



A matemática dos desenhos geométricos presente na Tecelagem Artesanal de Resende Costa

The mathematics of geometric designs in the Resende Costa Handicraft Weaving

Cleisiane de Sousa Silva¹

Paulo César Pinheiro²

Resumo

Esta pesquisa buscou investigar o artesanato têxtil desenvolvido no município de Resende Costa, Minas Gerais, e os desenhos nele presentes. Desta forma, questionamos sobre a proximidade desses desenhos com a geometria escolar e que aspectos das dimensões da Etnomatemática formuladas por D'Ambrosio são observados na tecedura resendecostense. O estudo foi desenvolvido sob a perspectiva etnográfica com a realização de observações, entrevistas e registro de imagens, áudios e vídeo do tecer. Os resultados indicaram a presença de elementos de contagem, operações, simetria e geometria plana e características específicas associadas às dimensões do Programa Etnomatemática.

Palavras-chave: Tecelagem artesanal; Elaboraões Estéticas; Dimensões da Etnomatemática.

Abstract

This research sought to investigate the textile handicraft developed in the municipality of Resende Costa, Minas Gerais, Brazil, and the drawings present therein. In this way, questions were raised about the proximity of these drawings to school geometry and which aspects of the dimensions of Ethnomathematics formulated by D'Ambrosio are observed in the weaving. The study was carried out through an ethnographic approach with observations, interviews and recording of images, audios, and videos of weaving. The results indicated the presence of counting elements, operations, symmetry and plane geometry and specific characteristics associated with the dimensions of the Ethnomathematics Program.

Keywords: Handicraft weaving; Aesthetic Elaborations; Dimensions of Ethnomathematics.

Introdução

É conhecida a dificuldade de ensinar geometria na educação básica no Brasil, particularmente no que se refere a estabelecer aproximações com o dia a dia dos estudantes,

Submetido em: 22/08/2020 – **Aceito em:** 21/11/2022 – **Publicado em:** 30/12/2022

¹ Mestra em Educação pelo Programa de Pós-graduação Processos Socioeducativos e Práticas Escolares/PPEDU da Universidade Federal de São João del-Rei/UFSJ. Professora da Escola Estadual Assis Resende na cidade de Resende Costa, Minas Gerais, Brasil. E-mail: cleise.sousa@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6430-1369>.

² Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da USP. Docente do Departamento de Ciências Naturais e orientador do Programa de Pós-graduação Processos Socioeducativos e Práticas Escolares da Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil. E-mail: pcpin@ufsj.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7752-3614>.

“percebe-se uma valorização do conhecimento matemático como uma elaboração estritamente mental, sustentada na dedução lógica. Tal valorização materializa-se na grande quantidade de tarefas com essas características, quanto pela organização do conteúdo sequenciado em definições, teoremas, proposições e observações” (Cury, 2019, p. 18). Compreendemos que essa dificuldade tem raiz na formação dos professores, a qual ocorre de acordo com os currículos adotados que, na maioria das vezes, consideram mais relevante o conhecimento de base teórica.

Assim, temos os seguintes desafios para o ensino de geometria no Brasil: “muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas” (Lorenzato, 1995, p. 3), “se é visível o abandono do ensino da geometria, observa-se, todavia, entre os professores de matemática, uma grande intranquilidade em relação a ele” (Pavanello, 1993, p. 7), “é apontado pelos professores a falta de tempo para preparar atividades diferenciadas e para estudos de aperfeiçoamento de sua prática docente. Como consequência o professor ensina Geometria através de fórmulas, teoremas, gráficos, exercícios específicos voltados para fixação dos conteúdos” (Hartwig, Pereira, Machado & Miranda, 2016, p. 251). De outro lado, a geometria é preconizada como conhecimento indispensável para o desenvolvimento escolar dos alunos na BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

A prática docente “comprova que a apresentação de temas abstratos e difíceis não deve ser feita logo de início. O ensino de Desenho deve acompanhar a História das Ciências; não se pode começar uma instrução com as ideias mais gerais e formulações abstratas” (Montenegro, 1991, p. 158). De acordo com este autor, é fundamental partir do contexto histórico, familiar e concreto no processo da criação de formas geométricas para o entendimento de sua lógica. Para isso, é importante “buscar alternativas que possibilitem desafiar o aluno a criar relações entre a Geometria e a expressão desta no mundo que o rodeia” (Hartwig et al., 2016, p. 251). Essa perspectiva vem sendo investigada no campo da Etnogeometria, que teve como principal precursor o pesquisador Paulus Gerdes (*In Memoriam*), o qual mencionou que:

A geometria nasceu como uma ciência empírica ou experimental. Na “confrontação” com o seu meio ambiente o Homem da Antiga Idade da Pedra chegou aos primeiros conhecimentos geométricos. O processo da aquisição pelo trabalho de imagens abstractas das relações espaciais entre os objetos físicos e as suas partes decorreu, primeiro, de uma forma extremamente lenta (Gerdes, 2012a, p. 29).

Por esse ângulo, podemos supor que não haveria dificuldades para o ensino de geometria, pois sua base histórica e antropológica indica que o pensamento geométrico foi construído lentamente e está presente desde os tempos mais remotos no cotidiano das sociedades. Os estudos em etnogeometria sugerem que sejam analisadas as geometrias presentes em diversos contextos culturais e que isso possa contribuir para um ensino e aprendizagem em que a construção de conceitos geométricos ocorra sem o distanciamento do “mundo” vivenciado pelos alunos.

Em particular sobre a tecedura, visto que “o conhecimento geométrico e seus conceitos são amplamente aplicados na criação de efeitos táteis e visuais em superfícies. A manipulação do conhecimento geométrico permite aplicações criativas sobre as superfícies” (Menegucci, Martins & Menezes, 2016, p. 80), a estética das superfícies aplicada aos materiais têxteis tem a possibilidade de categorizações diversas que abarcam as estruturas para cruzamento de fios. Portanto, para a formação de desenhos e textura dos tecidos, notamos a existência de características estéticas próprias e técnicas de entrelaçamento dos fios em identidades culturais, dado 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” (Gerdes, 2012b, p. 72).

A presente pesquisa foi realizada na cidade mineira “do tear” – Resende Costa, município onde se desenvolveu um bem cultural imaterial de “tecelagem artesanal” preservado, secular e que tem suas origens na época da colonização portuguesa em Minas Gerais. No cenário histórico, “em meados do século XVIII, o viajante que circulava pelos caminhos de Minas, cumprindo o trajeto entre a dinâmica São João del-Rei e a antiga região mineradora, avistava o Arraial da Lage, construído sobre imponente rocha granítica” (Resende, 2016, p. 15). De acordo com Martins (2016), primeiro deu-se a formação do povoado e do arraial, depois foi construída uma vila e, finalmente, a cidade. Conforme Castro (2016), o povoado das Lajes ganhou sua emancipação como município no ano de 1912 e recebeu o nome de Resende Costa, homenageando, assim, os inconfidentes (pai e filho) que tinham esse sobrenome e residiram nesse povoado. Atualmente, a cidade vive predominantemente do artesanato têxtil.

A produção têxtil realizada em Resende Costa está integrada a culturas e técnicas que vão desde a construção do tear realizada por carpinteiros até a própria arte de tecer. Esta atividade tem valor para a comunidade, uma vez que as colchas e os tapetes produzidos têm vários sentidos e necessidades, como preservação de memória, cultura, fonte de renda, manutenção econômica da cidade e outros.

Este artigo focaliza os desenhos com formas de padrões geométricos existentes na tecelagem resendecostense. Nossa investigação teve o objetivo de identificar os desenhos utilizados na elaboração do artesanato têxtil produzido no município de Resende Costa e responder às seguintes perguntas de pesquisa: que relações podem ser estabelecidas entre os desenhos da tecedura resendecostense e a geometria escolar? Que aspectos das dimensões da etnomatemática formuladas por D’Ambrosio são observados?

O Programa Etnomatemática

O Programa Etnomatemática foi fundado por um grupo de pesquisadores matemáticos da Unicamp (Universidade Estadual de Campinas), destacando-se a liderança do professor Ubiratan D’ Ambrósio (*In Memoriam*). “A Etnomatemática deve o início de seu desenvolvimento como área da Educação Matemática a Ubiratan D’Ambrósio, que, em

meados da década de 70, apresenta suas primeiras teorizações sobre este campo de estudos” (Knijnik, 2004, p. 20-21). Da mesma forma, Gerdes (2010, p. 17) mencionou: “Ubiratan D’Ambrósio é considerado internacionalmente o ‘pai da etnomatemática’, fundador de todo um programa profundo de reflexão sobre e de pesquisa do desenvolvimento de ideias matemáticas nos mais diversos contextos históricos, culturais e educacionais”. Atualmente há um número considerável de trabalhos acadêmicos em Etnomatemática, o que demonstra crescente interesse pelo tema.

De acordo com D’Ambrósio (1998, p. 7), a “Etnomatemática é um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos”. Ele descreveu o programa sob uma perspectiva fundamentalmente holística, ou seja, não contemplamos a matemática de forma fragmentada. Em concordância, para Vergani (2007, p. 25), a Etnomatemática é uma “educação holística socioculturalmente contextualizada”, a qual “reconhece a inevitabilidade do recurso ao pensamento antropológico, enquanto olhar pousado sobre a totalidade do homem”.

Conforme aponta Ferreira (2007), o Programa Etnomatemática é o programa científico educacional que mais se preocupa com a questão social dos alunos, além de ser também vigorosamente político. Esse autor argumenta que trabalhos como os de Knijnik, Powell, Frankenstein e Gerdes demonstram isso, e enfatizam principalmente a ação política, mas isso não significa que essa preocupação não esteja presente em outros estudos.

Logo, o “Programa Etnomatemática” é uma área de pesquisa em que o fazer matemático tem sugestões para a didática da matemática, de forma a mediar as mudanças no âmbito educacional, como também no setor social e político. Além disso, D’Ambrosio (2018) organizou a Etnomatemática em seis dimensões: conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional, as quais, muitas vezes, estão interconectadas e permitem estabelecer reflexões e realizar ações pedagógicas. Essas dimensões foram formuladas em seu livro “Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade” (D’Ambrosio, 2018), o qual foi publicado pela primeira vez em 2002. Os estudos empreendidos nessa investigação ocorreram com base na reedição de 2018 e as dimensões são apresentadas a seguir.

A dimensão conceitual

A dimensão conceitual da Etnomatemática, ou seja, a sua representação geral e abstrata se constituiu como uma reação ao ímpeto de sobrevivência e transcendência que são naturais e estão nas origens dos princípios matemáticos. D’Ambrósio (2018) explicou que o homem e o animal são diferentes no que se refere à necessidade de evolução, uma vez que a espécie humana está sempre progredindo na criação de melhores técnicas de sobrevivência, e para isso há um desenvolvimento do conhecimento matemático e tecnológico. Teorias que são aplicadas para retratar a realidade e gerar exemplos de compreensão de espaço e tempo para soluções imediatas transformam o comportamento do indivíduo, que está, na maioria das vezes, idealizando aperfeiçoar suas atividades rotineiras. Esses conhecimentos são difundidos

pela comunidade e preservados, resultando em uma cultura harmônica do grupo, pois em uma cultura há conhecimentos compartilhados e comportamentos compatibilizados.

A dimensão histórica

Para D'Ambrósio (2018), a dimensão histórica da Etnomatemática corresponde ao estudo da conduta do homem ao longo do tempo e do espaço. Nesse contexto, as técnicas de análise e integração de procedimentos para instrução desenvolvidos pela ciência moderna justificam-se por uma perspectiva histórica, como o saber dos egípcios, dos babilônios, dos judeus, gregos e romanos, cujos conhecimentos estão tradicionalmente relacionados à fundamentação das bases lógicas matemáticas atuais. Sabe-se que o raciocínio quantitativo dos babilônios cedeu espaço ao raciocínio qualitativo típico dos gregos. Logo, há uma pulsão em buscar compreender também o raciocínio qualitativo.

A dimensão cognitiva

A dimensão cognitiva da Etnomatemática, ou seja, as formas de pensar do ser humano, é objeto de pesquisa de vários pesquisadores. Visa estudar modelos de pensamentos de comunidades e tem o objetivo de entender como se dá a manifestação de ideias matemáticas, pois “o conhecimento matemático pode ser considerado um conjunto de saberes e fazeres acumulados pelos membros desses grupos, que é composto por ideias matemáticas como comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, modelar e avaliar, indissociáveis e que estão em permanente evolução” (Rosa & Orey, 2014, p. 89). Trata-se, então, de uma dimensão que está inserida em um contexto científico, social e antropológico.

Segundo D'Ambrósio (2018), para garantir sua sobrevivência ao longo da história, o homem desenvolveu estratégias e capacidades em suas práticas diárias e, por meio da comunicação, essas vão sendo veiculadas. O comportamento e o saber são individuais, mas são transformados pela existência do outro, pela interação dentro do grupo. Assim, o conceito de cultura é estabelecido, pois há uma composição de saberes compartilhados e comportamentos compatibilizados em cada grupo.

A dimensão epistemológica

A dimensão epistemológica da Etnomatemática se refere à dimensão que investiga respostas para questões de sobrevivência e evolução do gênero humano de determinado grupo e como são formados seus mecanismos de conhecimento. Problemas reais do cotidiano, que se referem à sua transcendência, são as práticas de saber e fazer de uma determinada cultura. Entender o relacionamento na utilização da matemática desses grupos no passar do tempo sintetiza a controvérsia entre o empírico e o teórico, ou seja, o âmbito da experiência vivida versus o conhecimento científico.

A dimensão epistemológica da Etnomatemática foi apresentada por D'Ambrósio (2018) como um ciclo que valoriza a correspondência frequente da ação do sujeito na realidade, seu comportamento e conhecimento como um todo no percurso do método. Nesse processo, o sujeito é validado como membro da sociedade num ciclo harmonioso em que a

produção, sistematização e propagação do conhecimento regressam àqueles que o produzem, resultando no entendimento do ciclo do conhecimento de forma integrada.

A dimensão política

A dimensão política da Etnomatemática como ciência da organização manifestada no processo de globalização do mundo, em que o conhecimento ocidental é predominante nas sociedades, aconteceu a partir de conquistadores e conquistados durante o itinerário histórico das civilizações, com ocupações e imposições de metodologias, ideologias, organizações sociais e políticas. Em suma, a eliminação da historicidade e exclusão do dominado é a concretização dessa invasão.

Conforme D’Ambrósio (2018, p. 41- 42), “geralmente se notam resultados negativos e perversos, que se manifestam, sobretudo no exercício de poder e na eliminação ou exclusão do dominado”. Na perspectiva política, a Etnomatemática reconhece e respeita o valor das outras culturas e sua história, unindo-se ao reforço dessas raízes socioculturais. Nesse processo, propõe uma reflexão sobre as possibilidades de acesso do excluído e do subordinado, buscando estratégias educacionais favoráveis à autonomia dos alunos através da restauração da dignidade desses indivíduos. No pensar de D’Ambrósio (2018), essa é a mais importante vertente da Etnomatemática.

A dimensão educacional

A dimensão educacional da Etnomatemática ou a perspectiva dos processos de ensino-aprendizagem, não desconsidera a matemática acadêmica, uma vez que atualmente é esse conhecimento que está presente na sociedade moderna e dirige grande parte de sua rotina. Por isso, “não se trata de ignorar nem rejeitar conhecimento e comportamento modernos. Mas, sim, aprimorá-los, incorporando a ele valores de humanidade, sintetizados numa ética de respeito, solidariedade e cooperação” (D’Ambrósio, 2018, p. 43).

Trata-se de uma matemática mais humanizada a partir da incorporação de valores como solidariedade, cooperação, respeito, ética, flexibilidade e honestidade na metodologia do ensino-aprendizagem da Matemática, ou seja, propõe o fortalecimento das raízes culturais apoiada por um raciocínio qualitativo. No contexto educacional, a Etnomatemática envolve características holísticas e multiculturais.

Percurso metodológico

A pesquisa realizada teve natureza qualitativa com viés etnográfico. Nesse sentido, “os procedimentos metodológicos da etnografia preveem a inserção do pesquisador no campo, como um observador participante, permanente e reflexivo, ouvindo, vendo o que acontece nesse meio” (Fritzen, 2012, p. 59). No entanto, segundo Ghasarian (2008), a ideia de observação participante é paradoxal, pois, para ele, se houver muita participação do pesquisador, existe o risco de aumentar a proximidade e, se houver pouca participação, pode ocorrer o não entendimento do ponto de vista interno. Assim, através dessa reflexão, durante a trajetória da pesquisa, procuramos realizar a observação participante moderada; o autor

esclarece que, “idealmente, todo ‘bom campo’ combina as visões de quem está de dentro (insider) e de fora (outsider), e os etnógrafos vão e vêm entre observação e participação, dependendo da situação” (Ghasarian, 2008, p. 15, tradução nossa).

O grupo escolhido para as investigações foram pessoas do município de Resende Costa que desenvolvem desenhos no tear manual, os quais apresentam semelhanças com as figuras do conteúdo escolar de Geometria Plana. Inicialmente aconteceram pesquisas na biblioteca local para compreensão da história desse artesanato e conversas com habitantes do município para a identificação de locais onde as colchas e tapetes são produzidos e, mais especificamente, quem sabia desenvolver a arte de confeccionar desenhos na tecedura manual. Em seguida, ocorreram visitas aos pontos de venda de artesanato e às oficinas para documentação fotográfica dos trabalhos de tecelagem.

Após essa etapa exploratória, foi elaborado um roteiro contendo dez perguntas para estabelecermos conversas com 18 artesãos de Resende Costa, as quais foram registradas por áudio. As questões foram organizadas em categorias, por exemplo: dados pessoais, atividades de atuação, grau de escolaridade, conteúdos da matemática escolar que as pessoas consideravam relacionados à tecelagem e relatos sobre o modo de saber-fazer tecidos com desenhos no tear.

Posteriormente, acompanhamos o trabalho de confecção de um tapete de “bico” de duas tecelãs, com registro audiovisual, sendo que uma delas participou das conversas estabelecidas anteriormente. O “ouvir” foi transformado em ver e participar como *insider*, ou seja, como quem entra dentro do grupo para aprender. A coleta de dados aconteceu presencialmente, ou seja, nos locais de trabalho dos artesãos. Portanto, as interações envolveram 19 pessoas, sendo 16 mulheres e três homens, cuja participação ocorreu de forma voluntária. A análise dos dados foi realizada considerando a fundamentação teórica do Programa Etnomatemática e da matemática acadêmica e escolar.

História, materiais, desenhos geométricos e identidade tecelã

Em nossa pesquisa sobre a história da tecelagem e o que ocorre nas oficinas de trabalho, identificamos a utilização do tear manual de pedal para a elaboração de artesanato têxtil. Os artesãos nos contaram que essa produção era outrora realizada com fios de lã trazidos por viajantes para o “Arraial”; havia também o trabalho de lavagem dessa lã, sua coloração e produção dos fios. Essa atividade não era tão valorizada, pois “os bens culturais não pertencentes às elites foram durante muito tempo relegados ao esquecimento” (Corá, 2014, p. 1098). Sem se ater às questões sociais, econômicas e políticas, e mantendo o foco na memória do modo antigo de tecer, a historiadora Flávia Silva afirmou que:

Finalizado o preparo da matéria-prima, as artesãs iniciavam o urdume, com o auxílio de uma urdideira rústica; faziam depois a matemática complicada de dividir e “repassar” os fios pelas casinhas dos “lissos de quatro folhas” para criar desenhos de padronagens diferenciadas. Os diversos “repasses” recebiam nomes bastante criativos, como dadinhos, cruzeta, fivela, rosinhas de abraço, coroa de Salomão, laranja partida.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8660970

Ainda hoje podemos encontrar em algumas casas os caderninhos nos quais os repasses eram anotados com delicadeza e cuidado (Silva, 2016, p. 180).

A citação menciona a habilidade matemática no modo de fazer os desenhos dos tapetes e colchas artesanais, sugerindo relações com formas geométricas desde tempos longevos. As figuras 1 e 2 apresentam duas imagens de colchas feitas com linha de lã em teares antigos de Resende Costa e dos desenhos feitos nas mesmas.



Figura 1 - Desenho feito em colcha de lã confeccionada em Resende Costa/MG no tear antigo
Fonte: Dados da pesquisa (2019).



Figura 2 - Outro desenho feito em colcha de lã confeccionada em Resende Costa/MG no tear antigo
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Atualmente, a confecção é feita com fios de barbante e muitas vezes com tecidos laminados que são resíduos de malharias, chamados de “retalhos”, os quais são enrolados em novelos esféricos para facilitar o movimento pelo tear. Existe uma combinação de cores e formas na tecelagem, sendo que cada modelo e textura se relacionam a uma época e suas tendências. Assim, as cores, densidades dos fios e quantidade de novelos utilizados determinam a aparência dos desenhos formados e a superfície dos tecidos.

Vemos, portanto, que a elaboração de desenhos geométricos na tecelagem resendecostense vem atravessando gerações. Estamos nos referindo a uma herança cultural transmitida pelas tramas dos teares, uma reprodução de desenhos geométricos que passou por várias gerações e por algumas mudanças ao longo do tempo. Na figura 3 apresentamos um tapete sendo tecido e na figura 4 um exemplo de tapete finalizado com fios de retalho:

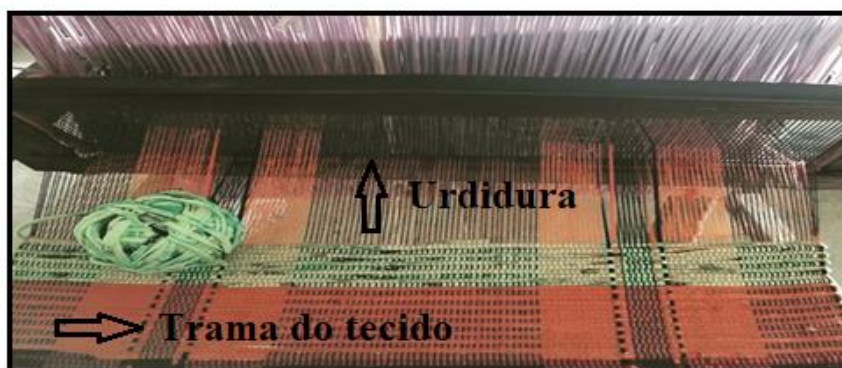


Figura 3 - Fotografia da urdidura e trama de um tecido - Resende Costa/MG

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

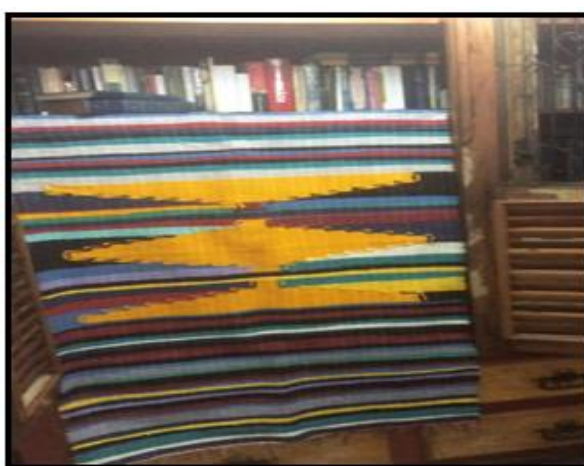


Figura 4 - Fotografia do modelo de um tapete confeccionado recentemente no município de Resende Costa

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

A figura 5 apresenta imagens e esboços correspondentes de padrões decorativos, conforme o registro fotográfico realizado em nossa exploração inicial do artesanato nas lojas e oficinas de tecelagem em Resende Costa. As imagens mostram que os padrões estéticos usados correspondem, na maioria dos casos, às linhas poligonais fechadas. A associação dessas figuras como “polígonos” pode ser observada nas imagens onde há “lados”, ou seja, linhas simples que são formadas por segmentos de retas. Tal característica é uma definição contida nas propriedades de figuras bidimensionais. Ademais, “um polígono simples pode ser côncavo ou convexo. Um polígono é convexo se a reta que contém qualquer de seus lados deixa todos os demais lados no mesmo semiplano (em um dos dois semiplanos que ela determina)” (Iezzi, Machado & Dolce, 2010, p. 178) e “um polígono é côncavo se existe uma reta que contém um de seus lados e deixa parte dos demais lados num semiplano e parte no outro semiplano (semiplanos por ela determinados)” (Iezzi et al., 2010, p. 178). Logo, nessa perspectiva e por uma compreensão dos esboços apresentados, argumentamos que há uma aproximação dos desenhos com os polígonos convexos e côncavos da matemática escolar.

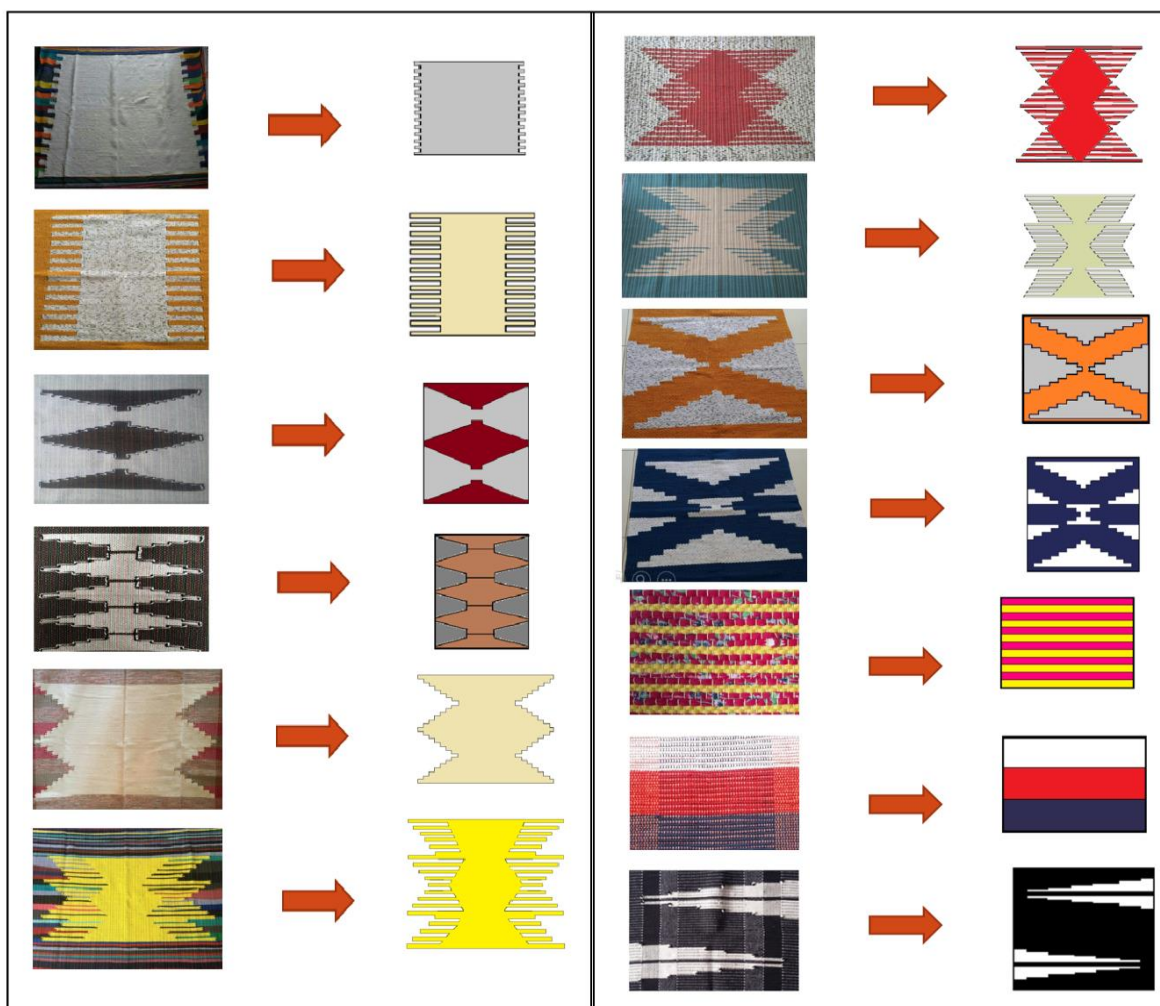


Figura 5 – Padrões de decoração estética de colchas e tapetes confeccionados em Resende Costa/MG
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O saber-fazer da comunidade tecelã

Na proposta de entendimento da geometria empregada nos artesanatos têxteis resendecostenses, com o foco nos aspectos da geometria das colchas e tapetes, identificamos que a matemática foi associada principalmente a: “contar, tem a contagem dos fios”, “tem que ir contando os quadrinhos dos desenhos”, “a gente conta os fios pra colocar no lugar certo as mudanças do desenho”, “vai contando os fios de um ponto para o outro”, “é simétrico”, tem que “medir certinho”, “tem que contar os fios”, “se você não fizer a contagem”, “o bico fica torto, tem que ter o mesmo tanto de cada lado”. Nessas falas, observamos a consciência de uso de operações básicas, como contar “fios e quadrinhos”, e medir para garantir a simetria das figuras.

As tecelãs e tecelões associaram alguns nomes de figuras geométricas, provavelmente aprendidas no âmbito escolar, às figuras que imprimem nos tapetes. As seguintes falas exemplificam essas particularidades:

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8660970

O mais comum que nós fazemos aqui é a pirâmide, o triângulo e o retângulo também às vezes [Tecelã 2].

Conheço o de quadro, mas nunca teci esse, minha mãe que tece o de quadro, o que eu fazia era o de triângulo [Tecelã 4].

Igual eu teço o tapete beira cama, considero como o de bico que é o triângulo [Tecelã 15].

Triângulo, losango e quadrado. Na verdade, junção de vários, porque, por exemplo, tem um desenho que é o folha, ele tem o quadrado e o triângulo no mesmo desenho [Tecelã 16].

Observamos que uma delas também mencionou a “pirâmide”, revelando não diferenciar figuras bidimensionais e tridimensionais, embora realmente se pareça com uma pirâmide, mas, em nossa visão trata-se de uma figura poligonal. Além disso, apareceram também outros nomes, tais como “quadro”, “bico” “estrela” e “folha”, bem como houve a menção de que os desenhos podem ter a “junção de vários”. Portanto, identificamos que esses nomes dados aos desenhos fazem parte da cultura da tecelagem resendecostense e têm relações com o conteúdo de geometria da matemática escolar.

Sobre o modo de fazer os desenhos, as explicações mostraram-se semelhantes. Reforçamos a presença de processos de contagem, a realização de medidas e sua associação com simetrias pelas tecelãs e tecelões, envolvendo fita métrica, as palmas das mãos, os dedos e a mente. As seguintes narrativas exemplificam esses saberes:

Primeiro a gente faz um pedaço liso no tapete. Coloca a cor do desenho no início dele e depois tem um certo tanto de cabrestilhos que conta pra começar. Depois, no decorrer do bico, a gente sobe somando e depois subtraindo até acabar o desenho e faz a outra beirada. Sempre a mesma contagem pra aumentar e pra diminuir pra formar os desenhos. O tapete nosso tem de dois metros e um metro e meio [Tecelã 2].

Está programado pra você fazer aquilo, segue uma sequência. Muda a sequência e a gente muda o desenho, basicamente isso. Tem uma contagem, por exemplo: dois cabrestilhos para direita e dois cabrestilhos para esquerda. No caso de quem começa do outro lado, uma simetria total, vai afunilando e depois volta [Tecelã 7].

É tudo contado e tudo medido, você mede e conta. Por exemplo: se tem três cabrestilhos de um lado, você tem que colocar três cabrestilhos do outro lado, e pra você descer o desenho, você desce de cabrestilho em cabrestilho. Aí vai contando eles. Tem uma contagem certa. Tem hora de começar e terminar. Tem que terminar do jeito que começou [Tecelã 8].

É manual, movimento de pés e mãos. Tem uma contagem de fios para fazer os desenhos. Para fazer uma colcha gasta 38 a 40 novelos, essa colcha também é utilizada como tapete, são três novelos no tear e conta de seis em seis pra formar o desenho [Tecelã 10].

Observamos que a colcha e o tapete de “bico” são bem conhecidos e produzidos com frequência pelas artesãs e artesãos, razão pela qual decidimos aprofundar a sua elaboração.

A confecção de um tapete de “bico”

Foi observado o passo a passo da tecedura de um tapete de “bico”, com registro em vídeo, o qual está disposto a seguir, em partes e por captura de tela, na figura 6.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8660970



Figura 6 - Registro por captura de tela das etapas da confecção do tapete de “bico”

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Para confeccionar o tapete de “bico”, a tecelã escolheu inicialmente as cores e a quantidade de novelos. Pegou dois tons de cores de retalho, um mais escuro e outro mais claro, para criar um contraste de cores entre a cor do desenho e a do tapete. Em seguida, com boa vontade, começou a manusear o tear e a mostrar os detalhes. Introduziu um novelo de retalho no tear, bateu a queixa (parte de madeira utilizada para segurar o pente e bater a trama do tecido) com as mãos, agrupando os fios pelo pente, e utilizou os pés nas pisadeiras (pedais que auxiliam na mudança da disposição da urdidura) para abrir e fechar a abertura da cala (abertura da urdidura por onde o novelo é movimentado). Quando abria a “cala” era para dar passagem ao fio do novelo de retalho, e quando fechava era para prendê-lo na urdidura (conjunto de fios têxteis esticados ao longo da extensão do tear). Assim, ocorreu o cruzamento entre o fio do retalho e os fios da urdidura para a formação da trama do tecido, o procedimento pode ser visualizado em um vídeo por meio do código QR:



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Dando continuidade, a tecelã começou a tecer o “bico” contando e dividindo os fios da urdidura por cabrestilhos (conjunto de fios divididos) para posicionar os novelos de retalho na tecedura. Então, ela inseriu no tear dois novelos da mesma cor, um em cada lateral, e inseriu um novelo de cor diferente no centro do tapete. Agora, ela passou a trabalhar com três novelos ao mesmo tempo. Fez uma contagem do lado direito, de três em três até 12 fios, e realizou a mesma contagem do lado esquerdo para definir o ponto de introdução dos novelos no tear e o estabelecimento do “bico” no centro do tapete, isto é, para posicionar a

base do desenho simetricamente no tapete. Durante esse percurso, enfatizou que realizava as contas “de memória”. Assim, passou os três fios de retalho por dentro da abertura da “cala”, mas não todos ao mesmo tempo, um de cada vez e em determinado local da “urdidura”, repetindo o processo de trocar as “pisadeiras” e bater a “queixa” cada vez que jogava os novelos de um lado para o outro por dentro da abertura da “cala”. Em seguida, percebemos que houve uma mudança da disposição dos novelos no tear e um início de estreitamento do “bico”. A tecelã explicou:

Agora, aqui, quatro carocinhos (contou quatro pontos de protuberância no tapete). Agora eu conto mais seis pra dentro (contou seis fios na urdidura). E aqui a mesma coisa, conto seis fios pra dentro (contou seis fios na urdidura do outro lado do tapete). Agora, aqui, mais um carocinho (contou um ponto de protuberância no tapete) e mais seis pra dentro (contou seis fios na urdidura) [Tecelã].

A protuberância no tecido, o “carocinho”, aparece como resultado do cruzamento de dois fios de retalho, como se fosse um “nó”, ou seja, esse encontro é necessário para uma movimentação de ir e voltar dos novelos por dentro da “cala” do tear, realizando um “vai e volta” de novelos e por partes.

Com base nas palavras da tecelã e substituindo-as por elementos da geometria, o cruzamento dos fios no tecido são os “pontos”, os fios são as “retas” e o tecido confeccionado é o “plano”. Esses conceitos matemáticos de ponto, reta e plano referem-se a noções básicas de geometria plana que podem ser associados à elaboração do “bico”. As figuras 7 e 8 ilustram o processo de confecção de um bico mostrando esses elementos.

Os fios da urdidura são posicionados verticalmente ao longo do tear, como mostra a Figura 7. São fixados segundo uma série de retas paralelas nesta posição e os fios do retalho vão sendo trançados com os primeiros na direção horizontal. O tecido então é formado pelo cruzamento de retas perpendiculares, no qual uma reta horizontal é passada por dentro de várias retas verticais, ora por baixo, ora por cima. Essa inversão de fios da “urdidura” é possibilitada com o ato de trocar os pedais das “pisadeiras”. Dessa maneira, é construído um plano ou tecido tramado.

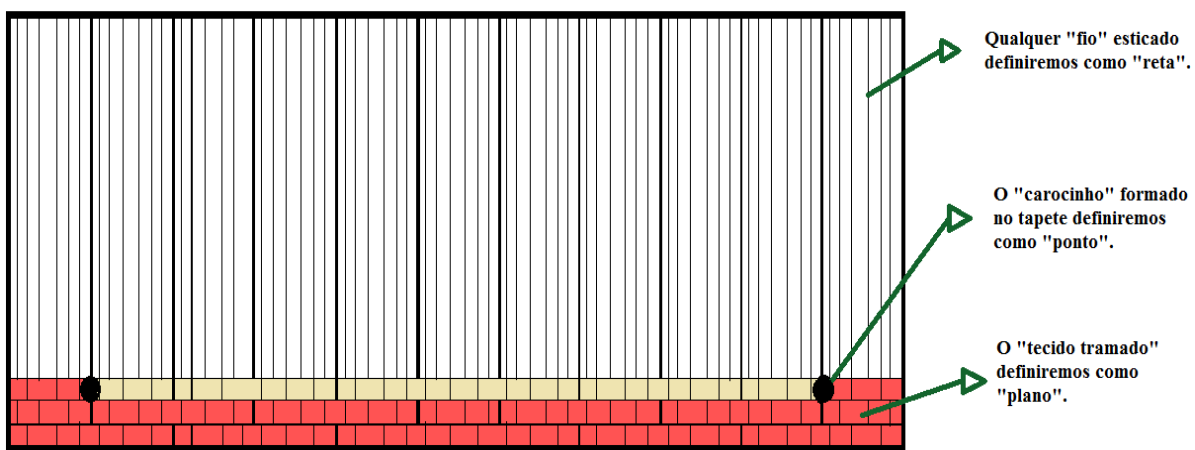


Figura 7 – Esquema da elaboração inicial de um “tapete de bico”, com substituição das palavras utilizadas pela tecelã por termos da geometria plana.

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8660970

Para desenharmos um esboço simplificado desse tapete, os fios esticados da “urdidura” foram divididos em grupos de seis fios (retas). Logo, essa divisão em partes iguais de retas e os pontos referenciam aumentos e diminuições dos lados desse desenho. Na Figura 8 apresentamos uma parte da trama em elaboração, com a diminuição das laterais do “bico” e sua formação final.

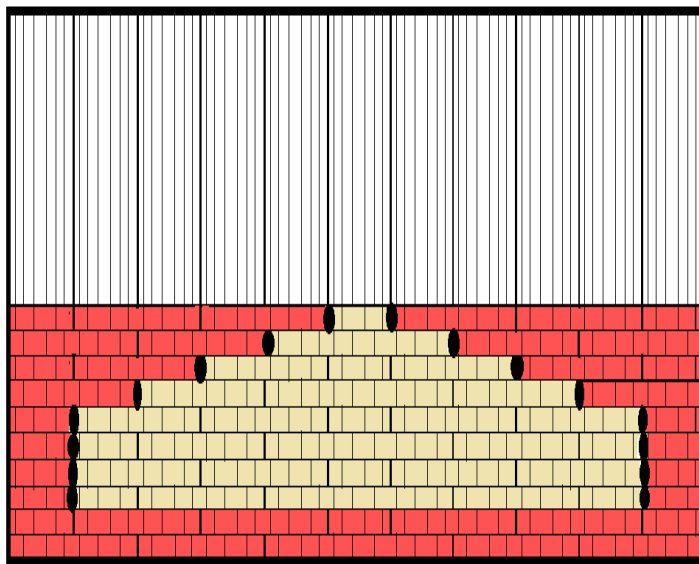


Figura 8 - Formação final do “bico”

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Para a formação de um “bico” no centro do tapete, é necessário haver aumento ou diminuição na contagem dos fios até o fechamento das linhas poligonais, e quando a tecelã tece “mais adiante no tapete bicos em sentido inverso”, isso é visto na Figura 9.

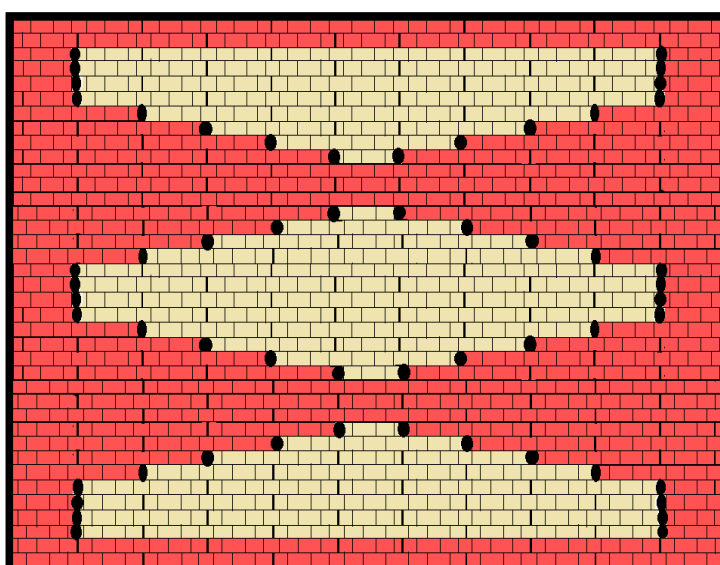


Figura 9 - Desenho de um “tapete de bico” em “sentido inverso”

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Portanto, percebemos o uso de figuras espelhadas no tapete de “bico”. Dado que “a simetria pode ser explicada como a repetição de uma forma de maneira ordenada e com

determinado ritmo. Existem diversos tipos de simetria como de Reflexão, Rotação, Translação e Reflexão deslizante, que demanda dois movimentos” (Menegucci, Martins & Menezes, 2016, p. 83). Nesse caso, temos a inversão de figuras, ou seja, uma simetria de Reflexão.

As dimensões da Etnomatemática na tecelagem de Resende Costa

Nesta pesquisa percebemos que uma parte considerável dos cidadãos de Resende Costa desenvolve o trabalho de tecelagem como forma de subsistência, seja na produção ou na venda das mercadorias, o que revela uma razão para sua preservação cultural. Essa atividade ocorre, na maior parte das vezes, nas garagens das casas ou em um cômodo adjacente. O ambiente de trabalho é alegre, há relações de amizade entre os artesãos e tensões associadas ao futuro do mercado de trabalho. Em virtude do desenvolvimento tecnológico existe o receio de que essa atividade não prospere, pois acreditam que futuramente ela possa ser efetuada por máquinas.

No que se refere às dimensões do Programa Etnomatemática formuladas por Ubiratan D’Ambrósio (2018), consideramos que esse último aspecto esteja associado à dimensão política. Ele defendeu que essa relação de subordinação ao que exerce mais poder é uma maneira de “colonização”, ou seja, há corte de “raízes” por meio da relação entre dominador e dominado. Tal dimensão ajuda a explicar a extinção lenta dos modos de fazer longevos dos artesãos, pois o mercado de compra e venda atual tem influências de poder sobre as pessoas. Assim, o sistema capitalista favorece a atualização da produção e a rapidez nesse processo, já que, quanto mais se produz, mais se ganha e, em troca, as raízes culturais vão se perdendo com o tempo.

Todavia, argumentamos que a tecelagem é fonte de orgulho e identidade para a comunidade investigada, pois há compartilhamento dos saberes, o desejo de sua preservação e existe um trabalho de incentivo à continuidade dessa cultura artesanal no município, o que se enquadra na dimensão epistemológica da Etnomatemática, pois “sistemas de conhecimento são conjuntos de respostas que um grupo dá às pulsões de sobrevivência e de transcendência, inerentes à espécie humana. São os saberes e fazeres de uma cultura” (D’Ambrósio, 2018, p. 37).

Quanto à presença da matemática na tecelagem, segundo os relatos apurados, a maioria dos participantes afirmou que era necessário haver uma contagem e que conseguiram perceber a relevância do uso da matemática na tecedura. Alguns mencionaram que realizam essas contas mentalmente e em consequência da prática; outros usavam as palmas das mãos ou a fita métrica. Essas respostas evidenciam a presença de aspectos cognitivos nessa tecelagem, revelando a dimensão cognitiva mencionada por D’Ambrósio (2018).

Do mesmo modo, compreendemos que esses “fazeres” da identidade tecelã de Resende Costa remetem também à dimensão histórica pois, nos dias atuais, há uma continuidade e uma interpretação histórica do processo de confecção e das alterações dos métodos com o tempo, bem como o respeito pela cultura e tradição do tecer. Além disso,

como estamos passando por frequentes transformações sociais e econômicas, torna-se fundamental defender a preservação das raízes culturais, pois, reconhecer de onde veio e qual bagagem traz é uma percepção do indivíduo de suas origens. Logo, nessa atividade tecelã temos também uma dimensão histórica.

Para D'Ambrósio (2018), esse sentimento de compatibilização de comportamentos de um indivíduo dentro de um grupo integra a cultura do grupo. Consequentemente, com a preservação e compartilhamento da identidade e da cultura local, há aproximação com a dimensão conceitual sublinhada por esse autor, pois, dessa forma, esse conhecimento adquire valor e não é desmerecido. Ademais, verificamos a presença de uma abstração criativa na tecedura dessas colchas e tapetes, respondendo aos impulsos de transcendência.

Em vista disso, apreendemos que essa atividade também se enquadra na dimensão educacional da Etnomatemática, pois, reiterando sobre as dificuldades do ensino e aprendizagem de geometria no Brasil, podemos sugerir uma proposta pedagógica que envolva essa tecelagem para a construção do aprendizado de geometria. Neste caso, sugerimos a inclusão desse saber-fazer na Educação Matemática em Resende Costa. Nessa proposta, podem ser apresentados trabalhos de tecelagem da cidade em sala de aula, ocorrerem diálogos entre alunos e a comunidade tecelã e a realização de oficinas pedagógicas, bem como a observação e documentação audiovisual dessa atividade pelos alunos. É possível, também, fazer um “tapete de bico” em miniatura em sala de aula, utilizando uma moldura de madeira com as seguintes dimensões: 20cm x 30cm, um novelo de linha pequeno, três novelos de retalho pequenos (dois de cores iguais e um diferente), uma tesoura escolar e um pente. Nessas atividades, o professor pode explorar os conteúdos de geometria plana associados (Silva, 2020).



Figura 10 – Atividade pedagógica: “tapete de bico” em miniatura em sala de aula

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

O processo completo dessa atividade pedagógica está descrito na dissertação de mestrado “*Estudo da Matemática Presente na Tecelagem Artesanal de Resende Costa, MG*” (Silva, 2020, p. 96 - 97).

Na prática, as atividades e finalidades podem sofrer alterações de acordo com os objetivos didáticos do professor. Assim, acreditamos que a geometria pode ser mais conhecida e explorada com a finalidade de colaborar para um ensino transdisciplinar, o qual valoriza e inclui a cultura local.

Considerações finais

Com essa pesquisa, identificamos a existência de uma similaridade do artesanato observado com teorias da matemática e da geometria. Não são iguais, mas, através deste estudo, reconhecemos e compreendemos a presença da geometria em um contexto cultural diferente. Afinal, “embora ideias matemáticas possam ser muito diferentes em várias culturas e em contextos sociais e culturais distintos, ainda é possível descobrir aspectos comuns” (Gerdes, 2010, p. 160).

Assim, compreendemos, de acordo com a interpretação dos resultados, que a matemática utilizada para o exercício da atividade tecelã resendecostense “envolve contagem de números, reta numérica, operações básicas, medidas, princípio de simetria, figuras espelhadas, noções básicas da geometria e geometria plana” (Silva, 2020, p. 100). Verificamos que há uma afinidade entre o saber-fazer e esses conhecimentos matemáticos.

Por meio de observações e da interpretação dos resultados, percebemos que a atividade de tecelagem tem características próprias “que se enquadram nas dimensões conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional, dentro das perspectivas de investigação do Programa Etnomatemática” (Silva, 2020, p. 100), onde há a preservação do patrimônio e identidade. A dimensão pedagógica também foi evidenciada, pois consideramos a possibilidade de realização de atividades simples e concretas na educação básica.

No que se refere às dificuldades apontadas no processo de ensinar e aprender o conteúdo de geometria na educação básica, entendemos que podem ser minimizadas com a melhor formação dos professores nos cursos de graduação. Para isso, sugerimos que no conteúdo de geometria plana sejam incluídas atividades práticas de observação de materiais presentes no cotidiano e na cultura. Desta forma, a percepção de princípios de formas geométricas aconteceria antes de sua apresentação teórica. Assim, consideramos que a geometria não precisa ser necessariamente abordada apenas por definições, teoremas e proposições, dado que o conhecimento de medidas e simetrias foi utilizado ao longo da história por distintos povos mesmo sem o conhecimento dessas deduções matemáticas e está presente em manifestações culturais, como as dos tecelões de Resende Costa. Portanto, esperamos que esta experiência possa contribuir como exemplo de proposta educacional para a formação de professores.

Concluimos que este trabalho de pesquisa contemplou e valorizou os saberes envolvidos na “tecelagem artesanal” do município de Resende Costa, cuja tradição apresenta elementos para interação com o currículo de geometria. Observamos, no entanto, que a sua inserção em sala de aula exige responsabilidade na transferência dos saberes, preservando-os como se apresentam e relacionando-os às abordagens escolares da matemática.

Referências

- Castro, A. M. (2016). Tramar, destamar e retramar: a arte nas montanhas das Minas Gerais. *Caderno Espaço Feminino*, 29(2), 286-303.
- Corá, M. A. J. (2014). Políticas públicas culturais no Brasil: dos patrimônios materiais aos imateriais. *Revista de Administração Pública*, 48(5), 1093-1112.
- Cury, F. G. (2019). Análise de um Livro Didático de Geometria Plana Apoiada na Hermenêutica de Profundidade. *Zetetiké*, 27, 1-21.
- D’Ambrósio, U. (1998). *A Etnomatemática. A arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática.
- D’Ambrósio, U. (2018). *Etnomatemática – elo entre as tradições e modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ferreira, E. S. (2007). Programa de Pesquisa Científica Etnomatemática. *RBHM Especial* (1), 273-280.
- Fritzen, M. P. (2012). O olhar da Etnografia no fazer pesquisa qualitativa: algumas reflexões teórico-metodológicas. In M. P. Fritzen & M. I. P. Lucena (Orgs.), *O olhar da etnografia em contextos educacionais: interpretando práticas de linguagem* (pp. 55-72). Blumenau: Edifurb.
- Gerdes, P. (2010). *Etnomatemática – Da etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Gerdes, P. (2012a). *Etnogeometria – Cultura e o despertar do pensamento geométrico*. Belo Horizonte: Reedição: Instituto Superior de Tecnologias e de Gestão (ISTEG).
- Gerdes, P. (2012b). *Etnomatemática - Cultura, Matemática, Educação: Coletânea de textos 1979 - 1991*. Belo Horizonte: Reedição - Instituto Superior de Tecnologias e Gestão (ISTEG).
- Ghasarian, C. (2008). *De La etnografia a La antropologia reflexiva: nuevos campos, nuevas prácticas, nuevas apuestas*. Buenos Aires: Del Sol.
- Hartwig, S. C., Pereira, E. C., Machado, C. C., & Miranda, S. A. (2016). Um olhar sobre as práticas pedagógicas na construção de conhecimentos geométricos. *REVEMAT*, 11(2), 243-258.
- Iezzi, G., Machado, A., & Dolce, O. (2010). *Geometria Plana: conceitos básicos*. São Paulo: Atual.
- Knijnik, G. (2004). Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In G. Knijnik, F. Wanderer & C. J. Oliveira

- (Orgs.), *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (pp. 19-38.). Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Lorenzato, S. (1995). Por que não ensinar geometria? *A Educação matemática em revista – SBEM*, (4), 3-13.
- Martins, E. A. (2016). Retratos da cidade. E. A. Martins & R. G. Pinto (Orgs.), *Retratos da centenária Resende Costa* (pp. 45-70). Resende Costa: Amirco (coleção Lageana).
- Menegucci, F., Martins, E. & Menezes M. S. (2016). Design de superfície têxtil: um estudo sobre o conhecimento geométrico presente nos Freedom Quilts. *ModaPalavra*, 9(18), 71-95.
- Ministério da Educação (MEC). (2017). Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)* do Ensino Fundamental. Brasília.
- Montenegro, G. A. (1991). *Geometria descritiva*. São Paulo: Blucher.
- Pavanello, R. M. (1993). O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Zetetiké*, 1(1), 7-17.
- Resende, E. M. (2016). Retratos das origens. E. A. Martins & R. G. Pinto (Orgs.), *Retratos da centenária Resende Costa* (pp. 15-44). Resende Costa: Amirco (coleção Lageana).
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2014). Interloquções Polissêmicas entre a Etnomatemática e os Distintos Campos de Conhecimento Etno-x. *Educação em Revista*, 30(03), 63-97.
- Silva, F. (2016). Retratos da arte, artesanato e ofícios. E. A. Martins & R. G. Pinto (Orgs.), *Retratos da centenária Resende Costa* (pp. 179-188). Resende Costa: Amirco (coleção Lageana).
- Silva, C. S. (2020). *Estudo da Matemática Presente na Tecelagem Artesanal de Resende Costa, MG*. Dissertação de Mestrado em Educação. São João del-Rei: Universidade Federal de São João del-Rei. Retirado em 26 de agosto, 2022, de [https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/mestradoeducacao/Versao%20final%20da%20dissertacao%20de%20Mestrado%20-%20Cleisiane%20de%20Sousa%20Silva\(1\).pdf](https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/mestradoeducacao/Versao%20final%20da%20dissertacao%20de%20Mestrado%20-%20Cleisiane%20de%20Sousa%20Silva(1).pdf).
- Vergani, T. (2007). *Educação Etnomatemática: o que é?*. Natal: Flecha do tempo.