



EXPLORAÇÃO DA MATEMÁTICA PRESENTE NO BALAIO CONFECIONADO PELO POVO DO CUBANGO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NO MUNICÍPIO DE MENONGUE

EXPLORING THE MATHEMATICS PRESENT IN THE BALAIO MADE
BY THE PEOPLE OF CUBANGO: A CONTRIBUTION TO
MATHEMATICS TEACHING IN THE MUNICIPALITY OF MENONGUE

Simão Pedro Mateus Selezi 

Instituto Politécnico da Universidade Cuito Cuanavale- Menongue – Cubango – Angola.

E-mail: simaoselezi@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo explorar conceitos matemáticos incorporados no balaio (um dos artefactos confeccionado em Angola, em particular na província do Cubango), tendo como base as teorias da Etnomatemática. Preocupa-nos em saber de que forma este artefacto, “balaio”, que envolve conceitos matemáticos, pode contribuir para o melhoramento do ensino da Matemática (especialmente do ensino de Geometria). Para fazer cumprir o objetivo exposto e tendo em conta a natureza do tema, usou-se uma investigação do tipo, quanto à abordagem, qualitativo e, quanto aos objetivos, descritivo e exploratório, na qual as informações foram obtidas através de observações diretas e aplicação de entrevistas não estruturadas. Participou, neste estudo, três artesãos das diversas aldeias (ou bairros) do Município de Menongue. Após a obtenção de informações, foi feita uma análise minuciosa dos conceitos matemáticos (ou padrões geométricos) implícitos no balaio. Foi também utilizada a investigação bibliográfica, na qual mencionou-se alguns autores como D`Ambrosio, Gerdes, Rosa, Orey, Selezi. Os artesãos, quando confeccionam e adornam os artefactos, usam muita matemática (ou muita geometria) como

ABSTRACT

The aim of this article is to explore mathematical concepts incorporated into the balaio (one of the artifacts made in Angola, particularly in the province of Cubango), based on the theories of Ethnomathematics. We are concerned with how this artifact, “balaio”, which involves geometric patterns, can contribute to improving the teaching of mathematics (especially the teaching of geometry). In order to achieve the above objective and taking into account the nature of the subject, a qualitative and exploratory type of research was used, in which information was obtained through direct observations and the application of unstructured interviews. Three artisans from different villages (or neighborhoods) in the Municipality of Menongue participated in this study. After obtaining the information, a thorough analysis was made of the mathematical concepts (or geometric patterns) implicit in the balaio. Bibliographical research was also used, in which authors such as D`Ambrosio, Gerdes, Rosa, Orey, Selezi and others were mentioned. Artisans use a lot of mathematics (or a lot of geometry), such as squares (or rhombuses), triangles,



losangos, triângulos, retângulos, retas perpendiculares, retas paralelas. Após a análise da matemática incorporada no balaio ou usada pelos artesãos, elaborou-se algumas atividades pedagógicas que podem ser úteis para os alunos do ensino primário e secundário. Esta investigação pode servir de ponto de partida para os investigadores e/ou professores de matemática, uma vez que o tema em estudo tem o pendor da etnomatemática.

Palavras-chave: Etnomatemática, Balaio, Geometria, Atividades quotidianas, Matemática formal e informal.

rectangles, perpendicular lines and parallel lines, when making and decorating artifacts. After analyzing mathematics incorporated into the balayage or used by the craftsmen, we devised some educational activities aimed at primary school pupils and the first cycle of secondary education. This research can serve as a starting point for researchers and mathematics teachers, since the topic under study has an ethnomathematics bias.

Keywords: Ethnomathematics, Balaio, Geometry, Everyday activities, Formal and Informal Mathematics.

Introdução

Estudar os artefactos em Angola, que envolvem matemática, é, sem margem para discussão, importante, porque a maior parte do povo de Angola, em particular da província do Cubango, confeciona e utiliza diversos artefactos para vários fins.

Importa realçar que uma das principais motivações que levou o autor deste trabalho a estudar este artefacto é, de facto, a “estranheza” que a comunidade académica manifesta relativamente à matemática, ou seja, por ter considerada a matemática como “coisa” invisível no seu mundo real.

O autor, deste trabalho, pela experiência que tem como professor ou por lidar com a matemática já há muitos anos, afirma que a maior parte da comunidade académica (ou quase toda) se afasta da matemática, muitas vezes, quando fala sobre a matemática parece como ela não existisse ou não fizesse parte do seu habitat, ou seja, as suas abordagens estão viradas para o lado do pessimismo (a matemática é muito difícil, por mais que me esforce já não vou conseguir, ela não é para todos, está desligada da vida real ou de actividades quotidianas).

Gerdes (2007), com relação ao pessimismo, reforça com as seguintes palavras:

A atividade 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 à medida em que essas ideias e métodos se fertilizam mutuamente (p. 163).

Os matemáticos e/ou professores de matemática (mormente os de ensino primário e secundário), no entender do autor deste trabalho, poderiam investir ou gastar mais tempo em procurar vias decentes para tornar a matemática mais popular ou trazer mais próxima da comunidade académica, ou ainda, relacionar os conteúdos matemáticos ministrados nas escolas primárias e secundárias com a vida prática ou aquilo que os alunos dominam ou fazem no dia a dia. Como aponta Selezi (2022) a maneira de ensinar a matemática deve ser bem pensada, os alunos no seu dia a dia fazem matemática, levar essa matemática para sala de aula pode, certamente, fazer com que os alunos gostem dela ou promover o prazer pela mesma.

A matemática promove o bem-estar social, ela está em todo o lado, ou melhor, onde as pessoas (alunos) estiverem a trabalhar ou divertir-se, também, está lá. Os artesãos, como veremos em diante, usam ferramentas matemáticas (em particular da geometria) para adornar ou enfeitar os artefactos (ou objectos artesanais).

Tal como Selezi (2022) escreve:

A matemática é “alegria” do saber, pois está enraizada em todas as facetas da vida (ou melhor, está em todo o canto, todos fazem a matemática e vivem com a matemática), vislumbrar ou trazer a todos esta “alegria” pode, sim, ser um enorme “ganho” para o ensino da matemática ou pode tornar a matemática da escola mais prazerosa e interessante, minimizar ou reduzir o nível de desinteresse que as pessoas (alunos) manifestam com relação a mesma (pag. 4).

O presente trabalho visa contribuir para o melhoramento do ensino da matemática no ensino primário e secundário a nível da região do Cubango. O autor deste trabalho, concentrou-se ao estudo da matemática incorporada no balaio, um dos artefactos confeccionados em Angola (em particular na província do Cubango).

Neste trabalho, realizou-se uma investigação do tipo descritivo e exploratório. Optou-se por utilizar uma metodologia eminentemente qualitativa de índole interpretativa, participou, no presente estudo, artesãos de diversos bairros e/ou aldeias de Menongue.

Sobre a visão da etnomatemática

A etnomatemática procura perceber o tipo de conhecimento matemático incorporado em diversos artefactos ou práticas culturais. Como afirma D’ Ambrósio (2005) a ideia do Programa etnomatemática surgiu da análise de práticas matemáticas em diversos ambientes culturais e foi ampliada para analisar diversas formas de conhecimento.



A etnomatemática agrega aquilo que os alunos observam, fazem, pensam dia-pós-dia. Promove, neste caso, uma proximidade entre o conhecimento matemático formal e o informal, evitando, deste modo, a “estranheza” da matemática ensinada nas escolas modernas. É crucial que os professores de matemática tenham domínio desta poderosíssima ferramenta (etnomatemática). Assim, concordar-se com Gerdes (2003) quando afirma que a “etnomatemática consiste na procura de possibilidades de enquadrar melhor o ensino da matemática no contexto cultural dos estudantes e professores” (p.10).

A etnomatemática procura identificar as acções (ou atividades) que envolvem conceitos matemáticos e, depois, cria uma “ponte” para interligar estes conceitos com os conceitos matemáticos ensinados e/ou aprendidos nas escolas modernas. Tal como afirma Selezi (2022) a etnomatemática não “desliga” a matemática académica, ou seja, não “apaga” o conhecimento matemático adquirido nos “bancos” escolares, pelo contrário, ela pode tornar a matemática muito mais prazerosa e desmistificar ideias inúteis que, muitas vezes, distanciam os alunos e, até mesmo, os professores desta bela ciência (p.14).

A etnomatemática torna-se clara nas seguintes palavras de Gerdes (2007): a etnomatemática mostra que uma condição para que a escola contribua para a realização do potencial de cada criança, reside na integração e incorporação dos conhecimentos matemáticos que a criança aprende fora da escola. Esta aprendizagem fora da escola pode ser informal, pode ser espontânea, mas é real. A criança (ou aluno) está à vontade no seu contexto cultural, na sua maneira de contar na sua língua materna. Este contexto deve constituir o fundo em cima do qual se continua a construir na escola (p.158).

Na mesma linha de pensamento, Rosa e Orey (2011) afirmam que a etnomatemática pode auxiliar os alunos a formalizarem o conhecimento matemático que eles adquiriram através das próprias experiências auxiliando-os a desenvolverem o senso de posse daquele conhecimento.

Material e Métodos

Apresenta-se, a seguir, os caminhos metodológicos e técnicas de recolha de dados que se utilizou no presente estudo. Tratando-se de uma investigação que pretende “descongelar” ou descortinar os padrões geométricos incorporados no balaio, optou-se por uma investigação do tipo, quanto aos objectivos, descritivo e exploratório e, quanto à abordagem, qualitativa. Como técnica de recolha de dados, usou-se observação directa e uma pequena parte de entrevista não estruturada.

Julgou-se que este tipo de metodologia é a que melhor pode servir os interesses da presente investigação. Como afirmam Sousa e Baptista (2014) na investigação qualitativa o investigador desenvolve conceitos, ideias e entendimentos a partir de padrões resultantes da recolha de dados.

Os participantes

Este estudo abrangeu três artesãos de alguns bairros e/ou aldeias do Município de Menongue (província do Cubango). Recolheu-se o balaio e, de seguida, analisou-se os padrões geométricos envolvidos neste artefacto. Conforme mostram, abaixo, as figuras:



Figura 1 – Artesãos

Fonte: fotografias do autor



Figura 2 - Artesão e autor

Fonte: fotografia do autor

Text Eis, a seguir, a transcrição de entrevista (entre o autor e um dos artesãos).



Autor: O que é o balaio?

Artesão: O balaio ou lisewa (língua nativa, Nganguela) é um utensílio doméstico que as senhoras usam para peneirar e/ou conservar os cereais (como milho, massango, fuba, bombó).

Autor: Existem quantos tipos de balaio? Artesão: Existem três tipos de balaio.

Autor: Quais são?

Artesão: Balaio pequeno, médio e grande.

Autor: Porquê adornam os balaios?

Artesão: Adornamos o balaio (como outros artefactos) é para estar mais bonito ou para o cliente gostar e comprar.

Autor: Falou sobre os tipos de balaio, consegue dizer-me quais são os tipos de balaios que confeccionam mais?

Artesão: Nós confeccionamos mais o médio e o grande.

Autor: Tem alguns instrumentos que usam para confeccionar ou adornar o balaio? Artesão: Sim, usamos vários instrumentos (como machado, faca, agulha...).

Autor: O balaio tem uma forma ou um formato específico? Artesão: Sim, tem.

Autor: Qual é a forma?

Artesão: Os balaios que fizemos ou confeccionamos têm a forma redonda (ou similar a uma jante de bicicleta).

Autor: Já ouviu a falar sobre a matemática ou geometria? Artesão: Sim, matemática já, mas a geometria nunca ouvi a falar.

Autor: A matemática que conhece ou já ouviu a falar, já usou uma vez na confeção do balaio?

Artesão: Nunca usei ou apliquei.

Autor: Os adornos (ou enfeites) que colocam nos balaios não tem nada a ver com a matemática?

Artesão: Não, não tem nada a ver.

Autor: Já ouviu a falar sobre os figuras geométricas (triângulo, losango, quadrado, retângulo)?

Artesão: Isso que estás a me perguntar eu desconheço.

Sobre o balaio

Antes de tudo, será talvez essencial definir o que entende por balaio. O balaio ou “lisewa” (língua nativa do povo Nganguela), com a forma circular, é todo o artefacto produzido ou feito com varas ou tiras de madeira, entrançadas ou utilizando a técnica entrecruzada (na qual as tiras de planta zitonde, como se designa em Nganguela, língua nativa, passam por cima e por baixo de forma perpendicular). Ou dito de outro modo, o balaio é um utensílio doméstico que as mulheres de Angola, em particular as da província do Cubango, usam para conservar os cereais ou produtos alimentares (como: fuba de milho, massango, massambala, mandioca ou “bombó” e outros) e peneirar ou tirar o farelo após a trituração do milho.

Seguem, abaixo, as imagens do artefacto



Figura 3 - Balaio médio

Fonte: fotografias do autor



Figura 4 - Balaio grande

Fonte: Fotografia do autor

Balaio e conceitos matemáticos

Neste artefacto, notou-se a presença de vários conceitos matemáticos (losango, quadrado, retângulo, quadrilátero, retas paralelas, espiral de Arquimedes). Os artesãos usam muita matemática (ou geometria), a técnica que usam para confecionar e adornar os balaio envolve



matemática, mas, eles, desconhecem ou não têm mínima noção sobre o uso desses conceitos. Tal como diz Gerdes (1991) o artesão que imita uma técnica de produção conhecida não está, geralmente, a fazer muita matemática, mas o artesão que noutros tempos elaborou ou modificou a técnica teve de fazer matemática, desenvolver matemática, estava na realidade a pensar matematicamente.

Observe, a seguir, as figuras:



Figura 5 - Losangos envolvidos no balaio

Fonte: Fotografia do autor



Figura 6 - Quadrado (losango) envolvido no balaio

Fonte: Fotografia do autor

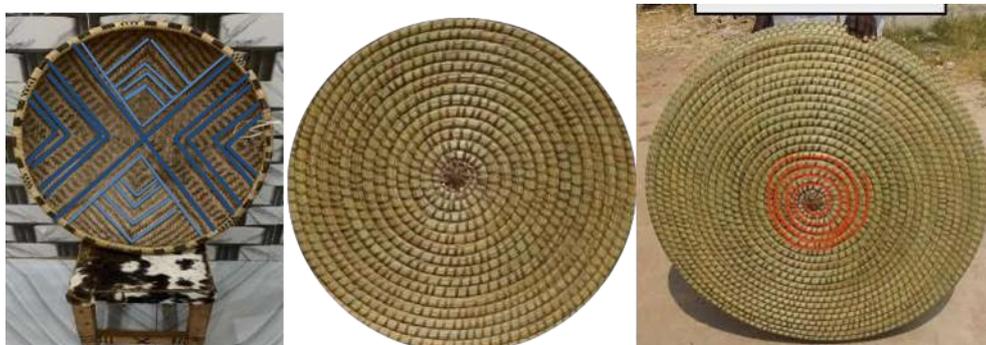


Figura 7 – (a) Triângulo e losango envolvidos no balaio médio. (b) Espiral de Arquimedes inscrito no balaio grande
 Fonte: Fotografia do autor

Resultados e Discussão

Neste ponto, analisou-se minuciosamente os conceitos matemáticos (ou padrões geométricos) incorporados no balaio. Nas figuras 5 a 7, o autor, na base do seu conhecimento matemático ou de geometria, afirma que este artefacto (balaio pequeno, médio e grande) incorpora vários conceitos matemáticos, como: losangos/quadrados, retângulo, triângulos, retas perpendiculares, espiral de Arquimedes. Ainda, este autor, diz que o artefacto, pela opulência matemática que apresenta, pode ser aproveitado para as aulas de matemática (ou de geometria) ministradas a nível das escolas primárias e secundárias. Conforme mostram, abaixo, as figuras

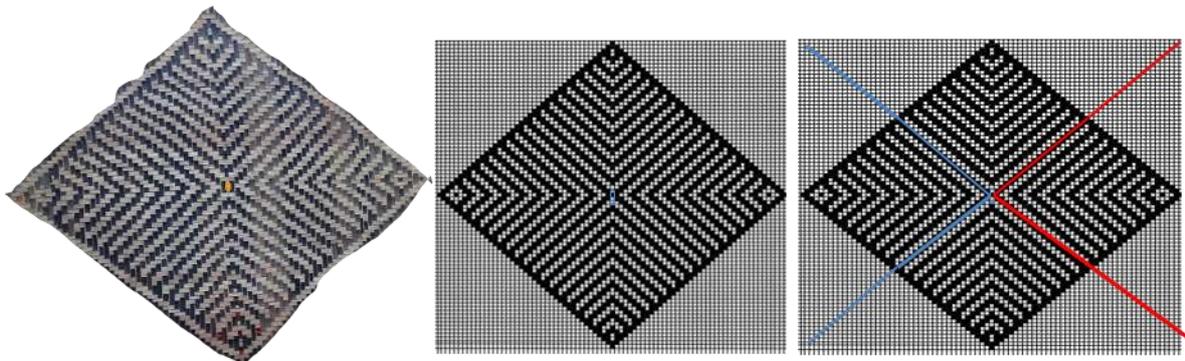


Figura 8 – Losango maior inscrito no balaio médio
 Fonte: Desenhado pelo autor

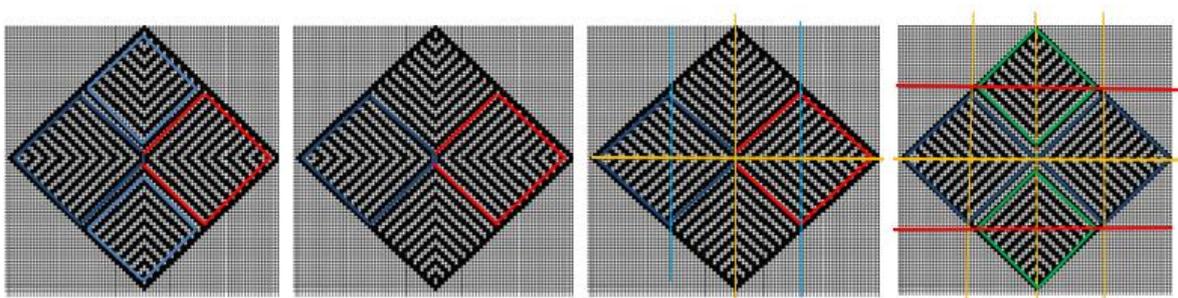


Figura 9 – Quatro losangos e diagonais inscritos no losango maior do balaio
 Fonte: Desenhado pelo autor

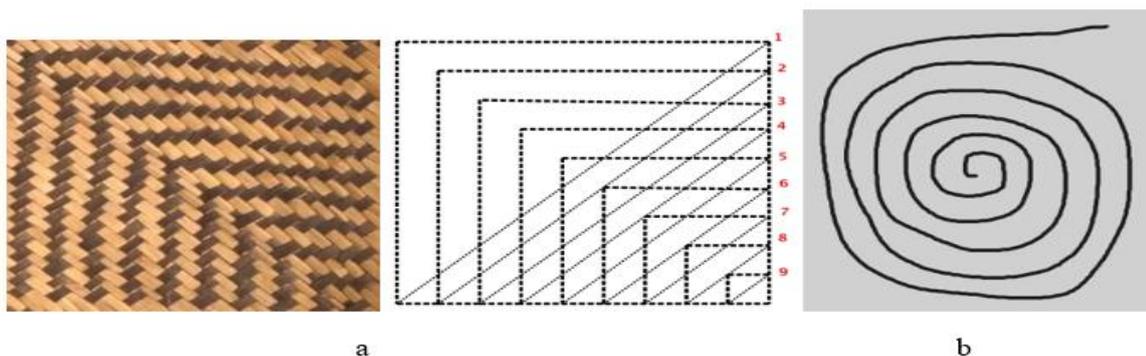


Figura 10 - Triangulação do quadrado (a). Espiral de Arquimedes (b)

Fonte: Desenhado pelo autor

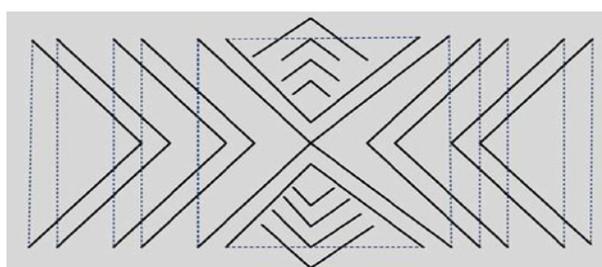


Figura 11 – Triangulação implícita no balaio

Atividades Pedagógicas

Neste ponto, elaborou-se, com base o artefacto analisado, algumas atividades que podem ser úteis para os alunos do ensino primário e secundário da região do Cubango.

- 1- Observe a imagem abaixo apresentada e desenhe a figura geométrica maior inscrita no balaio.

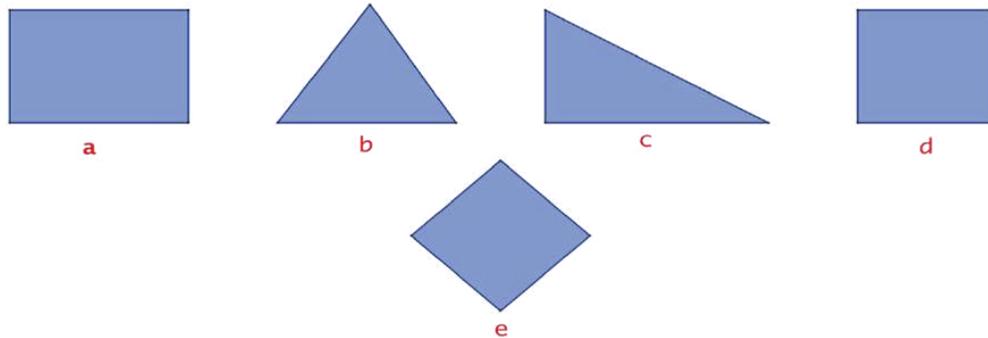


- 2- Observe, abaixo, a figura geométrica maior inscrita no balaio.

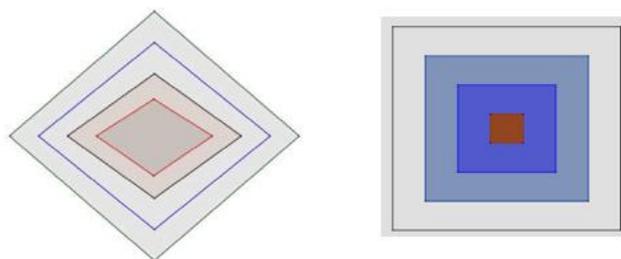
- a) Diga o nome desta figura.
- b) Quantos lados tem?



- 3- Desenhe uma figura geométrica com quatro lados iguais.
- 4- Desenhe o retângulo.
- 5- Observe as figuras abaixo apresentadas e diga o nome de cada uma delas.



- 6- Observe as figuras abaixo apresentadas e diga a quantidade de figuras inscritas em cada uma delas.



- 7- Desenhe um balaio e tente adorná-lo com triângulos

Considerações Finais

Identificou-se 4 balaios, dos quais 3 médios e 1 grande, adornados de forma diversa, com um enorme potencial, que podem ser relacionados com os conteúdos matemáticos ministrados no ensino primário e secundário. Foram descortinados, neste artefacto, vários conceitos matemáticos (quadrados ou losangos, triângulos, retângulos, espiral de Arquimedes, retas paralelas e perpendiculares).

As atividades elaboradas podem melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática ou sair do abstrato para o concreto (ou mundo real). Estas atividades podem, ainda, constituir uma fonte de materiais didáticos disponíveis e adaptáveis a diferentes contextos de ensino e de aprendizagem.

As atividades elaboradas podem melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática ou sair do abstrato para o concreto (ou mundo real). Estas atividades podem, ainda, constituir uma fonte de materiais didáticos disponíveis e adaptáveis a diferentes contextos de ensino e de aprendizagem.

A exploração dos conceitos matemáticos presentes no balaio não procura somente melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática, mas também pode tornar popular o conhecimento matemático e valorizar o trabalho dos artesãos (que confeccionam artefactos que congelam matemática).

De um modo global, e tendo em conta a experiência do autor como docente de matemática, é possível concluir que a incorporação do balaio no ensino da matemática (ou seja, relacionar o balaio com os conteúdos matemáticos escolares) pode reforçar ou auxiliar os alunos a desenvolver o prazer pela matemática. Pode, ainda, contribuir para o melhoramento das aprendizagens dos alunos em matemática a nível da província do Cubango

Referências Bibliográficas

- Gerdes, P. (1991). *Etnomatemática-Cultura, Matemática, Educação* (1ª ed.). Maputo, Moçambique.
- Gerdes, P. (2003). *Sipatsi: Cestaria e Geometria na Cultura Tonga de Inhambane*. Maputo, Moçambique.
- Gerdes, P. (2007). *Etnomatemática: Reflexões sobre Matemática e Diversidade Cultural*. Ribeirão, Portugal: Edições Húmus.
- Rosa, M., & Orey, d. C. (2011). Influências etnomatemáticas em salas de aula com diversidade cultural. XIII CIAEM, Recife, Brasil, 1-6.
- Selezi, S. P. (2022). Identificação e Valorização dos saberes matemáticos presentes em artefactos culturais da etnia Nganguela: Uma contribuição para o Ensino da Matemática (Tese de Doutoramento Publicada). Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal: Repositório Científico da UC. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10316/100361>.
- Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2014). *Como fazer: Investigação, dissertações, teses e relatórios* (5ª ed.). Lisboa, Portugal: PACTOR.
- Ubiratan, D. (2005). Sociedade, Cultura, Matemática e seu Ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 102. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000100008>.
- Vieira, L., Palhares, P., & Sarmento, M. (2008). Etnomatemática: estudo de elementos geométricos presentes na cestaria. Em C. Costa, C. Cadeia, D. Moreira, E. Fernandes, F. Sousa, G. Knjink, D. Ubiratan, *Etnomatemática: Um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática* (pp. 291-315). Ribeirão, Portugal: Edições Húmus.

