribuir para a inclusão de uma perspectiva da antropologia à Matemática no seu sentido socio-cognitivo e cultural.²⁴

Para explicar melhor nosso pensamento, recorremos a Gerdes (1991, p. 46) ao afirmar que

existe Matemática “escondida” ou “congelada”. O artesão que imita uma técnica de produção conhecida não está, geralmente, a fazer muita Matemática. Mas o artesão que descobriu a técnica fez Matemática, desenvolveu Matemática, estava a pensar matematicamente.

Nesse sentido, essa Matemática, ora “escondida” ou “congelada” nas práticas sociais e culturais, aqui especificamente, a renda de bilro, serve como ponto de apoio para reorientarmos a Matemática

²⁴ A esse respeito, consultar MENDES, Iran Abreu. *History as a resource for teaching Mathematics: problematizations and investigative practices*. São Paulo: LF Editorial, 2024.

escolar, como mostramos nos padrões geométricos que são característicos nos modelos de renda de bilro em geral. Portanto, se observarmos com atenção essa Matemática alinhavada nas rendas, é possível refletir acerca das relações geométricas com a produção de rendas de bilro e construirmos Matemática com base nas formas e padrões das rendas de bilro. Nesse sentido, segundo Gerdes (1999, p. 79), a Matemática cultural é uma parte da luta contra o “subdesenvolvimento matemático” e o combate ao preconceito racial e neocolonial. Ressaltamos que valorizar as práticas culturais não só dignifica o artesão, mas inclui na academia um saber que outrora era desprezado desse olhar, e, por conseguinte, ignorado.

A renda de bilro é um exemplo, entre muitas outras práticas da cultura brasileira, que pode resgatar o sentido de aprendermos, com mais significado, os conteúdos da Matemática escolar. Assim, é importante, segundo Gerdes (1999), (multi)culturalizar o currículo escolar para poder melhorar a qualidade na Educação Matemática.

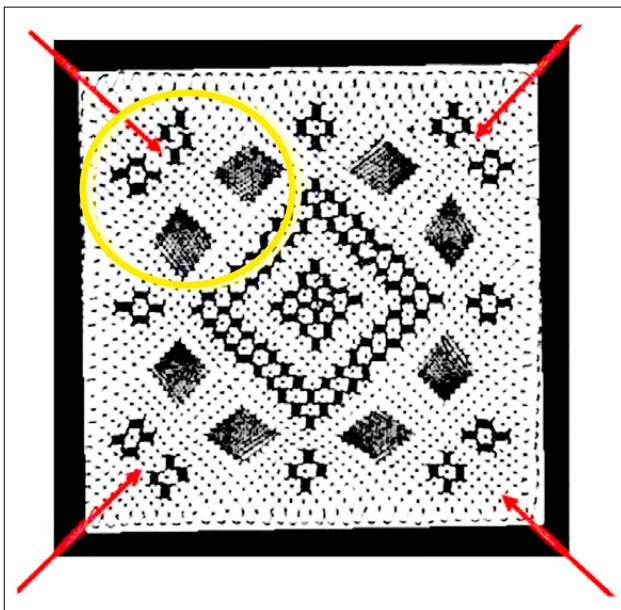
Na análise das formas geométricas da renda de bilro, percebemos características intrínsecas, como a criatividade, a habilidade e a Matemática inseridas pelas mãos das rendeiras. Assim, a simetria por repetição em série aparece na maioria das rendas de bilro, bem como a simetria por reflexão centrada em temas que envolvem ângulos. Destacamos essas observações na Figura 56, a seguir.

Com isso, é importante notar que, segundo Fainguelernt e Nunes (2006, p. 14),

Grandes cientistas, como Poincaré e Einstein, falando de seus trabalhos, mostram o quanto a imaginação e a intuição estão na base de qualquer investigação científica. Para chegar a uma verdade nova, que contribua para o avanço da ciência, o investigador precisa arriscar, perguntar, transgredir o que já está dado como certo, como logicamente possível.

Dessa maneira, tecemos a renda de bilro como uma prática sociocultural e histórica mobilizadora de sentidos, criatividade e imaginação humana, constituindo assim um enfoque essencial para

Figura 56 – Simetria por repetição em série

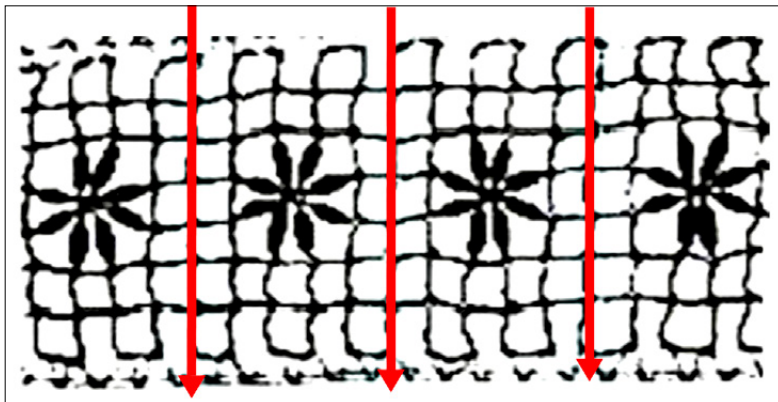


Fonte: Google images. Acesso em: 2 abr. 2011.

a aplicação de conteúdos matemáticos “descongelados”, instigando um olhar transversalizante acerca, principalmente, das simetrias e isometrias nos modelos que envolvem figuras geométricas elaboradas pelas rendeiras, nas rendas como toalhinhas, blusas, colchas etc. Com esse entendimento, continuamos a análise dos padrões de renda de bilro enfocando as simetrias e isometrias que encontramos. Assim, a partir da renda de bilro representada pela Figura 57, a seguir, identificamos simetria de translação numa direção.

A Figura 57 é um dos modelos catalogados pela professora Valdelice Girão (1984), que trata de uma renda de nome ignorado. Para sua confecção, são usados vinte pares de bilros e os pontos são *traça*, *trocado* e *trança*. Data de 1931, em Alagoas, e serve para nos mostrar as relações matemáticas que podemos estabelecer a partir de um olhar construído.

Figura 57 – Renda bico



Fonte: Girão (1984, p. 24).

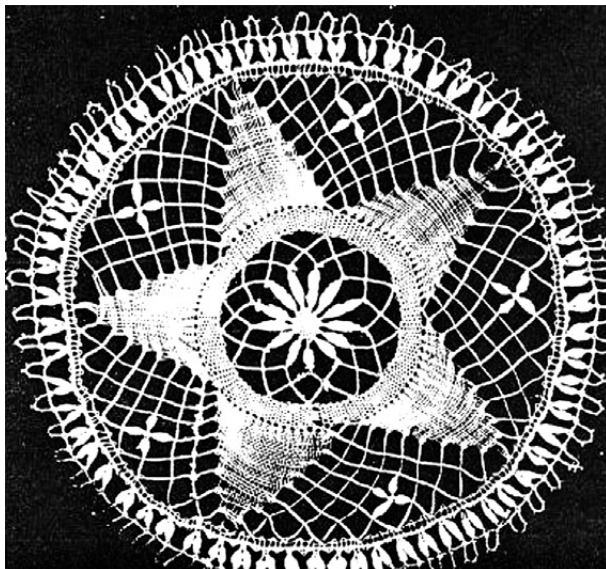
Vejamos o que aponta Wagner e Flores (2011, p. 1):

[...] o desenvolvimento das habilidades de visualização considerando a relevância que as representações visuais e as práticas culturais têm dado ao “olhar”. De acordo com Flores (2007), este crescente interesse dos pesquisadores deve-se em boa parte ao fato de que na sociedade atual as imagens e as informações visuais exercem forte influência na construção das subjetividades contribuindo assim para a formação geral do educando.²⁵

Com esse delinear, as autoras nos levam a refletir que a visualização matemática deve ser percebida como uma demonstração do pensamento, que está na forma de olharmos e de pensarmos a visualização de determinada imagem, que está intrinsecamente ligada também à experiência. No olhar construído acerca da renda de bilro, apresentamos a Figura 58, a seguir, retirada do catálogo de Girão (1984, p. 140).

²⁵ Ver WAGNER, Débora Regina; FLORES, Cláudia Regina. *História, Arte e Matemática: visualizando perspectiva na pintura renascentista*. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. *Anais [...]*. Recife: CIAEM, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/397/697. Acesso em: 24 out. 2011.

Figura 58 – Renda estrela

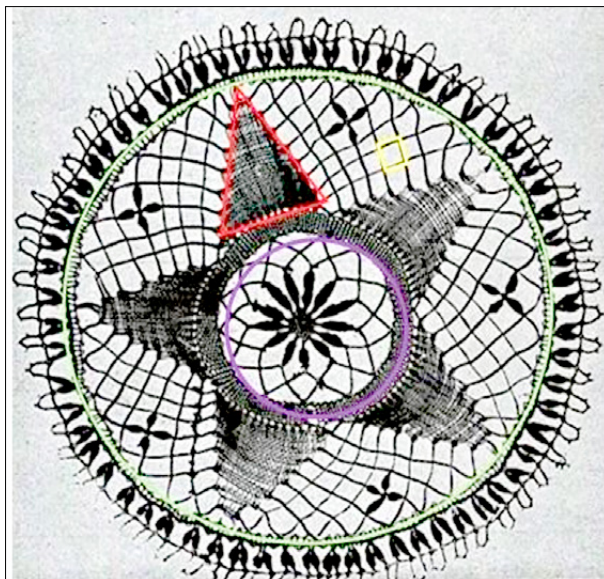


Fonte: Girão (1984, p. 140).

A renda ora exposta se chama *estrela* e está presente no catálogo da professora Girão (1984). Para a sua confecção, são usados os *pontos traça, trança, pano-fechado, pano-meio-trocado* ou *pano-aberto* e *ponta-de-arrebite*. São usados dezesseis bilros procedentes do estado do Ceará. Lançando um olhar nas formas e modelos geométricos apresentados pela renda selecionada, ela nos apresenta diversas formas geométricas, dentre as quais vamos ressaltar algumas: as que podem ser descobertas e construídas conceitualmente pelos estudantes. A Figura 59 repete a anterior, porém invertemos as cores para melhor trabalharmos as formas geométricas.

As formas identificadas na Figura 59 – o triângulo e o quadrado – são polígonos. Polígono é uma figura, no plano, formada pelo contorno, necessariamente, por segmentos consecutivos e deve ser fechada, segundo Biembengut, Silva e Hein (1996, p. 81). Os polígonos podem ser regulares e irregulares. Os regulares possuem lados e ângulos congruentes, enquanto, nos irregulares, os lados ou os ângulos não são congruentes.

Figura 59 – Renda estrela (de cor invertida)



Fonte: Girão (1984, p. 140).

Nas Figuras 58 e 59, ainda identificamos o círculo, que é uma figura plana limitada por uma circunferência. A união da circunferência com a sua região interna é chamada de círculo, de acordo com Biembengut, Silva e Hein (1996, p. 24). É possível, ainda, a partir de um olhar meta-analítico sobre a imagem da renda de bilro representada pela Figura 58, construirmos uma determinada unidade de medida que representa a simetria dos padrões recorrentes da figura. Observemos o quadrado amarelo em destaque na Figura 59.

As figuras identificadas podem ser exploradas em sala de aula como uma forma de ver a Matemática numa prática sociocultural e histórica. Pode ser apresentada aos alunos uma Matemática que tem vida própria, que tem relação com o cotidiano dos humanos.

Nesse sentido, consideramos que é preciso identificar de que maneira podemos abordar com temas matemáticos, quando acreditamos que essa tentativa de construir saberes está atrelada aos conhecimentos que vivem entre nós, na sociedade, no nosso cotidiano

e em toda parte, e, desse modo, temos que aceitar que a Matemática foi descoberta, construída ou inventada por meio de padrões e convenções estabelecidas pela sociedade humana.

Com base nessa temática, elaboramos e apresentaremos, no capítulo a seguir, atividades didáticas usando a interconexão envolvendo a renda de bilro e a Matemática cultural como fonte de produção de saberes significativos para a vida.

Usamos para desenvolver essas atividades os assuntos matemáticos destacados anteriormente, que fazem parte dos programas de Matemática do Ensino Fundamental e também os modelos das rendas de bilros catalogados por Girão (1984), assim como os padrões de renda e moldes também encontrados na obra de Dawson (1984).

4

Entremeando os nós e a amostra da geometria das rendas



*Salve a mulher rendeira, que traz a magia nas mãos.
Dentro de nossa história, é lenda e tradição.
“Olê mulher rendeira, olê mulher rendá”.
Rainha dos sertanejos, orgulho do meu Ceará.
[...]*

Maria de Lourdes Aragão Catunda

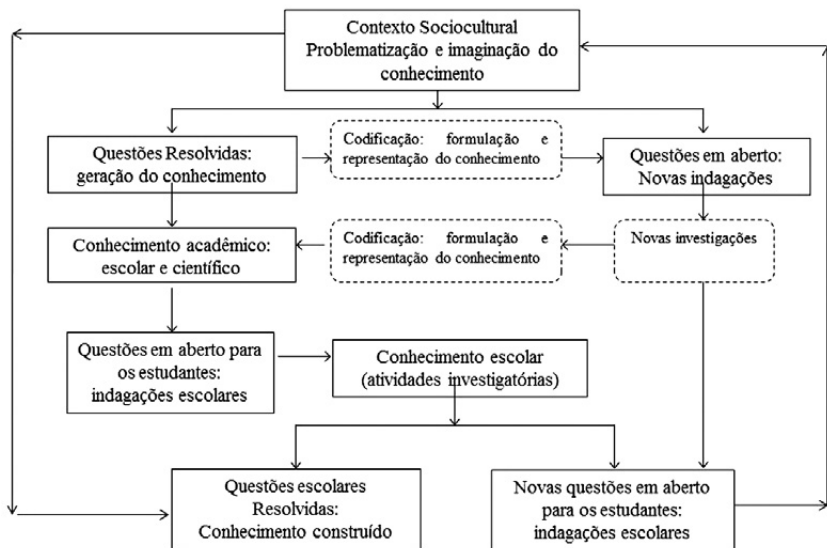
O trançado a seguir tece argumentações acerca da proposição de atividades didáticas com base na teoria proposta por Mendes (2003) e Mendes (2006, 2009a, 2009b), para o ensino de geometria,

simetria e isometrias apresentadas e justificadas de forma a validar nossa proposta de entrelaçar esses temas matemáticos com a prática da criação das rendas de bilro e seu uso no ensino escolar.

Discussão e organização de conhecimento matemático

Segundo Mendes (2015), o conhecimento matemático organizado e gerado se configura de duas formas: nas “questões abertas” e nas “questões resolvidas”. A primeira forma revela-se a partir das soluções apresentadas aos problemas gerados no contexto sociocultural, que viabilizam a busca por respostas para problemas surgidos depois. Quanto à segunda forma, trata-se das lacunas deixadas durante a tentativa de responder às questões geradas no cotidiano e se constituem como fontes de provocadoras de novos estudos.

Quadro 1 – Ciclo de problematização, imaginação, formulação e representação do conhecimento



Fonte: Mendes (2015, p. 100).

Com essa compreensão, o descritor proposto por Mendes (2015) fundamenta a institucionalização do conhecimento matemático a partir de um ciclo de problematizações do conhecimento na forma de questões resolvidas e questões abertas.

Baseados no descritor de Mendes (2015), apoiamos-nos nas questões abertas, surgidas no contexto sociocultural, provenientes dos saberes da tradição das práticas de confecção das rendas, já tratados anteriormente neste livro, por considerar que elas desempenham papel importante na elaboração de novos saberes e nas estratégias do pensamento matemático. Conforme Mendes (2015), quando as “questões abertas” são totalmente solucionadas, tornam-se saberes institucionalizados ou formalizados, possíveis de serem utilizados pela comunidade científica.

Nesse entendimento, Mendes (2009a, p. 61) assinala que

A proposta de ensino da Matemática baseado em atividades pressupõe a possibilidade de conduzir o aprendiz a uma construção constante das noções matemáticas presentes em cada atividade. Tal preocupação deve ser evidenciada a partir da elaboração da mesma, bem como na sua execução e avaliação, visto que cada etapa vivida pelo estudante servirá de apoio para a discussão e posterior formalização dos conceitos em construção. Cabe, porém, ao professor preocupar-se com o modo de elaboração dessas atividades e com as orientações dadas aos estudantes durante a realização das mesmas, por isso poderá ser decisivo no processo de aprendizagem desencadeado. Essa abordagem de ensino pressupõe a experiência direta do aprendiz com situações reais vivenciadas nas quais o material instrucional é centrado no aluno e em seus interesses explicitados na interação processada em sala de aula.

Estabelecendo um paralelo entre o descritor de Mendes (2015) e sua proposta de um modelo de atividades didáticas, percebemos que o conhecimento tratado pelo autor como cotidiano nos remete à prática da criação das rendas de bilro. As questões resolvidas estão nas situações apresentadas na escola para os alunos nos livros didáticos, que os professores repassam tradicionalmente, por meio do

conhecimento acadêmico escolar centrados em exemplos fictícios problematizados pelos autores de livros didáticos adotados na escola, problemas cujo formato sempre é configurado em condições ideais de existência de uma realidade ficcional.

Por outro lado, as “questões abertas” são as que geram novos estudos, provocam nos alunos e professores novos estudos, são repassadas aos alunos por meio de atividades investigativas, e, quando são resolvidas, devem gerar novas questões. Entretanto, essas questões abertas ou em aberto, normalmente, não aparecem dispostas nos livros didáticos, cabendo a cada professor a criação de situações desafiadoras que levem os estudantes ao exercício investigativo tal como propõe Mendes (2015, 2024) em suas experiências na formação de professores de Matemática e na Educação Básica (Mendes, 2022).

Nesse sentido, a próxima seção justifica e amplia as proposições de Mendes (2008, 2009a, 2015, 2022, 2024), entendendo o conhecimento cotidiano, conhecimento sociocultural e a Matemática cultural como parte fundante dessa proposta de ensino por meio de *Atividades Didáticas*, usando como suporte didático os saberes, os modelos e os movimentos presentes na arte de criação da renda de bilro e as questões abertas geradoras de novos conhecimentos a partir das explorações matemáticas dos processo de confecção das rendas de bilro.

Apresentação da proposta de atividades didáticas

Sabemos que a Matemática cultural tem sido foco de debates nos últimos trinta anos por se tratar de uma visão mais preocupada com a realidade dos alunos e com o contexto em que se dá a construção do conhecimento. Assim, no cenário desse debate, está Bishop (1999, p. 20), quando assevera que

Las relaciones entre educación y antropología no se han desarrollado demasiado aunque, como cabría esperar, cuando los antropólogos han estudiado culturas denominadas “*primitivas*”, las ideas que han surgido han avivado debates sobre los problemas de la enseñanza formal en relación con esas culturas.

Para que esse debate se efetive no sentido de uma mudança curricular, será necessário que a escola se proponha a apresentar e desenvolver um currículo crítico e conectado com as múltiplas possibilidades oferecidas por uma proposta transversalizante da Educação Matemática que dê aos estudantes autonomia de usar as técnicas de aprendizagem dentro e fora do contexto escolar e desenvolver significados.

Sabemos que o currículo formal, como ferramenta norteadora do processo de ensino e aprendizagem, ainda está fragmentado no que diz respeito aos conhecimentos, levando o aluno a uma visão fragmentária dos conteúdos escolares. Um currículo assim inviabiliza uma compreensão universal da cultura e da Matemática.

Almejamos, dessa forma, desenvolver algumas atividades didáticas que possam instigar uma reflexão sobre o currículo formal. Para elaborar as atividades didáticas, apoiamo-nos na proposta de uso da Investigação Histórica de Mendes (2009b), que pressupõe o aluno como um *criador ativo*, mas, como ele mesmo enfatiza, não se trata de fazer o papel de um cientista, mas que o estudante aprenda a desenvolver o senso de investigação, de participação, de compreensão e seja questionador. Para isso, essas atividades devem ter um teor que desperte o interesse do estudante, isto é, sejam provocadoras de novos estudos.

Nesse delinear, o autor aponta que

O processo investigatório como princípio da aprendizagem matemática dos estudantes deve ser configurado por situações que favoreçam a redescoberta da Matemática, tendo em vista a exploração e a investigação de situações-problema que os levem à compreensão do “quê” e do “porquê” referentes à Matemática investigada (Mendes, 2009a, p. 58).

Justificamos nossa escolha pelas ideias das Atividades Didáticas de Mendes (2008, 2009a, 2009b), pelo fato de que tais ideias favorecem o desenvolvimento do *pensamento interrogativo* dos alunos, proporcionando-lhes o encontro com a realidade, conforme proposto pelo autor que defende a Matemática cultural.

A fundamentação de nossas atividades matemáticas com base em Mendes (2009a, p. 34) tem como norte que

[...] é preciso mudar o processo de ensino estático e unilateral no qual o professor é o único informante e cujas ações conduzem o aluno a um processo contínuo de passividade. Por outro lado, as aulas dinâmicas centradas na problematização, investigação e análise da realidade matemática envolvida nos contextos sócio-culturais conduzem os alunos a um processo ativo provocado pela sua participação, favorecendo o seu crescimento no próprio processo de apreensão do conhecimento. Desse modo, a cidadania passa a ser buscada, conquistada através da motivação emocional e intelectual, assim como provocada durante essas atividades dinâmicas desencadeadas nas aulas.

Assim, nosso argumento se apoia nos pressupostos da teoria de Mendes (2009a), que prevê o uso de atividades didáticas, cuja prática pressupõe uma reconstrução dos conteúdos matemáticos, com base nas *atividades de desenvolvimento, de conexão e de abstração*, modelos indicados pelo autor, com base em Dockweiler (1996).

Para o autor, a atividade de desenvolvimento são aquelas que permitem que o aluno experiencie um conceito matemático, que se familiarize com as condições formais de concepção desse conceito. Já as atividades de conexão dão sequência à aprendizagem do conceito e devem estabelecer compreensões conceituais que podem ser apresentadas física e oralmente com o intuito de o aluno representá-las simbolicamente. E, por fim, as atividades de abstração que visam explorar profundamente a representação simbólica de um conceito, proporcionando ao aluno expor suas ideias matemáticas, mas que só podem ser aplicadas após os aspectos físico e oral terem sido devidamente explorados.

Mendes (2009a, p. 61) relaciona, ainda, algumas características importantes a serem consideradas no momento da elaboração dessas atividades:

- a) as atividades devem ser apresentadas de maneira auto-orientadas para que o aluno possa autoconduzir-se durante a

construção de sua aprendizagem; b) devem conduzir o aluno na construção das noções matemáticas em três fases: experiência, comunicação oral e representação simbólica; c) devem instigar no aluno a criação ativa e o aspecto questionador e desafiador e d) devem ter caráter de continuidade e devem estar conectadas entre si.

Completando o rendilhar das características acerca da proposta de ensino de Matemática por meio das atividades didáticas, por Mendes (2009a), consideramos relevante essa abordagem de ensino porque pressupõe a experiência direta do aprendiz com situações reais vivenciadas, nas quais a abordagem instrucional é centrada no aluno e em seus interesses espontâneos, provocando a relação do conhecimento acadêmico com o cotidiano, bem como uma reflexão acerca das “questões abertas” oriundas desse contexto sociocultural.

De acordo com Mendes (2009a), apoiado nas proposições de Dockweiler (1996), é também importante, para desenvolver essas atividades, considerar três ações inteconectadas que são a manipulação/experimentação (física/visual), verbalização (comunicação), (representação algorítmica e simbólica), as quais traduzem um processo construtivo contínuo, característica importante na elaboração e uso das atividades didáticas propostas por Mendes (2009c).

Assim, o trabalho com as atividades didáticas propostas por Mendes (2009a, p. 64) pressupõe o uso da investigação histórica, que implica “na valorização do saber e do fazer históricos [...] e, de acordo com os pontos de desenvolvimento, conexão e abstração”, faz-se necessário à compreensão do objeto do conhecimento numa perspectiva contínua e interativa.

Emaranhando os fios condutores da pesquisa realizada, a seção a seguir trata sobre a sistematização das atividades didáticas. Ressaltamos a necessidade de se apresentar o processo usado na elaboração dessas atividades, de acordo com Mendes (2009a).

Orientações sobre o ensino de Matemática por meio das atividades didáticas

Aventuramo-nos no processo de *fazer e desfazer*, buscando sempre *preencher os vazios* para obtermos a *finura do ofício*. Nesse processo, *o tempo tece o tempo*. Assim, para tecermos essas atividades, aprofundamo-nos nas fundamentações de algumas das diretrizes traçadas por Mendes (2009a), delineadas em sua proposta para desenvolver um projeto de investigação, das quais nos apropriamos para desenvolvermos nossas atividades didáticas.

As diretrizes são as seguintes: Por quê? Para quê? Como? Quando? Onde?. Esses foram alguns dos questionamento que usamos nas reflexões e que foram contempladas de acordo com os objetivos, sugestões, materiais, conteúdos envolvidos, procedimentos, avaliação, entre outros aspectos. Nessa perspectiva, advertimos que as atividades elaboradas nessa proposta seguem as recomendações do autor, no sentido de continuidade de estudos do alunado e sua relação com a cultura, o cotidiano e a realidade.

Ainda consideramos as orientações de Mendes (2009a, p. 110), segundo as quais “o professor deve propor situações que conduzam os alunos à (re)descoberta do conhecimento através do levantamento e testagem de suas hipóteses acerca de alguns problemas investigados [...]”. Tal reflexão nos remete às questões abertas, usadas para gerar conhecimento acadêmico para ser usado nas salas de aulas. Nesse delinear, enlaçamos, ao mesmo tempo, as propostas de atividades históricas também apresentadas pelo autor e enfocamos aqui a relevância de suas fases para a elaboração do modelo das atividades relacionadas e sugeridas em nossos traçados.

Assim, as características descritas por Mendes (2009a), para a elaboração das atividades didáticas, são:

1. Nome de cada atividade: o título da atividade indicará o tema central. É importante que o professor seja criativo para que o título estimule o aluno;

2. Os objetivos das atividades: deixar claro as principais finalidades da realização da atividade. É importante que a linguagem seja clara para facilitar o entendimento;
3. O conteúdo histórico: como elemento motivador advindo da cultura. Para nossos objetivos, o conteúdo escolhido está relacionado aos indicados para serem explorados na construção de conceitos de simetria e isometria a partir das rendas de bilro;
4. O material a ser utilizado nas atividades: o mesmo deve ser selecionado e descrito. O professor deve demonstrar criatividade nessa escolha;
5. A operacionalização das atividades: os procedimentos metodológicos servirão para orientar os estudantes no desenvolvimento das atividades. O estudante vivencia as fases sugeridas por Dockweiler (1996), citado por Mendes (2009a): a manipulação/experimentação; a verbalização/comunicação oral; e simbolização/abstração;
6. O desafio proposto nas atividades: elas devem ser atraativas e desafiadoras de modo a provocar a curiosidade dos estudantes. Considerar os desafios de acordo com o nível dos alunos;
7. No exercício da sistematização e formalização do conhecimento, toda a atividade deve apresentar continuidade e ações que conduzam os estudantes à formalização matemática. A formalização matemática deve ser orientada pelo professor que deve perceber em que momento deve ser realizada;
8. Outras atividades complementares: outros trabalhos abertos com o mesmo tema que sirvam para ampliar os conhecimentos dos alunos.

É importante que cada fase seja refletida e vivenciada pelos alunos e pelo professor. Nesse sentido, apresentamos nossa proposta de atividades didáticas, com base nos conceitos apontados por Mendes

(2009a), promovendo um entrelaçamento dos saberes da geometria, simetria e isometrias com a arte secular das rendas de bilro.

É importante que a relação dos alunos com as atividades seja de interação e socialização para que haja crescimento intelectual, conforme aponta Mendes (2009a).

Ainda podemos dizer que nossa escolha pela proposta de atividades didáticas à luz das ideias de Mendes (2009a) se confirma quando Mendes (2009b, p. 123) aponta que na escola

O conhecimento tem seu processo de construção ocasionado a partir de organização sistemática de nossas experiências, observações sociais e investigações realizadas no contexto da sociedade e da cultura, ao longo do desenvolvimento histórico das civilizações. A cada momento que se utiliza o pensamento na construção de ideias a respeito do mundo pratica-se o exercício da estruturação do conhecimento numa perspectiva de transformação da realidade, visando-se assim à nossa construção sociocultural.

Nesse entendimento, ressaltamos a necessidade de edificarmos um olhar cultural, resultado de uma elaboração social, que delinee e ilumine nossa proposta sobre a importância das atividades didáticas. Desse modo, propomos, a seguir, que os assuntos a serem desenvolvidos nas atividades didáticas sejam delimitados em três blocos de estudos dos conteúdos que denominamos de pré-simetria, aprendizagem dos conceitos e fixação de aprendizagem.

Na seção a seguir, discorreremos acerca desses blocos de estudos e das atividades didáticas elaboradas para edificação da tese sustentada neste livro.

Blocos de estudos e proposta de atividades didáticas para o ensino de geometria e simetria

No bloco de estudos sobre a pré-simetria, tratamos da manipulação da forma simétrica com vistas à criação das faixas decorativas, como aponta Penteadó (1965), dos ornamentos geométricos de

acordo com Mendes (2003) e da criação de faixa de simetria, conforme Farmer (1999), entre outros.

No bloco de aprendizagem de conceitos, será abordada a aprendizagem formal das ideias exploradas por meio da manipulação das criações realizadas no bloco 1. As atividades didáticas propostas relacionam o bloco 1 com o bloco 2. No que diz respeito ao bloco 3, a proposta é de atividades para fixação da aprendizagem dos assuntos explorados nos blocos 1 e 2. Consideramos, para esse bloco, a ação de movimentar as formas por meio de translação, rotação e reflexão.

Assim, é importante que o professor revise os blocos anteriores para que o bloco seguinte seja correlacionado de forma contínua e, ainda nesse momento, o professor proponha ao aluno que utilize outros objetos, além da renda de bilros, para trabalhar os conteúdos propostos.

Bloco de atividades da pré-simetria

Neste bloco, consideramos a necessidade de se desenvolver uma série de atividades que favoreçam a manipulação de objetos geométricos que estimulem a formulação de uma compreensão conceitual acerca da dinâmica dos movimentos relacionados ao deslocamento das formas, de modo a estabelecer no aluno as primeiras ideias sobre simetria e transformação geométrica. Nesse sentido, tomamos como base, principalmente, as ideias iniciais de Penteado (1965, p. 80), sobre as representações dos objetos e das formas.

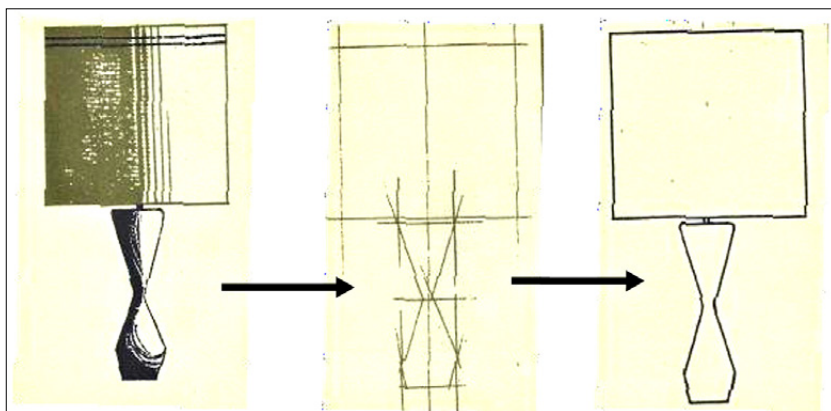
Destacamos os conteúdos a serem explorados nesse bloco: visualização de objetos; esboço de desenhos; representação gráfica de desenhos; composição decorativa e fontes de motivos decorativos; faixa decorativa com variedade de formas, sempre como sugestões de atividades didáticas para a sala de aula.

Para a composição desse bloco, apoiamos-nos em Penteado (1965), por discorrer claramente sobre esses aspectos. A esse respeito, o autor enfatiza que a maneira mais comum e tradicional de

representar um objeto é vê-lo sempre do mesmo ponto de vista, ou seja, os olhos do observador são reduzidos a um ponto geométrico para relacionar as dimensões e o afastamento do observador, procura-se reproduzir o objeto o mais fielmente possível, no seu aspecto real, visível, a partir do ponto geométrico do olho do observador. Entretanto, o autor propõe um modo novo de estudar o objeto, não só mais de um único ponto de vista, parado, mas agora de vários pontos de observação, ampliando consideravelmente o campo de percepção do observador.

Nesse sentido, o desenho do natural será iniciado com apresentação de modelos simples, colocados em posições fáceis. Modelos simples são os que não apresentam grandes relevos ou deformações difíceis e complexas, quando observados isoladamente. Desse modo, a sequência da Figura 60 representa bem o pensamento do autor.

Figura 60 – Esboço



Fonte: adaptada de Penteadó (1965).

Na Figura 60, observamos que o aluno pode visualizar o objeto, fazer um esboço e depois representar graficamente o desenho real. É importante que, após vivenciar as possibilidades de representação gráfica, o aluno compreenda que deve fazer seus próprios esboços, a partir de modelos que estejam diante de seus olhos, sejam

paisagens, figuras, imagens ou objetos quaisquer. Esses primeiros traçados do aluno servem para que inicie suas primeiras observações, lance seus primeiros olhares perceptivos nos padrões de simetria que serão encontrados posteriormente.

Em busca de ampliação dos conhecimentos dos alunos acerca da composição de um pensamento pré-simétrico, o autor destaca a importância de definir o que é motivo; assim, ele afirma que motivo é a unidade que tomamos como modelo e que, geralmente, repete-se em toda composição ornamental.

O autor assinala que os motivos geométricos podem ser obtidos a partir da geometria, da natureza e da imaginação criadora.²⁶ Nesse sentido, destaca que, na geometria, encontramos o ponto, as linhas, as figuras planas e os sólidos geométricos. Na natureza, aponta os elementos do reino vegetal, mineral e animal. Além de aproveitar as formas geométricas, há também a transformação em formas geométricas dos elementos retirados da flora, fauna, dos minerais etc. Para Penteadó (1965), os motivos podem ser simples e complexos. Simples, quando se considera apenas um só motivo numa só faixa decorativa; complexo, se, além de um motivo, houver duas ou mais faixas de larguras diferentes. O autor define que faixa decorativa é a ornamentação compreendida entre linhas paralelas que pode ser colocada em qualquer posição ou sentido.

Como a faixa decorativa é o espaço compreendido entre duas retas paralelas, a perpendicular comum às duas retas componentes será a largura da faixa. As Figuras 61 a 65, representadas simultaneamente em ordem sequencial, a seguir, sinalizam o modo como o autor aborda a construção das faixas decorativas e as noções de simetria e transformações geométricas implícitas nesse processo de construção geométrica.

²⁶ Sobre imaginação criadora, ver MARINA, José Antonio. *Teoria da imaginação criadora*. Tradução Antonio Fernando Borges. Rio de Janeiro: Guarda Chuva Editora, 2009. O leitor pode consultar, ainda STEINER, George. *Gramáticas de la Creación*. Tradução de Antoni Alonso e Carmen Galán Rodríguez. Barcelona: Ediciones Siruela, 2011.

Figura 61 – Faixa decorativa linhas horizontais



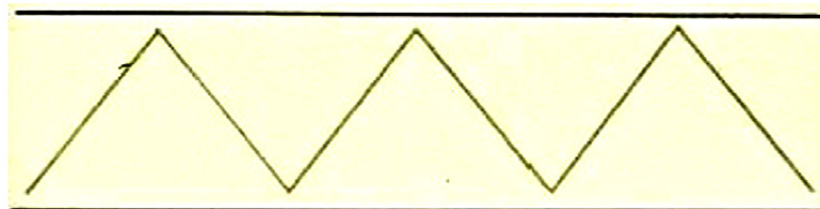
Fonte: Penteadó (1965, p. 127).

Figura 62 – Faixa decorativa linhas horizontais e verticais



Fonte: Penteadó (1965, p. 127).

Figura 63 – Faixa decorativa linhas horizontais e sinuosas



Fonte: Penteadó (1965, p. 127).

Figura 64 – Faixa decorativa combinações de linhas e pontos

Fonte: Penteadó (1965, p. 129).

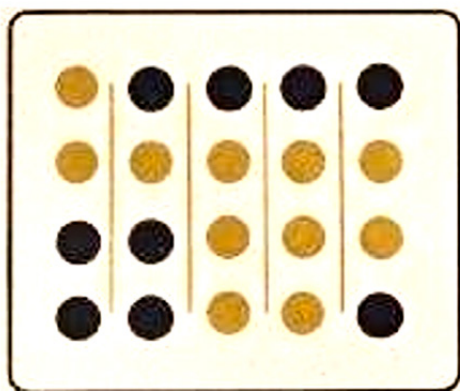
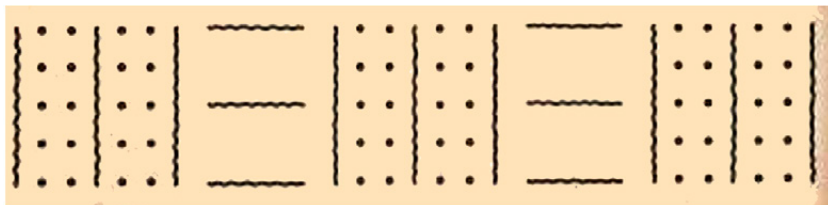


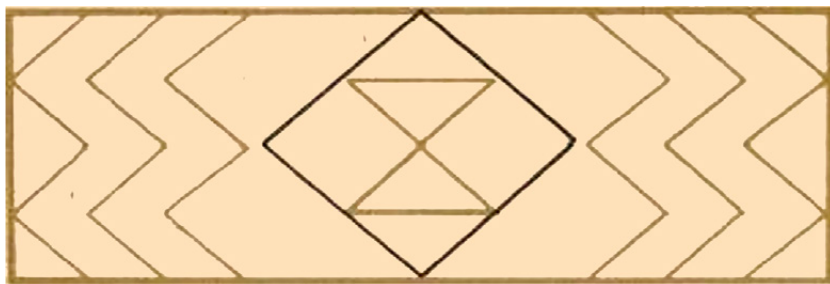
Figura 65 – Faixa decorativa combinações de linhas e pontos



Fonte: Penteadó (1965, p. 129).

As Figuras 61 a 65 são indicadas pelo autor para representar os tipos de combinações de linhas e pontos, para a elaboração e representação de faixas decorativas que implicitamente referem-se a processos de transformações geométricas. Para o autor, ainda, podemos obter interessante efeito decorativo se construirmos uma faixa combinando linhas sinuosas verticais e horizontais com os espaços entre verticais preenchidos por pontos distribuídos horizontalmente. Estes deverão manter igual distância entre si. Tais indicações estão presentes na Figura 66.

Figura 66 – Linhas sinuosas verticais e horizontais



Fonte: Penteadó (1965, p. 129).

Essas exposições iniciais servem para compreendermos a importância de, antes de começar o trabalho com os alunos acerca do conceito de simetria, iniciar pelas faixas decorativas, como indica Penteadó (1965). Contudo, essas impressões iniciais não são suficientes para explicar todos os modelos de faixa decorativa, por isso,

o professor deve explorar mais esses modelos com outros procedimentos que poderão criar novas composições decorativas e explicar, mais claramente, os múltiplos mecanismos gráficos necessários à construção de uma faixa decorativa.

Seguindo nossa explicação, queremos destacar, ainda, a relevância de compreendermos o conceito de perspectiva, pois tal compreensão nos ajudará quando formos analisar os padrões e modelos geométricos presentes na renda de bilro, bem como para identificar, descrever e classificar os tipos de simetrias.

Assim, quando nos aproximamos ou nos distanciamos de um objeto, as suas dimensões experimentam modificações, maiores ou menores, de acordo com a distância e o lugar ocupado pelos modelos a serem copiados. Desse modo, ao modificar os objetos, teremos a impressão de deformação aparente do objeto.

Este fenômeno é denominado perspectiva, no sentido mais elementar, ou seja, podemos dizer que, conforme afirma Penteadó (1965), a perspectiva é a arte de nos fazer ver os objetos, não como são na realidade, mas como aparecem à nossa vista.

Esses elementos teóricos acerca dos conteúdos trabalhados até aqui nos dão embasamento para iniciarmos o trabalho mais adiante sobre geometria, simetria e isometrias, pois apresentaremos, em seguida, as atividades didáticas. Apoiados nessas ideias, indicamos a necessidade de explorar os conteúdos desse bloco por meio de atividades sugeridas por Penteadó (1965), adaptadas para o trabalho que realizamos.

Atividade 1: para desenvolver habilidades e aprendizagem sobre simetria

1. O professor deve sugerir que os alunos façam um esboço de um desenho qualquer de modo a apresentar sua representação gráfica;

2. Em seguida, deve sugerir que tracem várias paralelas da mesma espessura e mantenham entre elas a mesma distância (equidistantes entre si);
3. No momento seguinte, deve orientar que os alunos tentem combinar vários segmentos de retas paralelas, horizontais e verticais. Vejam que disposição ornamental foi possível obter;
4. Logo em seguida, o professor deve propor que os alunos desenhem uma faixa decorativa que apresente retas inclinadas, ora para a esquerda, ora para direita, porém com suas extremidades tocando. É o momento de lançar um primeiro questionamento: que processo foi empregado na criação do modelo geométrico feito por cada um dos alunos?
5. A partir daí, o professor poderá orientar os alunos para que repitam o procedimento encaminhado na orientação de número 3, agora alterando o processo criativo, utilizando linhas sinuosas;
6. Neste momento, o professor pode dar início à inclusão das formas das rendas e de outras formas, considerando a variedade de formas geométricas, a fauna, a flora e as representações geométricas das rendas, como fontes de motivos decorativos. Dê exemplos;
7. Em seguida, pode sugerir que façam várias combinações de faixas decorativas, livremente, seguindo os modelos indicados nos exercícios anteriores ou mesmo criando novos encaminhamentos.

O professor deve apresentar o trabalho de simetria com essas atividades iniciais para desenvolver maiores possibilidades de aprendizagem do aluno. Ademais, fazer uso de uma abordagem didática mais dinâmica e criativa em sala de aula motiva a aprendizagem e o senso investigativo do aluno.

Diante do que foi exposto, consideramos importante reiterar que, ao nos referirmos à expressão *faixa decorativa*, estamos tratando de uma ornamentação compreendida entre duas linhas para-

lelas, podendo ser colocadas em qualquer direção. As linhas são sempre equidistantes, podendo acontecer que as mesmas estejam em posições perpendiculares, horizontais ou oblíquas.

Essa discussão é encontrada nos trabalhos de Mendes (2008), quando utiliza a expressão “ornamentos geométricos” para abordar os conceitos de simetria, isometria e transformação geométrica por meio da exploração das práticas de criações geométricas nas peças de cerâmica da Amazônia, nas pinturas indígenas ou nas decorações de cestos indígenas.

Nesse entendimento, o trabalho pré-simétrico precisa ser ampliado para a discussão sobre simetria e isometrias. Desse modo, na seção seguinte, o bloco 2 tratará da continuidade da proposta de atividades didáticas, mas com a finalidade de desenvolver aspectos mais algorítmicos da aprendizagem de conceitos de geometria e simetria.

Com base nos conteúdos a serem trabalhados nesse bloco 2, propomos ao professor o encaminhamento de debates em sala de aula com vistas a desenvolver o pensamento matemático, por meio das atividades exploratórias que contribuam para a construção da aprendizagem de conceitos. Assim, o aluno deve construir os conceitos necessários à sua aprendizagem por meio de estratégias de ensino provocadas pelas atividades didáticas que elaboramos e que serão apresentadas mais adiante.

Contudo, precisamos construir alguns conceitos como o de simetria. Compreendemos por simetria a distribuição de duas partes ou de dois motivos de cada lado de uma linha mediana ou eixo de simetria. Na geometria, encontramos facilmente formas simétricas, que podemos destacar na faixa de simetria da Figura 67.

A Figura 67 nos mostra diferentes faixas de simetrias, por meio das quais o professor deve motivar os alunos a perceberem as diversas combinações de linhas retas, quebradas e sinuosas de extraordinário efeito ornamental.

Com essa mesma ideia, podemos apresentar aos alunos situações adequadas para trabalharem os conceitos de geometria e simetria por meio da exploração de ornamentos geométricos diversos,

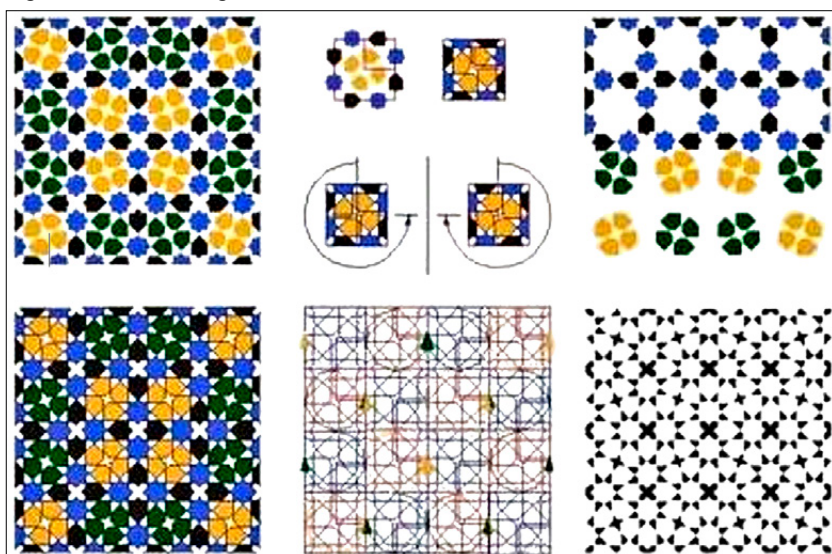
encontrados em cerâmicas, azulejos, tecidos, ladrilhos, mosaicos, rendas de bilro, entre outros, como no exemplo da Figura 68.

Figura 67 – Faixa decorativa



Fonte: Penteadó (1965, p. 129).

Figura 68 – Padrões geométricos diversos



Fonte: Alvarenga (2002, p. 204).

Ao explorar esses ornamentos com os alunos, o professor pode esclarecer que um ornamento é fruto da expressão da vida da comunidade, da cultura, da qual todos devem participar ativamente. Explicar também que os padrões geométricos precisam ser obser-

vados, compostos e recompostos de modo a se compreender e explorar os movimentos e as formas que envolvem cada padrão.²⁷

Já as faixas de simetrias são concebidas tendo em vista a função do objeto sobre o qual será aplicado o conhecimento da técnica a ser utilizada e o material a ser empregado. O professor deve ressaltar que trabalhar com os ornamentos, traçando desenhos de padrões, deve ser entendido como uma atividade pedagógica necessária ao desenvolvimento de conceitos mais complexos, como os movimentos de rotação, translação, reflexão.

Conforme assinala Penteadó (1965), a primeira atividade pedagógica é estabelecer a confiança dos alunos em seus próprios recursos pessoais de expressão plástica visual. O professor deve ser o grande incentivador. Entretanto, a discussão sobre os conceitos de aprendizagem dos temas concernentes à simetria precisam fazer parte do trabalho curricular do professor. Isto porque a formalização desses conceitos é necessária e deve ser abordada para que o aluno, por meio das estratégias de ensino oferecidas pelo professor, seja capaz de desenvolver as atividades didáticas.

Nesse sentido, é preciso que o aluno compreenda que uma transformação geométrica no plano é uma função (ou aplicação) biunívoca de \mathbb{R}^2 em \mathbb{R}^2 (Alvarenga, 2002) e que uma transformação geométrica transporta um ponto do plano para outro lugar do plano segundo uma lei de associação. Podemos exemplificar essas transformações geométricas com os movimentos de rotação, translação e reflexão. Desse modo, ilustraremos esses movimentos com base nas Figuras 69, 70 e 71.

²⁷ Uma indicação bastante enriquecedora da aprendizagem sobre essa exploração geométrica pode ser oportunizada na leitura do livro de Sylvia Leite (2007), intitulado *O simbolismo dos padrões geométricos da arte islâmica*. Outra referência importante para aprofundamento pode ser encontrada na exploração do livro de Inmaculada Fernández e María Encarnación Reyes (2008), intitulado *Geometría con el hexágono e el octógono*. Esses livros estão mencionados na bibliografia.

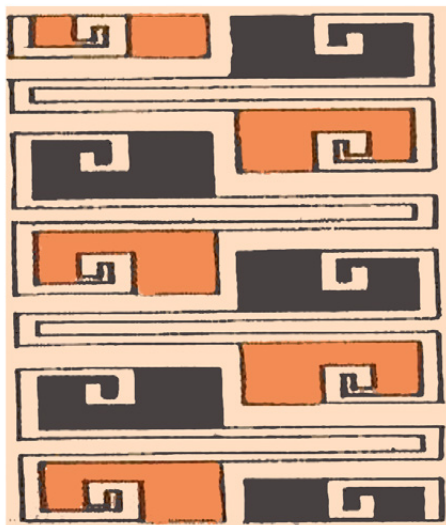


Figura 69 – Reflexão

Fonte: Penteadó (1965, p. 180).

A Figura 69 apresenta uma reflexão por meio de um movimento de rotação.

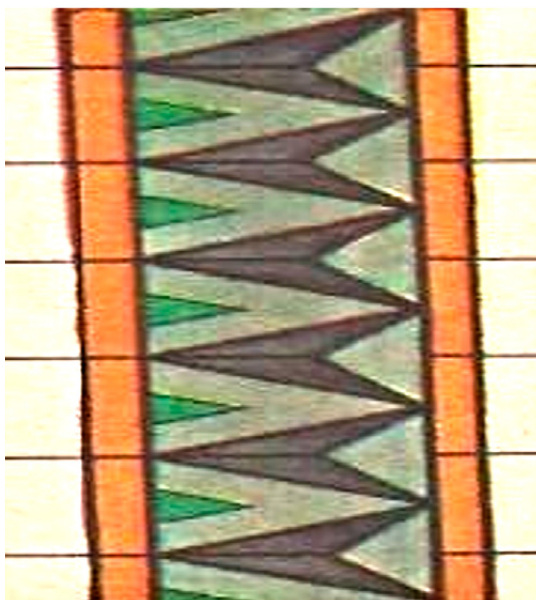


Figura 70 – Movimento de translação

Fonte: Penteadó (1965, p. 180).

A Figura 70 apresenta um movimento de translação, porém o movimento de reflexão está presente também nessa faixa de simetria.

Figura 71– Movimento de rotação



Fonte: Penteado (1965, p. 180).

Apoiadas nas faixas de simetria das Figuras 69, 70 e 71 apresentadas, o professor poderá explorar os padrões geométricos de cada uma das faixas, de modo a iniciar as formalizações conceituais acerca dos conteúdos de simetria e isometrias: rotação, translação e reflexão por meio de atividades didáticas.

Atividade 2: formas geométricas e a criação de ladrilhos com as rendas de bilro

O trabalho com os ladrilhos tem sido explorado por estudiosos como Rob Ives (1995). Qualquer recurso que seja introduzido na sala de aula é de especial importância para esse trabalho. Com base na proposta desenvolvida por Ives (1995), propomos um grupo de atividades em que será possível a utilização dos modelos extraídos das rendas de bilro para estabelecer formas de ladrilhos nas quais os alunos poderão criar suas formas e padrões.

Objetivo: formar figuras geométricas com as rendas de bilro em forma de ladrilhos.

Materiais: rendas de bilros, papel quadriculado, cartolina, régua, compasso e lápis.

Procedimentos: o professor deve solicitar aos alunos que criem seus próprios modelos de ladrilhos no papel quadriculado, usando para isso os padrões encontrados nas rendas de bilro.

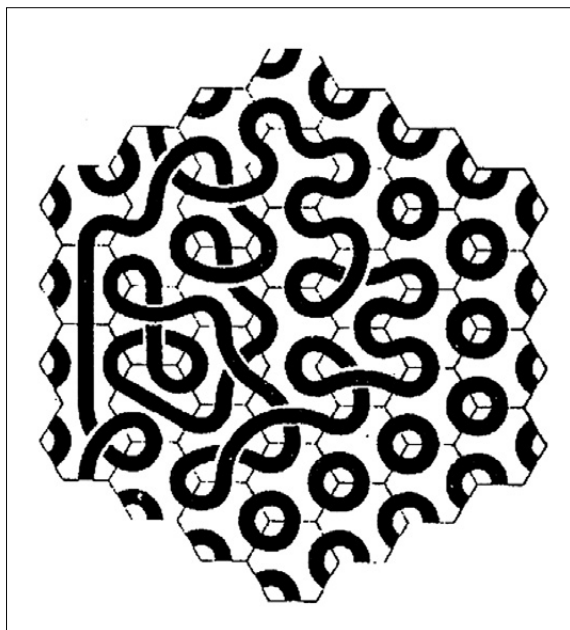
Avaliação: todos do grupo devem apresentar suas construções e apresentar suas estratégias de soluções e os conceitos construídos.

Sugestões: de posse dos ladrilhos criados pelos alunos, o professor deve mediar a percepção dos alunos às formas e à construção dos conceitos. A partir daí, deve inserir os conteúdos de simetria das figuras.

Com essa atividade didática, esperamos que os alunos desenvolvam sua imaginação criativa (exercícios de criatividade) e se sintam motivados à criação de modelos de ladrilhos diversos, formando e construindo entidades matemáticas percebidas nessa atividade e as relacionem com a atividade anterior.

Sugerimos que, antes de iniciar a confecção dos ladrilhos por meio da renda de bilro, o professor coloque seus alunos em contato com modelos de ladrilhos já prontos, como o que mostramos a seguir.

Figura 72 – Ladrilhos hexagonais

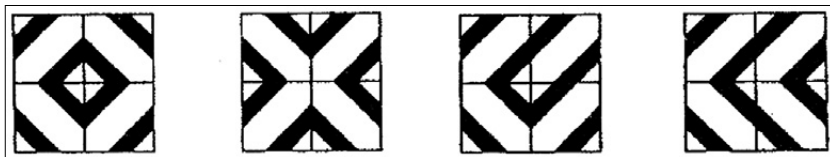


Fonte: Ives (1995, p. 4).

O professor pode dar algumas ideias para que os alunos possam explorar padrões de ladrilhos diversificados que compõem formas geométricas e daí possam criar seus modelos a partir das rendas de bilro. Nesse sentido, as ideias de Ives (1995) podem contribuir para que os alunos explorem o máximo de padrões possíveis usando, por exemplo, quatro ladrilhos quadrados. Essa atividade é considerada um tipo de atividade básica. Vejamos a seguir como se configura a ideia do autor.

Em seguida, o professor pode oferecer aos alunos o papel quadriculado para que eles criem outros padrões a partir do apresentado e para que, ao exercitar, fixem o que aprenderam. Depois pode pedir que façam ladrilhos de outras formas geométricas e padrões, como ladrilhos hexagonais, triangulares etc, como no exemplo da Figura 73.

Figura 73 – Ladrilhos quadrados

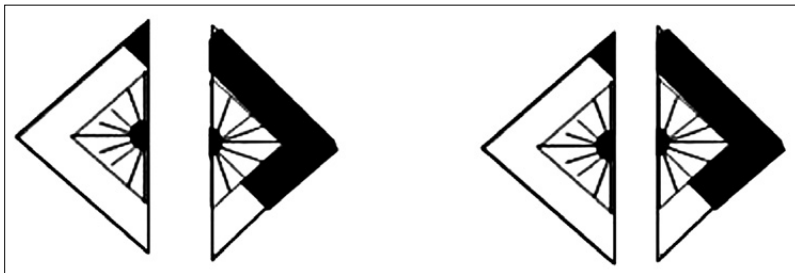


Fonte: Ives (1995, p. 2).

Desse modo, os padrões geométricos apresentados devem ser confeccionados a partir dos modelos das rendas de bilro. De acordo com a ideia de ladrilhos referente aos modelos de renda a seguir, o professor deve orientar aos alunos que observem detalhadamente a figura para poderem criar os ladrilhos adequadamente.

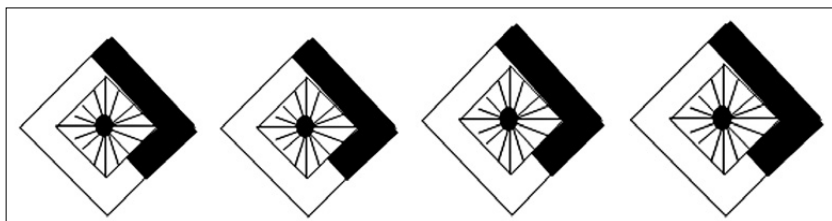
A Figura 74 é o molde da renda de bilro exibida na obra de Dawson (1984). O trabalho com os ladrilhos permite que o professor apresente aos alunos os padrões geométricos e simétricos existentes no modelo da renda de bilro. Desse modo, para essa renda de bilro, destacamos o tipo de ladrilho triangular (Figura 74) e quadrangular para compor a renda dada.

Figura 74 – Ladrilhos modelos de renda

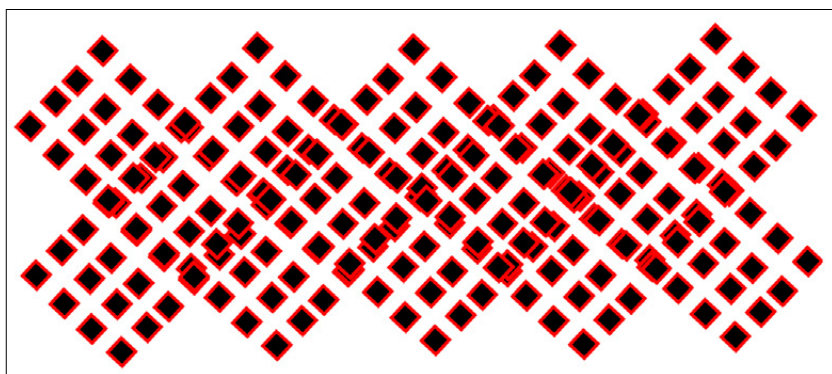


Fonte: adaptada de Dawson (1984).

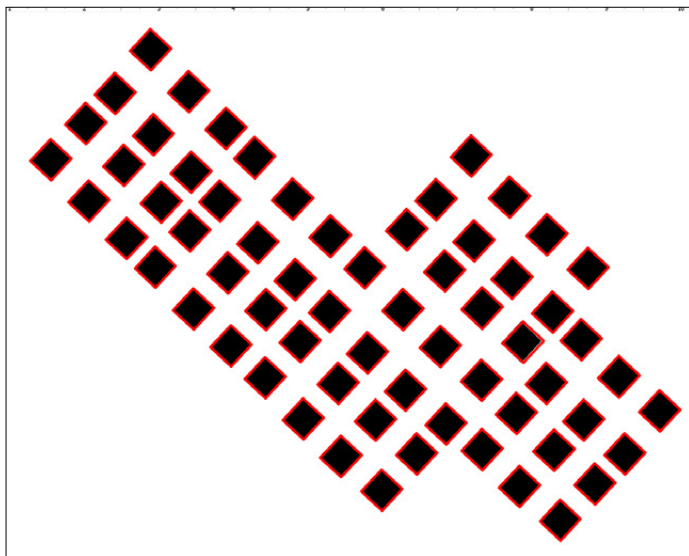
O padrão de ladrilho a seguir foi originado da renda de bilro da Figura 74. Veja o exemplo de ladrilhos quadrangulares:



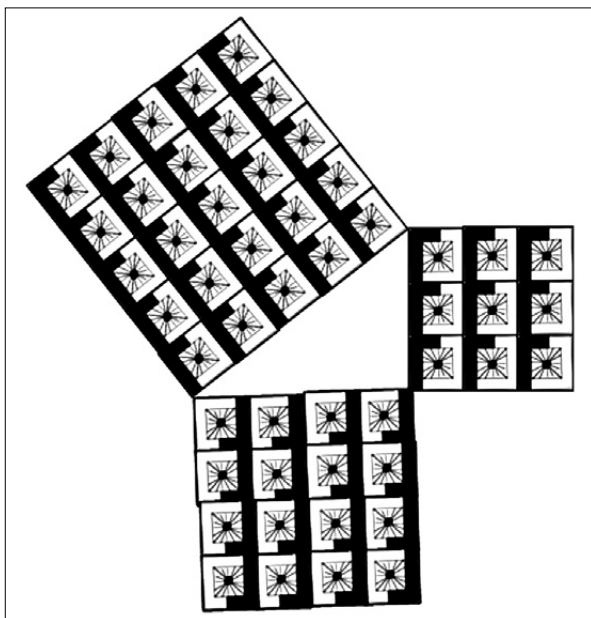
Outro exemplo de ladrilhos quadrangulares:



O tamanho das peças desses ladrilhos está de acordo com o tamanho do padrão da figura da renda de bilro da Figura 74. Mas o professor pode pedir ao aluno que aumente a área e o perímetro desses ladrilhos e fazer outras composições, como sugerimos a seguir.



Sugerimos que o professor também peça aos alunos que componham outras figuras e trabalhem também com os polígonos, a área e o perímetro das figuras. Os ladrilhos podem ainda contribuir para visualizar o teorema de Pitágoras, bem como compor o tangram. Com base no trabalho com os ladrilhos compostos pelos padrões das rendas de bilro, o professor deve provocar os alunos a trabalharem outras composições e formas geométricas. Desse modo, poderá perceber se os alunos dominam o algoritmo do teorema de Pitágoras para que ele possa construir essa composição com os ladrilhos, tal como sugerimos na composição a seguir.



O que o aluno precisa saber para compor esse modelo, ou mesmo identificá-lo já pronto?

Assim, o professor verifica se os alunos têm o conhecimento de que o Teorema de Pitágoras descreve uma relação métrica existente entre os lados do triângulo retângulo, e que o triângulo retângulo pode ser identificado pela existência de um ângulo reto (que mede 90°), e que, ainda, é formado por dois catetos e a hipotenusa (que constitui o maior segmento do triângulo), localizada em posição oposta ao ângulo reto.

O trabalho com os ladrilhos, a partir das rendas de bilro, deve ser visto pelos alunos e pelo professor como uma possibilidade didática. O professor também pode solicitar que os alunos façam outros padrões a partir do padrão dado na renda, usando, em seguida, mais um elemento a ser discutido com os alunos, os poliminós. Os ladrilhos dão encaminhamentos para esses estudos e podem contribuir na construção das peças dos poliminós.

Atividade 3: poliminós

Os poliminós têm sido cada vez mais utilizados no trabalho com conceitos de geometria. Desse modo, consideramos relevante a atividade didática a seguir:

Objetivo: construir os poliminós baseando-se na malha quadriculada geométrica.

Materiais: cartolina, lápis, compasso, régua, caneta azul e preta.

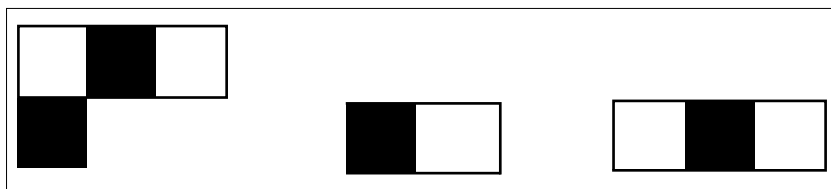
Recursos: o professor solicita à turma que se divida em grupos e que construam as peças de poliminós com quadrados de 3,5cm, por exemplo.

Avaliação: elaboração de conceitos geométricos por meio de análise da construção das figuras com os poliminós diversos

Sugestões: após a construção das peças dos poliminós, o professor deve possibilitar ao aluno descobertas de outros tipos como dominós, triminós, tetraminós, pentaminós, etc. Para uso dos poliminós, o professor deve solicitar aos alunos que:

- Com as peças construídas dos poliminós, construam triminós, tetraminós, pentaminós;
- Usem somente triminós retos para construírem um retângulo;
- Construam um quadrado empregando somente dominós retos;
- Construam um retângulo empregando somente tetraminós não retos.

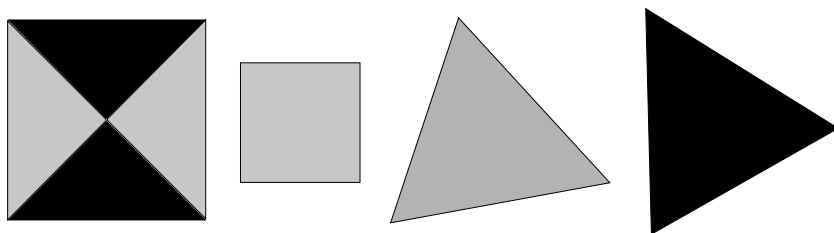
Exemplos:



Atividade 4: construção de polígonos regulares

Os polígonos nos ajudam a refletir sobre a construção de padrões de formas geométricas e, ao mesmo tempo, trabalhar as propriedades que essas formas apresentam, além de nos ajudar a compreender os movimentos proporcionados ao tentarmos combinar as cores e as formas dos polígonos.

Objetivo: construir os polígonos regulares com duas colorações: cinza e preto. Exemplo:



Materiais: cartolina, lápis, compasso, régua e canetas piloto cinza e preta.

Recursos: o professor solicita à turma que se divida em grupos e construam os polígonos (triângulos, quadrados, pentágonos etc) monocoloridos e bicoloridos.

Obs: Os polígonos são construídos a partir dos triângulos.

Avaliação: o professor deve observar o desenvolvimento e o envolvimento dos alunos com as atividades durante a elaboração das figuras. É necessário que o professor esteja sempre fazendo relações dos conteúdos “antigos” com os “novos”.

Sugestões: após as construções dos polígonos, o professor deve possibilitar aos alunos que descubram as relações de simetria reflexional ou simetria rotacional.

O professor pode pedir aos alunos que:

- a) Construam as peças para realizar o trabalho, no mínimo vinte triângulos equiláteros e isósceles;

- b) Usando quatro triângulos isósceles iguais de duas cores diferentes, montem um quadrado;
- c) Quantos triângulos equiláteros iguais são necessários para fazer um hexágono?
- d) Usando quadrados iguais, formem vários retângulos de duas cores.
- e) Com quadrados iguais e de duas cores, formem doze cruzes e respondam:
 - Qual o padrão de coloração recorrente?
 - Quantos quadrados foram necessários?
 - Expliquem para toda a turma como realizaram a atividade.

Os trabalhos com os poliminós, os ladrilhos e polígonos devem ser relacionados pelo professor. Esse trabalho com os conteúdos de geometria precisa ter uma sequência e continuidade, como propõe Mendes (2009b). Assim, justificamos o trabalho com os poliminós, pois, segundo Barbosa (2009, p. 82), o trabalho com os poliminós no âmbito educacional ocorre pela facilidade de sua construção, possibilita diferentes atividades, objetivos distintos e motivadores. Para o autor, as pesquisas indicam que cada vez mais o trabalho com poliminós tem sido disseminado em vários países.

Desse modo, as atividades apresentadas até aqui devem possibilitar a ampliação e fixação de conceitos geométricos ora construídos com apoio das rendas de bilro. Nesse sentido, quando indicamos o trabalho com poliminós para a construção de polígonos, queremos ressaltar uma nova possibilidade de ampliar esse estudo usando os poliminós e também os ladrilhos nos padrões da renda de bilro.

Atividade 5: identificação e conceitualização das formas

Após o contato com as rendas de bilro e com as rendeiras em seu *locus* de trabalho, propomos a atividade a seguir, considerando o

objetivo e os procedimentos, usando a ideia de malha quadriculada a partir de modelos das rendas de bilro.

Objetivo: levar os alunos a identificarem nas rendas de bilro os conceitos intuitivos relacionados às formas geométricas planas e padrões recorrentes.

Materiais: rendas de bilros, material quadriculado, régua, compasso e lápis.

Procedimentos: o professor deve solicitar os alunos que esbocem no papel quadriculado os padrões geométricos encontrados nos modelos das rendas de bilros, identifiquem esses padrões e formas geométricas e classifiquem-nas.

Avaliação: todos do grupo devem apresentar suas construções e esboçar seus conceitos conforme as formas identificadas.

Sugestões: de posse dos desenhos realizados pelos alunos, o professor deve mediar a percepção dos alunos às formas e a percepção dos padrões de simetria nas figuras.

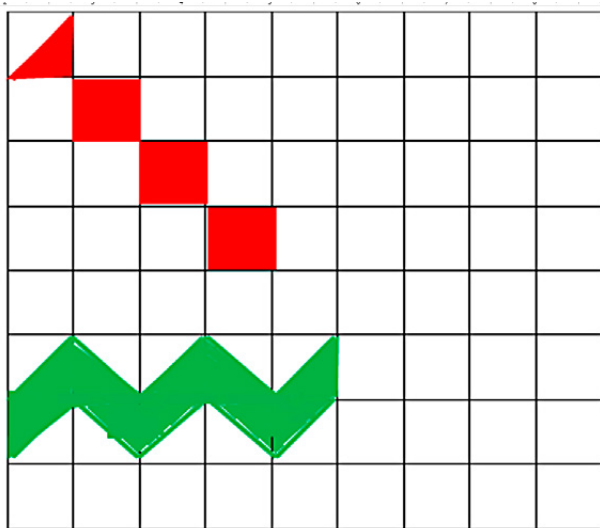


Figura 75 – Padrões de faixas em simetria

Fonte: Google images. Acesso em: 2 jul. 2011.

Para orientar melhor o professor, indicamos que os padrões percebidos na renda de bilro da Figura 74 sejam representados na malha quadriculada pelos alunos. Vejamos na Figura 76, a seguir:

Figura 76 – Quadriculado



Fonte: elaboração própria.

Com essa atividade didática, esperamos que os alunos tenham, sem muita dificuldade, construído conceitos correlacionados aos modelos recorrentes nas rendas de bilro por eles analisadas. Assim, as formas ora trabalhadas nessa atividade devem ser usadas posteriormente para dar encaminhamento à atividade a seguir para a construção do conceito de simetria.

As formas geométricas identificadas são o triângulo equilátero, o quadrado e, usando o pensamento imaginativo, alguns paralelogramos. Os padrões recorrentes também são identificados, com os quais o professor pode levar o aluno a trabalhar o raciocínio lógico-matemático, pedindo que identifique e realize algumas sequências dos padrões.

Vimos que Mendes (2009a), enfatiza a importância de as atividades didáticas serem correlacionadas e, por isso, faz-se necessária a organização do bloco de atividades, visando a uma continuidade.

Bloco de aprendizagem de conceitos

Ressaltamos que o trabalho com os conteúdos do bloco 1 tem sua relevância para o bloco 2, de modo que, ao combinar as faixas decorativas com repetições simples, os alunos disponham de muitas outras combinações possíveis, motivando sua criatividade. Neste bloco 2, propomos explorar e ampliar a aprendizagem formal das ideias exploradas pelas manipulações observadas e realizadas no bloco 1. Assim, os conteúdos que pretendemos explorar nesse bloco são:

1. Ornamentos geométricos diversos;
2. Faixas de simetrias;
3. Padrões de isometrias: rotação, translação e reflexão;
4. Formas e padrões geométricos;
5. As contribuições da renda de bilro para construção desses conceitos;
6. Atividades didáticas para o ensino de geometria e simetria;
7. Essa proposta de atividade permitirá ao professor diagnosticar se houve construção de conceitos pelos alunos e a relevância do trabalho para o ensino de geometria e simetria.
8. Essa proposta de atividade permitirá ao professor diagnosticar se houve construção e ampliação dos conceitos trabalhados pelo aluno e a relevância do trabalho para o ensino de geometria e simetria;
9. Com essas considerações, os conceitos de aprendizagem precisam ser ampliados.

Conforme o exposto, os conteúdos a serem tratados nesse bloco estão mais relacionados com a construção formal dos conceitos de simetria, isometrias e geometria. As faixas decorativas, padrões simétricos e os movimentos precisam ser explorados agora nesse momento para depois serem testados e fixados no bloco 3. Lembramos a necessidade de relacionar os três blocos durante todo

o trabalho com a construção da aprendizagem dos conteúdos de simetria e geometria.

O trabalho com atividades didáticas possibilita ao professor levar para a sala de aula propostas de uma abordagem de ensino mais dinâmica. Por exemplo, antes de apresentar as atividades desse bloco, orientamos ao professor que o trabalho com as formas e padrões de renda de bilro pressupõe a formação de um pensamento matemático mais abstrato, de modo que o aluno possa antes de se aventurar nessas construções, mais elaboradas, conhecer outros ornamentos geométricos.

Atividade 6: investigação sobre a renda de bilro

Esta atividade é a primeira ação pedagógica que o professor deve realizar com os alunos para aproximar os conceitos matemáticos já trabalhados com outros que ele irá construir e ampliar em contato com o trabalho com a renda de bilro.

Objetivo: conduzir o aluno para o contato com a renda de bilro e a rendeira, bem como partir da visualização de modelos recorrentes para entender o movimento dos bilros e a habilidade das artesãs em fazer a renda.

Conteúdo: visualização dos padrões geométricos e simétricos encontrados inicialmente nas rendas de bilro.

Materiais: renda de bilro e máquina digital.

Procedimentos: o professor deve propor à turma uma visita ao centro das rendeiras. Os alunos devem ser orientados, durante a visita, à realização de entrevistas, à manipulação das rendas de bilro, à visualização das várias formas, em todas as perspectivas possíveis encontradas nesse primeiro contato. Devem fotografar alguns modelos de renda de bilro, e, se possível, comprar algumas rendas de bilro que deverão ser usadas na volta à sala de aula.

Avaliação: o professor deve realizar a avaliação numa abordagem formativa e contínua, provendo discussões no grupo sobre o que é possível construir conceitualmente com a renda de bilro, en-

quanto prática sociocultural e histórica, com base nas reflexões acerca das questões investigativas a serem debatidas e analisadas de forma dialética entre aluno-aluno-professor.

Investigação dirigida

Podem ser adaptadas de acordo com os objetivos a serem alcançados e com a realidade dos envolvidos. Para conhecer um pouco sobre a prática de fazer renda, sugerimos que a turma seja organizada em pequenos grupos de pesquisa, de modo que possam investigar alguns aspectos sobre o tema como:

1. Qual a origem da renda de bilro?
2. Quais os instrumentos necessários para se fazer a renda de bilro?
3. Quais os pontos comuns praticados no trançado das rendas de bilros?
4. Que tipos de rendas foram encontradas na visita?
5. Quanto tempo demora para se fazer uma peça das mais simples?
6. Quais as situações matemáticas observadas na prática da rendeira?
7. Quais os padrões geométricos identificados nas rendas de bilro?

Sugestões: levar os alunos para uma visita ao centro das rendeiras, munidos de um questionário dirigido que conduza a construção conceitual dessa prática. Se a visita não for viável, assistir com eles a um vídeo em sala de aula e, ao mesmo tempo, ir questionando os alunos acerca dos tipos de formas e padrões que vão sendo identificados pelos alunos e também pelo professor.

Esperamos que essa atividade possa aproximar os alunos da prática da renda de bilro, além de eles terem contato com os elementos que permeiam a sua prática, possibilitando compreender a

relevância de uma prática sociocultural e histórica usada como objeto de sua aprendizagem, bem como proporcionar a construção, juntos, de uma “nova” *história* e identidade cultural dessa prática.

É importante cada aluno ter em mãos modelos de rendas adquiridos no *locus* das rendeiras. Se não for possível, pode ser por meio de fotos, ou vídeos para análises, bem como análise de catálogos como o da professora Valdelice Girão (1984).

Essa proposta de atividade irá proporcionar ao professor diagnosticar se houve construção de conceitos pelos alunos e a relevância do trabalho para o ensino de geometria e simetria. Com essas considerações, os conceitos de aprendizagem precisam ser, a partir desse momento, mais ampliados.

Atividade 7: conceito de simetria

A ideia de simetria está ligada mais ao pensamento sobre arte e natureza do que em relação à Matemática. Tais ideias nos fazem pensar que as simetrias estão em toda parte e em nosso redor.

Objetivo: motivar os alunos por meio de uma atividade a construir os desenhos dos padrões geométricos da renda de bilro de modo que possam explorar, em seguida, o conceito de simetria.

Materiais: figuras das rendas de bilro e outros desenhos simétricos similares.

Procedimentos: o professor deve dar possibilidade aos alunos de entrarem em contato mais direto com as rendas de bilro. Assim, ele deve solicitar aos alunos que façam desenhos diversos dos tipos de simetria encontrados na renda de bilro a ser analisada. A seguir, mostramos alguns procedimentos que o professor pode usar em sua aula para desenvolver esse trabalho.

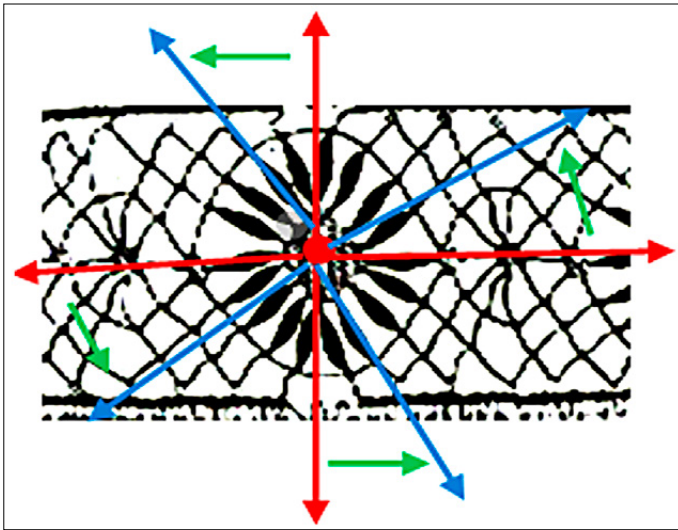
De acordo com a renda da Figura 77, o professor solicitará que os alunos façam os modelos na malha quadriculada. Deve pedir, também, que os alunos vejam os movimentos que podem ser destacados nesse modelo de renda de bilro, como sugerido na Figura 78.

Figura 77 – Imagem de uma renda de cor invertida



Fonte: Girão (1984, p. 24).

Figura 78 – Renda adaptada



Fonte: Girão (1984, p. 24).

O movimento indicado pela seta na figura central da renda da Figura 78 nos dá a ideia de roda gigante, assim, ressaltamos o movimento de rotação. Lancemos esse pensamento imaginativo a partir do eixo de simetria e das setas traçadas, observando o movimento executado por elas no sentido anti-horário. O professor deve estimular os alunos a fazerem uma representação da renda em um desenho no papel quadriculado.

Avaliação: debate, exposição e comparação dos desenhos realizados pelos alunos e a renda de bilro original, bem como a validação dos conceitos explorados por eles.

Sugestões: apoiados nos desenhos dos padrões geométricos da renda de bilro, lançar questionamentos aos alunos e verificar se conseguem respondê-los após o trabalho realizado sobre as simetrias encontradas nas figuras.

Ficar atento aos conceitos que possam ser apresentados de forma equivocada, aos possíveis “erros” conceituais que precisam ser trabalhados com os alunos por meio de contra- exemplos, sempre cuidando para que eles sejam ativos na construção de seu saber. Assim, é necessário que o professor use sua criatividade para desempenhar bem seu papel nesse processo, tal como assinala Mendes (2009b).

Atividade 8: conceitos de simetria em situações-problema do cotidiano do aluno

Objetivo: usar os conceitos de simetria construídos a partir dos desenhos realizados na atividade anterior e compará-los simetricamente com as rendas de bilro; explorar outros conceitos, bem como ampliar os construídos até o momento.

Materiais: renda de bilro, palitos de picolé, papel quadriculado, régua e compasso.

Procedimentos: usando os desenhos de renda de bilro, é possível a realização de uma exposição e comparação entre eles. Desse modo, mediados pelo professores com o uso dos palitos de picolé, traçar eixo de simetria nos desenhos e na própria renda de bilro, sempre atentos aos padrões recorrentes, com um olhar sobre a variação dos ângulos das rendas de bilro.

Avaliação: avaliar a partir dos pressupostos da comunicação oral, em que o aluno expõe verbalmente os conhecimentos que ele construiu. De modo diagnóstico, o professor deve verificar se os alunos conseguem explicitar oralmente os conceitos construídos com a exploração didática da renda de bilro.

Sugestões: a comparação das rendas de bilro com os desenhos dos alunos ajuda a fixação dos conceitos por eles construídos com os palitos de picolé. O professor deve mediar essas construções conceituais e continuar a analisar os “erros”, trabalhando-os prontamente.

São importantes as concepções que envolvem as *Atividades Didáticas* acerca do que Mendes (2009b) enfatiza como o desafio proposto nas atividades, pois estas devem ser atrativas e desafiadoras de modo a provocar a curiosidade dos estudantes. Tal concepção exige um professor também criativo e dinâmico.

Atividade 9: isometrias no plano

Objetivo: construir o conceito de isometria: translação, rotação e reflexão com base nos desenhos realizados pelos alunos das rendas de bilro.

Material: cartolina, lápis, compasso e régua.

Recursos: cartazes com as rendas de bilro em exposição.

Avaliação: elaboração de novos desenhos e criação de novos padrões a partir daqueles estudados, ressaltando os conceitos de isometria no plano: rotação, translação e reflexão.

Sugestões: o professor pode organizar um evento denominado “Mostra Cultural” para materializar as atividades, nas quais os alunos vão apresentar a transversalidade da renda de bilro, sua história e os conceitos matemáticos discutidos durante todo o processo de desenvolvimento dos conteúdos que envolveram as atividades, ou seja, a culminância das atividades realizadas com as rendas de bilro e a Matemática, e a correlação com outras áreas.

Essas propostas de atividades proporcionarão ao professor uma oportunidade para diagnosticar se houve construção de conceitos dos conteúdos trabalhados pelos alunos e a relevância do trabalho para o ensino de geometria e simetria.

Diante desse trabalho, o professor deve sugerir as atividades de testagem e fixação da aprendizagem para verificar se as atividades didáticas que se entrelaçam com a renda de bilro e se os as-

suntos matemáticos até então estudados estão correlacionados. Vejamos a seguir alguns desafios propostos:

Bloco de fixação da aprendizagem

Neste bloco 3, resgatamos os conceitos e conteúdos até agora estudados e formalizadas nos blocos 1 e 2. Neste momento, o aluno poderá utilizar outros objetos, além da renda de bilro. As atividades apresentadas anteriormente nos apontam possibilidades pedagógicas a partir de sua resolução para dar suporte e, em seguida, poderem realizar as solicitações das atividades de fixação de aprendizagem.

Neste bloco, os assuntos precisam ser retomados e testados. As atividades que seguem são de fixação e ampliação dos conceitos construídos nos blocos 1 e 2. Desse modo, o professor deve ampliar mais os conceitos a serem explorados e verificar se os alunos são capazes de desenvolver essas atividades com base nos estudos realizados anteriormente. Assim, apresentamos mais uma sequência de atividades de acordo com a abordagem didática que nos propusemos a elaborar, sempre relacionando os algoritmos construídos com o trabalho, centrado nas rendas de bilro.

1. Observe, na figura a seguir, que um certo padrão se repete. Esse elemento que se repete denominamos *elemento gerador*. Descubra esse elemento gerador:

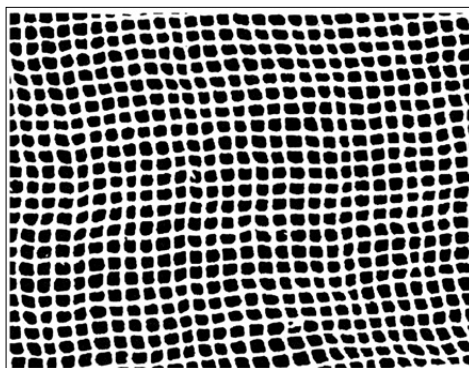
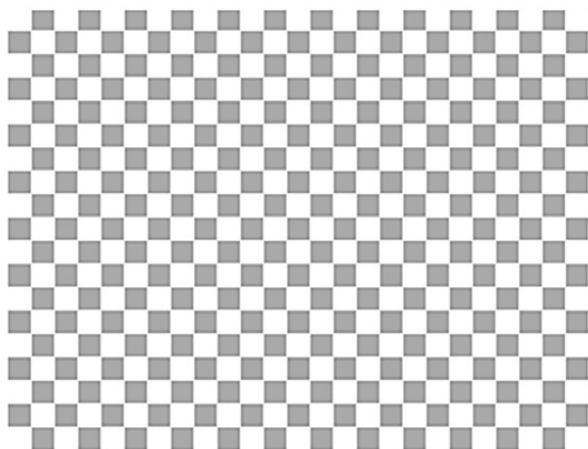


Figura 79 – Malha de renda de bilro

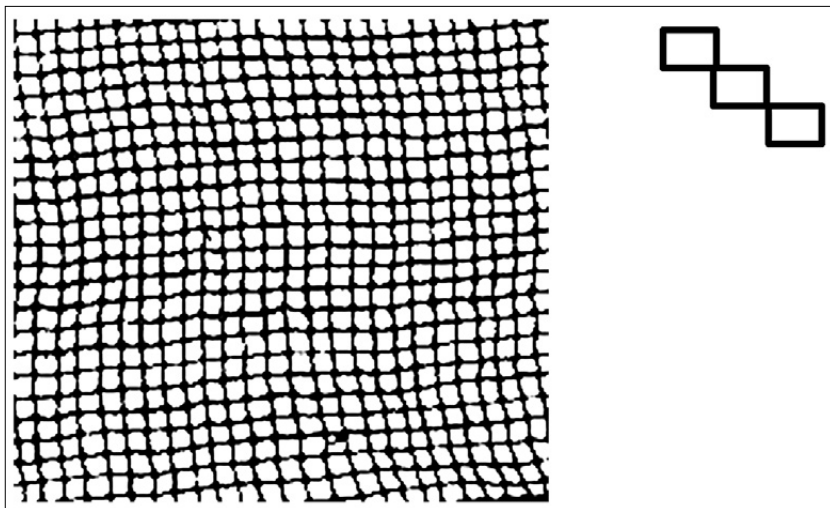
Fonte: Girão (1984, p. 79).

2. Represente, na malha a seguir, a imagem anterior (Figura 79), com uma figura semelhante com formas mais definidas:



3. Faça um molde do elemento gerador em papel grosso e recorte-o em seguida. Monte várias formas geométricas a partir dele.

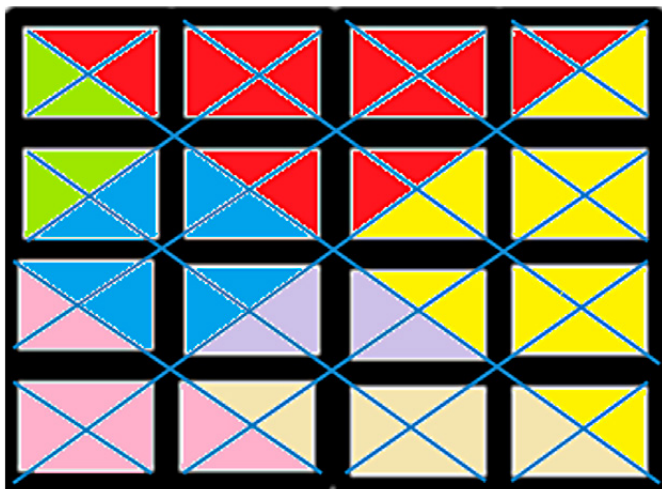
Figura 80 – Imagem característica de malha quadriculada



Fonte: acervo pessoal.

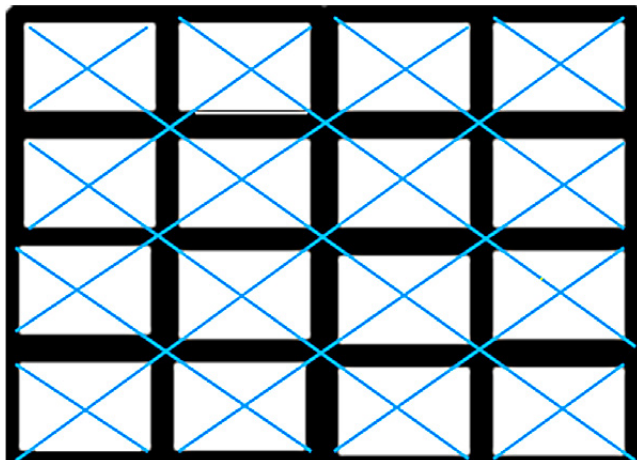
4. Observe a Figura 80 anterior, originária da renda de bilro, e, com o molde criado, forme um quadrado. Pinte de acordo com o modelo a seguir, de modo que possa formar o tangram, um quebra-cabeça chinês muito interessante e desafiador.

Figura 81 – Modelo do Tangram



Fonte: elaboração própria.

Figura 82 – Molde do Tangram

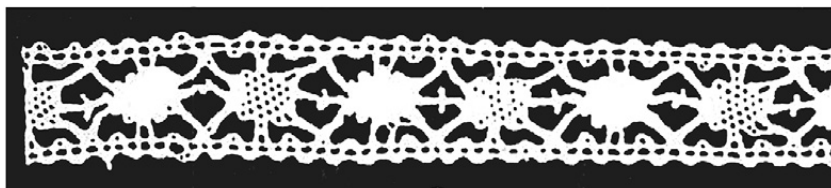


Fonte: elaboração própria.

- a) Formar o Tangram;
- b) Formar outras figuras a partir do Tangram;
- c) Trabalhar conceitos de área e perímetro;
- d) Trabalhar as propriedades dos triângulos;
- e) Trabalhar a simetria das figuras a partir da renda de bilro;
- f) Discutir os conceitos “descobertos” a partir da reprodução da imagem da renda de bilro em figura.

5. Observe a imagem da renda de bilro e vamos analisar o tipo de padrão que ela apresenta.

Figura 83 – Renda bico



Fonte: Girão (1984, p. 260).

Agora observe a mesma Figura (da questão 5, anterior) com as cores invertidas e destaque:

Figura 84 – Renda de cor invertida



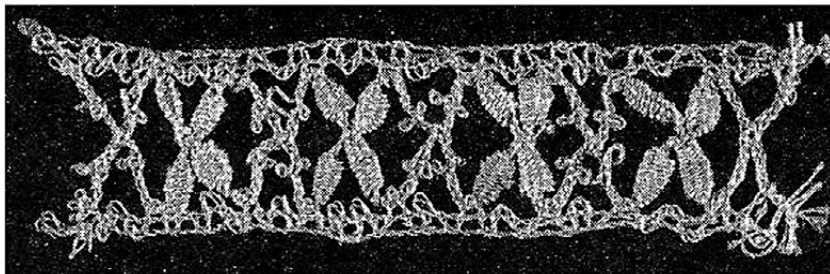
Fonte: adaptada de Girão (1984, p. 260).

- a) O padrão de simetria que ela apresenta;
- b) A classificação de transformações isométricas no plano;
- c) O elemento gerador.

Confeccione uma tira seguindo o mesmo padrão da renda de bilro anterior, usando o papel quadriculado.

6. Sobre padrões de simetria, observe a renda de bilro e seu molde a seguir. E faça as classificações possíveis.

Figura 85 – Renda bico



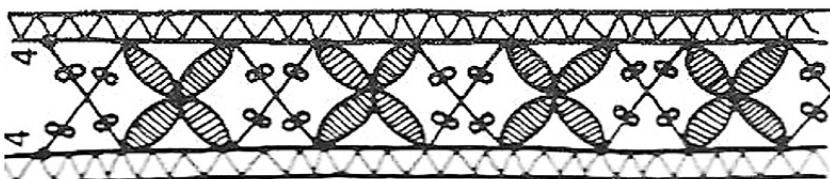
Fonte: Dawson (1984, p. 79).

Figura 86 – Renda de cor invertida



Fonte: Dawson com a cor invertida (1984, p. 79).

Figura 87 – Molde da renda bico

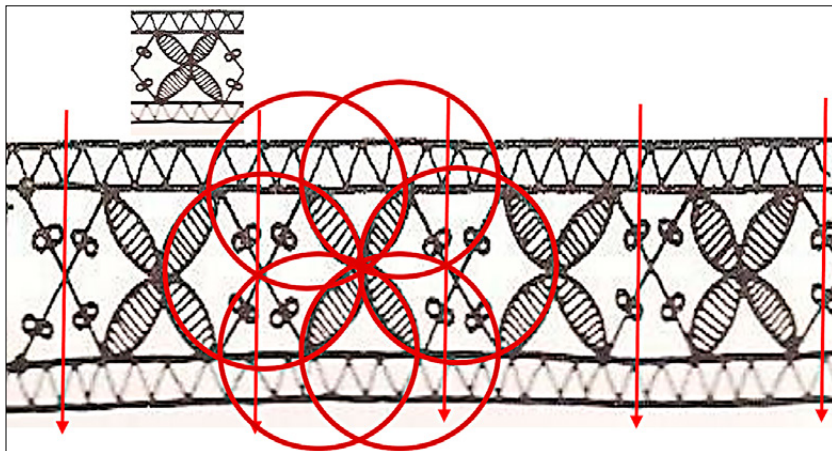


Fonte: Dawson (1984, p. 79).

Sugestões: É importante seguir essas etapas:

- 1) Observa-se o modelo de renda de bilro;
- 2) Transformam-se a renda e suas cores;
- 3) Faz-se o desenho na cartolina da renda procurando identificar padrões geométricos de simetria e isometria.

Figura 87a – Unidade básica



Fonte: adaptada de Dawson (1984, p. 79).

Os padrões discutidos na Figura 87a estão relacionados com as formas geométricas que as rendas de bilro, por meio de suas formas, permitem visualizar. Com esse entendimento, a Figura 87a tem vários padrões simétricos apontados com as setas e as circunferências que podem ser discutidas pelos alunos.

Orientamos que, nesse momento, os conceitos de geometria, simetria e isometria sejam ampliados. Observando a Figura 87a, podemos considerar o que diz Alvarenga (2002) sobre a teoria dos nós. De forma bem básica, o professor deve provocar o aluno, observando a Figura 87a, a pensar que é possível transformar um emaranhado de enlaces em outros, por meio de uma deformação contínua.

O professor pode, com os alunos, verificar as formas e os enlaces que se apresentam nas formas nas Figuras 85 a 87a, e também verificar se existem nós ou laços sem nós nas circunferências que ela apresenta. Assim, o professor provoca o olhar matemático dos alunos a pensar se, num dado enlace com n componentes, pode ser desatado em n circunferências não conectadas.

Todas essas questões são importantes observar não só da representação final na Figura 87a, mas nas demais que trabalharemos

mais adiante. A observação dos movimentos deve ser realizada pelos alunos e mediada pelo professor, sempre considerando a construção dos conceitos dos padrões presentes nas rendas de bilro.

7. Sabemos que translação é o movimento rígido mais simples em que 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. Na sala de aula, o professor deve apresentar diversos modelos de rendas de bilros de modo a possibilitar ao aluno escolher os modelos de simetrias de faixas para desenvolver a atividade proposta.

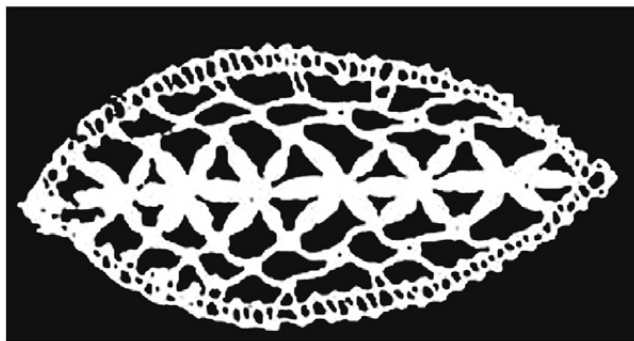
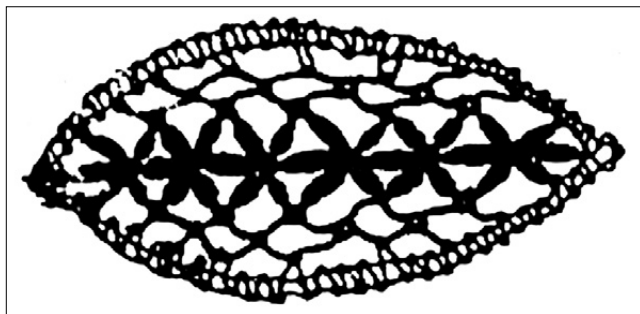


Figura 88 –
A folha

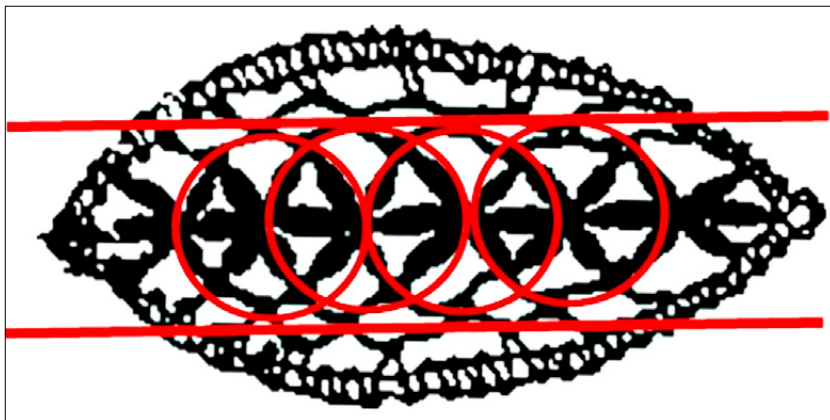
Fonte: Girão
(1984, p. 142)

Figura 89 – Cor
invertida
Fonte: Girão (1984,
p. 142).



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

Figura 90 – Padrões de simetria por translação das circunferências



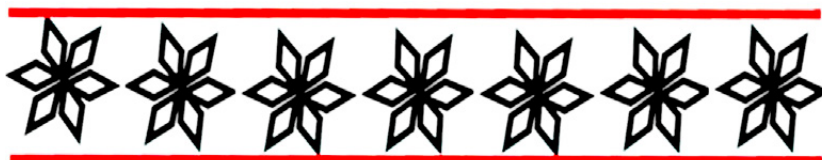
Fonte: Girão (1984, p. 142).

Figura 91 – Padrões de simetria por translação



Fonte: adaptada de Girão (1984, p. 142).

Figura 92 – Padrões de simetria por translação



Fonte: pesquisa direta.

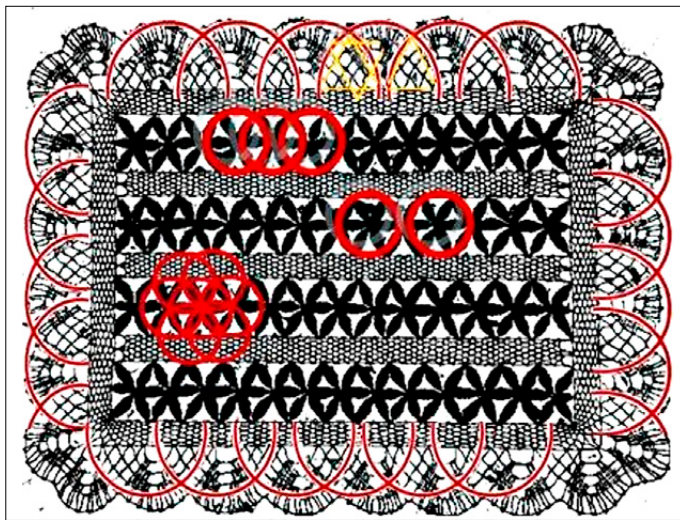
É importante que o professor esteja sempre lembrando junto aos alunos os conceitos construídos e, ao mesmo tempo, deve ir fazendo as conexões com outros novos conteúdos. Deve matema-

ticamente 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, como assegura Farmer (1996, p. 63), que é possível que tenha simetria de reflexão deslizante, de rotação, de reflexão horizontal ou de reflexão vertical. Mas nem todas as combinações podem gerar simetrias. A seguir, as demais atividades didáticas serão no intuito de esclarecer essa proposição.

8. Observe a renda de bilro a seguir (Figura 93) e, com base nas informações anteriores, classifique as faixas de simetrias.

Figura 93 – Toalhinha de bilro



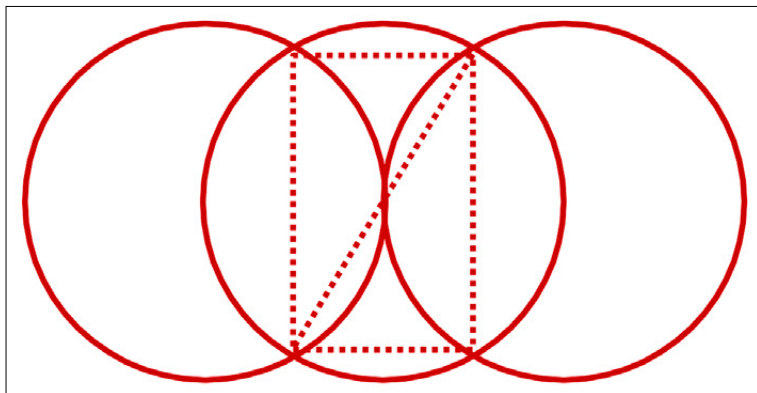
Fonte: adaptada de foto feita na Prainha-Aquiraz-CE, 2010.

Figura 94 – Padrões de simetrias de semi-círculos relacionados à Figura 89



Fonte: elaboração própria.

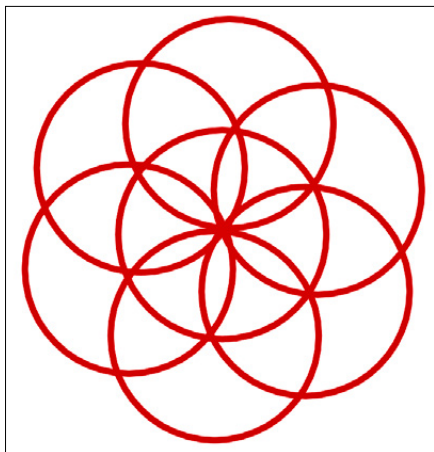
Figura 95 – Padrão de simetria a partir da Figura 93



Fonte: elaboração própria.

No padrão observado nessa renda de bilro, suas circunferências e enlaces podem servir para o professor 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 96 – Conjunto de circunferências entrecruzadas



Fonte: elaboração própria.

Figura 94 apresenta vários enlaces e entrecruzamentos que podem ser explorados pelo professor e pelos alunos em sala de aula. O professor pode instigar o aluno a pensar relacionando a Figura 94 com o modelo de renda de bilro que a originou (Figura 93) com a questão: é possível separar as partes de um emaranhado sem abrir ou fazer um novo ou um nó?

Propomos aqui a comparação da renda de bilro original (Figura 93) com a figura representativa de uma de suas partes (Figura 94), por exemplo. Contudo, para aprofundar matematicamente essa questão é preciso se debruçar nos invariantes topológicos em forma de teorema. Para a realização das atividades 8 e 9, orientamos o professor para que:

1. Elabore com os alunos regras que expliquem as classificações de tipos de simetrias.
2. Tente descobrir que simetrias cada figura tem e faça quantas combinações forem possíveis.
3. Classifique os tipos de simetrias identificados.
4. Fique atento às classificações das simetrias, pois, segundo Farmer (1996), nem todas as combinações podem ser consideradas simetrias.

A partir das Figuras 92 e 93, criamos padrões para darmos exemplos. Vejamos a seguir a classificação da faixa de simetria por reflexão. Observem que recortamos a Figura 93 para trabalharmos a reflexão na Figura 97 a seguir.

Figura 97 – A reflexão horizontal



Fonte: acervo pessoal.

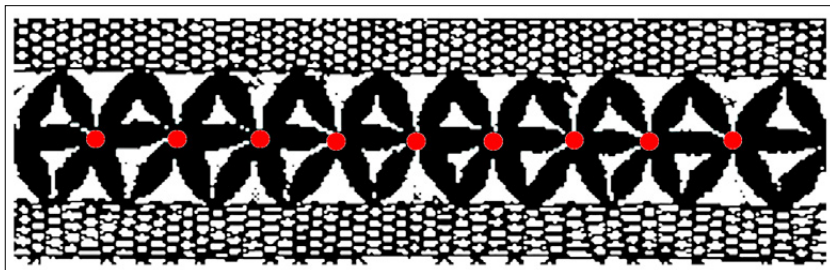
Ao lado, a Figura 98, também a partir da Figura 97, apresenta reflexão vertical.



Figura 98 – Reflexão vertical
Fonte: acervo pessoal.

O professor também pode solicitar aos alunos que, observando a Figura 98, tracem um eixo de rotação. Vejamos, na Figura 99, o centro de rotação correspondente ao ponto vermelho.

Figura 99 – Eixo de rotação

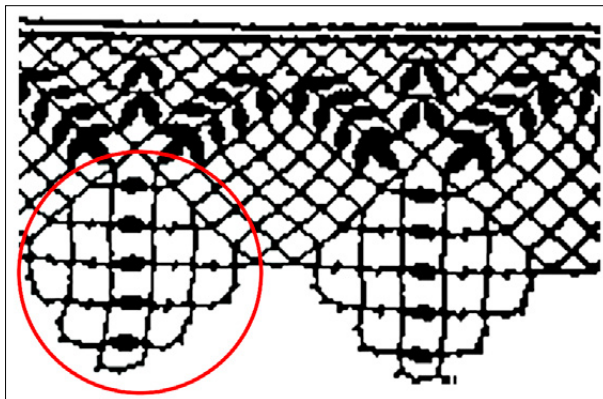


Fonte: acervo pessoal.

Siga as instruções e resolva.

1. Observe a Figura 100 e vamos construir a Figura 101 a partir dela e depois analisar o tipo de simetria.

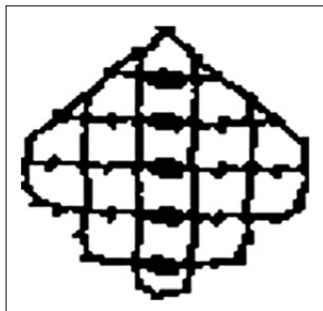
Figura 100 – Bico (cor invertida)



Fonte: acervo pessoal.

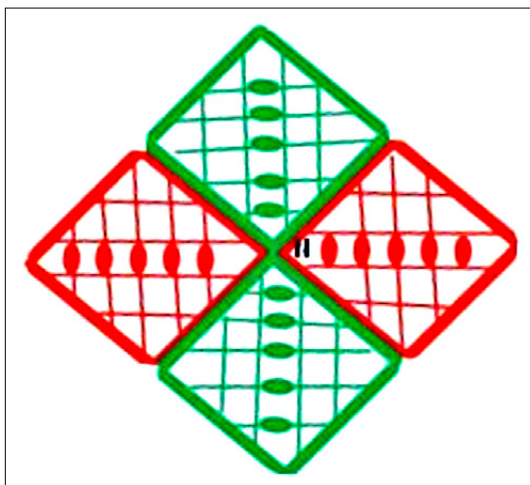
2. Analise a unidade padrão escolhida a seguir.

Unidade padrão



3. Observe a Figura 101 a seguir.
4. Ela segue a unidade padrão extraída da Figura 100?

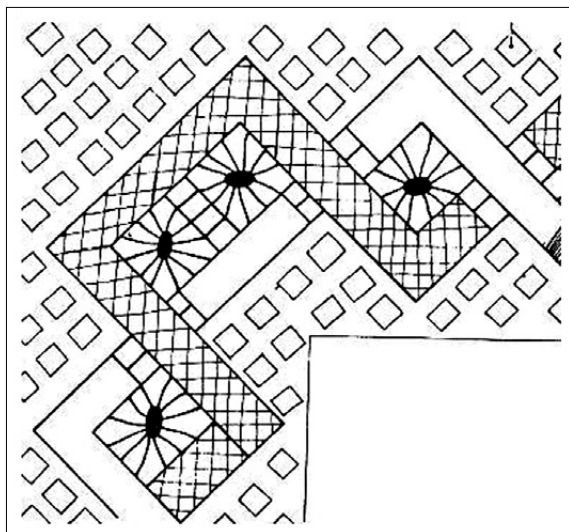
Figura 101 – Padrão a partir da figura 100



Fonte: acervo pessoal.

5. Observe o centro de rotação N.
6. Aplique à figura uma rotação de centro em N e amplitude 90° .
7. Qual a cor obtida por sobreposição?
8. Para confirmar sua conjectura, desenhe a figura duas vezes.
9. Observe a figura a seguir e responda as questões.

Figura 102 – Molde 14 (a). Torchon com inserção e motivo



Fonte: adaptada de Dawson (1984, p. 59).

10. Quais padrões recorrentes na Figura 102 você é capaz de identificar?
11. Quais formas geométricas você identifica na Figura 102?
12. Identifique uma unidade básica padrão.
13. Com base na unidade básica identificada por você a partir da Figura 100, crie uma faixa de simetria.

Reflexões acerca dos blocos de assuntos presentes nas atividades didáticas

Essas atividades constituem sugestões didáticas elaboradas e desenvolvidas por nós com base na pesquisa sobre a criação na arte da renda de bilro. Essa arte sociocultural e histórica proporciona uma inserção e aprofundamento dos alunos no contexto dos saberes culturais e permite que participem da construção social de seu conhecimento de modo crítico, criativo e compreensivo, além de inseri-los como membros ativos do contexto social e cultural, por meio da in-

investigação histórico-cultural que podem realizar, que é a base para entendermos todo o processo de criação e desenvolvimento em cada época, e, principalmente, possibilita a construção da sua identidade e realidade como ser social, conforme estabelecido por Berger e Luckmann (2012); Mendes e Farias (2014) e Radford (2021).

Com essa perspectiva, foi possível reafirmarmos as premissas tomadas inicialmente neste trabalho: a Matemática e a cultura dos povos sempre estiveram interconectadas e do mesmo lado, embora, ao longo da nossa história social, muitas as tenham considerado dissociadas e configuradas por trajetórias muitas vezes paralelas. Dessa forma, a renda de bilro nos leva a pensar em muitas outras artes liberais na forma de prática socioculturais que podem e devem ser exploradas pela escola, no intuito de dar sentido e significado ao ensino da Matemática, como ressalta o corpo de recomendações pedagógicas e dos PCN (Brasil, 1997) e da BNCC (Brasil, 2016) de Matemática.

Por isso, reiteramos que devemos estar atentos para que o desenvolvimento de atividades didáticas como as propostas neste livro ocorram de forma transversalizante para podermos conectar os padrões de práticas como das rendas de bilro, com os conceitos matemáticos de geometria e simetria mencionados ao longo dos capítulos do livro e que estejam previstos no programa de ensino a ser desenvolvido pelo professor.

Trazendo, mais uma vez, o PCN (Brasil, 1997) e a BNCC (Brasil, 2016) de Matemática para a discussão, os conteúdos de geometria estão contemplados e distribuídos em blocos que sugerem abordagens para o ensino de Espaço e Forma e o das Grandezas e Medidas. Contudo, o ensino de geometria não tem um espaço dedicado nas salas de aulas, principalmente nas aulas do Ensino Fundamental, conforme já mencionado por diversos autores nos capítulos anteriores. Igualmente, os assuntos relacionados à simetria e à isometria não são discutidos nesse nível de ensino, embora estejam presentes nas propostas oficiais dos PCN (Brasil, 1997) e da BNCC (Brasil, 2016).

Diante do exposto, reiteramos que se faz necessário ao professor colocar em prática atividades de ensino que promovam a aprendizagem desses conceitos e, por meio de ações criativas, relacione-os com a pluralidade cultural presente em nosso contexto sociocultural de modo a dar uma alma que a Matemática perdeu. Atividades como essas visam inserir sentido e significado aos temas matemáticos ministrados aos alunos, além de fazê-los conhecer práticas socioculturais e históricas, e mostrar-lhes que podem desenvolver a contento suas capacidades e habilidades intelectuais, criativas, críticas e compreensivas no desenvolvimento dessas atividades em sala de aula. Além disso, demonstra-se que, mesmo sem o aparato das tecnologias digitais atuais, o trabalho com temas geométricos pode ser realizado com atividades relacionadas ao cotidiano e que as atividades bem direcionadas possibilitam autonomia e imaginação criativa dos alunos.

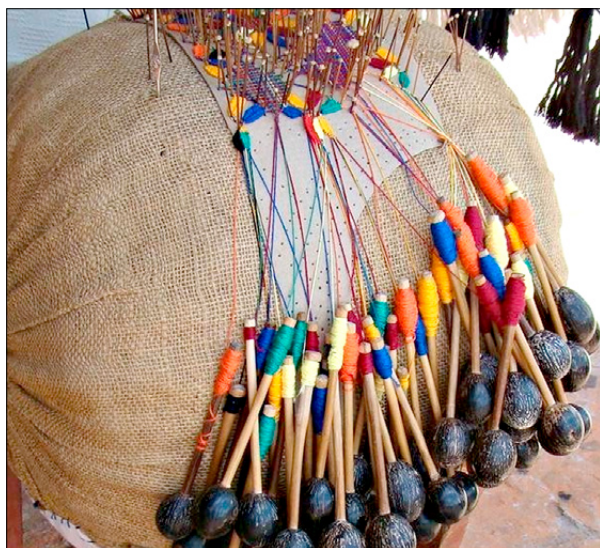
Não estamos negando a importância das tecnologias digitais (*softwares* e objetos de aprendizagem, uso da internet etc.) para trabalhar a geometria, mas queremos ressaltar que esta pode ser trabalhada de forma significativa usando, por exemplo, uma prática sociocultural e histórica, como a renda de bilro.

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

Portanto, ao compreender a relevância dessa temática, no próximo capítulo, apresentaremos nossa reflexão acerca do que construímos ao longo da nossa pesquisa e na escrita deste livro, gerado a partir das investigações e reflexões estabelecidas. Apresentaremos, portanto, nossas considerações finais acerca do processo analógico de finalização da renda e da formalização dos padrões imaginados em nosso trabalho.

5

A finalização da renda e a formalização dos padrões imaginados



*Sobre a almofada, nos bilros, curtidas mãos exercitam líquida
paciência. Os bilros têm sons de infância. As mãos avultam,
tranquilas, no alegre bater dos bilros. Mãos e bilros, mãos e
bilros de um fundo a outro do abismo tecendo a renda do tempo.*

Anderson Braga Horta

O trançado inicial desta pesquisa foi apontar na direção de um entrelaçamento histórico e pedagógico focado em conteúdos matemáticos e suas relações possíveis com a prática da criação das rendas de bilro. Procuramos, assim, destacar alguns conteúdos de geometria, simetria e isometrias. Com isso, propusemo-nos a estudar a história da renda de bilro, a relação das rendeiras com essa prática, as questões que envolvem o aprender Matemática e o olhar diferenciado para identificarmos a Matemática escolar nas rendas de bilro.

Todavia, cabe destacar que não foi nosso objetivo um aprofundamento maior nos conceitos matemáticos identificados, tendo em vista que a ideia da pesquisa era focalizar a importância da prática sociocultural e histórica da renda de bilro e relacionar essa prática com conteúdos de Matemática escolar, especificamente, da geometria e da simetria.

A relevância dos trançados iniciais

Logo no início, percebemos que, para realizarmos bem essa conexão, seria necessário entrarmos no mundo das rendeiras, construirmos sua identidade cultural, conhecermos sua história e memória, a partir da nossa relação com tal realidade, e também sob o olhar das protagonistas. Para tanto, precisamos contextualizar a história das rendeiras e do fazer as rendas de bilro.

Tivemos que ir ao *locus* das rendeiras várias vezes para colhermos material empírico e documental. Tivemos igualmente de recorrer ao catálogo da professora Valdelice Girão, publicado em 1984, bem como às peças das rendas de bilros, no *locus* do Museu do Ceará. Debruçamo-nos sobre livros, teses, dissertações, artigos, revistas e *sites* e visitamos o Museu do Ceará para ver de perto o acervo catalogado por Luiza Ramos e pela professora Valdelice Girão. Identificamos fatos relevantes que serviram para compor o caminho dessa produção sociocultural e histórica e, para isso, usamos, como aporte teórico, além dos documentos colhidos, as

falas das rendeiras, como a da rendeira dona Fransquinha, citada no corpo da pesquisa.

Assim, seguimos algumas fases: seleção de materiais para dar suporte teórico e metodológico à pesquisa; elaboração da história sociocultural e estudo etnográfico acerca da renda de bilro; exploração epistemológica dos temas; e análise das contribuições da pesquisa para a ressignificação das práticas sociais e dos conteúdos matemáticos.

Dessa forma, a criação das rendas de bilro nos apresentou a possibilidade de irmos além da prática e, com essa reflexão, seguimos em busca de responder as perguntas que nos inquietavam no início da construção deste livro.

As questões da pesquisa

As questões iniciais que configuraram nossa pesquisa foram sendo tecidas passo a passo, e fomos alinhavando as respostas para os questionamentos sobre a configuração histórica que norteava a criação das rendas de bilro. Apoiamo-nos nas pesquisas já realizadas que apresentavam diferentes focos, desde o social ao uso terapêutico. Nosso olhar foi sobre a criação das rendas de bilros e a produção de conhecimento que esse estudo produziria e nos propusemos à criação de uma abordagem didática a ser usada nas aulas de geometria e simetria.

Os princípios e as características que nortearam esta investigação foram sendo delineados com as relações da prática da criação da renda de bilro na construção de conceitos matemáticos de geometria e simetria. Isto nos possibilitou elaborar atividades didáticas para a Matemática escolar a partir dessas relações e dos modelos e padrões apresentados nas rendas de bilro.

Percebemos nesse tear que muitas histórias foram contadas e cantadas sobre a renda de bilro e sua chegada ao Brasil. Porém, o mais importante foi compreendermos essa prática como uma arte sociocultural e histórica que, em forma de ofício, precisa ser passada de geração em geração, assim como na forma de patrimônio sociocul-

tural material e imaterial que deve ser preservado. As pesquisas sobre as quais nos debruçamos apontaram tal necessidade e enfatizaram sempre a renda de bilro como uma arte de subsistência familiar.

Assim, as características das rendas de bilro que nortearam nossa pesquisa se constituíram pelo olhar que lançamos nos padrões simétricos apresentados no decorrer da pesquisa e da escrita final, nas formas geométricas e seus modelos. Tais características possibilitaram a construção de atividades didáticas propostas em nosso livro.

E quanto aos objetivos?

Emaranhados nos fios desse trançado, fomos em busca de contemplar nossos objetivos. Analisamos e discutimos as características, concepções e princípios presentes nos padrões das rendas de bilro, o que possibilitou estabelecermos relações com a Matemática escolar, principalmente, no que se referiu aos temas matemáticos como geometria, simetria, isometria, área, perímetro, formas, padrões, entre outros. Desse momento, elaboramos atividades didáticas, com base na Matemática alinhavada pela renda de bilro e indicamos, por meio das atividades didáticas, meios para concretizar um exercício investigatório nas aulas de Matemática, em que fossem estabelecidas relações conceituais entre a prática investigada e os assuntos da Matemática escolar.

Nesse sentido, fomos dedilhando pontos e verificamos que os objetivos da pesquisa que pontuamos foram se confirmando, e a Matemática foi sendo apresentada como algo em movimento, transversal. A partir desse ponto, investigamos os modos como a prática relacionada à criação das rendas de bilro se constituiu e constituiu-se, transformando-se historicamente como uma arte sociocultural, e apresentamos algumas de suas possíveis conexões com a Matemática escolar. Delineamos, por meio da pesquisa documental, a origem histórica da renda de bilro no Brasil, no Nordeste, especificamente, na Prainha - Aquira-CE).

Os objetivos foram sendo alcançados à medida que a pesquisa foi se desenvolvendo, por meio das atividades didáticas elaboradas. Desse modo, esses alinhavos serviram para sustentar nossos argumentos de que a renda de bilro e seus modelos recorrentes podem ser usados como base de um suporte pedagógico na elaboração de atividades didáticas para o ensino de tópicos como simetria, isometria, relação entre perímetro e área, ângulos, entre outros. Assim, a história contada, as relações entre essas práticas socioculturais, a Matemática e a cultura, os padrões das rendas explorados, o pensamento matemático nas construções geométricas, todas essas temáticas nos deram sustentação para validar nosso objeto de pesquisa.

E sobre as atividades didáticas?

As atividades didáticas elaboradas na pesquisa e apresentadas neste livro podem ser usadas pelos professores nas salas de aula de Matemática para o ensino de geometria e simetria, possibilitando uma reflexão de que a Matemática não se encerra em si mesma, mas deve ser vista como um conhecimento dinâmico que pode ser “descoberto” ou “descongelado” nas relações com as práticas socioculturais que o envolvem em cada momento de nossa história, aqui especificamente nas relações com a prática das rendas de bilro.

É importante que, no ensino de geometria e simetria, o professor possa adaptar as atividades didáticas aqui propostas de acordo com o nível dos alunos, num processo contínuo, que pode ser por meio de projetos interdisciplinares e transversalizantes, culminando com um evento na escola, como em uma feira ou mostra cultural. A escola e o professor ficam livres para criar as formas mais motivadoras de inserir essas atividades didáticas que também podem ser pensadas como oficinas pedagógicas para o ensino de geometria e simetria os ateliês de arte-matemática com enfoque nas artes geométricas.

Enfim, os professores podem adaptar essas atividades desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Todavia, para colocar essas propostas em prática, é preciso criatividade e disposição de

cada professor, bem como a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento das ações.

Outros caminhos...

As conexões realizadas neste livro entre a Matemática e a criação de rendas de bilro nos possibilitou construir um pensamento matemático imaginativo, contemplativo e mais complexo, capaz de perceber as matemáticas “escondidas” em outras práticas socioculturais. Alguns teóricos, como Mendes (2009a) e Gerdes (2010), entre outros, têm lançado esse olhar nessa forma de relacionar a Matemática com outras áreas de conhecimento.

Indicamos que o trabalho com as rendas de bilro pode ser ainda ampliado, com a inserção de outras discussões estabelecidas por outros olhares sobre o assunto. A Matemática que envolve a criação de rendas de bilro, os modelos e padrões, os movimentos dos bilros, o entrelaçamento dos pontos, todas essas características podem ser ainda exploradas, e outras pesquisas podem surgir, como aconteceu em nosso caminhar. Contudo, não contemplamos todos os aspectos que emergiram durante a pesquisa porque muitos não atendiam aos objetivos da nossa pesquisa, mas que podem ser retomados em outros projetos.

Por fim, indicamos que as atividades didáticas propostas neste livro podem ser ampliadas, adaptadas e testadas em outras pesquisas em nível científico, aplicadas ao desenvolvimento didático em sala de aula, pois há muita Matemática ainda a ser discutida nesse contexto da pesquisa aplicada ao ensino com foco na aprendizagem.

Conexões com a Educação Matemática atual

Ao continuar esse trançado, que visa fechar o pano da pesquisa descrita, mas não finalizar a renda de bilro em suas conexões matemáticas, sentimos a necessidade de apresentar elementos que possam contribuir com as tendências da Educação Matemática e com o ensino da Matemática escolar.

Pode ser que alunos e professores pensem que é um absurdo ensinar Matemática por meio de fatos cotidianos, ainda mais recorrendo a práticas socioculturais como a renda de bilro. Como isso seria possível? Sabemos que a Matemática é considerada a disciplina escolar de maior dificuldade entre os alunos. Dessa forma, tudo que se faz e se propõe para a mudança e melhoria dos resultados a serem alcançados pelo alunos deve ser analisado e testado com bastante expectativa de êxito. A escolha do nosso objeto de pesquisa e o objetivo específico a que nos propusemos (enlaçar o conhecimento matemático e a renda de bilro) se deram nesse sentido de renovação.

Ademais essa proposta possibilita a emersão ou aparecimento, no ambiente educacional (escolar), de uma prática atualmente esquecida e discriminada em muitos setores sociais. A sociedade e a escola precisam tomar conhecimento do valor sociocultural e histórico da arte da renda de bilro, como fonte de subsistência das rendeiras e como uma fonte de pesquisa inesgotável de diagicidade cultural com o conhecimento acadêmico e escolar.

Sabemos que a Matemática está sempre em busca da beleza, seja na natureza, seja nas formas de objetos. Sob esse olhar, destacamos o uso das práticas socioculturais e históricas. Em todos os momentos da nossa pesquisa, tratamos os assuntos matemáticos como algo possível de ser construído a partir das rendas de bilro, pois acreditamos que a qualidade de um saber precisa de uma relação diretamente proporcional ao reconhecimento social. Nesse sentido, mais do que apenas explorar os conceitos geométricos, buscamos reelaborar a interconexão das questões sociais e culturais, que estão envoltas nas rendas de bilro, para que o ensino da Matemática seja mais criativo, significativo, enriquecedor e motivador do senso crítico de quem ensina e aprende.

Destacamos, em cada modelo apresentado, uma percepção relacionada ao pensamento matemático imaginativo sobre as rendas de bilro, encontrando nelas tópicos de geometria e simetria, reconhecendo as possibilidades de reelaboração desses conceitos nas aulas de Matemática. Assim, a pesquisa realizada e apresentada

neste livro poderá contribuir para o campo da Educação Matemática no momento em que se propõem possíveis relações transversais entre a Matemática e a renda de bilro para uso na escola, possibilitando instigar a conexão entre o ensino de Matemática dentro de uma abordagem sociocultural e histórica.

Finalmente...

Com esses alinhavos finais, queremos encerrar a renda, *levantar o papelão* e trocar os fios dos bilros, de modo a ressaltar que os resultados encontrados foram satisfatórios, pois ficou evidente a interrelação envolvendo a renda de bilro e a Matemática escolar em processo didáticos e conceituais.

Considerando o raciocínio como uma arte imaginativa e estrutural do pensamento, afirmamos que, em um sentido mais profundo, nossa preocupação era a conexão da Matemática (conteúdos de geometria e simetria) com a arte das rendas de bilro, mas apontando as diferenças e particularidades de cada saber. Também consideramos relevante olharmos mais criticamente para o currículo escolar, pois um trabalho, nesse sentido, exige um currículo dinâmico, baseado, segundo D’Ambrosio (1997b), em três atividades: sensibilização, suporte e socialização.

Logo, ao final de tudo, sustentamos que os trançados apresentados contribuem para dois grupos socioculturais, tendo em vista que os dois saberes distintos se entrelaçam – de um lado, o saber das rendeiras (simbólico) e, de outro, o saber matemático (racional). Com essa interrelação, pretendemos valorizar a prática das rendeiras de bilros e dar maior significado aos assuntos a serem “descongelados”, como enfatiza Gerdes (2010).

Esperamos, portanto, despertar diferentes percepções e atitudes na *práxis* docente e discente quanto ao ensino e à aprendizagem de geometria e simetria, suscitando a vontade de reelaborar os conceitos matemáticos por meio das práticas socioculturais das rendas de bilro. Alertamos que estes são nossos últimos trançados,

porém os primeiros de muitos que precisam ser tecidos, pois existe um caminho ainda longo a ser percorrido e as questões que nortearam esse trabalho nos deram pistas a respeito desses novos caminhos que precisam e devem ser explorados. Contudo, ficamos satisfeitos porque sabemos que a interrelação da renda de bilro e os assuntos matemáticos sobre geometria e simetria foram entrelaçados como, de fato, era nossa proposta inicial na pesquisa, presente ao longo de todo este livro. Cabe-nos entretanto, levantar o papelão para ver os pontos que sustentaram a construção do seu desenho e a criação da renda tecida por nós neste trabalho.

6

Levantando o papelão para ver a bibliografia consultada e referida



*Olê mulher rendeira
Olê filhos rendar
Do tecido dessa renda
Eu me visto pra alegrar
Tua beleza minha pequena
É o sol imaginado
Com o qual eu faço um xote
Pra poder te namorar
(Ednardo, 1982, Labirinto)*

Referências

ALMEIDA, Ana Julia Melo *et al.* A tradição em fazer renda de bilros: estudos de caso das artesãs da Parianha, Aquiraz/CE. *Iara: Revista de Moda, Cultura e Arte*, São Paulo, v. 4, n. 1, abr. 2011.

ALMEIDA, Carlos Alberto Brochado de (coord.). *As rendas de bilros de Vila do Conde*. Vila do Conde, [d.l 1994]. (Associação para Defesa do Artesanato e Patrimônio de Vila do Conde/CMVC).

ALMEIDA, Juliana Donato de. *Modelagem situada de uma atividade tradicional: o caso da oficina de desenho de rendas de bilro em Ponta Negra*. Natal: UFRN, 2010b. 184 p.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. *Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição*. São Paulo: Livraria da Física, 2010a. (Coleção Contextos da Ciência).

ALVARENGA, Luiz Gonzaga de. *Geometria e imagem*. [S.l.: s. n.], 2002.

ANGELO, Elis Regina Barbosa. *Tecendo rendas: gênero cotidiano e geração Lagoa da Conceição – Florianópolis, SC*. 2005. 249 f. Dissertação (Mestrado em História) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2005.

BAGNO, Marcos. *Pesquisa na escola: o que é e como se faz*. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1998.

BARBIER, Pierre. *A pesquisa-ação*. Tradução Lucie Didio. Brasília: Plano Editora, 2002.

BARBOSA, Ruy Madsen. *Conexões e educação matemática: brincadeiras, explorações e ações*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

BARBOSA, Ruy Madsen. *Descobrimo a geometria fractal: para a sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

- BARROS, Kléber da Silva. *Análise antropotecnológica do desenvolvimento de novos produtos na produção artesanal: caso das rendeiras de bilro da Vila de Ponta Negra em Natal, RN*. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.
- BECK, Anamaria. *Trabalho limpo: a renda de bilro e a reprodução familiar*. Florianópolis: UFSC, 1983.
- BERGER, Peter Ludwig; LUCKMANN, Thomas. *A construção social da realidade*. 34. ed. Tradução Floriano de Souza Fernandes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. *Modelagem matemática no ensino*. 5. ed. 2. reimp. São Paulo: Contexto, 2011.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; SILVA, Viviane Clotilde da; HEIN, Nelson. *Ornamentos x criatividade: uma alternativa para pensar geometria plana*. Blumenau: FURB, 1996.
- BISHOP, Alan John. *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Buenos Aires: Edições Paidós Ibérica S. A., 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. 2. versão revista. Brasília: MEC, 2016.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRUNER, Jerome. *Atos de significação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- BRUSSI, Júlia Dias Escobar. *Da “renda roubada” à renda exportada: a produção e a comercialização da renda de bilros em dois contextos cearenses*. 2009. 145 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Departamento de Antropologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

BÜHLER, Máira Santi. Desafios na compreensão dos efeitos locais das políticas de fomento ao artesanato no Jequitinhonha. In: CUNHA, Manuela Carneiro (org.). *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, n. 32. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Ministério da Cultura, 2005.

BURKE, Peter. *O que é história do conhecimento*. Tradução Claia Freire. São Paulo: Unesp, 2016.

CARMEN, Lúcia Dantas. *Rendeiras de Riacho Doce*. Rio de Janeiro: Funarte/CNFCP, 2002.

CAVALCANTI, Claudia (ed.). *Rendas e bordados no Brasil*. São Paulo: Artesanato Solidário/ArteSol, 2004.

CREMA, Roberto. *Introdução à visão holística: breve relato de viagem do velho ao novo paradigma*. São Paulo: Summus, 1989.

DALCASTAGNÉ, Regina. *Tramóia: histórias de rendeiras*. Florianópolis: Insular, 1998.

DANTAS, Beatriz Góis. Artur Ramos: entre rendas de bilro e o sertão do São Francisco. *Canindé: Revista do Museu de Arqueologia de Xingó, Xingó*, n. 3, p. 191-222, dez. 2003.

DANTAS, Beatriz Góis. *Renda de divina pastora*. Rio de Janeiro: Funarte/CNFCP, 2001.

DANTAS, Beatriz Góis. *Rendas e rendeiras no São Francisco: estudos e documentos sobre a renda de bilro de Poço Redondo/SE*. Paulo Afonso/BA: Fonte Viva, 2006.

DANTAS, Beatriz Góis. Rendeiras de Poço Redondo: vida e arte de mulheres que batem bilros nos sertões do São Francisco. *Caderno CENDOP*, Aracaju, v. 3, p. 1-92, 2000.

DANTAS, Beatriz Góis. *Rendeiras de Poço Redondo: vida e arte de mulheres que batem bilros no Sertão do São Francisco*. Aracaju:

Instituto Xingó, Arqueologia e Patrimônio Histórico, Centro de documentação e Pesquisa do Baixo São Francisco, 2002.

DANTAS, Beatriz Góis. Tu me ensina a fazer renda: gerações e processos de aprendizagem de ofícios tradicionais. In: CUNHA, Manuela Carneiro (org.). *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, n. 32. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/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.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre a educação (e) matemática*. 2. ed. São Paulo: Summus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação para uma sociedade em transição*. 2. ed. Natal: EDUFRN, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. História da matemática no Brasil: uma visão panorâmica até 1950. *Saber y Tiempo*, v. 2, n. 8, p. 7-37, jul./dec. 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Socio-cultural bases for mathematics education*. Campinas: Unicamp, 1985.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Uma análise dos parâmetros curriculares em matemática. *Educação Matemática em Revista*, n. 7, ano 6, 1999.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athenas, 1997.

DAWSON, Amy. *Renda de bilro para principiantes*. Rio de Janeiro: Ediouro, 1984.

DESLANDES, Suely Ferreira. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Organização Cecília de Souza Minayo. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. [R2].

DOCKWEILER, Clarence J. *Children's attainment of mathematical concepts: a model under development*. Texas A&M University, 1996. (Impresso).

DRUMOND, Terezinha Bandeira Pimentel. *Tecendo vidas: cultura e trabalho das rendeiras da Prainha de Aquiraz/CE*, 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado em História Social) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

EDNARDO. Labirinto. In: *Álbum Terra da Luz*. São Paulo: Discos Odeon, 1982.

EGAN, Kieran. *A mente educada*. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2002.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman; NUNES, Katia Regina Ashton. *Fazendo arte com matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FALCÃO, Christiane. Rendas e rendeiras... de Beatriz Góis Dantas: a interdisciplinaridade e o documento oral nas metodologias de registro do patrimônio. *Proa: Revista de Antropologia e Arte* [on-line], ano 1, v. 1, n. 1, ago. 2009. Disponível em: <http://www.ifch.unicamp.br/proa/resenhas/resenhachristiane.htm>. Acesso em: 3 jul. 2010.

FARMER, David Willian. *Grupos e simetrias: um guia para descobrir a matemática*. Tradução Cristina Izabel Januário. Lisboa: Gradiva, 1999. (Série: A matemática em construção).

FERNÁNDEZ BENITO, Inmaculada; REYES IGLESIAS, María Encarnación. *Geometría con el hexágono e el octógono*. 2. ed. Armilla: Proyecto Sur de Ediciones, 2008.

FLEURY, Catherine Arruda Ellwanger. *Renda de bilro, renda da terra, renda do Ceará: a expressão artística de um povo*. São Paulo: Annablume; Fortaleza: Secult, 2002.

- FLORES, Cláudia Regina. Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço provisório, propostas cautelares. *Zetetiké*, Campinas, v. 18, n. temático, 2010.
- FLORES, Cláudia Regina; WAGNER, Débora Regina. Práticas do olhar na pintura do Renascimento: contribuições para a educação matemática. *Revista de Matemática Ensino e Cultura*, ano 7, n. 10, p. 9-20, jan./jun. 2012.
- FORTI, Laura Artigas. As rendeiras do Piauí. Reportagem: “Elas tecem o futuro”. *Revista “Brasileiros”*, n. 34, p. 73, maio 2010.
- GALVÃO, Roberto (org.). *Aracati: labirintos de sonho e luz*. Fortaleza: Sebrae-Ce, 2006.
- GERDES, Paulus. *Desenhos de Angola: viver a matemática*. 4. ed. São Paulo: Editorial Diáspora, 2010.
- GERDES, Paulus. *Etnomatemática: cultura, matemática, educação*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.
- GERDES, Paulus. *Geometry from Africa: mathematical and educational explorations*. Washington DC: Mathematical Association of America, 1999.
- GERDES, Paulus. *Pitágoras africano: um estudo em cultura e educação matemática*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1992.
- GERDES, Paulus. *Sobre o despertar do pensamento geométrico*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 1985.
- GIRÃO, Valdelice Carneiro. *Renda de bilros*. Fortaleza: Edições UFC, 1984.
- GIRÃO, Valdelice Carneiro. *Rendas e bordados do Ceará*. Separata de “*O Ceará*”, 3. ed. Fortaleza, 1965.
- HALL, Stuart. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. *Educação & Realidade*, v. 22, n. 2, 1997.

- HOLANDA, Cristina Rodrigues. *Museu do Ceará e outras memórias: entrevista com Valdelice Girão*. Fortaleza: Museu do Ceará/ Secretaria da Cultura do Estado do Ceará, 2006. 87 p.
- IVES, Rob. *Pavimentar com ladrilhos*. Tradução Grupo de Trabalho do Centro de Recursos. Editor: Associação de Professores de Matemática, 1995.
- KNOBBE, Margarida. *O que é compreender*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.
- KULESZA, Wojciech Andrzej. Igreja e educação na Primeira República. In: MACHADO, Charliton, José dos Santos; SCOCUGLIA, Afonso Celso (org.). *Pesquisa e historiografia da educação brasileira*. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 88-89.
- LEDERGERBER-RUOFF, Érika Brigitta. *Isometrias e ornamentos no plano euclidiano*. São Paulo: Atual, 1982.
- LEITE, Sylvia. *O simbolismo dos padrões geométricos da arte islâmica*. São Paulo: Ateliê Editorial, 2007. 184 p.
- LOPES, Filipa. As rendilheiras de bilros de Vila do Conde: como organizam o seu trabalho no presente relativamente ao passado. *Revista da Faculdade de Letras*, Porto, III Série, v. 8, p. 237-259, 2007.
- MARINA, José Antonio. *Teoria da imaginação criadora*. Tradução Antonio Fernando Borges. Rio de Janeiro: Guarda Chuva Editora, 2009.
- MARTÍN, Francisco. Mirar el arte com ojos matemáticos. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, Barcelona, Enero/ marzo, 2003.
- MENDES, Iran Abreu. A investigação histórica na formação de professores de matemática. *Revista Cocar*, v. 4, p. 37-48, 2010.
- MENDES, Iran Abreu. *Antropologia dos números: significado social, histórico e cultural*. Rio Claro: SBHMat - Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2003.

MENDES, Iran Abreu. Ensino de conceitos geométricos, medidas e simetria: por uma educação (Etno) matemática com arte. *Revista Cocar*, v. 2 n. 4, 2008.

MENDES, Iran Abreu. *Investigação histórica no ensino da matemática*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009b.

MENDES, Iran Abreu. *Investigações históricas de práticas sociais: em busca de outras epistemologias da matemática*. Projeto de pesquisa/CNPq. Natal: UFRN, 2009c.

MENDES, Iran Abreu. *História da matemática no ensino: entre trajetórias profissionais e epistemologias e pesquisas*. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

MENDES, Iran Abreu. *History as a resource for teaching mathematics: problematizations and investigative practices*. São Paulo: LF Editorial, 2024.

MENDES, Iran Abreu. *Matemática e investigação na sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. São Paulo: Livraria da Física, 2009a.

MENDES, Iran Abreu. *Usos da história no ensino de matemática: reflexões teóricas e experiências*. 3. ed. rev. e amp. São Paulo: LF Editorial, 2022.

MENDES, Iran Abreu. Sociedade, cognição e cultura: por uma educação etnomatemática com arte. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ETNOMATEMÁTICA, 2., 2002, Ouro Preto. *Anais [...]*. Ouro Preto: UFOP, 2002. (CD- ROM).

MENDES, Iran Abreu; BEZERRA, Querginaldo. *Instrumentação para o ensino de matemática III*. Natal: EDUFRN, 2009.

MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. As culturas são as marcas das sociedades humanas. In: MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir (org.). *Práticas socioculturais e educação matemática*. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

MIGUEL, Antonio. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 137- 152, jan./abr. 2005.

MIGUEL, Antonio. *Três estudos sobre história e educação matemática*. Orientador: Lafayette de Moraes. 1993. 285 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Departamento de Metodologia de Ensino, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Tradução Eloá Jacobina. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

PAVANELLO, Regina Maria. Contextualizar: o que é isso? In: NOGUEIRA, Clélia; BARROS, Rui (org.). *Conversas com quem gosta de ensinar matemática*. Paraná: Manoni, 2004.

PAVANELLO, Regina Maria. *O abandono do ensino de geometria no Brasil*. *Zetetiké*, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PENTEADO, José de Arruda. *Curso de desenho*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1965.

PIRES, Ana; RAMOS, Graça. *Rendas de bilros de Vila do Conde: um património a preservar*. Associação para a defesa do artesanato e Património de Vila do Conde, 2005.

PITTA, Ludmila Nogueira de Macedo. *Trabalho manual: a técnica da renda de bilro como elemento de promoção de saúde*. 2010. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) – Centro de Ciências Sociais, Universidade, Estadual do Ceará, 2010.

RADFORD, Luis. *Teoria da objetivação: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática*. Tradução Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: LF Editorial, 2021.

- RAMOS, Arthur. *A renda de bilros e sua aculturação no Brasil*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Antropologia e Etnologia, 1948. (Em colaboração com Luiza Ramos).
- RÊGO, Rogéria Gaudêncio *et al.* *Padrões de simetria: do cotidiano à sala de aula*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006.
- SANTAELLA, Lucia. *Semiótica aplicada*. 2. ed. São Paulo: Thompson, 2018.
- SANTOS, José Luiz dos. *O que é cultura?*. São Paulo: Nova Cultural: Brasiliense, 1986.
- SANTOS, Maria José Costa dos. *Geometria e simetria nas rendas de bilro: contribuições para matemática escolar*. 2012. 195 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.
- SILVA, Franklin Leopoldo e. *Descartes: a metafísica da modernidade*. São Paulo: Moderna, 1998.
- SILVA, Viviane Clotilde da. Ensino de geometria através de ornamentos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 6., 1998, São Leopoldo. *Anais [...]*. São Leopoldo: ENEM, 1998.
- SILVA, Tomaz Tadeu da (org.); HALL, Stuart; WOODWARD, Kathryn. *Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais*. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- STEINER, George. *Gramáticas de la creación*. Tradução de Antoni Alonso e Carmen Galán Rodriguez. Barcelona: Ediciones Siruela, 2011.
- VERGANI, Teresa. *A criatividade como destino: transdisciplinaridade, cultura e educação*. Organização Carlos Aldemir Farias, Iran Abreu Mendes, Maria da Conceição de Almeida. São Paulo: Livraria da Física, 2009. (Coleção Contextos da Ciência).

VERGANI, Teresa. *A surpresa do mundo: ensaios sobre cognição, cultural e educação*. Organização Carlos Aldemir da Silva, Iran Abreu Mendes. Natal: Editorial Flecha do Tempo, 2003.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis Nikolaévich. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988.

WAGNER, Débora Regina; FLORES, Cláudia Regina. *História, arte e matemática: visualizando perspectiva na pintura renascentista*. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. *Anais [...]*. Recife: CIAEM, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/397/697. Acesso em: 24 out. 2011.

WOODWARD, Katryn. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.); HALL, Stuart; WOODWARD, Kathryn. *Identidade e diferença: a perspectiva dos Estudos Culturais*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

ZANELLA, Andréa Vieira. Atividade, significação e constituição do sujeito: considerações à luz da psicologia histórico-cultural. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 9, n. 1, p. 127-135, 2004.

ZANELLA, Andréa Vieira. *O ensinar e o aprender a fazer renda de bilro: estudo sobre a apropriação da atividade na perspectiva histórico-cultural*. 1997. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1997.

ZANELLA, Andréa Vieira; BALBINOT, Gabriela; PEREIRA, Renata Susan. A renda que enreda: analisando o processo de constituir-se rendeira. *Educação e Sociedade*, v. 21, n. 71, 2001.

Revistas consultadas

Iara – Revista de Moda, Cultura e Arte - São Paulo, v. 4, n. 1, abr. 2011.

Folclore, Vitória, nº 93, dez. 1980.

Mãos maravilhosas: enciclopédia semanal de trabalhos femininos. n. 55, v. IV, Editora Abril Cultural, Portugal.

O Cruzeiro, Rio de Janeiro, ao XXI, n. 40, 23 jul. 1949. Diretor: Antonio Accioly Netto.

Sites consultados

<http://aracne-aracne.blogspot.com.br/2009/02/renda.html>. Acesso em: 3 jul. 2012.

<http://www.anped.org.br/reunioes/26/outrostextos/tegt19.rtf>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://dine-nte.vilabol.uol.com.br/Mudaraforma.doc>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.api.adm.br/ufrij/Valente.htm>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.cedes.unicamp.br/caderno/cad/sumarios/sum40.html#art5.40>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.ufes.br/circe/artigos/artigo52.doc>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.acessepiaui.com.br/geral/rendeiras-de-ilha-grande-so-destaque-no- cear/2429.html>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.manezinhodailha.com.br/Artesanato.htm#>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.rosanevolpatto.trd.br/arteenfeitar.htm>. Acesso em: 16 abr. 2010.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Renda_de_bilros. Acesso em: 19 abr. 2010.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ornamento>. Acesso em: 19 abr. 2010.

<http://www.dicio.com.br/ornamento/>. Acesso em: 19 abr. 2010.

<http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?tl=1&id=1018512&tit=Renda-de-bilro-em-exposicao>. Acesso em: 2 nov. 2010.

<http://www.acessepiaui.com.br/geral/rendeiras-de-ilha-grande-so-destaque-no- Cear/2429.html>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.manezinhodailha.com.br/Artesanato.htm#>. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://www.rosanevolpatto.trd.br/arteenfeitar.htm>. Acesso em: 16 abr. 2010.

http://pt.wikipedia.org/wiki/Renda_de_bilros. Acesso em: 16 abr. 2010.

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ornamento>. Acesso em: 19 abr. 2010.

<http://www.dicio.com.br/ornamento/>. Acesso em: 19 abr. 2010.

http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/397/697. Acesso em: 24 out. 2010.

<http://www.google.com.br/search?hl=pt-imagem+do+mapa+mundi+brasil+e+europa&oq=imagem+do+mapa+mundi+brasil+e+europa>. Acesso em: 1º jul. 2012.

<http://rendadebirros.blogspot.com.br/2011/12/homens-rendeiros.html>. Acesso em: 2 jul. 2012.

http://www.cazzolato.com.br/images/geo_mundo.jpg. Acesso em: 1º jul. 2012.

http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/AMODALIDADE.pdf. Acesso em: 12 abr. 2011.

http://3.bp.blogspot.com/_renda+de+bilro+tipo+pique+-+florianopolis.jpg. Acesso em: 1º jul. 2012.

<http://www.guaraparivirtual.com.br/guarapari-es-renda-de-bilro.asp>. Acesso em: 17 abr. 2011.

<http://planetasustentavel.abril.com.br/imagem/a-terra-do-artesanato-Gal2.jpg>. Acesso em: 19 abr. 2010.

<http://3.bp.blogspot.com/diversos+076.jpg>. Acesso em: 24 out. 2011.

<http://edfotos.fotosblogue.com/68950/espinhos-de-mandacaru-click-na-foto>. Acesso em: 3 jul. 2012.

<http://maralaroca.blogspot.com.br/2007/11/renda-de-bilros.html>. Acesso em: 29 abr. 2010.

<http://1.bp.blogspot.com/Os+bilros.jpg>. Acesso em: 23 out. 2010

<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/albertina/figura/28.jpg>. Acesso em: 3 jul. 2012.

<http://www.fc.up.pt/isometrias/isometrias.htm>. Acesso em: 12 abr. 2011.

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000200005. Acesso em: 30 jun. 2012.

<http://trajesdeportugal.blogspot.com.br/2007/01/arte-da-renda-de-bilros.html>. Acesso em: 3 jul. 2012.

<http://www.flickr.com/photos/8947107@N05/4895289698/>. Acesso em: 3 jul. 2012.

<http://pensandomelhorgeo.wordpress.com/page/3/>. Acesso em: 3 jul. 2012.

http://jornalocarona.blogspot.com.br/2011_04_03_archive.html. Acesso em: 3 jul. 2012

<http://diariodonordeste.globo.com/materia.asp?codigo=485821>. Acesso em: 4 jul. 2012.

<http://omirendero.blogspot.com/2010/09/cronologia-da-renda-de-bilro-no-brasil.html>. Acesso em: 6 jan. 2011.

<http://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a11v2171.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2011.

<http://www.oblogdadmc.com/2011/10/bilros-na-academia-dmc.html>. Acesso em: 5 jul. 2012.

http://forumeja.org.br/df/files/carta.trans_.pdf. Acesso em: 7 jul. 2012.

<http://ouniversodasnoivas.blogspot.com.br/2011/05/tao-querida-renda-renda-se-essa-ideia.html>. Acesso em: 2 jun. 2010.

<http://www.nordeste rural.com.br/nordeste rural/matler.asp?newsId=3988>. Acesso em: 10 jul. 2012.

<http://www.overmundo.com.br/overblog/tradicao-e-renovacao-da-renda-de-bilro>. Acesso em: 2 jul. 2012.

<http://aracne-aracne.blogspot.com.br/2009/11/renda-de-bilros.html>. Acesso em: 3 jul. 2012.

http://www.casadacultura.org/br/pe/petrolina/fotos_carvalhopinto/mulher_rendeira_petrolina_grd.jpg. Acesso em: 3 jul. 2012.

http://serrotedourubu.blogspot.com.br/2011_05_01_archive.html. Acesso em: 3 jul. 2012.

Os autores



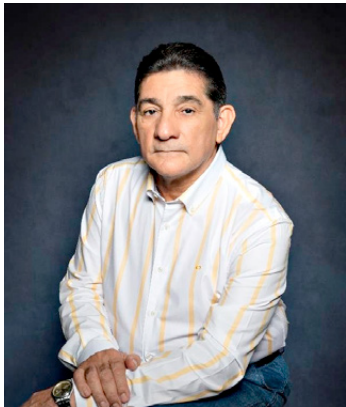
Maria José Costa dos Santos

Possui Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (ProPed/UERJ). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (PPGE/UFC). Graduada em Pedagogia pela UFC. Licenciada em Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul). Professora Associada de matemática no Curso de Pedagogia (Faced/UFC). Pesquisadora dos Programas de Pós- Graduação em Educação (PPGE/UFC), no Doutorado em Rede (Rede Nordeste de Ensino – Renoen/Polo UFC) e no Mestrado profissional em

Ensino de Ciências e Matemática (Encima/UFC). É líder do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA) desde 2014, onde desenvolve projetos de pesquisa que envolvem as Tecnologias da Informação e Comunicação da Educacional (TDICE), Inovação Pedagógica e Tecnológica, Avaliação, Currículo, Formação de Professores, Saberes Docentes.

E-mail: mazeautomatic@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>



Iran Abreu Mendes

É Professor Titular Livre do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas e do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. Bolsista Produtividade em Pesquisa Nível 1C do CNPq. Licenciado em Matemática (UFPA); Mestre e Doutor em Educação Matemática (UFRN). Pós-doutorado em Educação Matemática pela UNESP/Rio Claro. Membro do Conselho Consultivo do *International Study Group on the Relations between History and Pedagogy of Mathematics* (HPM/ICMI). Líder do Grupo de Pesquisa Práticas Socioculturais e Educação Matemática (GPSEM/UFPA). Desenvolve pesquisas nos seguintes temas: Ensino de Matemática; História da Matemática; História da Matemática para o ensino; Etnomatemática; Práticas Socioculturais e Diversidade Matemática Cultural; Matemática e Arte.

E-mail: iamendes1@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7910-1602>

Visite nosso site:



Av. da Universidade, 2932 – Benfica
CEP.: 60020-181 – Fortaleza-Ceará, Brasil
Fone: (85) 3366.7485 / 7486
imprensa@proplad.ufc.br

No contexto das comemorações dos 70 anos da Universidade Federal do Ceará, a Coleção de Estudos da Pós-Graduação da UFC, em sua edição 2024-2025, celebra a maturidade de uma instituição que forma, pesquisa e transforma. Composta por 30 títulos selecionados em edital público, a coleção reforça o compromisso da UFC com a qualificação da formação discente e a valorização da sua produção intelectual. Os livros refletem a vitalidade da produção acadêmica que nasce no rigor da ciência, mas dialoga com os desafios regionais e globais. Fruto de seleção pública, esta edição testemunha o papel da pós-graduação na formação de excelência e no avanço do conhecimento, reafirmando o compromisso da UFC com o futuro, além de destacar a centralidade da pós-graduação na construção de uma universidade pública de referência.

ISBN 978-85-7485-644-5



9 788574 856445