

CAPÍTULO 10

**A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO
DE SIMETRIA: CONTRIBUIÇÕES DA
MATEMÁTICA E CULTURA E DAS
ATIVIDADES DIDÁTICAS**

Jair Lino Soares Junior

Maria José Costa dos Santos

1 INTRODUÇÃO

Apresentamos aqui um recorte de uma pesquisa em nível de mestrado. As análises apresentadas são ainda iniciais. A pesquisa tem como objetivo analisar o processo de aprendizagem dos alunos do 8.º ano do ensino fundamental anos finais, especialmente sobre os conceitos matemáticos que envolvem simetria e isometria, a partir das premissas das atividades didáticas que relacionam as rendas de bilros e a matemática cultural.

De acordo com Mendes (2009a) as atividades didáticas oportunizam ao educando uma dinâmica experimental colocando-o como investigador e sujeito ativo no processo de construção do conhecimento. Para o autor o ensino baseado em atividades possibilita ao aprendiz uma construção constante das noções matemáticas presentes em cada atividade.

Fundamentados na metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF), organizamos uma sessão didática a partir de cinco atividades didáticas propostas por Santos (2012) em sua tese de doutorado. A referida metodologia foi desenvolvida pelo Professor Doutor Hermínio Borges Neto e visa nortear o trabalho docente a partir a da melhoria da prática do professor.

A SF é desenvolvida em quatro fases: a) Tomada de Posição – consiste na apresentação de uma situação desafiadora que pode ser na forma verbal ou escrita, a partir de uma situação problema, utilizando recursos analógicos e, ou digitais, podendo ser resolvida de forma individual ou em grupo; b) Maturação – é o momento no qual os educandos devem se debruçar sobre a situação buscando a melhor forma para resolvê-la, nesse momento o professor deve auxiliar aos educandos fornecendo-lhes perguntas que os façam refletir e os auxiliem no entendimento do problema; c) Solução – fase em que os alunos apresentam a solução do problema; por fim, d) Prova – consiste na formalização da solução do problema estudado, bem como

a apresentação por parte do professor de modelos científicos preexistentes, fórmulas e teoremas. (SANTOS, 2016).

Para a SF o planejamento – sessão didática – é essencial para a condução do trabalho docente, pois ele vai nortear a condução das atividades e situações para cada aula, o planejamento deve ser feito levando em conta a análise do plateau - análise dos conhecimentos prévios dos educandos (SANTOS, 2016).

O estudo se caracteriza pela abordagem qualitativa e o iniciamos a partir do levantamento bibliográfico sobre a relação entre matemática e cultura, bem como, o ensino da Geometria, em especial transformações geométricas. Delineamos o estudo a partir da observação participante, que consiste na participação real do pesquisador com a comunidade ou grupo, ficando próximo ao grupo que está estudando e participando das atividades normais deste. (MARCONI; LAKATOS, 2003). Os sujeitos da pesquisa, foram os alunos do 8.º ano do ensino fundamental anos finais da rede pública municipal de ensino de Caucaia - Ceará.

Como instrumento de coleta de dados elegemos o diário de campo, para tomar nota das respostas produzidas pelos alunos durante a sessão didática, que serão objetos de análises, bem como, o desempenho dos sujeitos a partir das respostas nas atividades didáticas envolvendo o conceito de simetria propostas por Santos (2012).

No intuito de coletar dados iniciais e justificar a relevância do tema e a necessidade de uma abordagem do conceito de transformação geométrica para além do livro didático, realizamos uma análise do plateau – de acordo com a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) é a análise dos conhecimentos prévios dos educandos (SANTOS, 2016) – com os alunos, no qual seguimos um roteiro de investigação que é apresentado mais adiante.

1.1 MATEMÁTICA E CULTURA

A Matemática, como disciplina, é um dos maiores focos dos sistemas educacionais. Os Currículos da Educação Básica nacional destinam a essa disciplina uma carga horária maior em relação às outras. A exemplo, no currículo das escolas públicas da rede municipal de ensino de Caucaia-Ceará, no Ensino Fundamental anos finais, a Matemática conta com 4 horas/aulas (h/a) por semana. A única disciplina que recebe a mesma carga

horária é a Língua Portuguesa, as demais concentram 2 h/a ou 1 h/a por semana.

Outro fator que evidencia o foco dos sistemas de ensino na Matemática são os resultados das avaliações externas, como a Prova Brasil, Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e outros. Esse foco, porém, não tem apontado para uma maior qualidade nos processos de ensino e de aprendizagem, os resultados das próprias avaliações indicam uma baixa proficiência dos estudantes, sendo a Matemática a disciplina que apresenta os menores índices (VIEIRA, 2017).

Obviamente quantidade não é inerente à qualidade, como aponta D'Ambrosio (1996) ao afirmar que focalizar esforços nos alunos a partir de uma maior frequência de aulas e exames tem apresentado poucos resultados. Bishop (1999) assinala que o currículo de matemática está totalmente orientado para a execução de técnicas, apresentando-se como um currículo de usuário, que pretende desenvolver uma caixa de ferramentas exaustiva e variada, em que o aluno é o usuário e deve dominar a caixa de ferramentas. Dessa maneira o domínio dessas técnicas se consolida como os critérios de avaliação nesse currículo.

A Educação não pode assumir um caráter reducionista de produzir resultados em testes e o Ensino da Matemática não pode ter como fim o treinamento para alcançar altos índices em provas. O Ensino da Matemática deve propiciar aos educandos uma visão crítica e reflexiva e que suscite a curiosidade. D'Ambrosio (1996, p. 46) afirma que “o que podemos fazer por nossas crianças é oferecer a elas os instrumentos comunicativos, analíticos e materiais para que elas possam viver com a capacidade de crítica, numa sociedade multicultural e impregnada de tecnologia”.

Nessa perspectiva, é necessário que se compreenda que o conhecimento não é transmitido e, principalmente, que não é construído a partir da exaustiva repetição, isolada de significados, de exercícios e testes. “O conhecimento tem seu processo de construção ocasionado a partir da organização sistemática das nossas experiências, observações, interações sociais e investigações realizadas no contexto da sociedade e da cultura, ao longo do desenvolvimento histórico das civilizações.” (MENDES, 2009, p. 123).

A partir desse contexto, evidencia-se a relação importante entre Matemática e cultura, enfatizando a necessidade de valorizar e respeitar diversas culturas na produção dos conhecimentos matemáticos, como exprime Gerdes (1991) ao relatar a constatação que as dificuldades de aprendizagem dos Kpelle, povos indígenas da Libéria – África, em relação à Matemática não eram inerentes aos conteúdos matemáticos, mas sim na ausência de sentido desses conteúdos com a cultura Kpelle.

Pessoas apresentam conceitos diversos em relação à realidade ambiental, social e cultural, de modo que todo o exercício do homem resulta de motivação imposta por esta realidade. Assim, ensinar matemática exige uma ação pedagógica que ultrapassa a exposição dos conteúdos matemáticos, fazendo-se necessário, a utilização de metodologias e estratégias que estimulem os estudantes com o objetivo de facilitar a apropriação dos conhecimentos matemáticos.

1.2 O CURRÍCULO E O LIVRO DIDÁTICO

Sobre o Livro Didático nas escolas públicas, vale lembrar que o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira, o qual teve início, em 1929 com outra denominação.

Nesse percurso, o acesso ao livro didático pelos professores(as) e alunos(as), nas escolas públicas, foi sendo realizado de forma gradativa, e retomado, em 1995, visando a universalização da distribuição do livro didático no ensino fundamental, e nesse período, as disciplinas contempladas foram as de matemática e língua portuguesa, e um ano depois, em 1996, as disciplinas de ciências e, em 1997, as de geografia e história. Nesse mesmo ano, inicia-se o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), o qual vem sendo realizado até hoje.

Destaca-se também, que em 1997, com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida integralmente para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Com isso, o programa foi ampliado e o Ministério da Educação (MEC) passa a adquirir, de forma continuada, livros didáticos de alfabetização, língua portuguesa, matemática, ciências, estudos

sociais, história e geografia para todos os alunos de 1.º ao 9.º ano do ensino fundamental, o qual era denominado antes de 1.ª a 8.ª séries do ensino fundamental da rede pública. É possível inferir que a inserção do PNLD nas escolas públicas brasileiras, tenha afetado a prática pedagógica dos professores da educação básica, pois em quase seis anos em que estou lecionando Matemática na Educação Básica, esse tem sido meu principal recurso pedagógico - o livro didático.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNM) para o Ensino Fundamental Anos Finais (nomenclatura atualizada), publicados em 1998, apontavam, entre os obstáculos para o Ensino da Matemática no Brasil, o apoio basicamente exclusivo nos livros didáticos (BRASIL, 1998).

Em uma das escolas da rede pública estadual do Ceará onde trabalhei, para realizar o planejamento anual, era necessário indicar as páginas do livro que seriam abordadas a partir dos conteúdos a serem ensinados em sala de aula. A figura 1 a seguir, ilustra essa narrativa.



Planejamento aula/aula 2016
Ciências da Natureza e Matemática

Disciplina: Matemática 1

Professor(a): Jair Lino Soares Junior
Carga Horária: 80h/a

Etapa	Nº Aula	Conteúdos	Atividades	Páginas do Livro	Avaliação

Figura 1. Formulário para o planejamento da disciplina Matemática 1.

Fonte: Arquivo pessoal.

Na organização dessa escola a disciplina Matemática 1, a qual ministrei nas três séries do Ensino Médio, corresponde aos conteúdos de Geometria, sendo destinada a carga horária de 2 h/a por semana. Essa experiência foi completamente nova para mim, pois em São Paulo, nas escolas onde trabalhei a disciplina Matemática era atribuída para um único professor, não havia essa divisão, e o professor deveria organizar os conteúdos de acordo com a proposta do Estado e ministrá-los.

Ao iniciar o ensino de Geometria Analítica, com os estudantes na 3.^a série do Ensino Médio, minha primeira experiência nesta série, me deparei com dificuldades surpreendentes, pois os estudantes não conseguiam localizar pontos no plano cartesiano, alguns alunos não haviam, ainda, formalizado os conceitos sobre transformações geométricas – reflexão, rotação e translação – e possuíam dificuldades em resolver as atividades que necessitavam desses conhecimentos prévios.

No PCNM (1998) os conceitos sobre coordenadas cartesianas e transformações geométricas estão previstos tanto no terceiro ciclo – compreendia 5.^a e 6.^a séries do Ensino Fundamental, atualmente 6.^o e 7.^o anos do Ensino Fundamental anos finais – quanto no quarto ciclo – 7.^a e 8.^a séries, atualmente 8.^o e 9.^o anos do Ensino Fundamental anos finais. O PCNM apresenta como objetivos para o ensino da Geometria para o terceiro ciclo:

Neste ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento:

Do pensamento geométrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: * resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas; * resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução. (BRASIL, 1998, p. 64 – 65).

Para o quarto ciclo, o PCNM (1998) recomenda a ampliação e aprofundamento dos conceitos já estudados, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que se apresenta como um documento normativo e impositivo, ao contrário do PCNM que, como o próprio nome diz, era um parâmetro, enfatiza o estudo das transformações geométricas durante os anos finais do Ensino Fundamental – 6.^o ao 9.^o anos do Ensino Fundamental anos finais:

Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança. (BRASIL, 2017, p. 8).

De acordo com a BNCC, em relação aos conceitos de transformação geométrica os alunos do 8.º ano do Ensino Fundamental anos finais devem “Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.” (BRASIL, 2017, p. 45). As transformações geométricas aparecem em ambos os documentos como conteúdos a serem abordados durante os quatro anos dos anos finais do Ensino Fundamental, uma das maiores diferenças entre o PCNM e a BNCC, além das nomenclaturas, é a recomendação da inserção das tecnologias digitais, principalmente o uso de softwares de geometria dinâmica.

Entretanto, os laboratórios de informática ou outros recursos que possibilitem acesso às tecnologias digitais ainda não são realidade em todas as escolas brasileiras, contrariando, nesse sentido, o que impõe a BNCC sobre o desenvolvimento das competências gerais, pois, como competência geral, a orientação é para

Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas. (BRASIL, 2017, p. 18)

Essa e mais outras 9, somando dez competências gerais, são adotadas pela BNCC. O texto do documento destaca que essas competências devem perpassar todos os componentes curriculares ao longo da Educação Básica, para a construção de conhecimentos e habilidades, bem como, para a formação de atitudes e valores, contemplando o que diz a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDBEN. Mas não vi essas possibilidades nas escolas em que lecionei.

Reafirmando a ausência das tecnologias na escola básica, tanto em São Paulo como no Ceará, trabalhei em escolas particulares que não possuíam laboratório de informática. Já com relação às escolas públicas, quase todas possuíam o laboratório, porém

muitas máquinas estavam quebradas e ficavam sucateando o laboratório uma vez que não eram consertadas.

No entanto, sobre o trabalho realizado no Ensino Médio, consegui desenvolver algumas atividades utilizando dispositivo eletrônico - o celular ou até mesmo o laboratório de informática (LI), dividindo o espaço da aula entre a sala e/ou entre outras estratégias pedagógicas. Atualmente ministro aulas de matemática para alunos do 8.º ano do Ensino Fundamental anos finais em uma escola da Rede Municipal de Ensino de Caucaia - cidade localizada na região metropolitana de Fortaleza. A realidade é diferente e os estudantes não dispõem desse artefato digital.

Diante dessa problemática, a questão de pesquisa emerge das reflexões sobre a problemática que envolve: (a) as condições de trabalho, e de material pedagógico; (b) as fragilidades observadas no livro didático, e ainda, (c) a ausência de conhecimentos prévios dos sujeitos-alunos sobre o conceito de simetria.

Santos (2012) em sua tese de doutorado, propõe a construção dos conceitos de transformações geométricas utilizando rendas de bilros, uma prática cultural presente no estado do Ceará. Nesse sentido, buscamos responder nessa pesquisa o seguinte questionamento: As atividades didáticas elaboradas por Santos (2012) corroboram para os processos de ensino e aprendizagem de geometria e simetria? A autora, nas suas considerações, propõe que os professores se sintam livres para propor adaptações para uso das atividades didáticas propostas em sua tese.

2 ANÁLISES INICIAIS

Sobre as análises iniciais, informamos que elaboramos um roteiro e os alunos se organizaram em grupos de discussão de 3 ou 4 integrantes, eles puderam consultar o livro, o que justifica em algumas respostas a apresentação de exemplos de simetria, ou citações a respeito de um eixo de simetria. Porém o livro didático que utilizamos não traz muito sobre esse conteúdo, vejamos as figuras a seguir.

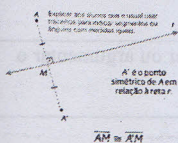
4 Simetria

Simetria axial

Reconhecemos a simetria axial pela presença de um eixo de simetria. Vamos representar esse eixo pela reta r . Podemos determinar, em relação a esse eixo, a figura simétrica de um ponto, de um segmento de reta, de uma reta ou de uma figura plana qualquer.

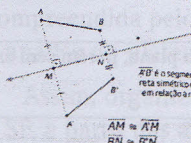
Simetria de um ponto

Dois pontos distintos A e A' são simétricos em relação a uma reta r se este divide o segmento AA' perpendicularmente no seu ponto médio.



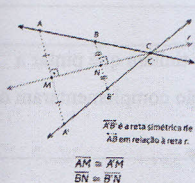
Simetria de um segmento de reta

Na figura, note que os pontos A' e B' são, respectivamente, simétricos de A e B , em relação à reta r . Dizemos que os segmentos AB e $A'B'$ são simétricos em relação à reta r .



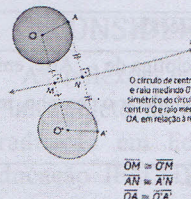
Simetria de uma reta

Os pontos A , B e C estão alinhados, assim como seus simétricos A' , B' e C' em relação à reta r .



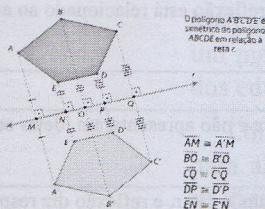
Simetria de um círculo

Os centros O e O' são simétricos em relação à reta r , e os círculos têm o mesmo raio.



Simetria de um polígono

Na figura, note que os pontos A' , B' , C' , D' e E' são, respectivamente, simétricos de A , B , C , D e E , em relação à reta r . Dizemos que os polígonos $ABCDE$ e $A'B'C'D'E'$ são simétricos em relação à reta r .



Simetria de um ponto

O simétrico de um ponto M em relação a um ponto O é o ponto M' tal que O é o ponto médio do segmento MM' .



$$MO = M'O$$

Simetria de um segmento de reta



$A'B'$ é o segmento de reta simétrico de AB em relação ao ponto O .

$$\overline{AO} = \overline{A'O}$$

$$\overline{BO} = \overline{B'O}$$

Simetria de uma reta



A reta $A'B'C'$ é simétrica da reta r em relação ao ponto O .

$$\overline{AO} = \overline{A'O}$$

$$\overline{BO} = \overline{B'O}$$

$$\overline{CO} = \overline{C'O}$$

Simetria de um círculo



Os centros O e O' são simétricos em relação ao ponto O , e os círculos têm raios de mesma medida.

$$\overline{CO} = \overline{C'O}$$

$$\overline{AO} = \overline{A'O}$$

Simetria de um polígono



O polígono $A'B'C'D'E'$ é simétrico do polígono $ABCDE$ em relação ao ponto O .

$$\overline{AO} = \overline{A'O}$$

$$\overline{BO} = \overline{B'O}$$

$$\overline{CO} = \overline{C'O}$$

$$\overline{DO} = \overline{D'O}$$

$$\overline{EO} = \overline{E'O}$$

A simetria preserva a forma e o tamanho do polígono.

Lendo e aprendendo

Uma imagem simétrica

Na foto abaixo, vemos o reflexo de uma paisagem na superfície de um lago. É possível identificar um eixo de simetria ou eixo de reflexão, pois a imagem refletida tem a mesma forma e o mesmo tamanho que a original, mas está invertida em relação a ela. Observe que, se essa foto fosse dobrada na linha do eixo de simetria, as partes correspondentes ficariam sobrepostas.



Simetria central

A simetria central é determinada em relação a um ponto denominado centro de simetria.

Duas figuras são simétricas em relação a um ponto quando, após um giro de meia-volta de uma delas em torno desse ponto, esta fica sobreposta à outra.

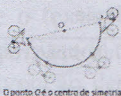


Figura 1. Páginas do livro de matemática do 8.º ano do ensino fundamental anos finais.

Fonte: SILVEIRA, 2015, p. 134-136

Vimos que são apenas três páginas para abordar os conceitos de simetria, e a maneira como a exposição é feita é muito técnica e como podemos observar nas figuras, falta contextualização das situações matemáticas apresentadas.

Sobre nossas impressões iniciais, observamos que os estudantes apresentaram dificuldades para responder o roteiro e a consulta ao livro didático pouco os ajudou. Ao serem questionados sobre o que eles recordavam ou compreendiam

sobre o assunto a partir do roteiro de investigação, vejamos o que eles responderam, a seguir.

I. O que você entende por paralelismo? E retas paralelas?
19 alunos afirmaram que paralelismo e retas paralelas são a mesma coisa, mas sem argumentar ou justificar a resposta.
5 alunos responderam que paralelismo é um quadrilátero e que retas paralelas são retas que não possuem pontos em comum.
3 alunos apresentaram a ideia de retas contidas no mesmo plano, porém sem explicar ou argumentar o porquê.
3 alunos informaram não conhecer sobre o assunto.
II. Quais suas noções sobre simetria? Recorda se já estudou esse assunto? O que você lembra?
8 alunos citaram simetria axial e simetria radial, mas não explicaram do que se trata
8 alunos informaram se tratar de algo ou alguma coisa parecida.
8 alunos citaram exemplo de atividades realizadas na disciplina de Arte, em que tinham que pintar a metade de um desenho numa folha e dobrá-la a fim de completar o desenho, mas não complementaram o exemplo.
3 alunos afirmaram que simetria é uma figura geométrica.
3 alunos citaram que simetria necessita de um eixo de simetria, mas não argumentaram o porquê.
III. Para você o que é translação, rotação e reflexão? Já estudou sobre esse assunto? Diga o que você lembra.
16 alunos não responderam sobre translação e rotação e afirmaram que reflexão está relacionado ao ato de pensar, meditar ou relaxar.
5 alunos afirmaram não conhecer sobre.
3 alunos afirmaram que translação e rotação são os movimentos da Terra e não apresentaram ideias sobre reflexão.
3 alunos não responderam sobre translação, afirmaram que rotação é o ato de girar, e reflexão diz respeito a algo que está refletido.

Quadro 1. Análise do plateau a partir dos pressupostos da Sequência Fedathi. Fonte: primária.

A partir das reflexões feitas com base no desempenho dos alunos, elaboramos uma sessão didática fundamentada nas cinco atividades didáticas propostas por Santos (2012), as quais serão desenvolvidas durante 8 aulas com os educandos, cada aula de 50 minutos, totalizando 6h40min, abrangendo um período de 2 semanas. De acordo com a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) a sessão didática é o momento do planejamento

que compreende a análise do plateau (conhecimentos prévios do aluno), escolha da melhor forma para apresentar as situações desafiadoras, lócus e materiais (SANTOS, 2016).

Para a SF o ponto de partida consiste na apresentação de uma situação desafiadora que pode ser na forma verbal, escrita, a partir de jogos ou outras formas, que podem ser realizadas em grupo ou individualmente. A situação desafiadora deve ser compreendida pelos discentes, para isso toma-se como referência a análise do plateau (SANTOS, 2016).

Assim, organizamos as situações desafiadoras de acordo com a SF, a partir das atividades didáticas na visão de Mendes (2009), elaboradas por Santos (2012).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões e dados expostos nesse artigo dizem respeito a um projeto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira (PPGE) da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os dados ainda são preliminares e a pesquisa encontra-se no início, mas é possível inferir que o estudo é relevante devido à temática, pois desde a década de 1970 cada vez mais estudos e congressos têm abordado as relações e conexões entre a Matemática e cultura, bem como essa relação pode proporcionar um melhor entendimento dos conteúdos matemáticos por parte dos educandos.

Como também a necessidade de uma abordagem dos conteúdos para além do livro didático, como citado durante o texto, esse se apresenta como o principal recurso pedagógico, quando não é o único, entretanto existe a necessidade de reinvenção desses recursos bem como a busca por outras maneiras de abordagem.

Mendes (2009a) ressalta que ainda que a escola não ofereça plenas condições para a execução de práticas para além da exposição de conteúdos, o professor não pode se omitir, é necessário que se tente melhorar de alguma forma a qualidade do ensino adaptando às condições da escola. E afirma que nas aulas de Matemática deve-se inserir uma dinâmica investigativa.

Nesse sentido, Santos (2012, p. 179) aponta que as conexões realizadas entre a Matemática e a criação de rendas de bilro possibilitam “construir um pensamento matemático imaginativo,

contemplativo e mais complexo, capaz de perceber as matemáticas ‘escondidas’ em outras práticas socioculturais.” A autora afirma que:

As atividades didáticas elaboradas na tese 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 ela deve ser vista como uma ciência dinâmica que pode ser ‘descoberta’ ou ‘descongelada’ nas relações com as práticas socioculturais, aqui especificamente nas relações com a prática das rendas de bilro. (SANTOS, 2012, p. 178).

Fainguelernt (1999) diz que o estudo da Geometria é importante para o desenvolvimento do pensamento espacial e o raciocínio a partir da visualização, que recorre à intuição, à percepção e à representação, que são habilidades fundamentais para leitura do mundo e uma visão não distorcida da matemática. E ressalta que a visualização e a representação são habilidades essenciais nos processos de ensino e aprendizagem de Geometria.

Citando Hershkowitz (1994), a autora afirma:

[...] o ensino de Geometria parte da visão da mesma como exploração e descrição do espaço, trabalhando concretamente no espaço real e realizando diferentes atividades que desenvolvem a visualização, a intuição, a percepção e a representação, além de permitir que o aprendiz realize a passagem do espaço real para o espaço teórico, chegando à visão da Geometria como uma estrutura lógica. (FAINGUELERNT, 1999, p. 51)

Nessa perspectiva, é possível inferir que as atividades didáticas que relacionam a prática cultural das rendas de bilros ao ensino de matemática contribuem para a construção dos conceitos de transformação geométrica – translação, rotação e reflexão – uma vez que recorrem continuamente às habilidades de visualização e representação apontadas por Fainguelernt (1999) como essenciais para a construção dos conceitos envolvendo a Geometria.

REFERÊNCIAS

BISHOP, A. J. *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós Ibérica, 1999.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF. 1998.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. Ática. 1993.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papyrus. 1996.

D'AMBROSIO, U. Transdisciplinaridade. São Paulo: Palas Athena, 1997.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FAINGUELERNT, E. K. Educação matemática: representação e construção em geometria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 1999.

GERDES, P. Etnomatemática: cultura, matemática, educação: colectânea de textos. Maputo: Instituto Superior Pedagógico. 1991.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5ª Ed. São Paulo: Atlas. 2003.

MENDES, I. A. Atividades históricas para o ensino da trigonometria In: ANTONIO MIGUEL et al. História da matemática em atividades didáticas. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física. 2009a.

MENDES, I. A. Matemática e investigação em sala de aula. 2ª Ed. São Paulo: Livraria da Física. 2009b.

SANTOS, M. J. C. dos. Geometria e simetria nas rendas de bilro: contribuições para a Matemática escolar. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

SANTOS, M. J. C. dos. Reflexões sobre a formação de educadores matemáticos: a metodologia de ensino Sequência Fedathi In: DIAS, A. M. I.; MAGALHÃES, E. B.; FERREIRA, G. N. L. (Org). A aprendizagem como razão do ensino: por uma diversidade de sentidos. Fortaleza: Imprece. 2016.

SILVEIRA, E. Matemática: compreensão e prática. 3.ª Ed. São Paulo: Moderna. 2015.

VIEIRA, N. S. O. A formação matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de geometria. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.