

**LINHAS PARA COMPREENDER A ETNOMATEMÁTICA COMO FERRAMENTA
NECESSÁRIA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA**

Pautas para entender la Etnomatemática como herramienta necesaria para la
Enseñanza de las Matemáticas

Clues to understand Ethnicmathematics as a needed tool for mathematics teaching.

Simão Pedro Mateus Selezi¹

<https://orcid.org/0000-0001-6920-8772>

RECEBIDO: Abril, 2003 | **ACEITE:** Junho, 2023 | **PUBLICADO:** Junho, 2023

RESUMO

Quando Cubango apresenta vasta diversidade cultural que importa estudar no contexto da etnomatemática, quer para memória futura, quer para utilização em contexto de matemática escolar ou em sala de aula. O presente artigo visa descrever as linhas que podem levar a perceber a relevância da etnomatemática no ensino da matemática, como pode ajudar a identificar os artefactos que incorporam saberes matemáticos e relacioná-los com os conteúdos matemáticos escolares. O estudo mostra, ainda, que para além do potencial matemático presente em artefactos que tivemos oportunidade de recolher ou analisar, com a etnomatemática, podemos fazer muito mais, ou seja, descobriremos muita matemática incorporada noutros artefactos. Para este trabalho, que se enquadra no estudo exploratório e descritivo, optamos por realizar uma abordagem qualitativa, apoiada à entrevista não estruturada, observação participante, registo fotográfico e notas de campo. A investigação foi desenvolvida no Município de Menongue, Cuando Cubango (Angola), onde tivemos ensejo de recolher dois artefactos (fole de forja e panela de madeira), em seguida, descrevemos os passos (ou as técnicas) que os artesãos terão utilizados para confeccionar estes artefactos e, por fim, analisamos a possibilidade de existência de noções matemáticas por detrás destes artefactos, ou seja, ideias matemáticas presentes em confeção e/ou em ornamentação dos mesmos. Importa referir que estes artefactos podem servir como ponto de partida para tornar o ensino da matemática menos abstrato ou, ainda, promover a “proximidade” entre a matemática adquirida na comunidade e a matemática aprendida na escola.

Palavras-chave: Etnomatemática; artefactos; saberes matemáticos; ensino da Matemática.

RESUMEN

¹ Assistente. Instituto Politécnico da Universidade Cuito Cuanavale. Cuando Cubango, Angola.
simaoselezi@gmail.com, 923892239 / 947123968

Quando Cubango tiene una gran diversidad cultural que es importante estudiar en el contexto de las etnomatemáticas, ya sea para la memoria futura o para su uso en el contexto de las matemáticas escolares o en el aula. Este artículo tiene como objetivo describir las líneas que pueden conducir a la comprensión de la relevancia de las etnomatemáticas en la enseñanza de las matemáticas, cómo puede ayudar a identificar los artefactos que incorporan el conocimiento matemático y relacionarlos con los contenidos matemáticos escolares. El estudio también muestra que además del potencial matemático presente en los artefactos que fueron recopilados o analizados, con las etnomatemáticas se puede hacer mucho más, es decir, descubrir muchas matemáticas incorporadas en otros artefactos. Para este trabajo, que forma parte de un estudio exploratorio y descriptivo, se optó por realizar un enfoque cualitativo, apoyado en entrevistas no estructuradas, observación de participantes, registros fotográficos y notas de campo. La investigación se realizó en el Municipio de Menongue, Provincia Cuando Cubango, en la República de Angola, donde se tuvo la oportunidad de recolectar dos artefactos (fuelle de forja y olla de madera), luego describir los pasos (o técnicas) que utilizaban los artesanos para la elaboración de estos artefactos y por último, analizamos la posibilidad de la existencia de nociones matemáticas detrás de estos artefactos, es decir, ideas matemáticas presentes en su fabricación y/o ornamentación. Cabe señalar que estos artefactos pueden servir como punto de partida para hacer menos abstracta la enseñanza de las matemáticas, o incluso promover la “proximidad” entre las matemáticas adquiridas en la comunidad y las matemáticas aprendidas en la escuela.

Palabras clave: Etnomatemáticas; artefactos; conocimiento matemático; enseñanza de las matemáticas.

ABSTRACT

Quando Cubango has got a large cultural diversity that needs to be studied on ethnicmathematics, be it for the future memory, be it for the school mathematics in the classroom. The current research article seeks to explain the clues that might aid understand the importance of ethenicmathematics for mathematics teaching, as it may help identifying the artifacts making part of mathematical knowings and link them to mathematics school contents. The research shows, although beyond mathematical potential in the artifacts that we have had the opportunity to collect or analyze, we can do more with ethnicmathematics or better to discover a lot of mathematics incorporated in another artifacts. For this research taking into account the descriptive and exploratory study, we decided to make a qualitative explanation, backed by the unstructured interview, subject observation, pictures records and field remarks. The research was conducted in the Menongue municipality, Cuando Cubango (Angola), where we had the opportunity of collecting two artifacts (man-made funnel and wood pot, after we have described the steps (or the technics) which the artisans had used to make up these artifacts and at the end analyze the possibility of existing mathematics notions behind these artifacts or better mathematical ideas in the garnishing and/ in ornamentation of the same. We can emphasize that these artifacts might be used as the starting point to make mathematics teaching less abstract or, moreover, to promote the closeness between acquired mathematics in the community and the mathematics learnt at school.

Key-words: Ethnicmathematics; artifacts; mathematical knowings; mathematics teaching.

1. INTRODUÇÃO

Há muitas pessoas que fazem a matemática ou pensam matematicamente por toda a parte, todos os dias, mas quase elas não dão conta ou percebem que ela está presente. Seria bom se todas as pessoas percebessem ou tivessem consciência desta poderosíssima ferramenta (a matemática) que não se pode prescindir, quase, em todas as ações que são realizadas quotidianamente. O problema em colocara matemática tão lá longe, atrás do campo de ação, é porque muitas pessoas não fazem nenhuma ideia

de que ela lá está. Tal como afirma Stewart (2006) a nossa vida inteira é como um pequeno barco a flutuar num vasto oceano da matemática.

A matemática é uma “arma” que todos usam, de modo explícito ou implícito, para poderem comunicar, lucrar, acertar, andar, comer, dormir, cozinhar, governar (ou dirigir) e outras ações que podem depender direta ou indirectamente da matemática. Ela abre a mente, promove a segurança, cria ligações entre coisas que não têm qualquer ligação visível, aumenta a capacidade de perceber ou apreciar o mundo. Como escreve Stewart (2006):

A matemática dá-me uma percepção completamente nova do mundo em que habito. Abre os meus olhos às leis e padrões da natureza. Oferece-me uma experiência de beleza completamente nova. (p. 18).

Desde a antiguidade até à atualidade, a Matemática tem desafiado e cativado os estudiosos, pela busca de conhecimento, pela curiosidade de saber coisas novas, pela necessidade de exploração e de ir mais ao fundo da compreensão da natureza. Como aponta (Stewart, 2006) a Matemática não é sobre símbolos e cálculos, a Matemática é sobre ideias e, em particular, é sobre o modo como diferentes ideias se relacionam umas com as outras, pelo que não é só fazendo cálculos ou resolvendo exercícios que se conhece a Matemática.

A natureza pode não parecer ou mostrar muita matemática, não se vê somas grafadas nas árvores. Mas a matemática não é, de facto, acerca de somas, é acerca de padrões e a razão pela qual eles ocorrem. Os padrões da natureza são simultaneamente belos e inesgotáveis (Stewart, 2006).

Em todas as paragens do mundo, há muitas crianças que têm medo da matemática da escola, têm medo de reprovar na disciplina de Matemática. Até há adultos que odeiam a matemática. Muitas crianças (até mesmo adultos) acham a Matemática bastante estranha, consideram ela como algo que veio para complicar ou atrapalhar as suas vidas.

A Matemática é tipicamente vista como algo descontextualizado, fortemente estruturada e formalizada, fazendo uso de formas de escrever e formas de falar distantes da entidade real. A estas concepções escapa a ideia ou noção de que a Matemática eclodiu (ou eclode) através de ações ou actividades que o homem realizava (ou realiza) no seu dia-a-dia.

Esta ideia fica ainda reforçada com as seguintes palavras de Gerdes (2007):

A actividade matemática é uma atividade humana, e, como tal, uma atividade cultural. Ideias e métodos matemáticos variam de cultura para cultura, e a nossa compreensão do que é a matemática cresce na medida em que essas ideias e métodos se fertilizam mutuamente. (p. 154).

A matemática está em todo o lado, mas por vezes as pessoas gaguejam (ou mesmo ficam caladas) quando são perguntadas sobre a utilidade ou relevância da matemática na vida real. Muitas vezes olha-se para objetos artesanais e não se percebe como pode ser rico o pensamento matemático que está por detrás da sua manufatura. O que se pretende, neste artigo, é mostrar ou apresentar, mais à frente, algumas linhas primárias para compreender a etnomatemática como pode auxiliar a vislumbrar ou trazer à tona a matemática “congelada” em diversas ações (ou atividades), artefactos (ou objetos artesanais). Ou seja, naquelas “coisas” que as pessoas fazem, usam matemática ou pensam matematicamente, mas não sabem ou não têm a mínima noção da sua presença. A matemática rodeia todos.

2. SOBRE A ETNOMATEMÁTICA

A etnomatemática surgiu na década de 1970, com base em críticas sociais acerca do ensino tradicional da matemática, como a análise das práticas matemáticas em seus diferentes contextos culturais. Mais adiante, o conceito passou a designar as diferenças culturais nas diferentes formas de conhecimento.

Os matemáticos Ubiratan D'Ambrósio, Paulus Gerdes são considerados promotores do Programa de investigação em Etnomatemática, tendo D'Ambrósio (2009) começado por definir a Etnomatemática como matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. Prosseguindo, Gerdes (2007) define a etnomatemática como área que estuda os saberes e saberes-fazer matemáticos adquiridos e desenvolvidos na atividade prática, pelos vendedores nas ruas, pelos trocadores de dinheiro, pelos cesteiros, pelos pintores, pelos pedreiros, pelas costureiras, pelas tecelãs, pelos jogadores de diversos desportos, pelas cozinheiras.

De novo, Gerdes (2007) foi uma das figuras eminente na difusão do programa Etnomatemática. Proporcionou bases ou elementos de natureza histórica, cognitiva e pedagógica que possibilitou a mera percepção neste inédito programa de enorme interesse académico.

A etnomatemática é uma área ou campo que investiga toda a matemática ou todo o pensamento matemático incorporado em “coisas”. Entende-se coisas tudo aquilo que as pessoas fazem no dia a dia. Por exemplo, a confeção dos objectos artesanais, as ações ou atividades desenvolvidas por pessoas de diferentes faixas etárias, posições sociais, profissões e maneiras de pensar (ou agir). A etnomatemática é tudo isso. Tal como diz D'Ambrósio (2005) a etnomatemática não é apenas o estudo de matemáticas das diversas etnias.

A etnomatemática tem vindo a estudar (ou investigar) a matemática imersa em atividades desenvolvidas por povos de diversos países, por exemplo, Moçambique, Brasil, Angola. No entanto, a Europa também já conta com vários estudos (ou trabalhos) nessa área. Há muitos conhecimentos matemáticos envolvidos em diferentes práticas culturais, o que faz surgir a necessidade de os compreender (ou identificar). Tal como aponta Gerdes (2007) um etnomatemático pode estar, por exemplo, interessado em entender o papel e a incorporação do pensamento matemático na invenção e (re)produção de padrões ornamentais.

A etnomatemática mostra ou evidencia os saberes matemáticos incorporados em determinadas práticas culturais (ou quotidianas). Ou seja, a matemática que se manifesta em distintas áreas, por exemplo, na variedade de práticas desenvolvidas em contextos extra-escolares, nas culturas locais, nas estratégias usadas para resolver problemas quotidianos que se colocam na comunidade ou na família, nas práticas domésticas que, na generalidade, não são do conhecimento da escola, nos jogos ou nas brincadeiras do dia a dia das crianças.

Na mesma senda, os autores Vithal e Skovsmose (1997), citado por Moreira (2004), apontam quatro linhas principais de pesquisa na etnomatemática, a saber: i) a histórica, na qual se pretende reconstruir a história da matemática em diferentes culturas, ii) a antropológica, na qual se investiga as práticas matemáticas de grupos culturais identificados, iii) a do quotidiano, onde a actividade matemática em contextos não escolares, principalmente, as estratégias de resolução de problemas colocados no dia-a-

dia, são pesquisadas e iv) a educativa, onde a articulação dos resultados da etnomatemática com o currículo da Educação Matemática é investigada e projetada.

Em síntese, as abordagens feitas por autores acima referidos em torno da etnomatemática apontam o mesmo caminho, ou seja, vão ao encontro “daquilo” que descrevemos, em linhas gerais, que a etnomatemática é, de facto, “aquilo” que as pessoas ou comunidades (rurais ou urbanas) fazem no dia a dia que, por seu turno, envolve ideias matemáticas.

3. CONTRIBUTOS DA ETNOMATEMÁTICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Neste ponto, apresentamos algumas abordagens relativas a conteúdos matemáticos, através da etnomatemática, em que Ubiratan D’Ambrósio e Paulus Gerdes são alguns dos autores reconhecidos internacionalmente. A aprendizagem ou aquisição do conhecimento não decorre apenas nas escolas, por isso, o professor deve considerar todo o contexto cultural em que ela se manifesta e que, indubitavelmente, a influencia, privilegiando assim uma abordagem etnomatemática dos conteúdos escolares, ressaltando a influência do meio nas aprendizagens realizadas pelos alunos.

As crianças (ou alunos), quando atingem a idade escolar ou vão para a escola, muitas vezes levam ou trazem um conjunto de saberes aprendido de forma informal (ou não organizada). Desta feita, o professor não deve ficar indiferente. Estes conhecimentos adquiridos previamente não devem ser apagados (ou ignorados), mas sim trabalhados, valorizados no sentido de ter uma resposta mais eficaz ao processo de ensino e aprendizagem.

Para promover o prazer (ou gosto) pela matemática e/ou tornar o ensino da matemática menos abstrato, a etnomatemática coloca como tema central a importância da aquisição de ferramentas teórico-metodológicas capazes de ajudar o professor a entender e a apropriar-se pedagogicamente da diversidade da actividade matemática, nomeadamente, nas comunidades onde lecciona, para as integrar no seu ensino e organizar a sua prática lectiva, elaborando materiais didáticos que incluam saberes matemáticos presentes em várias heranças culturais ou em actividades que as comunidades desenvolvem no dia a dia para dar uma visão diferente ao ensino da matemática (Moreira, 2004).

O professor deve “abraçar” ou ter domínio da etnomatemática, uma vez que, se é inevitável ensinar e/ou aprender a matemática académica (ou escolar), não menos importante conhecer a etnomatemática, pois ela ajuda a descortinar toda a matemática “congelada” em práticas culturais ou em “coisas” que as pessoas de diferentes faixas etárias fazem.

A etnomatemática procura enquadrar melhor o ensino da Matemática no contexto cultural dos estudantes e professores, procura valorizar as práticas culturais, que incorporam elementos matemáticos, utilizando-as como alicerces ou como ponto de partida para melhorar as aprendizagens matemáticas dos alunos (Gerdes, 2003).

Alguns temas matemáticos abordados nas escolas não refletem com a realidade dos alunos, eles encaram ou olham a disciplina de Matemática com desinteresse, isso pode influenciar negativamente as suas aprendizagens. A etnomatemática pode estabelecer equilíbrio ou construir uma ponte entre a matemática da comunidade (matemática informal) e a da escola (matemática formal). Tal como refere Gerdes (2007):

A etnomatemática mostra que uma condição para que a escola contribua para a realização do potencial de cada criança (ou aluno), reside na integração e incorporação

dos conhecimentos matemáticos que a criança aprende fora da escola. É uma condição importante, pois aumenta a motivação e a autoconfiança individual de cada criança (pág. 158).

As crianças nas suas comunidades brincam, juntam e disjuntam objetos, fazem muita matemática, que, por seu turno, pode ser útil ou servir como ponto de partida para ensinar os alunos das classes iniciais, por exemplo, a contar de 1 a 10, a adicionar, subtrair, multiplicar e dividir. Tudo isso pode ser feito com auxílio da etnomatemática.

Conforme admite Gerdes (2007):

Os estudos de educação infantil mostram que a alfabetização (criar a sua escrita) é um acto único a realizar na língua da comunidade e não numa língua alheia ao contexto da vida diária da criança, a etnomatemática mostra que através desta integração e incorporação se pode construir uma ponte[...], podendo as novas gerações escolher os conhecimentos necessários para o desenvolvimento em harmonia das suas comunidades (p. 159).

Reconhecer, aproveitar e incorporar a matemática extra-escolar (ou aquela matemática que as crianças adquirem dentro da família ou comunidade) no ensino da matemática ou na aula de matemática pode constituir mais um ponto de partida, mais uma alavanca para ascender a mais conhecimentos e habilidades matemáticas, uma alavanca para poder pensar e aprender mais matemática, enriquecendo ou ampliando o horizonte matemático do aluno (Gerdes, 2007).

Em nosso ponto de vista, se a matemática que se ensina nas escolas, mormente nas classes iniciais, for desligada da vida real ou dos conhecimentos matemáticos adquiridos fora do ambiente escolar, os alunos podem não ter interesse em aprender a matemática. Em concordância com este ponto de vista, Rosa e Orey (2011) relatam que “as experiências que os alunos vivenciam na escola podem ser consideradas alienígenas, misteriosas e intimidadoras, pois o contexto comunitário e familiar está divorciado do contexto escolar” (p. 3). Na mesma senda, Moll e Greenberg (1990), citado por Rosa e Orey (2011), sublinham que se a escola não incorporar determinados aspectos da vida comunitária no processo de ensino-aprendizagem, os alunos se sentirão desmotivados, deslocados e alienados nesse ambiente de aprendizagem.

A etnomatemática é uma área que os professores de matemática devem “abraçar” ou conhecer, pois ensinar ao aluno uma matemática que não faz parte do seu dia a dia é, com certeza, distanciar-lo dela. A etnomatemática promove a “vizinhança” entre a matemática acultural (matemática que se aprende a partir dos bancos escolares) e a matemática cultural (matemática que se aprende fora dos bancos escolares). Nesta perspectiva, Moll e Greenberg (1990), citado por Rosa e Orey (2011), afirmam que a etnomatemática enfatiza a importância da comunidade para a escola, pois busca conectar a matemática escolar com o contexto cultural da comunidade por meio de contribuições culturais que são oferecidas pelas comunidades.

A etnomatemática torna a sala de aula um local no qual os alunos sentem-se confortáveis, pois promovem conexões entre as experiências obtidas no ambiente escolar, nos lares e na comunidade (Rosa & Orey, 2013).

A “conexão” entre a matemática escolar e as ações ou o que as pessoas (crianças, adolescentes, jovens e adultos) fazem que envolve matemática é, no nosso entender, um elemento importante para o ensino da matemática, pode incentivar os alunos a gostar e/ou aprender a matemática. A etnomatemática é tudo isso.

Como descrevem Selezi e Carvalho e Silva (2018):

as produções culturais que envolvem conceitos matemáticos, que se manifestam nas comunidades rurais ou urbanas angolanas, ou aqueles que as pessoas fazem por tradição, podem constituir um excelente pretexto para o desenvolvimento de competências matemáticas, assim como para promover e estimular o gosto pela Matemática (p. 102).

4. METODOLOGIA

A metodologia é o itinerário que se segue para atingir a realidade. Tal como afirma Alves (2007) a metodologia é um instrumento do investigador, uma vez que é através da especificação dos caminhos a serem adotados que se torna possível delimitar a criatividade e definir o como, onde, com quem, com que, quanto e de que maneira se pretende captar a realidade e os seus fenómenos.

Neste trabalho, que se traduz num estudo exploratório e descritivo, optamos por uma metodologia qualitativa uma vez que procuramos saber ou compreender em profundidade o “porquê” os artesãos adornavam os artefactos (como, por exemplo, a panela de madeira) e quais os passos ou as técnicas utilizadas para fabricar (ou confeccionar) a panela, fole de forja, “como” descrever e interpretar esses passos identificando (ou descongelando) a matemática subjacente a estes artefactos. Para tal, como técnicas para a recolha de dados, recorreremos à entrevista não estruturada, à observação participante, às notas de campo, registos fotográficos, áudio e vídeo. A recolha de dados foi feita no ambiente de trabalho dos artesãos, Município de Menongue, Cuando Cubango. Procuramos interferir o menos possível nesse ambiente e ter uma conversa informal com os artesãos desta área.

4.1. Participantes

Neste estudo, trabalhamos com dois artesãos. Todos deles aceitaram voluntariamente participar e autorizaram que os seus nomes e imagens fossem apresentados (Cf. as figuras 2 e 3).

5. SOBRE OS ARTEFACTOS

A seguir, fazemos uma descrição dos artefactos recolhidos junto dos artesãos.

5.1. Fole de forja

Fole de forja (ou *muyevoyo*, nome do artefacto de uma das línguas mais predominantes da província do Cuando Cubango), com formato triangular, é um artefacto usado pelos ferreiros (ou artesãos) para atizar o fogo na hora de forjar (ou moldar) os metais (ou ferros). É composto de sanfona de pele entre duas peças de madeira, em forma vertical ou cruzada, e duas peças de ferro colocado de forma horizontal, que expulsa o ar para fora da sanfona. As extremidades destas peças, no fim, tocam-se ou cruzam-se.

Os artesãos usam este artefacto, com maior frequência, para fundir ou moldar o metal (ferro). Este metal, depois de ser fundido ou moldado, é transformado em vários objetos de trabalho como, por exemplo, machado, faca, enxada e outros instrumentos. Os homens utilizam estes instrumentos na agricultura, na caça e em outras áreas afins.

Figura 1: Fole de forja



Fonte: Fotografia do autor datada de 13.05.2018

Figura 2: Fole de forja. Entrevista entre o artesão e autor



Fonte: Fotografia do autor datada de 13.05.2018

Eis a transcrição de uma breve conversa (ou entrevista) entre um artesão e o autor deste trabalho.

Autor: qual é o material que o senhor usa para fazer *muyeveyo*?

Artesão: faço com latas, paus lisos, ferro e pele de animal ou mesmo com pano.

Autor: estas latas têm uma forma específica?

Artesão: sim, têm. Usamos duas formas: uma redonda e a outra de cantos.

Autor: para além dessas duas formas que o senhor mencionou, não existem outras?

Artesão: não existem. Eu faço com estas formas e, também, nunca vi outras pessoas a fazer *muyeveyo* com outra forma que não seja estas que eu acabei de mencionar.

Autor: porquê os ferros horizontais se tocam no fim?

Artesão: tocam-se no fim para que o ar seja mais intenso e atingir rapidamente onde está o carvão.

Autor: os paus têm uma posição específica nas latas?

Artesão: sim, os paus que expulsam o ar ficam no meio da lata.

Autor: se não ficar ou estiver no meio?

Artesão: não vai resultar e nunca fiz *muyeveyo* desta maneira e também nunca vi *muyeveyo* com os paus que não estejam no meio da lata.

Autor: como que o senhor descobre que aqui é no meio da lata?

Artesão: para descobrir usamos capim/linha ou dobramos a pele de animal duas vezes

Autor: como? Ou como fazendo isso?

Artesão: colocamos a base redonda da lata na pele de animal (ou no tecido próprio) com lápis a carvão traçamos uma linha girando toda a lata, depois, pegamos a parte da pele de animal (ou tecido) marcada com a linha redonda (ou circular) dobramos cuidadosamente a mesma, primeiro, na posição vertical e, segundo, na posição horizontal e traçamos duas linhas em ambas direções seguindo as marcas (ou onde foi dobrada a pele) e, depois disso, marcamos o centro (onde colocamos o pau liso), isto é, no cruzamento das linhas vertical e horizontal.

Autor: o senhor tem tido essa toda a paciência para fazer isso?

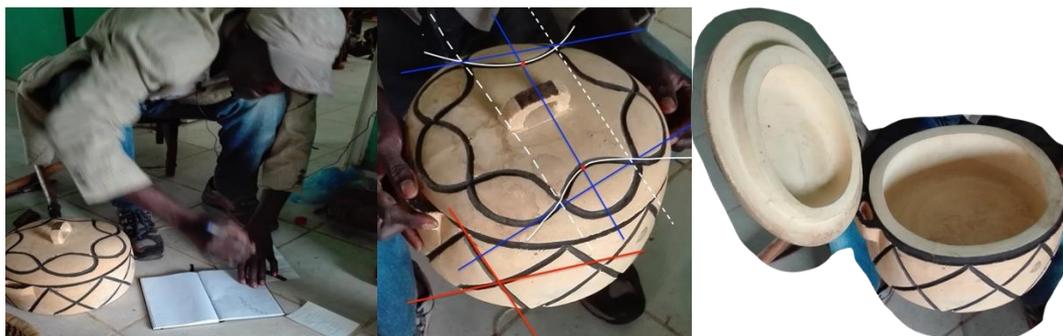
Artesão: sim. Até isso não é difícil ou não leva muito tempo para fazer isso. O senhor (autor) está vendo que isso é difícil ou leva muito tempo porque não tem domínio (ou não sabe fazer), quem tem domínio (ou quem sabe fazer) faz isso de forma normal ou rápida.

5.2. Panela de Madeira

A panela, com o formato da base circular, é um recipiente culinário onde as senhoras, mormente as do Município de Menongue (província do Cuando Cubango) conservam ou guardam os alimentos preparados ou não e, algumas vezes, utilizam este artefacto para pôr ou enfeitar nas casas, sobretudo nas salas.

A confecção deste artefacto inclui dois momentos, a mencionar: corte de tronco de árvores e extração de cascas na parte exterior e interior do tronco. A cavidade (buraco), onde se deposita os alimentos ou os cereais, é feita com o instrumento próprio, que se chama *likwanga* nome em língua Nganguela. O movimento de execução que o artesão segue para obter esta cavidade é circular. A parte exterior da panela apresenta enormíssimas marcas ou adornos que, por seu turno, promovem o gosto ou atraem as clientes. Como mostra a figura seguinte:

Figura 3: Panela de madeira com todas as partes exteriores adornadas



6. A DESCRIÇÃO DAS TÉCNICAS UTILIZADAS NA CONFECÇÃO DE ARTEFACTOS

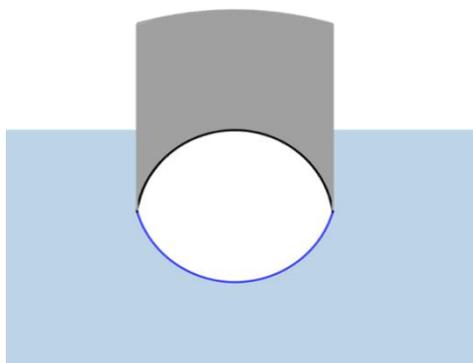
A seguir, descrevemos os passos ou as técnicas (algumas com certeza e outras por conjectura) que os artesãos terão utilizados na confeção dos artefactos (fole de forja e panela).

6.1. Fole de forja

A entrevista não estruturada acima desenvolvida, leva-nos a descrever os passos que o artesão terá utilizado para confeccionar e/ou encontrar o centro (meio) da base superior (ou a parte de cima da lata) do fole de forja.

Passo 1: colocação da base circular da lata sobre o tecido.

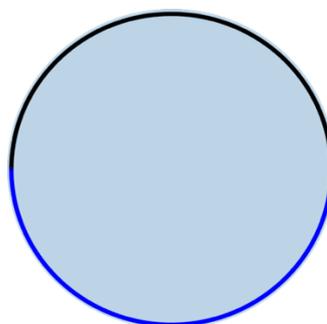
Figura 4: Base circular da lata posta sobre o tecido



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Passo 2: após a colocação da lata sobre o tecido, o artesão traça uma linha girando toda a lata.

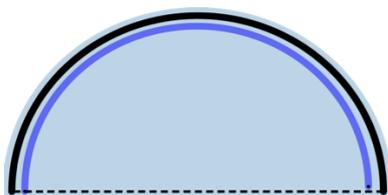
Figura 5: Linha circular traçada em torno da lata



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Passo 3: depois de traçar a linha, o artesão dobra o tecido ou pano na posição horizontal.

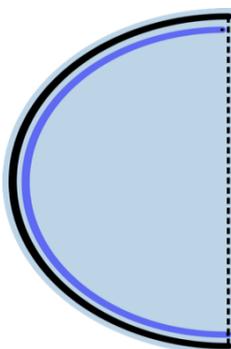
Figura 6: Tecido dobrado na posição horizontal (ou seja, arcos sobrepostos com a linha horizontal dentária ao centro)



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Passo 4: dobra, de novo, o tecido na posição vertical.

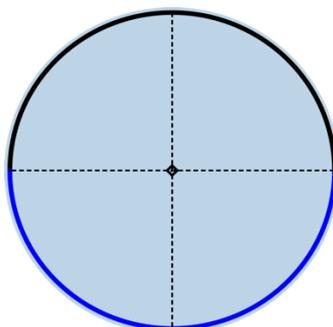
Figura 7: Tecido dobrado na posição vertical (ou seja, arcos sobrepostos com a linha vertical dentária ao centro).



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Passo 5: o artesão, neste passo, com as duas linhas visíveis, marca um ponto no cruzamento.

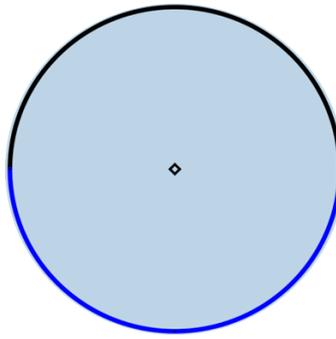
Figura 8: Duas linhas dentárias traçadas, uma na posição vertical e outra na horizontal.



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Passo 6: após a localização do centro, o artesão apaga as duas linhas e fica apenas o vértice (ou ponto) no meio do tecido.

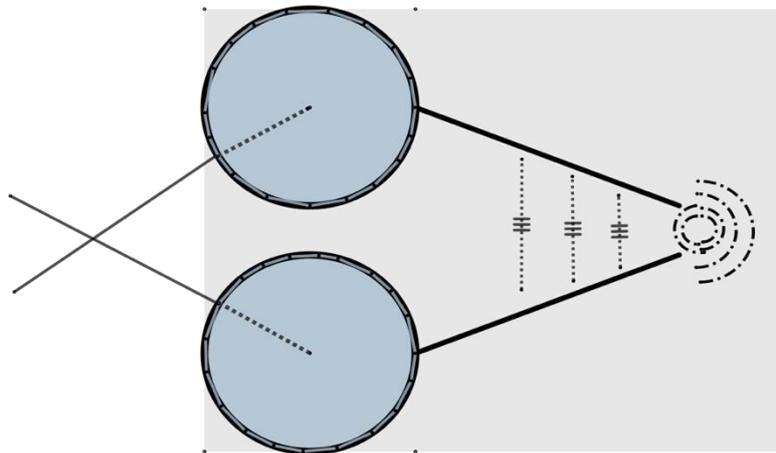
Figura 9: Vértice que sinaliza o centro visível no cruzamento das duas linhas (vertical e horizontal).



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Passo 7: o artesão, após a localização do centro, coloca uma vara ou um pau fino no meio de cada lata.

Figura 10: Fole de forja com as respectivas varas postas no centro

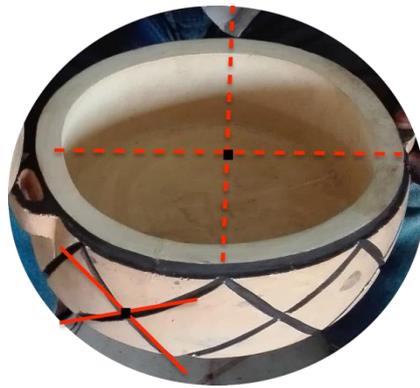


Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

6.2. Painela de Madeira

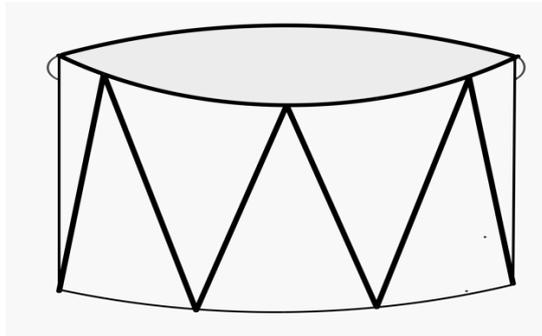
O artesão utilizou, para confeccionar ou adornar a painela, a técnica de dupla triangulação. Ou seja, linhas (ou riscas) “grossas” cruzadas, umas que começam pela parte superior (ou decima) e outras pela parte inferior (ou debaixo). Tal como mostram as figuras a seguir:

Figura 11: Painela sem tampa com adornos



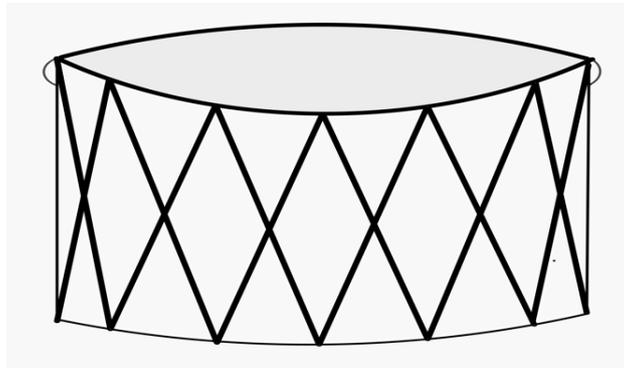
Fonte: Fotografia do autor datada de 20.03. 2023.

Figura 12: Adornos do tipo ziguezague (triangulação)



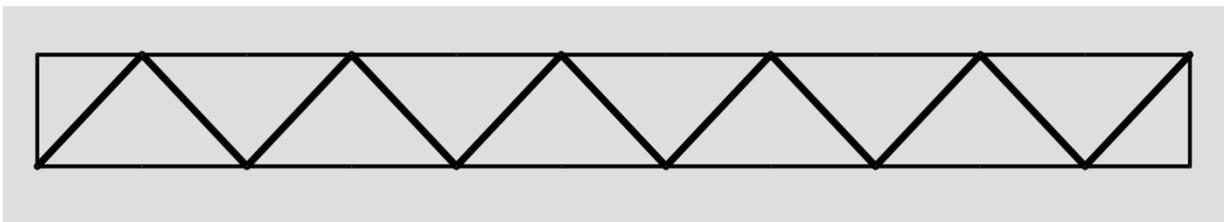
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 13: Adornos do tipo ziguezague (dupla triangulação)



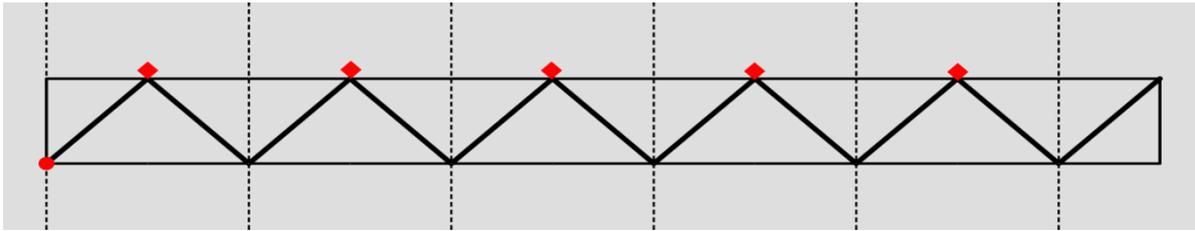
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 14. Planificação simples (triangulação).



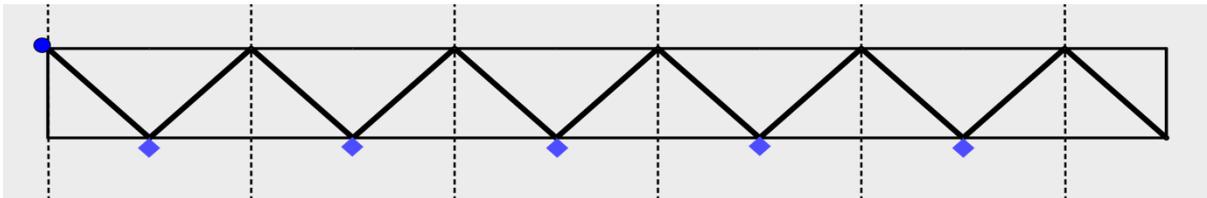
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 15: Planificação simples (triangulação com pontos centrais na parte de cima)



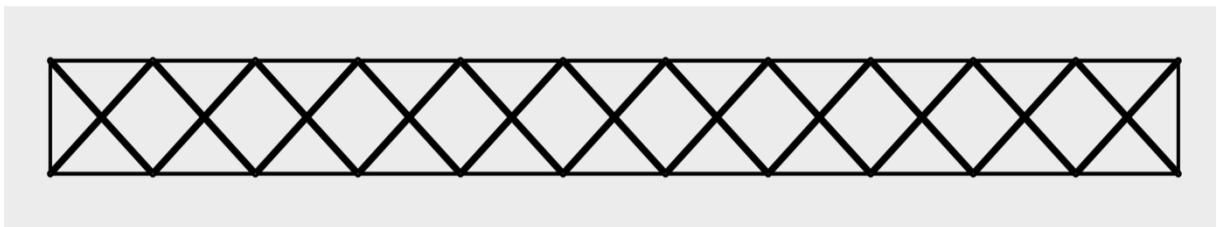
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 16. Planificação simples (triangulação com pontos centrais na parte de baixo).



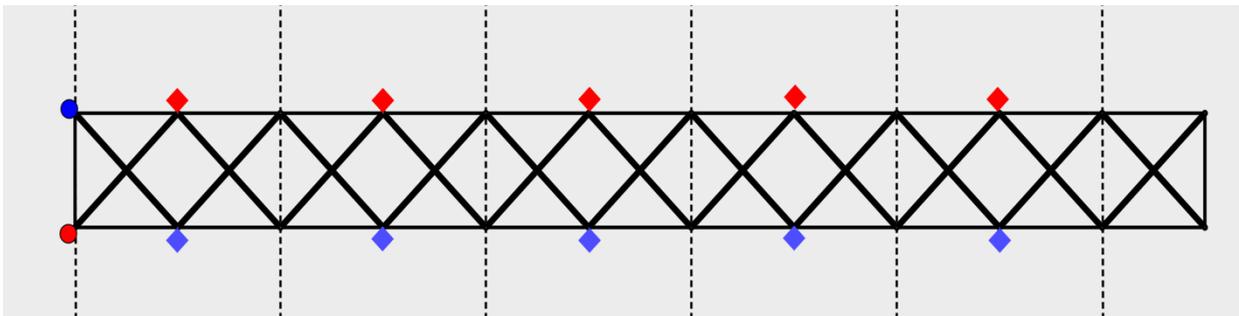
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 17: Planificação composta (dupla triangulação).



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 18: Planificação (triangulação com pontos centrais em ambas as partes. Ou seja, na parte de cima, vermelho, e na parte de baixo, azul).



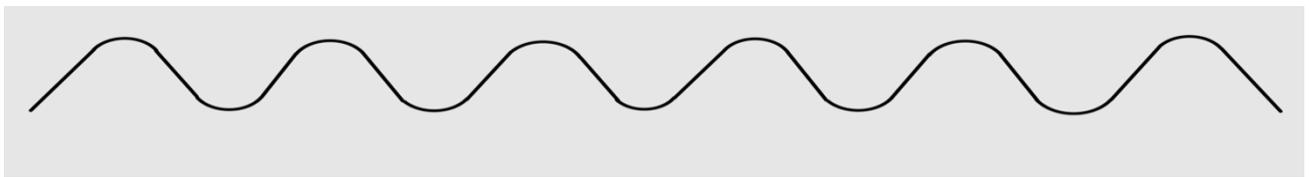
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 19: Tampa de panela com adornos



Fonte: Fotografia do autor datada no dia 20.03.2023.

Figura 20: Planificação (linha que ascende e descende).



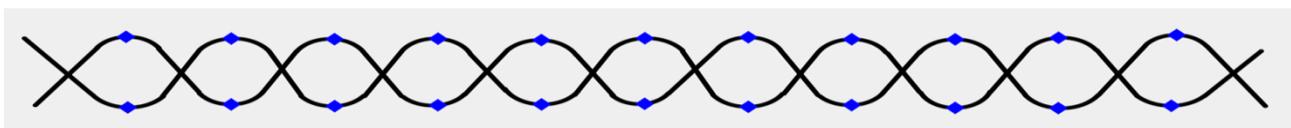
Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 21. Planificação (duas linhas, uma com início no ponto vermelho e outra no ponto azul, ascendem e descendem).



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

Figura 22. Planificação (linhas com pontos que indicam a mudança de sentido da linha).



Fonte: Desenho feito pelo autor, utilizando o Geogebra.

7. A MATEMÁTICA POR DETRÁS DOS ARTEFACTOS

Há muita matemática por detrás destes artefactos (fole de forja e panela tradicional), por exemplo, na fabricação de fole de forja, o artesão pousou no tecido a base redonda superior da lata e com lápis a carvão traçou uma linha girando toda a base (circunferência), dobrou o tecido duas vezes (retas perpendiculares) para encontrar o meio (centro). Na ornamentação da panela, o artesão fez duas riscas, uma com início na parte inferior ou debaixo e, com o ferro quente, riscou na madeira com movimento em ziguezague (debaixo para cima, invertendo, para baixo, para cima, para baixo e sucessivamente, figura 15); outra risca com início na parte superior ou de cima e, com o mesmo ferro, traçou seguindo o mesmo movimento (de cima para baixo, virando, para cima, para baixo, para cima e sucessivamente, figura 16). A figura 18, as duas riscas ou

linhas pintadas estão numa única planificação e as mesmas cruzam-se, resultando triângulos e losangos.

Em síntese, a confecção e ornamentação destes artefactos incorporam enormíssimas ideias matemáticas como, por exemplo, o centro, raio, diâmetro, circunferência, arcos sobrepostos, retas perpendiculares, triangulação do retângulo, triângulo, losango, monotonia.

8. CONCLUSÕES

A princípio, parecia haver singelamente uma matemática bastante elementar por detrás do fole de forja e panela tradicional, mas a prática mostra o inverso, quando analisamos minuciosamente a matemática envolvida em confecção e ornamentação destes artefactos. Muita matemática pode ser explorada nestes artefactos. Por exemplo, vem patente a abordagem do centro, raio, diâmetro, circunferência, arcos sobrepostos, retas perpendiculares, triangulação do retângulo, triângulo, losango.

Notamos também, no fim, a presença da monotonia, algo que menos esperávamos. Enfim, existe, de facto, muita matemática dentro destes artefactos.

Terminada a investigação, que fizemos sobre fole de forja e panela tradicional, vemos que da matemática existente dentro destes artefactos, algo que se pode aproveitar para promover o gosto pela matemática ou torná-la mais atraente ou, ainda, trazer ela mais perto das pessoas.

Esperamos que este e outros trabalhos venham contribuir significativamente para que a sociedade em geral venha encarar matemática como algo não isolado da vida quotidiana.

Há muita matemática, por se descobrir, envolvida nestes e noutros artefactos confeccionados em Angola. Por esta razão, desafiamos os matemáticos e/ou professores de matemática para fazer mais investigações nesta área (etnomatemática).

Enfim, regozijamo-nos bastante conhecer esta poderosa ferramenta, porque conseguimos vislumbrar muita matemática “congelada” em alguns artefactos como, por exemplo, fole de forja e panela tradicional confeccionados por artesãos de diversas províncias de Angola. É relevante investigar ou trazer os padrões geométricos escondidos em artefactos para a escola para motivar ou estimular o estudo desta brilhante disciplina.

9. REFERÊNCIAS

Alves, M. (2007). *Como escrever teses e monografias: Um roteiro passo a passo*. Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier.

D Ambrosio, U. (2005). Sociedade, Cultura, Matemática e seu Ensino. *Revista da Faculdade de Educação e Pesquisa da Universidade de São Paulo*, 31(1), 99-120.

D Ambrosio, U. (2009). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade* (3 ed.). Belo Horizonte: Autêntica.

Gerdes, P. (1992). *Pitágoras Africano: Um estudo em cultura e educação matemática*. Maputo, Moçambique: Inatituto Superior Pedagógico.

- Gerdes, P. (2003). *Sipatsi - Cestaria e Geometria na Cultura Tonga de Inhambane* (1ª ed.). Maputo: Moçambique Editora.
- Gerdes, P. (2007). *Etnomatemática: Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural* (1ª ed.). Famalicão, Portugal: Edições Húmus.
- Gerdes, P. (2013). *Viver a Matemática: Desenhos de Angola*. Lisboa, Portugal: Húmus.
- Graça, S. I. (2015). *Etnomatemática como prática de Ensino: Perspetivas de alunos do 2º Ciclo do Ensino Básico da Cidade de Olhão (Dissertação de Mestrado publicada)*. Universidade do Algarve, Algarve, Portugal.
- Martins, R., & Caetano, T. D. (2018). *Isto é Matemática* (Vol. 1). Portugal: Grupo Leya.
- Moreira, D. (2004). A Etnomatemática e a Formação de Professores. *Repositório Institucional da Universidade Aberta, Portugal*.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132.
- Rosa, M., & Clark, D. (2011). *Influências Etnomatemáticas em sala de aula com Diversidade Cultural*. Recife, Brasil.
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2013). Uma base teórica para fundamentar a existência de influências Etnomatemáticas em salas de aula. *Currículo Sem Fronteiras*, 13(3), 538-560.
- Selezi, S. P. (2021). Identificação e Valorização dos saberes matemáticos presentes em artefactos culturais da etnia Nganguela: *Uma contribuição para o Ensino da Matemática*. (Tese de Doutoramento). Universidade de Coimbra.
- Selezi, S. P., & Carvalho e Silva, J. (2018). Um exemplo da riqueza Etnomatemática de Angola: As armadilhas de caçadores do Sul de Angola. *Revista Educação Matemática em Foco*, 100-126.
- Stewart, I. (2006). *Cartas a uma Jovem matemática*. Relógio D'Água Editores.