Matemática e cultura: a simetria e o pensamento algébrico

Mathematics and culture: symmetry and algebraic thinking

Maria José Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC) – CE/Brasil

RESUMO

Apresento uma prática cultural e sua relação com o conteúdo de simetria, visando a ampliação das possibilidades cognitivas para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Objetivo mostrar os enlaces entre esses saberes para o ensino mais efetivo e uma aprendizagem mais significativa, olhando para padrões e simetrias encontrados numa prática sociocultural. Reflito que é necessário o direcionamento dessa discussão para o âmbito da cientificidade, e para tanto, mostro a prática das rendeiras de bilro como fonte de criatividade, imaginação e ressignificação de saberes matemáticos. Proponho um diálogo entre os saberes: (i) matemáticos; (ii) culturais); e, (iii) científicos. Analiso os conteúdos matemáticos, especificamente, a ideia de simetria como padrão para o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio de discussões e conexões entre esses temas. Por fim, considero relevante essas relações, pois visam a consolidação da área da Educação Matemática, a partir de uma reflexão teórica e analítica da Matemática e Cultura.

Palavras-chave: prática cultural; simetria; matemática e cultura; pensamento algébrico.

ABSTRACT

I present a cultural practice and its relation to the content of symmetry, aiming at expanding the cognitive possibilities for the development of algebraic thinking. Aim to show the links between these knowledge for more effective teaching and a more meaningful learning, looking at patterns and symmetries found in a sociocultural practice. I reflect that it is necessary to direct this discussion to the scope of scientificity, and to do so, I show the practice of bobbin lace as a source of creativity, imagination and re-signification of mathematical knowledge. I propose a dialogue between the knowledges: (i) mathematicians; (ii) cultural); and, (iii) scientists. I analyze the mathematical contents, specifically, the idea of symmetry as a standard for the development of algebraic thought through discussions and connections between these themes. Finally, I consider these relations to be relevant, since they aim to consolidate the area of Mathematics Education, based on a theoretical and analytical reflection on Mathematics and Culture.

Keywords: cultural practice; symmetry; mathematics and culture; algebraic thinking.

Introdução

Com o passar do tempo as disciplinas foram se constituindo a partir de uma visão fragmentária de ensino e de aprendizagem, e foram se desconectando, dissociando. A exemplo dessas dissociações, temos a Arte e a Geometria, que antes eram ensinadas interdisciplinarmente. Porém já existe um movimento de educadores matemáticos que objetivam trazer à tona uma Matemática viva e significativa, e para tanto, não medem esforços para retomar a interdisciplinaridade entre a Arte e a Geometria. Certamente, que a interdisciplinaridade entre essas áreas depende mais do professor do que do currículo de matemática, pois as análises realizadas da Base Nacional Comum Curricular - BNCC(BRASIL, 2017), mostram que essa relação não é contemplada. Morin (2009) reforça que é importante a religação dos saberes para transformar e unificar o pensamento, essa concepção coaduna com a proposta de reorganizar os conhecimentos da tradição, esses que estão fora da academia, para transformá-los em conhecimentos científicos. Santos (2012), lembra que é preciso abrir as "gaiolas epistemológicas" como aponta D'Ambrosio (2011) o qual ressalta que é condição relevante para desenvolvimento do conhecimento e da aprendizagem. Ainda sobre essa reorganização do conhecimento, supõe-se uma complementaridade entre *estratégias distintas das universais aptidões cognitivas*

da espécie humana. (ALMEIDA, 2010, p. 42). Sobre isso Santos (2012, p. 57), lembra que

> 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 necessário essa universalização pela acumulação e sistematização da cultura científica.

A minha relação com as práticas culturais e os conteúdos matemáticos emerge nas pesquisas sobre os estudos de teóricos como Mendes (2009a), Gerdes (2014) pois estes discutem um tipo de matemática que está presente nas práticas sociais e culturais, mas que não são valorizadas, nas escolas, e muito menos na academia. Nesse delinear, apresento uma concepção matemática que contempla padrões abstratos, a fim de possibilitar a releitura dos fenômenos da realidade, em que professores e alunos desenvolvam modelagem matemática baseados no social, histórico e cultural.

Discuto essa temática, no âmbito da cientificidade, refletindo sobre os saberes matemáticos de simetria e padrão, a partir de uma prática cultural - a renda de bilro, para tanto discuto nas seções que tratam de simetria, padrão e pensamento algébrico, temáticas que envolvem os saberes: (i) matemáticos; (ii) culturais); e, (iii) científicos. Por fim, apresento as seções sobre as considerações e as referências.

A seguir reflexões sobre Cultura e Matemática, o caso das rendas de bilro.

A Matemática e Cultura: olhando as rendas de bilro

Mendes (2009a) aponta a renda de bilro, as cestarias, a cerâmica Marajó e outras práticas como artes que podem ser bifurcadas para a Matemática. A renda de bilro, vista por algumas rendeiras, como uma prática às vésperas da extinção por falta de *novas aprendizes*, pode contribuir significativamente para o aprendizado de conteúdos matemáticos, assim assinala Santos (2012). A autora destaca que antes de se estabelecer a relação entre práticas socioculturais e Matemática, é necessário definir de que lugar se está apresentando a prática social, quais são suas características, formulações, e em que sentido essa prática se manifesta, e como deve ser relacionada ao saber matemático.

Para fazer a renda de bilro, a rendeira precisa de algumas ferramentas especiais. A almofada, é uma dessas ferramentas. Esse objeto de trabalho das rendeiras é praticamente igual em todo 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. Porém, não é meu foco nesse texto, especificar a arte das rendeiras, e seus utensílios, o que pretendo é apresentar alguns modelos de renda para trabalhar matemática. No entanto, mostrar a almofada, como principal elemento de trabalho da rendeira, colabora na visualização de alguns modelos de rendas que serão exibidos e discutidos mais adiante.

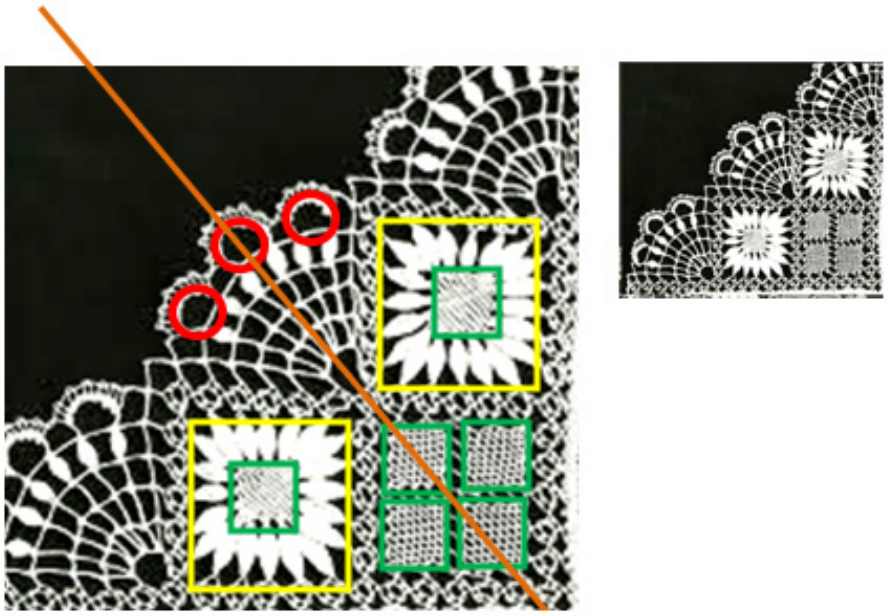
Figura 1. Almofada e bilros para fazer renda.

Fonte: Santos (2012, p. 62)

A cultura e a Matemática podem ser entrelaçadas? Kulesza et al (2006) apresenta a Matemática como parte integrante da cultura, e diz que a aprendizagem se realiza a partir do já conhecido. Santos (2012), complementa ao dizer que o saber cotidiano, a cultura popular, também precisam ser acionados na Educação Matemática. Gerdes (1991, p. 22), 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.*

A figura 2 a seguir, dar pistas da relação entre a Matemática e a Cultura social da renda de bilro.

Figura 2: Matemática e Cultura.



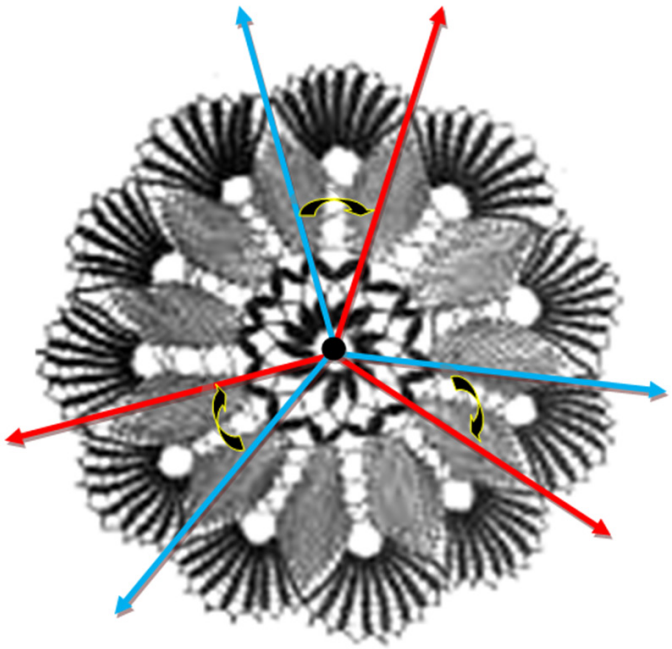
Fonte: Santos (2012, p. 59)

Observando a figura 2 destaco as relações da renda de bilro com as figuras geométricas e os padrões que ela apresenta, além de outros conteúdos que podem ser explorados, como as propriedades das figuras geométricas, os movimentos - do tipo reflexão. Alvarenga (2002) informa que o conceito de simetria pode ser utilizado para exploração e construção de formas, sejam rodas, frisos ou portões. Vale destacar a importância da clareza de que a ideia de simetria

está de algum modo entrelaçada às transformações geométricas, especificamente às isometrias.

A renda de bilro, como prática artesanal, instiga o saber Matemático, a partir da exploração de suas formas e movimentos. Santos (2012) apresenta a figura 3 a seguir para ilustrar um padrão de simetria compatível com a isometria, proporcionando um movimento de rotação considerando o eixo.

Figura 3. Movimento de rotação.



Fonte. Santos (2012, p. 105)

A autora destaca que além das rendas de bilro, a simetria, na arte ornamental, aparece em diversas formas e facilita a exploração dessas formas simétricas para explorar conceitos matemáticos. A concepção de simetria é uma das mais ricas em Matemática e, em particular, na geometria, e em várias situações, essa acepção nem sempre é clara e provoca comumente muitos conflitos.

No cotidiano, quando se fala em simetria, é comum a associação com uma figura ou algo 'perfeito', pois para a maioria das pessoas, a concepção de simetria está muito mais associada à Arte e à Natureza do que à Matemática. Além dessa concepção, também, os conceitos sobre beleza estão fortemente pautados em princípios de simetria. A partir dessa reflexão, é perceptível a ideia de que se encontra simetria por toda parte, especialmente na natureza, no nosso corpo, ao nosso redor. 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.

Recorro a Alvarenga (2002, p. 449) sobre sua premissa de que qualquer transformação geométrica exige alguns parâmetros, são eles: (a) a descrição geométrica do objeto (forma, posição); (b) os atributos visuais do objeto (cores, linhas, padrões); (c) outros atributos (que dependem da aplicação desejada); (d) o sistema de coordenadas, que diz onde estão os objetos. É possível dizer que essa visualização matemática deve ser percebida como uma demonstração do pensamento, que está na forma de se olhar e de se pensar a visualização de uma determinada imagem, que está intrinsecamente ligada também à experiência, capaz de mostrar as relações matemáticas, estabelecidas a partir de um olhar construído.

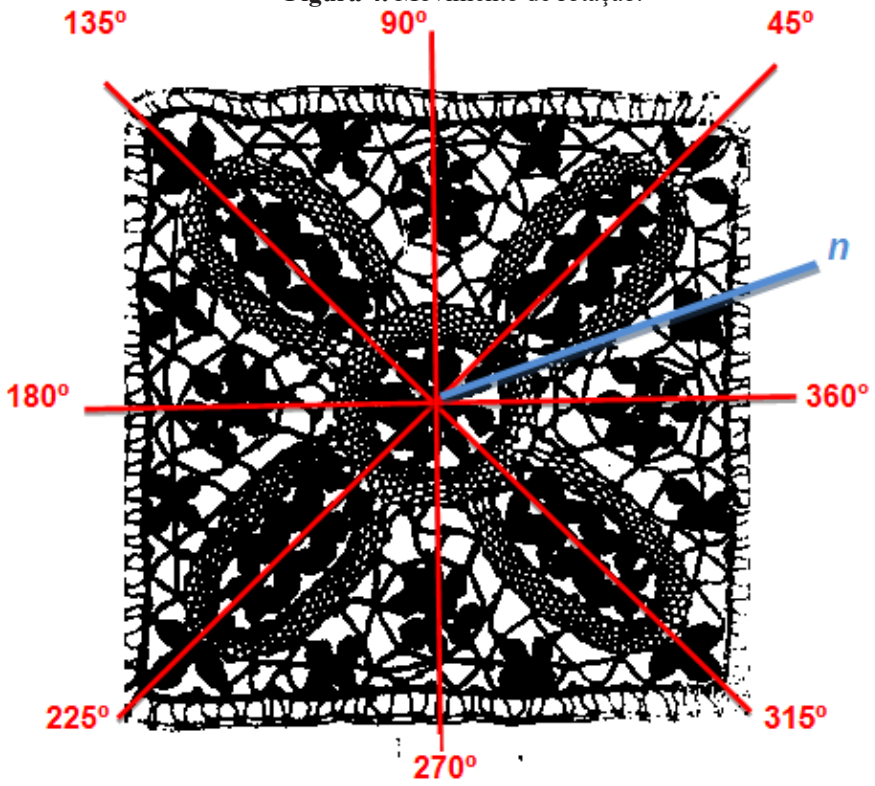
Segundo Wagner e Flores (2011, p. 1) apud Santos (2012, p. 120)

> (...) 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[1].

Com base nessa reflexão, as autoras, indicam que as imagens de forma geral exercem determinada influência em nossa habilidade de julgamento capaz de despertar a subjetividade e de permitir induções de conhecimento do que se ouve e se lê.

Peço que observe, novamente, na figura 3, o eixo de simetria, e a partir de sua percepção visual, considere 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. Visualizo na imagem da renda de bilro, uma fonte de conteúdos matemáticos, construídos a partir da visualização, ao olhar o movimento de rotação, e esses 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 360º. Para melhor detalhamento, veja a seguir a figura 4.

Figura 4. Movimento de rotação.



Fonte: Santos (2012, p. 117).

É preciso entender que a dificuldade que a nossa capacidade perceptiva tem em diferenciar imagens que à partida parecem ser iguais - o que se percebe nas crianças que têm dificuldade em desenhar figuras geométricas a partir de um eixo - será, provavelmente, culpada pela

1 In. História, Arte e Matemática: visualizando perspectiva na pintura renascentista. WAGNER, Débora Regina; FLORES, Cláudia Regina. XIIICIAEM. In:
http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/397/697
Acesso em 05 de outubro de 2018..

pressa e estado ameno de consciência alterada instigado pela observação de padrões geométricos intrincados apoiados na simetria. Para reconhecer alguns padrões geométricos, bem como as relações de simetria e isometrias, e os demais conteúdos já mencionados, foi preciso exercitar um olhar *analítico* que viesse a contribuir para tal correlação da Matemática com a renda de bilro e que pudesse também contribuir para a inclusão de uma antropologia à Matemática. A seguir apresento a criação da renda de bilro como uma atividade histórica, social de subsistência familiar, repleta de ornamentos geométricos e simetria e isometria, em suas formas, sob à ótica da Matemática e Cultua.

Renda de bilro: contribuições significativas para a matemática

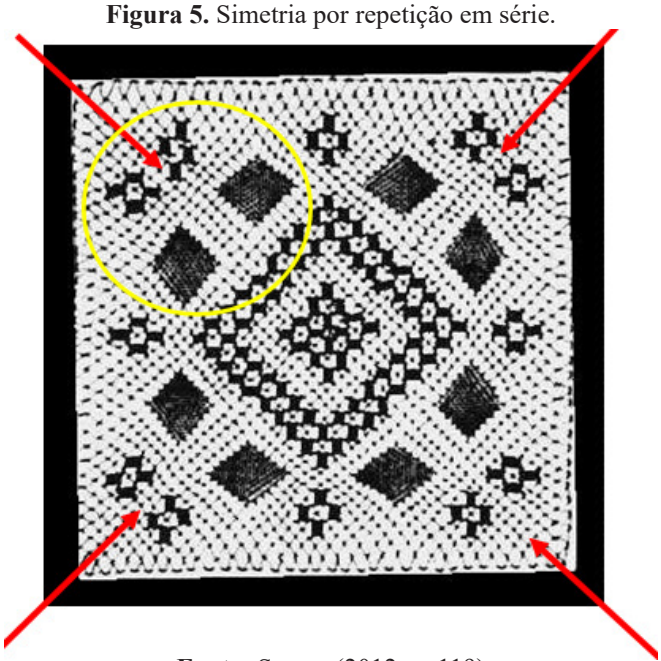
A renda de bilro é um exemplo, dentre outras práticas da cultura brasileira, que pode resgatar o sentido de se aprender com mais significado os conteúdos matemáticos. É importante, segundo Gerdes (1999), (multi) culturalizar o currículo escolar para poder melhorar a qualidade na Educação Matemática.

Concordo com Guerdes (2014, p. 19), quando diz que

> Como as fronteiras coloniais herdadas raras vezes consideraram as realidades culturais e étnicas existentes, muitos países do "Terceiro Mundo" veem-se hoje em dia, no difícil processo da construção de uma nação, confrontados com a mesma necessidade de multiculturalizar o seu currículo matemático.

Sobre as rendas de bilro, as características intrínsecas a criatividade, a habilidade e a Matemática Cultural, estão presentes nas mãos das rendeiras, como exemplos, destaco os casos da simetria por repetição em série, e da simetria por reflexão centrada em temas que envolvem ângulos, essa relação aparece na maioria das rendas de bilro. A seguir a figura 5 apresenta essas relações, e o olhar para a multicularização do currículo de matemática, deve ser cultivado a partir das percepções visuais dessa prática sociocultural.

Figura 5. Simetria por repetição em série.



Fonte: Santos (2012, p. 119)

Segundo Fainguelernt e Nunes (2006, p. 14, *apud* SANTOS, 2012, p. 119), é importan-

te notar que grandes cientistas, como Poincaré e Einstein, mostram o quanto a imaginação e a intuição estão na base de qualquer investigação científica. Destacam ainda que (...) 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. Na tentativa de melhor explicar esse pensamento, Gerdes (1991, p. 46) clarifica ao afirmar que existe Matemática 'escondida' ou 'congelada'.

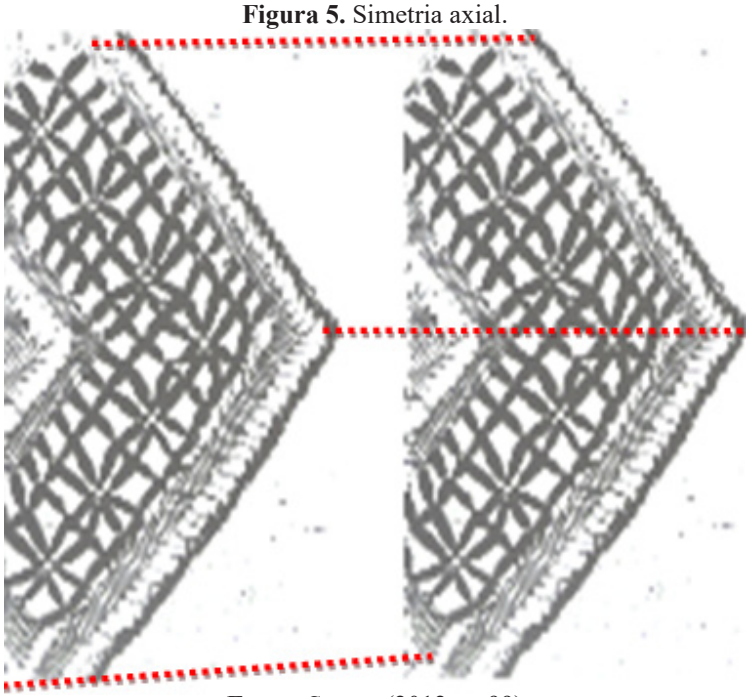
O artesão que imita uma técnica de produção conhecida não está, geralmente, a fazer muita Matemática. Mas o artesão que descobriu a técnica fez Matemática, desenvolveu Matemática, estava a pensar matematicamente. Seja a Matemática, ora '*escondida*' ou ora '*congelada*' nas práticas sociais e culturais, pode ajudar como ponto de apoio para reorientação da Matemática escolar, como mostradas nos padrões das rendas de bilro, em geral.

A Matemática alinhavada nas rendas de bilro, possibilita a reflexão das relações geométricas a partir da produção dessa arte, olhando para a construção Matemática com base nas formas, movimentos e padrões. Para Gerdes (1999, p. 79), a Matemática cultural é uma parte da luta contra o '*subdesenvolvimento matemático*' e o combate ao preconceito racial e neocolonial. Portanto, valorizar as práticas culturais, não só dignifica o artesão, mas inclui na academia um saber que outrora era despreendido de valor, e, por conseguinte, ignorado.

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, tem-se que por meio da reflexão, uma imagem é invertida em relação a um eixo, formando-se numa imagem espelhada da original.

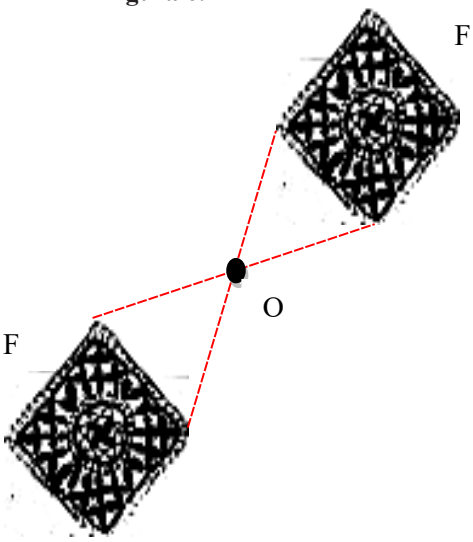
As figuras 5 e 6 a seguir, respectivamente, apresentam a simetria axial e simetria central das transformações geométricas e podem ser chamadas também de reflexões, meias-voltas (no plano) ou inversões (no espaço).

Figura 5. Simetria axial.



Fonte: Santos (2012, p. 99)

Figura 6. Simetria central.

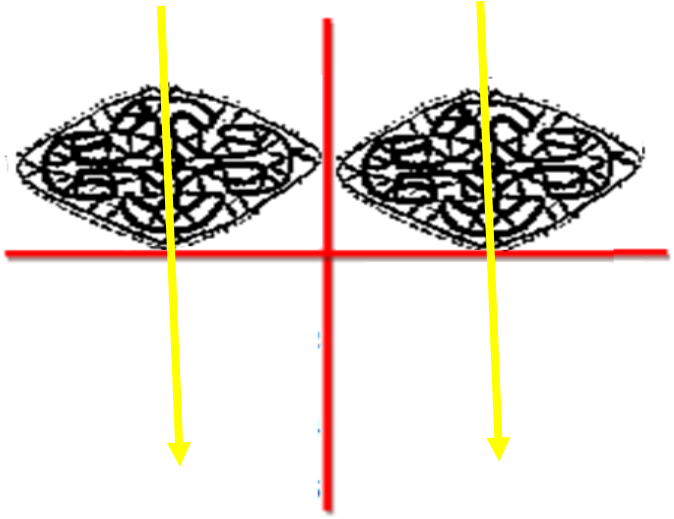


Fonte: Santos (2012, p.100)

Na figura 6, a construção matemática está relacionada com a simetria central ou rotacional, ou seja, ela está girando em relação a um ponto fixo central, chamado de centro de simetria, em que essas figuras coincidem em um dado momento uma com a outra.

Existe simetria se uma mudança num dado sistema mantém as características essenciais do sistema, inalteradas. As relações matemáticas a partir da renda de bilro, torna perceptível as dificuldades perceptivas que se tem em distinguir imagens que à partida parecem ser iguais. Isso ocorre, possivelmente, pela ligeireza e ameno estado de consciência alterada, provocado pela observação de padrões geométricos trançados baseados na simetria, veja a figura 7, a seguir.

Figura 7. Movimento de Reflexão.



Fonte: Santos (2012, p. 103)

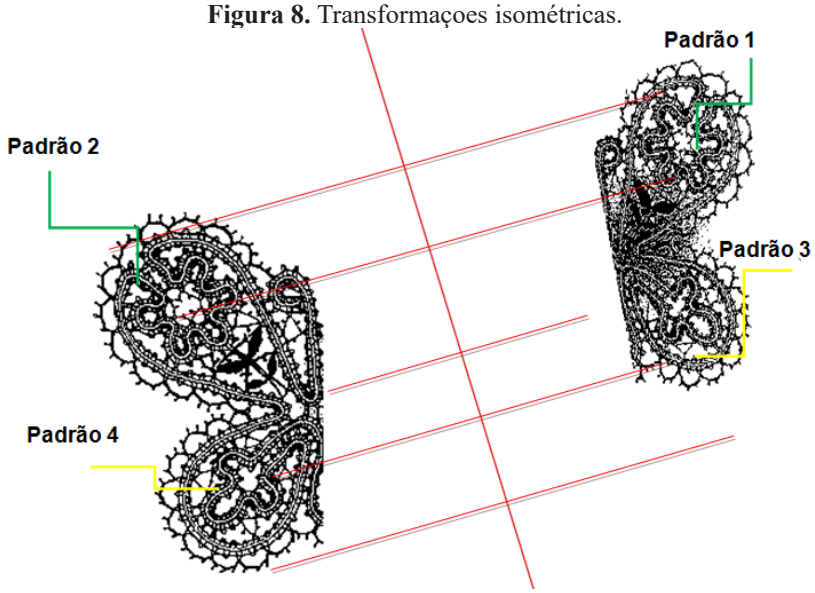
Essas dificuldades são mais fortes nas crianças, quando lhes é solicitado para desenhar figuras geométricas a partir de um eixo.

Para exemplificar, a figura 8, apresenta o movimento de reflexão como uma dessas transformações isométricas. A figura 8, foi construída a partir de um modelo de renda de bilro, e apresenta algumas transformações isométricas, além de padrões recorrentes, que podem ser

analisados a partir das setas de indicação.

As transformações isométricas apresentadas na figura 8, auxiliam na passagem de um pensamento mais elementar para um pensamento abstrato, pois o movimento apresentado, requer análise dos padrões sugeridos, na imagem.

Figura 8. Transformaçoes isométricas.



Fonte: Santos (2012, p. 104)

Os padrões 1 e 2, bem como os padrões 3 e 4, e a partir de um pensamento matemático comparativo, é possível o estabelecimento de relações matemáticas possíveis a partir dos conceitos de simetria e isometria. Alvarenga (2002) assinala que as transformações podem alterar ou não as coordenadas que descrevem o objeto. No entanto, esses conceitos que não estão tão evidentes para a construção, é importante que o professor esteja sempre rememorando junto com os alunos os conceitos construídos e ao mesmo tempo deve ir fazendo as conexões com outros novos conteúdos, e diagnosticar o que os alunos aprenderam.

Para o desenvolvimento do conceito de simetria proponho a comparação da renda de bilro original com uma figura representativa, a fim de aprofundar os invariantes topológicos em forma de teorema. Assim, com base em Famer (1999), oriento que o professor: (1) Elabore junto com os alunos regras que expliquem as classificações de tipos de simetrias; (2) Tentem descobrir que simetrias a figura tem e faça quantas combinações forem possíveis; (3) Classificar os tipos de simetrias identificados; (4) Ficar atentos as classificações das simetrias, pois nem todas as combinações podem ser consideradas simetrias.

Na próxima seção, discuto a passagem do pensamento matemático elementar para o pensamento algébrico, a partir de representações mentais, visando um processo contínuo, sem rupturas.

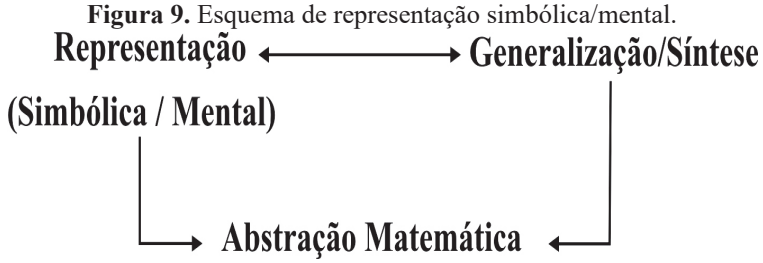
Padrões de simetria e o pensamento algébrico

Vale considerar que para Mendes (2009b), inicialmente o pensamento matemático é elementar, todavia em nosso trabalho, a passagem do pensamento elementar para um pensamento mais complexo é relevante, pois possibilita as representações mental e simbólica, o que vai depender do envolvimento do aluno com a situação-problema apresentada a ele pelo professor. O pensamento algébrico, como o pensamento geométrico, tornou-se uma orientação para o currículo de matemático, os padrões são uma fonte de referência possível para a introdução da

Álgebra e, consequentemente, para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

As ideias de Mendes (2009b) podem ser mais bem compreendidas a partir do esquema representa na figura 7, e favorece o entendimento e a passagem da representação à generalização.

Figura 9. Esquema de representação simbólica/mental.



Fonte: Mendes (2008, p. 30) apud Santos (2012, p. 105)

No que diz respeito a esse entendimento sobre o conhecimento matemático como processo de imaginação, Mendes (2009b, 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.

O conhecimento matemático é originário de um processo de construção de conceitos abstratos que envolve a imaginação, os contraexemplos, as conjecturas, os erros, os acertos e outros elementos. A imaginação matemática como fonte de produção criativa de conceitos matemáticos a partir de um pensamento construído por meio da visualização matemática. A renda de bilro como uma prática sociohistoricocultural é apresentada como mobilizadora de sentidos, criatividade e imaginação humana, constituindo assim, um enfoque essencial para a aplicação de conteúdos matemáticos a serem '*descongelados*'.

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), apresenta 5 unidades, dentre elas a unidade temática Álgebra, a qual

> (...) por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BRASIL, 2017, p. 268).

A partir dessas relações, para desenvolver esse tipo de pensamento, é necessário, que o professor trabalhe com os alunos, atividades que auxiliem a identificação de regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, a fim do estabelecimento das leis matemáticas que anunciem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos. Durante o processo do desenvolvimento do pensamento geométrico, os alunos devem ainda, criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas. (BRASIL, 2017).

Corroborando com Mendes (2009a), Arcavi (2006) diz que é preciso para o desenvolvimento do pensamento algébrico desenvolver o sentido do símbolo e isso só ocorre quando o professor é capaz de criar atividades e práticas de sala de aula com a finalidade da construção do significado dos símbolos na perspectiva da exploração de padrões. Tais atividades devem

ser pautadas na investigação, a fim de possibilitar o desenvolvimento da capacidade dos alunos de a partir dessas situações concretas, generalizem regras, e cheguem ao pensamento algébrico. Mais especificamente, destaco, no que se refere ao pensamento algébrico, que é necessário desenvolver situações problemas que envolvam a simbolização e a modelação, compreendendo que nos primeiros anos de escolaridade, que esse tipo de pensamento, pressupõe o desenvolvimento de atividades que auxiliem as formas dos alunos pensar e representar o pensamento a partir das relações entre quantidades e generalizações.

Vale destacar que na BNCC (BRASIl, 2017) a álgebra já inicia desde o 1º. ano do ensino fundamental dos anos iniciais, a partir da discussão dos padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências, além de sequências recursivas: observação de regras usadas utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo), e no 5º. ano do ensino fundamental anos iniciais, são explorados conteúdos sobre as propriedades da igualdade e noção de equivalência; grandezas diretamente proporcionais; problemas envolvendo a partição de um todo em duas partes proporcionais.

Sobre as habilidades a serem desenvolvidas, destaco na BNCC (BRASIL, 2017), a ideia de reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de *softwares* de geometria. Seja no 1º. ano do ensino fundamental ou no 5º. ano do ensino fundamental dos anos iniciais, ou nos anos finais do ensino fundamental, é papel do professor mudar o processo de ensino estático e unilateral em que o professor é o único informante e cujas ações conduzem colaboram para a formação de um aluno passivo. Para Mendes (2009a) é preciso romper com esse tipo de ensino, proporcionando as aulas dinâmicas centradas em situações-problemas investigativas e análise da realidade matemática, envolvendo nesse processo os contextos socioculturais, favorecendo o crescimento do aluno, no processo de aprendizagem, visando a apreensão do conhecimento, no cotidiano, a partir também da prática da visualização matemática.

Compreendo que o pensamento algébrico, deve ser estimulado a partir da prática da visualização matemática, para tanto, apresento a renda de bilro, como suporte pedagógico, nesse ininterrupto processo, pois ao observar os padrões nas rendas de bilro, o aluno entra em contato com um excelente componente de abordagem poderosa à Álgebra, como suporte do pensamento pré-algébrico, sobretudo nos anos iniciais. Para tanto, é necessário que os nossos alunos tenham contacto com experiências, a partir de atividades que envolvam o estudo de padrões e regularidades. As reflexões sobre matemática e cultura, se coadunam com as reflexões sobre o uso das rendas de bilro para trabalhar conteúdos matemáticos, o desenvolvimento do pensamento algébrico a partir de padrões e regularidades, encontra apoio em teóricos como Mason (1996) e Ponte (2005), esses autores defendem similarmente que o estudo de padrões e regularidades é um meio privilegiado para desenvolver o pensamento algébrico.

Considerações

As reflexões apresentadas, aludem uma prática artesanal de referência histórico social, que se mostrou adequada para o trabalho com a simetria e as transformações geométricas, especificamente, aqui, com os tipos de reflexão, as quais podem ser exploradas na sala de aula da educação básica, como também com alunos de EJA, e em cursos de formação. Ressalto que a partir das reflexões ficou evidente a relação da renda de bilro e a Matemática Cultural, bem como, as contribuições dessa prática no avanço do pensamento elementar para o pensamento mais complexo.

Espero lançar um olhar mais crítico para o currículo escolar, ampliando a ideia de uma multiculturalização do currículo de matemática, considerando o que diz D'Ambrosio (2011),

acerca de um currículo dinâmico baseado em três atividades: sensibilização, suporte e socialização, para além das gaiolas epistemológicas.

Esses trançados auxiliam no estabelecimento das conexões entre duas áreas de conhecimentos distintos, de um lado o saber das rendeiras(simbólico) e de outro o saber matemático(racional) que se entrelançam para valorizar a prática das rendeiras de bilros e dar maior significado aos conteúdos a serem 'descongelados' como enfatiza Gerdes (2010).

O currículo de matemática para trabalhar nessa perspectiva deve ser de natureza multicultural. Vale o destaque que com a integração desta tradição regional, (as práticas das rendas de bilro), no currículo nacional, o conhecimento que se revela e o seu potencial matemático, colaboram para que o currículo seja menos monopolizado, mais regionalizado, menos voltado para uma etnia, em particular, proporcionado nesse contexto, a incorporação desta e de outras práticas populares advindas/originárias de todas as regiões do país, a fim de contribuir para o desenvolvimento de um currículo multiculturalizado, o qual será de grande relevância na construção de uma nação mais emancipada/emancipadora.

Desejo que essas reflexões sirvam para romper com o sentimento de que a matemática é uma disciplina complexa e sem utilidade, importada de outras civilizações, provocando a ruptura de um currículo transplantado de forma apressada das nações altamente industrializadas para os países do "Terceiro Mundo. (GERDES, 2014).

Almejo um currículo integrador, que desperte nos alunos e professores, diferentes percepções e atitudes na *práxis* docente e discente, suscitando o anseio na [re]elaboração dos conceitos matemáticos, que incorpore práticas culturais, e aproxime mais os sujeitos da matemática. Em outras palavras, aguardo que a concepção de trabalhar a matemática a partir das práticas culturais, estimule a *consciência cultural* nos professores, atendendo, nesse contexto, uma das premissas indispensáveis para a emancipação da educação matemática, a de ser orientada-pela-cultura. (GERDES, 2014). Por fim, fica a satisfação de saber que a relação da renda de bilro, como prática sociocultural e os conteúdos matemáticos, de simetria atendem as premissas da Educação Matemática, e colaboram com o *descongelamento* de conteúdos matemáticos, vidando a melhoria da imagem da matemática frente aos estudantes, de modo geral.

Referências

ALVARENGA. Luiz Gonzaga de. Geometria e Imagem. 2002.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2010. (Col. Contextos da Ciência).

ARCAVI, A. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos & P. Canavarro (Orgs.), *Números e Álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores* (pp. 29-48). Lisboa: SEM-SPCE, 2006.

BRASIL. Base Nacional Comum Curriuclar(BNCC). Ministério da Educação(MEC), 2017.

DANTAS, B.G. "Tu me ensina a fazer renda: gerações e processos de aprendizagem de ofícios tradicionais" in CUNHA, M. C. (org.) Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, nº 32, Brasília: Ministério da Cultura, 2005.

D'AMBROSIO, U. Educação para uma sociedade em transição. – 2ª. edição – Natal, RN: EDUFRN, 2011. 258p.

D'AMBROSIO, U. História da Matemática no Brasil: Uma Visão Panorâmica até 1950, Saber y Tiempo, vol. 2, nº. 8, Julio-Deciembre 1997; pp.7-37.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman & NUNES, Katia Regina Ashton. Fazendo Arte com Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2006; 126p.: Il; 25 x 1,75 cm.

FALCÃO, C. R. Rendas e Rendeiras... de Beatriz Góis Dantas: a interdisciplinaridade e o documento oral nas metodologias de registro do patrimônio. IN: Proa - Revista de Antropologia e Arte [on-line]. Ano 01, vol. 01, n. 01, ago. 2009. Disponível em: http://www.ifch.unicamp.br/proa/resenhas/resenhachristiane.htm, acesso em 03/07/2010.
FARMER, David W. Grupos e simetrias: um guia para descobrir a matemática. Tradução Cristina Izabel Januário. Lisboa: Gradiva, 1999. (Série: A matemática em construção).
FLORES, Cláudia R. Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço provisório, propostas cautelares. Revista ZETETIKÉ, Campinas: Unicamp – FE - CEMPEM, v.18, 2011.
GERDES, Paulus. Geometria Sona – Reflexões sobre uma tradição de desenho em povos da África ao sul do Equador. Volume 2: Explorações educacionais e matemáticas (Universidade Pedagógica, Maputo, 1993), 2014.
GERDES, Paulus. Desenhos de Angola: viver a Matemática. 4ª. Edição. São Paulo. Editorial Diáspora, 2010.
GERDES, Paulus. ETNOMATEMÁTICA: Cultural, Matemática, Educação. Edição: Instituto superior Pedagógico. Maputo, Moçambique, 1999.
GERDES, Paulus. ETNOMATEMÁTICA: Cultural, Matemática, Educação. Edição: Instituto superior Pedagógico. Maputo, Moçambique, 1991.
GIRÃO, Valdelice Carneiro. Renda de Bilros. Fortaleza, Edições UFC, 1984. 448 p.
GIRÃO, Valdelice Carneiro. Rendas e Bordados do Ceará. Separata de "O Ceará", 3ª edição, Fortaleza, 1965.
KULESZA, Wojciech Andrzej. Igreja e Educação na Primeira República. In: MACHADO, Charliton, José dos Santos, SCOCUGLIA, Afonso Celso (Orgs.), Pesquisa e Historiografia da Educação Brasileira, Campinas, SP: Autores Associados, 2006.p.88-89.
MASON, J. Expressing generality and roots of algebra. In N. Bednarz, C. Kieran & L. Lee (Eds.), *Approaches to algebra* (pp. 65-86). Dordrecht: Kluwer, 1996.
MENDES, Iran Abreu. Matemática por atividades. Sugestões para a sala de aula/ Iran Abreu Mendes, Pedro Franco de Sá. – Natal: Flecha do Tempo, 2006. 84p
MENDES, Iran Abreu. Investigações históricas de práticas sociais: em busca de outras epistemologias da Matemática. Projeto de pesquisa/CNPq. Natal: UFRN, 2009a.
MENDES, Iran Abreu. Matemática e Investigação na sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Editora Livraria da Física: São Paulo, 2009b.
MORIN, Edgar. A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento. Trad. Eloá Jacobina. _ 16ª. edição. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. 128p.
PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. *Educação e Matemática*, 85, 36-42, 2005.
RÊGO. Rogéria Gaudêncio et al. Padrões de Simetria: do cotidiano à sala de aula. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2006.
SANTOS, Maria José Costa dos. Geometria e simetria nas rendas de bilro: contribuições para a Matemática escolar/Maria Jose Costa dos Santos. – NATAL, RN, 2012. 195 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação. Linha de Pesquisa: Educação Matemática, sob a orientação do Professor Dr. Iran Abreu Mendes.

Maria José Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará (UFC) – CE/Brasil
E-mail: mazzesantos@ufc.br