

ENTRE FIOS, RESISTÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: OS TAIS DO TIMOR-LESTE

AMONG WIRES, RESISTANCE AND MATHEMATICAL EDUCATION: THE TAIS OF EAST TIMOR

Diogo Savio*
Claudia Glavam Duarte**

RESUMO: Este artigo tem como objetivo articular aspectos da cultura do Timor-Leste com a Educação Matemática Escolar. Especificamente, a investigação descreve e analisa os “Tais”, roupas tradicionais, cuja existência antecede o período colonial e são conhecidos por todo o povo do Timor-Leste. A parte empírica da pesquisa foi realizada através de procedimentos de inspiração etnográfica e envolveu cinco mulheres tecelãs de diferentes postos administrativos pertencentes ao município de Lautem no Timor-Leste. O material empírico coletado foi analisado tendo como principal referencial teórico a Etnomatemática. Especificamente, neste artigo, foram analisados os padrões e elementos geométricos presentes nos Tais. Assim, foram evidenciadas possíveis articulações com a Educação Matemática a partir do trabalho com sequências, elementos da geometria, paralelismo, perpendicularidade e transformações geométricas. Afirmamos, ao longo deste trabalho que além dos conteúdos matemáticos, existe a necessidade de que as aulas de matemática abriguem discussões que envolvam diferentes dimensões da vida timorense, seja em seus aspectos sociais, políticos e ou culturais.

Palavras-chave: Timor-Leste. Tais. Etnomatemática. Educação matemática escolar.

ABSTRACT: This article aims to articulate aspects of the East Timor culture with the School Mathematics Education. Specifically, the research describes and analyzes the tais, traditional clothing, whose existence predates the colonial period and are known to all the people of Timor-Leste. The empirical part of the research was carried out through ethnographic inspiration procedures and involved five weavers women from different posts administratives belonging to the Lautem city in East Timor. The empirical data collected was analyzed with the main theoretical framework to Ethnomathematics. Specifically in this article, the patterns and geometric elements present in the Tais were analyzed. Thus, possible articulations with Mathematical Education were evidenced from the work with sequences, elements of geometry, parallelism, perpendicularity and geometric transformations. However, I punctuate that these concepts should not be disconnected from

* Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com pesquisa financiada pelo Fundo de Desenvolvimento Humano de Timor-Leste. Professor de matemática da escola secundária católica de São Pedro, em Dili, e do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências da Educação da Universidade Oriental Timor Loros. Contato: diogosavio01@gmail.com

** Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos). Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: claudia.glavam@ufrgs.br

the tais weaving process. Put in another way discuss the need for math classes entertain discussions involving different dimensions of Timorese life whether in its social, political and or cultural.

Keywords: East Timor. “Tais”. Ethnomathematics. School Mathematics education.

PRIMEIRAS PALAVRAS...

O Timor-Leste é uma das nações mais novas do mundo, tendo conquistado sua soberania somente em 2002. Na época do colonialismo português, que se estendeu de 1500 até 1975, e da ocupação militar indonésia, de 1975 até 1999, vários elementos e atividades culturais próprias do Timor-Leste foram quase extintos. Exemplo disto é a própria língua portuguesa que foi proibida durante a ocupação indonésia e a destruição de muitas casas tradicionais deste país. Estes fatos também ocorreram porque as autoridades locais ignoraram, até mesmo deliberadamente, a importância e os benefícios da cultura local. A minimização da cultura timorense foi uma estratégia utilizada para facilitar a ocupação de seu território, pois a cultura era vista como um meio de unificação da comunidade e, dessa forma, poderia comprometer as posições e intenções do colonialismo. Esta atitude violenta foi uma tentativa de exclusão do conhecimento, proveniente das atividades culturais praticadas pelas comunidades locais do Timor-Leste. Assim, a pobreza, a ignorância e o atraso, experimentado pelas comunidades timorenses, favoreceram o alcance dos objetivos das nações colonizadoras.

Dessa forma, acreditamos ser necessário estabelecer algumas ações para defender e fortalecer a cultura timorense, pois ela faz parte da vida em comunidade e se configura como parte da soberania da nação. Nesta perspectiva, este artigo, fruto da Dissertação de Mestrado: A tecelagem de Tais no Timor-Leste e suas implicações para a Educação Matemática Escolar (SÁVIO, 2016) está alinhado com todos os trabalhos que propõem uma “resistência” à minimização da cultura, pois dá contribuições diretas e indiretas ao esforço de renovação e preservação da cultura, especificamente a do Timor-Leste.

Um dos elementos que faz parte da vida da comunidade e, em efeito, está presente no cotidiano dos alunos, é um vestuário tradicional, chamado *Tais*. Os *Tais* são as únicas roupas tradicionais, cuja existência antecede o período colonial e são conhecidos por todoo povo do Timor-Leste. A palavra *haTais* significa vestir e, especificamente, *Tais* significa roupa para vestir. Antigamente, os *Tais* eram tecidos pelas mulheres com o objetivo único de vestimenta, e com o tempo, foram adquirindo outros usos, confecção de bolsas, cintos, carteiras, entre outros. Pela importância cultural que possui, acreditamos que os *Tais* e seu processo de tecelagem se configuram como um objeto que pode articular cultura local e atividades de aprendizagem, especificamente as de matemática, nas escolastimorenses. Ao envolver os *Tais* em atividades de aprendizagem temos a intenção de contribuir para potencializar a cultura do Timor-Leste. Deste modo, este artigo tem como objetivo descrever e analisar o processo de tecelagem dos *Tais* realizado pelas mulheres timorenses e as possíveis implicações para a Educação Matemática Escolar neste país. Assim, duas questões guiaram nosso estudo: quais relações matemáticas podem ser pensadas a partir do processo de tecelagem dos *Tais*? E que relações podem ser estabelecidas com o ensino de matemática nas escolas timorenses?

A(S) CULTURAS(S) TIMORENSES E OS TAIS

Pode-se inferir que os principais elementos da cultura timorense são a religião, as línguas, a arquitetura tradicional, a tecelagem e vestuário, a música, a cestaria, o artesanato e a pesca. A cultura timorense, assim como qualquer outra, sofre alterações seja porque ela foi afetada pela ocupação de outros países ou pela cultura dos países vizinhos ou ainda, pela própria dinâmica vivenciada pelo povo timorense. Um exemplo concreto ocorre sobre os próprios *Tais*: atualmente, estes tipos de roupas não são utilizadas cotidianamente, como em épocas anteriores. Atualmente são usadas apenas em ocasiões especiais, como festas tradicionais, eventos comemorativos e danças tradicionais. No entanto, os *Tais* desempenham um papel importante na

cultura, pois são utilizados em cerimônias de homenagem, festas e rituais religiosos que celebram as mudanças das várias etapas da vida do indivíduo: o nascimento, o casamento e a morte.

Das oito funções dos *Tais* que uma tecelã enumera, três delas correspondem aquelas citadas acima: “como roupas usadas nas danças em festas ou cerimônias tradicionais, como meio de concessão de prêmio e casamento (dote), e em caso de morte”. Especificamente nas cerimônias de casamento que ocorrem em Iliomar,¹ as noivas devem vestir, sobrepor, três tipos de *Tais* ao mesmo tempo. O primeiro é denominado Nunu kalaha, o segundo é um pailale/vatahasa e o terceiro é chamado de Naeleki. Cabe destacar que as regras de utilização dos *Tais* em casamento variam conforme a localidade. Por exemplo, no posto administrativo de Moro, segundo a tecelã Jacinta Belo, são utilizadas duas camadas de *Tais* específicos.

Além disso, os *Tais* são utilizados como símbolo na troca de presentes entre os membros da comunidade e visitantes oficiais de outros países. Ximenes (2012) em seu artigo intitulado: *O Tais* como elemento do patrimônio cultural timorense afirma que o *Tais* é conhecido e utilizado em todo o país, com algumas variações em diferentes locais, no que se refere à sua confecção. O autor ainda aponta que antigamente, além de servir como peça de vestuário, se utilizava o *Tais* em sinal de amizade, agradecimento, ou prenda a um ente familiar ou amigo. Utilizava-se também nas cerimônias culturais de nascimento, de dame-mal, fó-sala (pazes), como reconhecimento do erro cometido, pedido de perdão e sinal de acolhimento. No ritual de casamento o irmão da noiva coloca um *Tais* no pescoço do noivo em sinal de aceitação deste como novo membro da família. De acordo com a entrevistada Jacinta Belo: “O *Tais* era também utilizado para cobrir a cama, como cortinado das casas, para enfeitar

¹ Iliomar é um Posto Administrativo. O Timor-Leste encontra-se dividido em 13 municípios: Bobonaro, Liquiçá, Dili e Baucau, na costa norte; Covalima, Ainaro, Manufahi e Viqueque, na costa sul; Manatuto e Lautem, da costa norte à costa sul; Ermera e Aileu, situados no interior montanhoso; e Oecusse, enclave no território indonésio. Os atuais 13 municípios do Timor-Leste mantêm os limites dos 13 conselhos existentes durante os últimos anos do regime português. Cada um destes municípios possui uma cidade capital e é formado, por sua vez, por postos administrativos, variando o número destes entre três e sete. Os 65 postos administrativos inscritos nos 13 municípios possuem, cada um, igualmente uma localidade capital e subdivisões administrativas, os sucos que é a menor divisão administrativa do Timor-Leste. Existem 442 sucos no território, numa média de sete por posto administrativo.

cadeiras e cátedras substituindo esteiras anteriormente usadas como sinal de respeito e consideração aos visitantes”.

Isso posto, podemos afirmar que os *Tais* são uma herança cultural que identificam a família, a linhagem e o grupo étnico. Assumem um papel primordial na sobrevivência, identidade do grupo e valorização da cultura. São diferenciados pelos modos de elaboração, pelas cores e pelos padrões utilizados por cada posto administrativo. Segundo a entrevistada Teresa Madeira: “Cada tipo tem característica própria, por exemplo, Nunukalaha (boca amarela). Este “apresenta fios de cor amarela nas margens, mas, como cor dominante o vermelho”. Outro exemplo é dado por Alcina Soares do posto Administrativo de Luro: “todos os tipos de *Tais* têm suas próprias características. Como por exemplo, um tipo de *Tais* chamado pailale vali imir que tem como cor dominante o vermelho”. Assim, é possível verificar que o nome do *Tais* é definido pela cor dos mesmos. Como afirma Lunardi:

Contudo, as tingiduras naturais são muito usadas em toda a ilha, e nesta, mais do que em qualquer uma das outras do arquipélago, o vermelho é a cor dominante. A explicação para este fato não é clara. Embora existam alguns autores que apontam para uma inspiração a partir do tom das buganvílias em flor durante a estação seca, esta cor, para muitas comunidades timorenses, está tradicionalmente associada à vida, ao sangue e à coragem. (Ibidem, 2014, p.108).

Na esteira destas premissas, acreditamos que, ao envolvermos constructos culturais nas atividades escolares, participamos do esforço de preservação da cultura e, simultaneamente, valorizamos e respeitamos a cultura popular.

PERCURSO METODOLÓGICO

A investigação, de cunho qualitativo, que culmina neste artigo iniciou em abril de 2013 e teve a produção dos dados empíricos durante os anos de 2014 e 2015. Nossa intenção foi construir um olhar que estivesse atento aos detalhes que compõem a tradição e as crenças das mulheres que tecem os *Tais*. Para

esse propósito buscamos inspirações advindas da etnografia que serviram de suporte para a nossa inserção no grupo de tecelãs nos seus modos de vida.

Segundo André (1995) a pesquisa etnográfica apresenta uma abordagem qualitativa com o objetivo de estudar a cultura e a sociedade. Geralmente, é realizada pelos antropólogos cujo foco de interesse é a descrição de práticas, hábitos, crenças, valores, linguagens, significados de um determinado grupo. Dessa forma, cientes de nossas limitações neste campo optamos por sinalizar que nosso estudo não é uma etnografia propriamente dita mas, possui inspirações daí advindas.

A parte empírica foi composta por observações participantes, fotos, filmagens, diário de campo, entrevistas semiestruturadas e questionário. Os registros realizados fizeram parte da produção de dados e serviram para a análise posterior. Os sujeitos de pesquisa escolhidos foram cinco mulheres tecelãs de diferentes postos administrativos pertencentes ao município de Lautem no Timor-Leste. Nas entrevistas solicitamos a essas mulheres que descrevessem a tecelagem dos *Tais*, suas tradições, bem como os processos históricos, sociais e econômicos presentes nos seus modos de vida. Cabe destacar, mesmo que não seja objeto de análise deste texto, as relações de gênero que foram colocadas. Segundo as entrevistadas, as mulheres conhecem bem todos os processos de tecelagem dos *Tais*, pois esta atividade era considerada obrigatória para todas as mulheres que quisessem se casar. Se não soubessem tecer, cozinhar e receber os visitantes enquanto jovens, não seriam escolhidas pelos homens para se casar. Deste modo, elas aprendiam estas atividades obrigatórias a partir de nove ou dez anos com suas mães.

Conforme dito anteriormente, as idas a campo foram realizadas nos meses de novembro e dezembro do ano de 2014 e janeiro de 2015. Nas entrevistas realizadas durante 3 meses no município de Lautem, conseguimos dialogar com cinco tecelãs, cada uma de postos administrativos distintos. Além das entrevistadas, observamos diretamente algumas das etapas do processo de tecelagem dos *Tais* a partir do trabalho de outras tecelãs em Iliomar. Outras entrevistas realizadas foram feitas com os líderes comunitários dos postos

administrativos em questão. Tais entrevistas tiveram como objetivo principal compreender os processos de tecelagem dos *Tais*. Assim, obtivemos informações que nos permitiram conhecer as etapas de tecelagem dos *Tais*, desde a produção dos fios até a confecção dos tecidos, além de outras informações ligadas à cultura da população destes postos administrativos.

FERRAMENTAS TEÓRICAS: A ETNOMATEMÁTICA

O referencial teórico que sustenta esta investigação advém dos estudos em Etnomatemática, pois este busca articular a educação matemática com os aspectos culturais. O surgimento do termo Etnomatemática ocorreu na década de 70 com os estudos de Ubiratan D'Ambrósio (1998). Em 1984, D'Ambrósio divulgou a Etnomatemática no Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado em Adelaide, o que gerou um grande impacto na Educação Matemática. Foi um momento de descentralização da Matemática ao considerar a existência de outros tipos de Matemática.

No início de sua difusão, a Etnomatemática era considerada como um programa de pesquisa que pretendia buscar entender o conhecimento produzido pela humanidade. De acordo com D'Ambrósio (2011) o programa Etnomatemática não propõe outra epistemologia, mas reconhece outras formas de pensar que encoraja reflexões sobre a natureza do pensamento matemático, do ponto de vista cognitivo, histórico, social, pedagógico. Após ganhar espaço como uma vertente na Educação Matemática a Etnomatemática perdeu o adjetivo de programa. A etimologia da palavra Etnomatemática contém os três termos: etno que significa o ambiente natural, social, cultural e imaginário, matema é de explicar, aprender, conhecer, lidar com, e tica significa modo, estilos, arte, técnicas (D'AMBROSIO, 2011, p.60). De modo geral, a Etnomatemática envolve os diferentes tipos de matemática praticados pelos grupos culturais Tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de certa faixa etária, sociedades indígenas, tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (D'AMBROSIO, 2011, p.9).

Assim, a Etnomatemática procura entender o saber/fazer matemático presente na matemática acadêmica, na matemática escolar, na prática matemática realizada por pedreiros, pescadores, agricultores, artesãos, entre outros. Mas também, “procura entender o ciclo da geração, organização intelectual, organização social e difusão desse conhecimento” (D’AMBROSIO, 2004, p.45). De acordo com este autor:

A etnomatemática se situa numa área de transição entre a antropologia cultural e a matemática [...]. A partir daí, os estudos da história da matemática e da história social e política da matemática ganham uma nova e mais ampla dimensão, que deveser incorporada aos sistemas escolares. Isso naturalmente conduz a estudos sobre a natureza da matemática e de epistemologias alternativas, mesmo a estudos sobre a teoria matemática do conhecimento como parte integrante da educação matemática (D’AMBROSIO, 1998, p.18).

Sendo assim, acreditamos que os estudos etnomatemáticos sugerem outro olhar para a matemática que vai problematizar as culturas dominantes, mais especificamente a matemática dominante. A questão é a valorização dada à cultura predominante que acaba por marginalizar as demais culturas. Assim, a abordagem Etnomatemática vai considerar que cada indivíduo possui raízes culturais e que há aprendizagem fora do espaço escolar. Isso implica na legitimidade das culturas periféricas na operação de seus saberes. Nesse sentido, a Etnomatemática tem destacado

que os conhecimentos matemáticos que compõem o currículo são conhecimentos muito particulares, específicos de um determinado grupo (branco, europeu, masculino e urbano), o qual impõe aos demais suas formas de lidar matematicamente com o mundo. Nesta perspectiva, faz-se necessária uma discussão sobre os mecanismos que estão ativamente envolvidos na legitimação do que conta como próprio/impróprio, válido/ não válido para compor o currículo, também na área da matemática. (DUARTE, 2004, p.211).

Cabe ressaltar que esse posicionamento não quer que a cultura periférica venha a se tornar dominante, mas que ocorra a conexão entre os saberes escolares e os saberes populares. Acreditamos que a escola é uma

instituição social que produz conhecimentos e, em efeito, modos de olhar para o mundo e por isso, tem um papel importante de socializar os aspectos culturais. Nesse sentido, a escola estaria em conformidade com a diversidade cultural que a povoa.

A Etnomatemática salienta que “reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes” (D’AMBROSIO, 2011, p. 42). Nesse sentido, pensamos que cada indivíduo possui suas raízes culturais que gera conhecimentos prévios e específicos de seu respectivo grupo cultural. Segundo D’Ambrósio (1998, p.17) “cada grupo cultural tem suas formas de matematizar”. Noções elementares da matemática como contar, medir, classificar, identificar as formas geométricas estão presentes nos grupos culturais e são identificadas quando postas a operar para suprir as suas necessidades. Assim, ocorre a difusão de saberes que solucionam determinados problemas encontrados no cotidiano de cada grupo cultural. De forma geral, a Etnomatemática dá visibilidade para a multiplicidade cultural, evidenciando que o mundo é composto por diversas culturas e diferentes racionalidades. Na perspectiva educacional, D’Ambrósio afirma a necessidade de

[...] uma educação que estimule o desenvolvimento de criatividade desinibida, conduzindo a novas formas de relações interculturais e intraculturais. Essas relações caracterizam a educação de massa e proporcionam o espaço adequado para preservar a diversidade e eliminar a desigualdade discriminatória, dando origem a uma nova organização da sociedade. Fazer da matemática uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória é a proposta maior de uma Matemática Humanística (D’AMBROSIO, 2004, p. 52).

Neste sentido, merecem destaque os trabalhos de Paulus Gerdes (1991, 1992), professor que se envolveu com a Etnomatemática e nos deixou um legado voltado especialmente à geometria. Em sua tese, ligada ao despertar do pensamento geométrico, Gerdes (1991) fez um estudo sobre a evolução do pensamento geométrico, partindo de práticas mais simples até as mais complexas do pensamento em questão. Samuel Bello (2004), estudou um grupo

de professores indígenas bolivianos participantes de um curso de formação continuada. O grupo de professores estava inserido no contexto da Reforma Educativa Boliviana que tinha uma proposta Educacional de cunho Intercultural e Bilíngue. Segundo o autor:

O objetivo da pesquisa era entender as diferentes formas de explicar e conhecer deste grupo de professores diante de suas experiências com as “relações de luta e tensão pela manutenção, valorização, substituição, aceitação de diferentes formas de explicar e conhecer no processo de produção, organização, institucionalização e difusão do conhecimento na realidade de atuação desses professores” (BELLO, 2004, p.377).

Nesse sentido, Bello afirma a possibilidade de construir a ação pedagógica do docente em um momento para se refletir sobre a produção, organização e institucionalização do conhecimento, pois, dessa forma, “certamente abrem-se possibilidades de abertura para situações que contemplem aspectos políticos, culturais, econômicos, filosóficos, possibilitando no aluno um sentido crítico de reflexão e entendimento dos processos de dominação, aceitação e resistência cultural”. (BELLO, 2004, p. 388).

Para Bello (2004) a pretensão de sua pesquisa não era construir um novo discurso, uma nova verdade e nem tinha a pretensão de deslocar, subordinar ou “apagar” outras ideias, discursos; apenas pretendia ser outra explicação, um modo de ver, de perceber, de interpretar a realidade. Muitas pesquisas envolvendo a Etnomatemática possibilitam observar as implicações da conexão entre a matemática e a cultura. Assim, é possível inferir que a Etnomatemática busca entender as diferentes racionalidades matemáticas postas a operar em distintas práticas sociais. É nesta perspectiva que esse trabalho se inseriu pois, buscou-se pensar em possíveis implicações da produção dos *Tais* para o currículo de matemática de escolas do Timor-Leste.

EDUCAR PARA E PELA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Quando apreciamos os *Tais* e tomamos o cuidado de observar suas tramas a partir das lentes da matemática, parece ser difícil não pensar em alguns conteúdos do currículo escolar, que poderiam ser mobilizados em sala de aula. A partir de suas tramas das mais simples às mais complexas, poderíamos pensar em alguns conceitos.

É possível que a primeira ligação que se faça entre a matemática e os *Tais*, seja a partir dos formatos geométricos, especificamente de figuras planas. Os detalhes do *Tais* abaixo, dão um bom exemplo de figuras que poderiam ser utilizadas para mobilizar os conceitos matemáticos:

Figura 1 – Os motivos e as figuras geométricas.

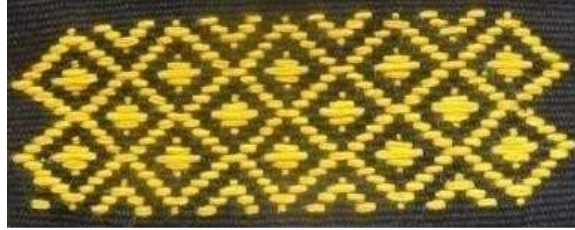


Fonte: elaborado pelo autor.

O detalhe central tem um formato retangular e é constituído por quadrados e triângulos. Já os desenhos dos cantos, além de também serem constituídos por quadrados e triângulos, são octógonos. Todas estas figuras, além de serem apresentadas para exemplificar os formatos geométricos, poderiam servir de mote para estudar os conceitos de perímetro e área, inclusive estabelecendo relações entre as figuras: quantos quadrados são necessários para formar o retângulo central, ou quantos são necessários para formar este octógono?

Além dos aspectos geométricos, é possível apresentar os *Tais* com enfoque aritmético. A partir da figura abaixo, existe um conjunto de losangos congruentes, cuja malha regular pode ser pensada como infinita.

Figura 2– Os motivos e seqüências numéricas.



Fonte: elaborado pelo autor.

Determinada organização destes losangos permite estabelecer relações com seqüências numéricas. A primeira que apresentamos é a da seqüência dos quadrados de base natural, com a qual se pode estabelecer uma relação injetora entre o conjunto dos números naturais e seus quadrados:



Fonte: elaborada pelo autor.

Nesta seqüência obtida a partir do *Tais*, há um conjunto de losangos congruentes que compõem um losango maior e semelhante. Os elementos da seqüência, indicam a quantidade dos losangos de cada termo, ou seja, a seqüência que relaciona a ordem da figura e a quantidade de losangos é representada por: 1^2 , 2^2 , 3^2 , Assim, a fórmula para definir a quantidade de losangos da n-ésima figura é determinada $U_n = n^2$

Aproveitando esta seqüência anterior, poderíamos pensar na representação geométrica que consiste em sua metade:



Fonte: elaborada pelo autor

Neste caso, esta sequência, obviamente retorna a metade dos quadrados, permitindo que cada termo da sequência tenha uma representação que também indique a quantidade de losangos ($1/2, 2, 9/2, 8, 25/2, 18...n^2/2$). Além de todas as considerações da sequência anterior que poderiam ser redimensionadas a esta, poderíamos, ainda, pensar na possibilidade de abordar este exemplo para tratar da equivalência de figuras planas, e assim, a fórmula para definir a quantidade de losangos da n -ésima figura é determinada por $U_n = n^2/2$. Por exemplo, o oitavo termo desta sequência geométrica é $U_8 = 8^2/2 = 32$.

Encontramos também a sequência dos números triangulares como seguinte forma ($1, 3, 6, 10, 15, U_{n-1} \dots +n$).

Figura 4 – Outros números triangulares.



Fonte: elaborada pelo autor.

A fórmula que faz corresponder a ordem de cada figura e sua respectiva quantidade de losangos é: $U_n = n(n+1)/2$. Com esta fórmula o décimo oitavo termo será: $U_{18} = 18(18+1)/2 = 171$. Novamente, todas as considerações feitas na primeira sequência de imagens, poderiam ser redimensionadas para esta dos números triangulares. Outra sequência digna de registro é aquela que figura nos motivos do seguinte *Tais*:

Figura 5– Tais de simbologia binária



Fonte: elaborada pelo autor.

Ele se utiliza de uma simbologia binária: a flor e a barra vertical de contorno branco com uma divisão longitudinal ao meio. Na matemática, esta binaridade pode ser representada pelos algarismos 0 e 1, bastante aplicada na linguagem de base computacional. Na faixa que caracteriza o motivo de hur abaixo, podemos perceber uma estrutura de progressão aritmética no motivo de cores azul:

Figura 6 – Tais hur com detalhes em progressão



Fonte: elaborada pelo autor.

Os pontos azuis vão aumentando ou diminuindo numa mesma razão, cada novo ponto é feito com base em um acréscimo constante. Neste sentido, ainda no detalhe deste *Tais*, os pontos brancos ou rosas que formam uma coluna vertical poderiam ser vistas como uma progressão constante, sempre com a mesma quantidade de pontos.

Outra situação que poderia ser explorada nos Tais em relação com a matemática é o trançado básico dos fios exemplificado com as imagens abaixo:

Figura 8 – Tais e os processos binários.

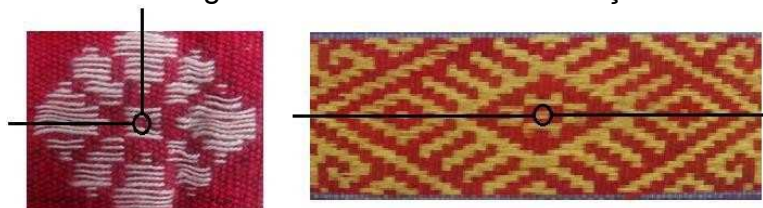


Fonte: elaborada pelo autor.

As duas primeiras figuras apresentam a lógica da construção de esteiras feitas de folhas de palmeira que representa a ideia básica do processo tecelagem dos *Tais* no qual os fios se intercalam, formando o tecido, conforme a terceira imagem da figura. A partir desta base, é possível observar que na organização dos fios existem elementos geométricos importantes: o paralelismo e o perpendicularismo dos fios.

Outro elemento que pode ser observado nos *Tais* são as isometrias, que consistem em transformações geométricas que preservam a distância entre os pontos que constituem uma figura. Nas imagens abaixo podemos identificar, ao menos, a rotação, isometria na qual todos os pontos de uma figura giram em torno de um ponto, chamado de centro de rotação, em um determinado sentido, segundo determinado ângulo.

Figura 9 – Os motivos e a rotação.

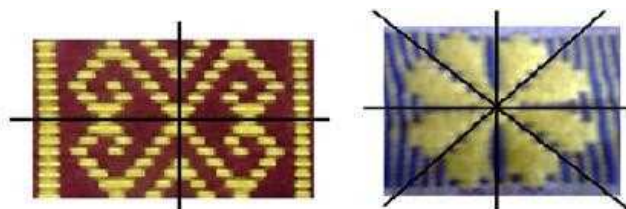


Fonte: elaborado pelo autor.

Na primeira figura, o ponto de rotação é o centro da imagem, explicitado pelo círculo negro, o sentido da rotação pode ser horário ou anti-horário e o ângulo de rotação, 90° . Na segunda figura, o ângulo de rotação é de 180° . A

reflexão é outra isometria que considera uma reta como eixo de reflexão e, a partir dele os pontos da figura preservam a mesma distância.

Figura 10 – Os motivos e a reflexão.



Fonte: elaborado pelo autor.

Nas figuras acima, as linhas negras representam os eixos de reflexão. Dado o eixo, se tomarmos um ponto da figura, a distância do mesmo é tomada para representar o ponto respectivo da reflexão, no outro lado da imagem. Finalmente, a translação é uma isometria na qual todos os pontos de uma figura sofrem o mesmo deslocamento, no qual são preservadas distância e direção.

Figura 11 – Os motivos e a translação.



Fonte: elaborado pelo autor.

Na primeira, nos elementos em destaque, é possível perceber uma translação de sentido único, horizontal. Já, na segunda, a translação é executada com base em dois sentidos, vertical e horizontal. Outras tramas permitem pensar em mais de uma isometria. É o caso do Tais abaixo:

Figura 12 – Os motivos, a reflexão e a translação.



Fonte: elaborado pelo autor.

Nele, os três motivos podem ser pensados a partir da translação e, tomados dois a dois, a linha vertical amarela funciona como o eixo de simetria reflexiva. No sentido de pensar nas transformações, a primeira imagem apresentada nesta seção também oferece a possibilidade de verificar a ampliação e redução das figuras, o que permitiria trabalhar com o conceito de escala:

Figura 13 – Os motivos e a dilatação.



Fonte: elaborado pelo autor.

Com efeito, as figuras que constituem retângulo central do Tais, podem ser reduzidas nas figuras que constituem os octógonos laterais. Com relação às isometrias, o foco dado no uso dos Tais, poderia ser ampliado à luz dos frisos e faixas quando analisados a partir do conhecimento algébrico. Os frisos, quando olhados sob as lentes da matemática, se caracterizam por sete tipos de isometrias possíveis que abarcaria toda qualquer transformação das tramas dos *Tais*. São elas: 1- grupos de frisos gerados por translações, 2- grupos de frisos gerados por translações e rotações de 180° , 3- grupos de frisos gerados por translações e simetria axial, 4- grupos de frisos gerados por translações e simetria axial, na qual o eixo é perpendicular à direção do vetor de translação, 5- grupos de frisos gerados por translações e simetria axial cujo eixo é

perpendicular à direção do vetor de translação sem simetria axial relativa ao eixo central, 6- grupos de frisos gerados por translações e simetria axial cujo eixo é perpendicular à direção do vetor de translação, gerados por simetrias centrais em relação a pontos médios da interseção dos eixos perpendiculares, e 7- reflexão transladada que consiste em translações e translação deslizante. (COSTA, 2005). Neste sentido, um trabalho para relacionar a matemática escolar ou acadêmica aos *Tais*, seria o de classificar os *Tais* com base nas isometrias dos frisos supracitadas. Outras relações poderiam ser feitas, como por exemplo, quantificar a quantidade de fio produzido com base no algodão em seu estado natural, ou a quantidade de fio em metros utilizado nos *Tais*, como é definido o preço de cada tecido, ou como se define o tamanho de um *Tais*.

Estas são algumas das possibilidades de se pensar nas implicações curriculares advindas do processo de análise dos *Tais* para o ensino da Matemática Escolar. No entanto, gostaríamos de pontuar que todas estas aprendizagens não devem estar desvinculadas do conhecimento do processo de fabricação deste artefato cultural e de sua importância para a preservação da cultura timorense. As ideias mobilizadas até o momento indicam a necessidade de uma reflexão que tem um significativo viés político, dadas as condições conjunturais de Timor-Leste, haja vista a conquista da independência e da aliança com os países que falam a língua portuguesa. Há, também, um caráter teórico cujo pano de fundo é a Etnomatemática, além do objeto principal de análise desta pesquisa que são os *Tais*, elemento que guarda uma potencialidade cultural. Política, método e cultura, três linhas que não se dissociam e que permitem pensar nas possibilidades de incursão dos *Tais* em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos neste artigo entrelaçar diferentes fios: os do algodão que possibilitam tecer os *Tais*, os da cultura que ensejam diferentes maneiras de produzi-los, os simbolismos que representam e a educação matemática perspectivada pela matemática escolar. O tecido aí formado tem intenções que

vão para além da escola, busca também, dar visibilidade a história do Timor-Leste que, após enfrentar uma longa guerra contra o exército indonésio, geradora de grandes sofrimentos, ergueu-se como uma nova república democrática. Ao Timor-Leste nenhuma oportunidade planejada foi dada a fim de garantir a construção de uma vida feliz e próspera. A política do "dividir para conquistar", praticada pela Indonésia levou à divisão em camadas da sociedade timorense, propiciando uma guerra interna com a formação de dois grupos: a pró-independência e anti-independência, que teve como consequência a morte de muitos timorenses. No entanto, a força dos timorenses resistiu, pois, o português continuou a ser usado pelos guerrilheiros nas florestas e pela frente diplomática no exterior; a religião católica também estava crescendo, porque na Constituição da República da Indonésia afirmava-se que todos os cidadãos são obrigados a escolher uma das cinco religiões oficiais e, dentre estas estava a religião católica. Quanto aos artefatos culturais, em específico, os *Tais*, estes continuam sendo produzidos em todos os postos administrativos.

Nesta caminhada encontramos com textos sobre a Etnomatemática produzidos por Ubiratan D'Ambrósio (1998, 2004, 2011), Gelsa Knijnik (1996, 2001), Claudia Glavam Duarte (2004), entre outros. Estas leituras nos propiciaram pensar na interlocução entre cultura e matemática. D'Ambrosio (1998) afirma que a Etnomatemática deve ser posicionada como uma companheira da Matemática Escolar e da matemática acadêmica. Isto porque ela se preocupa com outro tipo de explicar, entender, conhecer, aprender e ler, a matemática praticada por grupos culturais. Assim, as atividades de grupos culturais considerados a partir do ambiente cotidiano dos alunos, devem ser envolvidas nos esforços de re-significar a compreensão dos conhecimentos discutido nas escolas. Ao envolver constructos culturais nas atividades escolares, participamos do esforço de preservação cultura e, simultaneamente, valorizamos e respeitamos a cultura local. Desta maneira, a escolha dos *Tais* como o objeto deste estudo, vem ao encontro desta promissora articulação entre educação e cultura.

Finalizamos esta tessitura com as palavras de Lizarzaburu (2006, p.209) quando faz uma crítica ao dito popular: "Costuma-se dizer que os povos felizes

não escrevem sua história, mas a vivem”. Segundo ele, os povos indígenas da América Latina e, nós acrescentaríamos todos os povos marginalizados, “não só devem escrever sua história, mas têm de reescrevê-la como condição necessária para afirmar seu direito de fazer a história e não simplesmente padecê-la” (DUARTE, 2009, p. 7).

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papyrus Editora, 1995.

BELLO, Samuel Edmundo López. Etnomatemática e sua relação com a formação de professores: alguns elementos para discussão. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. (Orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p.377-395, 2004.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1998.

_____. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. (Orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p.39-52, 2004.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

DUARTE, Claudia Glavam. Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o “mundo da construção civil”. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de. (Orgs). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p.183-202, 2004.

GERDES, Paulus. **Cultura e o despertar do pensamento geométrico**. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

_____. Pitágoras Africano: **Um estudo em cultura e educação matemática**. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1992.

KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e resistência, educação matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

_____. Educação matemática, exclusão social e política do conhecimento. **Boletim de Educação Matemática**, v. 14. n. 16. p. 12-28, 2001.

LIZARZABURU, Alfonso E. Algumas considerações fundamentais sobre os processos de ensino e aprendizagem da matemática relacionados com os povos indígenas da América Latina. In: LIZARZABURU, Alfonso E.; SOTO, Gustavo Zapata. (orgs). **Pluralidade e aprendizagem da Matemática na América Latina: experiências e desafios**. Porto Alegre: ARTMED, 2006.

LUNARDI, Graziela. **Uma experiência na formação de professores em Timor-Leste: das condições de produção aos sentidos construídos no enfoque CTS**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

SAVIO, Diogo. **A tecelagem de Tais no Timor-Leste e suas implicações para a educação matemática escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

XIMENES, Fernanda Sarmiento. **O Tais: desde os primórdios à contemporaneidade**. Conferência Timor-Leste: Memórias e História da Antropologia, 2012.

CADERNOS
C I M E A C