



Revista Latinoamericana de Etnomatemática
ISSN: 2011-5474
revista@etnomatematica.org
Universidad de Nariño
Colombia

Sobre os cestos tradicionais manufaturados pelas mulheres *Nyaneka- nkhumbi* de Angola

Dias, Domingos; Costa, Cecília ; Palhares, Pedro

Sobre os cestos tradicionais manufaturados pelas mulheres *Nyaneka-nkhumbi* de Angola

Revista Latinoamericana de Etnomatemática, vol. 10, núm. 1, 2017

Universidad de Nariño

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274048277007>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Sobre os cestos tradicionais manufacturados pelas mulheres *Nyaneka-nkhumbi* de Angola

On traditional baskets made by women of the ethnic group *Nyaneka-nkhumbi* of Angola

REDALYC: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274048277007>

Domingos Dias [1]
Universidade do Minho, Portugal
pombadias@hotmail.com

Recepção: 02 Junho 2016
Aprovação: 30 Janeiro 2017

Cecília Costa [2]
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - UTAD,
Portugal
mcosta@utad.pt

Pedro Palhares [3]
Universidade do Minho, Portugal
palhares@ie.uminho.pt

RESUMO:

Este artigo tem como finalidade recuperar, valorizar, explorar e analisar as experiências geométricas praticadas pelas mulheres *Nyaneka-nkhumbi* do sudoeste de Angola evidenciadas no processo de construção de cestos de dimensões diversas. Nele mostramos a matemática ‘escondida’ no mesmo processo. Identificamos vários conceitos geométricos deixando antever a sua possibilidade de utilização em sala de aula. Neste artigo apresentam-se os resultados da pesquisa desenvolvida no local recorrendo à observação participante e a entrevistas, apoiadas pelo registo fotográfico e notas de campo. As mulheres deste grupo étnico continuam a construir e a utilizar cestos os quais envolvem muitos conceitos de geometria interessantes no contexto de sala de aula. Referimo-nos, por exemplo, à noção de volume, a formas geométricas cónicas (truncadas) e cilíndricas, espirais, proporções, figuras geométricas, padrões, transformações do plano e frisos. As práticas matemáticas notáveis nos cestos caracterizam-se de vários conhecimentos etnomatemáticos pouco divulgados que constituem um desafio para os próximos estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Etnomatemática, Práticas matemáticas dos *Nyaneka-nkhumbi*, Cestos tradicionais.

ABSTRACT:

This paper aims to recover, develop, explore and expand the geometric practices of women of the ethnic group *Nyaneka-nkhumbi* from southwestern Angola as evidenced in the construction of baskets of different dimensions. We show the mathematics ‘hidden’ in the process by identifying several of these mathematics concepts and reflecting on their use in the classroom. We present the results of the research developed in connection with the ethnic group using participant observation and interviews, supported by photographic records and written notes. Women of this ethnic group continue to build and use baskets which involve many interesting geometry concepts for use in classroom context. We refer, for example, to the notion of volume, conic (truncated) and cylindrical forms, spirals, proportions, geometric figures, patterns, plane transformations and friezes. The remarkable mathematical

AUTOR NOTES

- [1] Doutor em Ciências da Educação na especialidade de Educação Matemática pela Universidade do Minho, membro colaborador do CIEC - Centro de Investigação em Estudos da Criança. Braga, Portugal. Coordenador de la Red Latinoamericana de Etnomatemática-RELAET, Capítulo Angola. E-mail: pombadias@hotmail.com
- [2] Doutora em Matemática e Agregada em Didática de Ciências e Tecnologia – especialidade em Didática de Ciências Matemáticas, pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – UTAD, Portugal, Professora Auxiliar do Departamento de Matemática da UTAD e membro integrado do CIDTFF - Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (Lab-DCT da UTAD). Vila Real, Portugal. Email: mcosta@utad.pt
- [3] Doutor e Agregado em Estudos da Criança com agregação – Matemática Elementar pela Universidade do Minho, Portugal, Professor Associado do Departamento de Estudos Integrados de Literacia, Didática e Supervisão do Instituto de Educação da Universidade do Minho, membro integrado do CIEC - Centro de Investigação Estudos da Criança. Braga, Portugal. Email: palhares@ie.uminho.pt

practices in the baskets are characterized by much unknown ethnomathematical knowledge that constitutes a challenge for future studies.

KEYWORDS: Ethnomathematics, Mathematical practices of Nyaneka-nkhumbi, Traditional baskets.

1. INTRODUÇÃO

Estudos etnomatemáticos realizados por autores como Paulus Gerdes (1991, 2011a), Ubiratan D'Ambrosio (2001, 2008) e, tantos outros em diversos países, como Brasil, Moçambique, Angola, Portugal, servem-nos de mola impulsadora para a pesquisa que estamos a apresentar. Gerdes (1991) afirma que:

Olhando para as formas e padrões geométricos dos objectos tradicionais como cestos, esteiras, potes, casas, armadilhas de pesca (...) A forma tradicional reflecte experiência e sabedoria acumuladas. Constitui não só conhecimento biológico e físico acerca dos materiais que são usados mas também conhecimento matemático. Conhecimento acerca das propriedades e relações dos círculos, ângulos, rectângulos, quadrados, pentágonos e hexágonos regulares, cones, pirâmides, cilindros, etc. (p. 63).

Com este estudo pretendemos relatar as práticas matemáticas evidentes nos cestos das mulheres *Nyaneka-nkhumbi* de Angola. O nosso objetivo reside na descoberta da matemática 'escondida' (Gerdes, 1982) nos cestos, explorar e aproximar tal matemática à matemática formal.

Tal como aconteceu com a expansão da matemática do ocidente para o resto do mundo, a nossa pretensão é fazer renascer técnicas envolvidas na manufatura de cestos, bem como incentivar a análise das mesmas em contexto de sala de aula para um contributo no âmbito da dinâmica evolutiva dos saberes e saberes-fazer da matemática, quer para com os grupos étnicos locais, quer para vários grupos, classes e povos do mundo.

Tal como o mundo é uma coloração de coisas e seres, também a matemática se constitui de colorações de saberes, embora de facto, transpareçam cores mais vivas e evasivas e outras frias e fuscas. Embora se contrastem, formam uma beleza e um bem-estar da sociedade.

São vários os estudos feitos sobre cestaria em África (Gerdes, 2007a, 2007b, 2007c, 2011a). Em Gerdes (2007c), são relatados vários exemplos, como a investigação da técnica de entrecruzamento hexagonal que tem sido utilizada em várias outras partes de África e do mundo. Países como Madagáscar, Tanzânia e Somália utilizam essa técnica para fazerem armadilhas de pesca e cestos de transporte. No Congo, os Mangbetu fazem chapéus e os Bambuti fazem cestos de carga. Enquanto no Quênia utilizam a técnica para fazerem pratos e no seio dos *Cokwe* (Angola) e nos Camarões manufaturam cestos de carga, tal como vários povos ameríndios no Brasil (*Ticuna*, *Omagua*).

Destes estudos matemáticos incidimos sobre cestos fabricados em Moçambique, como por exemplo os cestos para transporte de peixe (Gerdes, 2012, p. 34). Estes apresentam vários conhecimentos matemáticos. Se observarmos a utilidade, os cestos de transporte de mercadorias, os de armadilhas, os de sapatos para neve, as esteiras etc., pode-se notar que por trás destes cestos há sem dúvida matemática "congelada". Gerdes (2011b) desvendou a forma geométrica de um prisma nos traçados da armadilha de pesca "muzua", tal que a base superior e inferior são compostas por quatro triângulos equiláteros. A mesma armadilha tem uma entrada para o peixe semelhante a um cone. É evidente a forma do hexágono no trançado da armadilha, quer na entrada, quer nas paredes e nas bases. Esta forma é observável em vários objetos da cestaria como redes de varanda (Moçambique), chapéus (China), açaimo de vaca e cestos de transporte de galos de combate (Indonésia) e sandálias grandes para andar na neve (Estados Unidos da América).

Para além desta forma há uma bola de futebol (Gerdes 2011b) feita de tiras que forma vários buracos pentagonais, na Malásia, na China, no Japão e noutras zonas. Esta bola é feita de 18 fitas e entre dois pentágonos seguidos há sempre dois hexágonos. No processo de construção dos cestos deste tipo as tiras fazem uma dobradura de 60° formando um triângulo equilátero. Em Portugal, no norte, e na Galiza, são de destacar os estudos de Vieira (2006) e de Vieira, Palhares & Sarmiento (2008). Nestes estudos tendo em

conta a matemática elementar, como por exemplo, foi identificada a forma circular da cesta, os 14 raios com 14 simetrias rotacionais com amplitude de $k \frac{360^\circ}{14}$ ($k=1; 14$). Foram identificados padrões geométricos na tecedura do fundo dos cestos, simetrias nos motivos decorativos, em particular frisos nas cestas de Esposende, entre outros.

Em vários grupos étnicos as atividades ligadas à cestaria estão a cargo das mulheres. O seu papel ativo e criativo nas sociedades indígenas está bem retratado em Gerdes (2011a).

No nosso estudo são também as mulheres as atoras principais, ainda que, esporadicamente, os cestos entre os *Nyaneka-nkhumbi* possam ser fabricados por homens.

2. SOBRE AS MULHERES NYANEKA-NKHUMBI

Maioritariamente o grupo étnico *Nyaneka-nkhumbi* continua localizado na África austral no sudoeste de Angola nas províncias do Kunene e da Huíla, apesar das migrações que existiram (Dias, 2011). Na atualidade ainda existem muitos focos notáveis da tradição *Nyaneka-nkhumbi*, em locais como Humpata, Chibia, Gambos, Quipungo e Lubango, onde é predominante a prática de ritos tradicionais relacionados com a vida familiar, laboral, social e religiosa (Dias, 2011).

Os *Nhaneka-nkhumbi* dedicam-se à agricultura e à criação de gado, bem como a atividades secundárias, tais como: pesca tradicional, ferreiro, artesão, cabeleireira, etc. para mais detalhes ver Dias (2011) e Dias, Costa & Palhares (2013). O trabalho é diferenciado por sexo e idade.

As mulheres *Nyaneka-nkhumbi* sempre foram e são artistas talentosas, quer no tratamento doméstico dos seus lares no que concerne a enfeites e embelezamento das suas casas, quer a partir das coisas mais simples. Por exemplo os enfeites para o seu próprio corpo (figura 1), manufaturação de malhas, vasos de barro, cestos, etc.

Como afirmam Dias & Costa (2011), quem conhece a tradição *Nyaneka-nkhumbi*, pode perceber as fases etárias de cada uma das mulheres por meio de tranças ou por meio de enfeites de missangas à volta da cabeça, da cintura, das pernas e dos braços, o que se pode perceber pela observação das fotografias apresentadas na figura 1, bem como a beleza das mulheres nelas retratadas.



FIGURA 1
Mulheres Nyaneka-nkhumbi em idades diferentes

Fuente: (Dias & Costa, 2011)

As mulheres mostraram boniteza desde tempos idos, mas foram também sempre caracterizadas pelo trabalho árduo, desde muito cedo, antes do nascer do sol até ao pôr-do-sol, lado a lado com os homens.

As mulheres *Nyaneka-nkhumbi* fazendo parte das mulheres de todo o mundo, para além de outras atividades também manufaturam cestos (figura 2) com uma destreza admirável.



FIGURA 2:
Cestos manufacturados por mulheres Nyaneka-nkhumbi
Fuente: Producción propia

Elas projetam as suas artes mentalmente, ainda que não consigam apresentar tais projetos em forma escrita. Mesmo oralmente, não são capazes de explicar em pormenor como pensam para os construir, como ilustra o excerto da conversa na língua *Nyaneka-nkhumbi* concedida por uma fabricante de cestos, também vendedora de farinha de massango a qual é transportada em cestos. A entrevista foi efetuada pelo primeiro autor a 2 de julho de 2012, no mercado informal de Ondjiva (alinhado de Alemanha, pois fundou-se na altura em que Angola foi apurada para o campeonato mundial de futebol decorrido na Alemanha em 2006).

I: *A senhora é quem fez esta otyimbala?*

MC: *Sim, sou eu mesmo.*

I: *Ela é bonita.*

MC: *(Sorriu)*

I: *Os desenhos aparentes na otyimbala como é que a senhora os chama?*

MC: *Não sei.*

I: *E como os fez?*

MC: *Olhei numa outra otyimbala feita pela minha amiga e imitei.*

I: *Como é que imitou?*

MC: *Olhei duma vez e fui fazer a minha otyimbala.*

I: *Consegue memorizar isso tudo de uma única vez?*

MC: *Sim.*

I: *Será que os desenhos aparentes nesta otyimbala são da moda antiga?*

MC: *Não, são de agora.*

I: *O que significam para si esses desenhos?*

MC: *Beleza, enfeite, estilo e mais...*

As mulheres *Nyaneka-nkhumbi* fabricam os seus cestos estampando figuras diversas e aplicando conhecimentos herdados das suas matriarcas os quais, por sua vez, vão transmitindo oral e, empiricamente, de geração em geração.

Os cestos tradicionais criados pelas mulheres *Nyaneka-nkhumbi* constituem o tema central deste artigo, quer pela sua inventariação para memória futura, quer pela procura de aspetos matemáticos neles “escondidos”.

3. TRABALHO DE CAMPO

Para atingir os objetivos do estudo referidos na introdução, desenvolvemos uma investigação qualitativa baseada no estudo de caso, uma vez que pretendíamos estudar um fenómeno no seu contexto real e usando várias fontes de dados (Carmo & Ferreira, 1998). A recolha de dados foi feita na Huíla. Ao longo da recolha de dados, apoiamo-nos na observação participante junto das mulheres *Nyaneka-nkhumbi* enquanto construam cestos, ao mesmo tempo que fomos anotando os dados observados em notas de campo. Efetuámos entrevistas que consistiram, essencialmente, em conversas informais com as autóctones, guiando-nos por meio de um roteiro de perguntas previamente planificadas. Estas entrevistas foram gravadas em áudio, com autorização

das entrevistadas, mas de forma discreta para não as inibir. Foram efectuados registos fotográficos dos cestos, para memória futura e para posterior análise dos seus enfeites.

O facto de o investigador, que efectuou o trabalho de campo (primeiro autor deste artigo), ter convivido longo tempo na sua infância e adolescência com os *Nyaneka-nkhumbi* permitiu-lhe uma maior facilidade na recolha dos dados e na verificação da fidelidade dos mesmos. Para além de observar e registar o que lhe foi dado ver sem interagir, o investigador, por conhecer com profundidade a cultura deste povo, pode questionar e procurar mais profundamente aspetos que escapariam a uma observação não-participante, mas isso implicou interação e portanto observação participante (Carmo & Ferreira, 1998). Por outro lado, as gravações e os registos fotográficos, para além de fornecerem outro tipo de dados, permitiram salvaguardar o rigor na distinção dos dois papéis, de observador e de participante, desempenhados pelo primeiro autor deste artigo.

4. OS CESTOS TRADICIONAIS DOS NYANEKA-NKHUMBI

4.1 Contexto cultural

Os cestos manufaturados pelas mulheres *Nyaneka-nkhumbi* são feitos de capim típico para a fabricação dos mesmos, fibras de raízes ou de cascas de plantas específicas. Mais recentemente, também usam cordas de atados de fardo reutilizáveis ou ainda linhas de algodão ou nylon de cores variadas.

Os cestos são de vários tipos, quer pelo tamanho, quer pelo feitio. Antigamente cada cesto era usado de acordo com o tamanho e a beleza. Os enfeites também têm mudado ao longo do tempo. Na figura 3 podem-se ver dois cestos antigos, um com barras contínuas e outro com triângulos, ambos com as cores mais comuns na época o castanho e o bege.



FIGURA 3
Cestos (antigos) usados e feitos pela mulher muíla
Fuente: (Estermann, 1970, fig. 37)

Os cestos pequenos (figura 4) são usados para colocar alimentos de consumo imediato, como por exemplo: amendoim, milho torrado, milho fervido, broa, abóbora cozida, pepinos, frutas, etc.



FIGURA 4
Exemplo de cesto pequeno (base 16 cm, boca 20cm, altura 3cm)
Fuente: Producción propia

Os cestos grandes (figura 5) são usados para carregar e/ou conservar os cereais, objetos de uso diário e outros.



FIGURA 5
Exemplo de cesto grande (base 21cm, boca 37cm, altura 15cm)
Fuente: Producción propia

Quanto à forma, os cestos *Nyaneka-nkhumbi* podem ser rasos (figura 6) ou fundos (figura 7).



FIGURA 6
Cesto raso
Fuente: Producción propia



FIGURA 7
Cesto fundo
Fuente: Producción propia

Os cestos rasos (*ongalo*) servem para peneirar os cereais. Embora na altura do processo de peneirar, se usem os dois tipos de cestos, um raso para apartar e o outro, o mais fundo (*ovimbala* no plural, *otyimbala* no singular) e largo no bordo, para acumular os cereais.

Em alguns casos os cestos também são usados nas cerimónias culturais e tradicionais.

Os desenhos que ornamentam os cestos tinham significado. Hoje são poucos os autóctones que conseguem descrever a diversidade e significado de figuras, geométricas ou não, evidentes nos cestos. O hábito de educação tradicional está a perder-se paulatinamente, por causa da invasão da televisão e outros atrativos atuais.

A manufatura dos cestos é feita, normalmente, em tempos de lazer, depois das lavouras, ou seja, nas épocas de pouco trabalho no campo.

De modo sintético podemos descrever o processo de fabrico dos cestos *Nyaneka-nkhumbi* como aproximando-se, ainda que usando outros materiais, da técnica têxtil da cestaria designada por cestaria espiral cosida

que consiste em formar uma espiral (do centro para a periferia). Estruturalmente, a técnica de espiral cosida é formada por duas partes: a armadura que consiste em molhos delgados de palha centeia; fitas de casca da silva que cosem os molhos delgados. (Vieira, et al., 2008, p. 295)

5. A MATEMÁTICA “ESCONDIDA” NOS CESTOS

Tendo em conta o contexto cultural e a recolha de dados efetuada junto do grupo étnico *Nyaneka-nkhumbi*, nesta secção procuramos identificar aspetos matemáticos que estão presentes nos cestos manufaturados pelas mulheres deste povo, ainda que para eles isso possa não ter sido intencional.

Olhando para os cestos começamos por observar e identificar as formas geométricas que os caracterizam e as figuras que os enfeitam.

Os cestos têm a forma aproximada de um tronco de cone (figura 7), no entanto os cestos rasos grandes, à vista, aproximam-se da forma cilíndrica, como se percebe na figura 6. As bases são círculos (figura 8).



FIGURA 8
Base de um cesto fundo (idêntica à dos diversos cestos)
Fuente: Producción propia

O processo de fabrico dos cestos e, em particular da base, implica a construção de uma espiral de Arquimedes (figura 9), em que o ângulo é muito pequeno de modo a que a curva “vá ficando encostada”, parecendo, à vista, que se obtêm várias circunferências concêntricas.

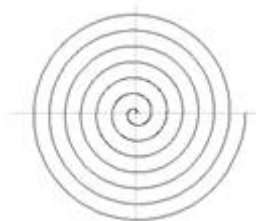


FIGURA 9
Espiral de Arquimedes
Fuente: Producción propia

A medida dos cestos fundos varia, aproximadamente, entre 10 cm e 1 m de altura. Quanto mais pequeno for o cesto, menor é a circunferência que define a base e esta é menor, proporcionalmente, à circunferência da boca. O diâmetro do círculo da base varia, aproximadamente, entre 5 cm e 20 cm e o diâmetro da circunferência da boca varia, aproximadamente, entre 10 cm e 1 m.

Por exemplo, no cesto apresentado na figura 5 (com medidas: base 21 cm, boca 37 cm, altura 15 cm) a proporção entre o diâmetro da base e o da boca é $0,21/0,37$ ou seja 0,57. Valor idêntico ao do cesto fundo

com as menores dimensões atrás indicadas (base 5 cm, boca 10 cm, altura 10 cm), mas bastante diferente do correspondente ao cesto com as maiores dimensões (base 20 cm, boca 1 m, altura 1 m).

A medida dos cestos rasos (*ongalo*) varia, aproximadamente, entre 5 cm e 10 cm de altura. Quanto mais pequeno for o cesto, menor é a circunferência que define a base e esta é menor, proporcionalmente, à circunferência da boca. O diâmetro do círculo da base varia, aproximadamente, entre 30 cm e 1,80 m e o diâmetro da circunferência da boca varia, aproximadamente, entre 35 cm e 2 m.

Por exemplo, no cesto apresentado na figura 4 (com medidas: base 16 cm, boca 20 cm, altura 3 cm) a proporção entre o diâmetro da base e o da boca é $0,16/0,20$ ou seja 0,8, o que é um valor muito aproximado da proporção obtida com as medidas atrás indicadas para os tamanhos máximo (0,9) e mínimo (0,86).

Aparentemente, a proporção entre as medidas da base e da boca, nos cestos rasos é próxima de uma constante ao contrário da dos cestos fundos.

O tempo de duração da construção de um cesto depende do tamanho do cesto e da experiência e habilidade da cesteira. Um cesto pequeno pode demorar, aproximadamente, um a dois dias, ao passo que se for um grande, pode demorar cinco a trinta dias.

Os cestos das mulheres *Nyaneka-nkhumbi* têm uma cor predominante, branco, bege claro ou bege escuro, dependendo do tom do material usado na sua confeção. Nos enfeites e arremates usam mais uma ou duas ou três cores. Encontrámos cestos com mais uma cor (o castanho, mais comum, e o azul); com mais duas cores, vermelho e verde, castanho e azul, vermelho e azul e vermelho e amarelo); com mais três cores, amarelo, vermelho e castanho.

No que respeita aos enfeites ou motivos decorativos distinguem-se os existentes nos cestos antigos e nos atuais.

Os cestos de modelo antigo (figura 10) – manufacturados com o material tradicional (capim e fibras ou cordas de cascas de plantas) – apresentam figuras geométricas como por exemplo o triângulo, o quadrado, o retângulo, inclusive as linhas fechadas ou abertas de diferentes estilos.



FIGURA 10
Exemplos de cestos com enfeites antigos
Fuente: Producción propia

Os cestos da atualidade (figura 11) – fabricados também com material reutilizável (linhas, cordas de fardo, etc.) – apresentam figuras atuais por exemplo figuras de um avião, de um número ou outras que noutros tempos não existiam.



FIGURA 11
Exemplos de cestos com enfeites atuais
Fuente: Producción propia

Em síntese, podemos dividir os enfeites encontrados nos cestos em dois grupos: os geométricos e os “não geométricos”. Estamos a incluir nesta segunda categoria os cestos que não cabem na primeira, ainda que, de algum modo se lhe possa atribuir algum cariz geométrico, como mostramos na próxima subsecção.

O primeiro grupo ainda pode ser subdividido em dois: os que são caracterizados por figuras como linhas quebradas abertas ou curvas, circunferências, triângulos, quadriláteros (paralelogramos, quadrados, trapézios) e composição destas; e os que são caracterizados por frisos.

No grupo dos enfeites “não geométricos” consideramos os cestos com linhas ou figuras que aparentam pétalas de flores, folhas de árvores, borboletas, etc.

5.1 Alguns detalhes matemáticos

Os cestos Nyaneka-nkhumbi contêm elementos de matemática elementar, e não só, que em seguida inventariamos, sem a intenção de sermos exaustivos, mas principalmente para realçarmos a matemática que está patente nesta arte e que pode constituir ponto de partida para abordagens de vários temas de matemática em sala de aula.

A forma dos cestos permite o estudo de sólidos geométricos (cones e cones truncados, cilindros), da noção de volume (dada a sua principal utilidade para guardar cereais) e do respetivo cálculo.

Em seguida centramo-nos nos enfeites que ornamentam os cestos e que também são ricos em conceitos matemáticos.

O cesto apresentado na figura 12 permite o estudo da circunferência (coroas circulares) e de domínios planos (obtidos por interseção de coroas circulares e setores circulares).

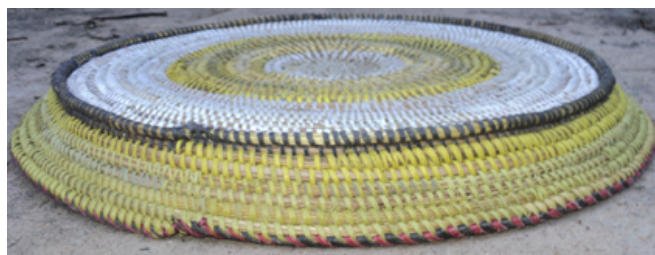


FIGURA 12

Cesto raso com mais de duas cores e com enfeites geométricos

Fuente: Producción propia

Os cestos apresentados na figura 13 permitem o estudo de figuras geométricas (triângulos, quadriláteros, e suas composições), e também de áreas e perímetros



FIGURA 13

Cestos com enfeites geométricos

Fuente: Producción propia

Na figura 14 apresenta-se um cesto cujos enfeites permitem estudar ângulos (por exemplo ângulos de lados paralelos).



FIGURA 14
Detalhe de um dos enfeites de um cesto
Fuente: Producción propia

O cesto apresentado na figura 15 permite estudar frisos. Neste caso temos um friso com simetria de reflexão vertical e horizontal, para além da translação.



FIGURA 15
Cesto enfeitado com um friso
Fuente: Producción propia

Os cestos apresentados na figura 16 permitem estudar reflexões e rotações. Todos têm dois eixos de simetria ortogonais entre si, o que corresponde a uma rotação de 90° ou de múltiplos de 90° com centro no ponto central do cesto.



FIGURA 16
Cestos não geométricos onde se reconhecem reflexões e rotações
Fuente: Producción propia

De notar que em alguns casos a construção do cesto tem algumas imprecisões que não correspondem a uma reflexão rigorosa.

Na figura 17 apresentamos um cesto cujo ornamento permite estudar rotações de 60° com centro no ponto central do cesto.



FIGURA 17

Cesto com enfeites geométricos que sugerem uma rotação

Fuente: Producción propia

O cesto apresentado na figura 18 permite estudar homotetias.



FIGURA 18

Cesto com enfeites geométricos que sugerem uma homotetia

Fuente: Producción propia

A terminar, apresentamos o cesto da figura 19, no qual se identifica o caracol de Pascal (figura 20), que é estudado em matemática superior.



FIGURA 19; FIGURA 20

Cesto Figura e Caracol de Pascal

Fuente: Producción propia

Seleccionamos três dos enfeites geométricos usados pelas mulheres Nyaneka-nkhumbi para embelezar os seus cestos que esboçamos na figura 21.

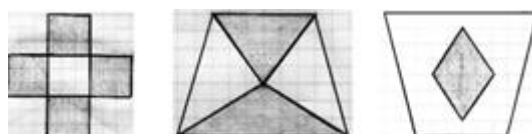


FIGURA 21

Esboço de três dos enfeites geométricos usados nos cestos

Fuente: Producción propia

O primeiro motivo apresenta duas simetrias de eixos vertical e horizontal, os outros apenas admitem uma simetria de eixo vertical.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da matemática imbuída na arte dos grupos e povos permite-nos indagar e saber com mais profundidade as técnicas utilizadas pelos mesmos, não só na funcionalidade dos cestos e outros objetos, mas também avaliar a capacidade das manufaturadoras. Estas, para além de projetarem a forma geométrica dos cestos, têm imaginação para obter uma figura que na sua maioria tem (tinha) significado antropológico.

Tal como se verifica por estudos já realizados, a cestaria é uma arte comum aos povos de África, entre outros. No entanto, a variedade de objetos construídos, a sua função e o processo de fabrico varia. No caso do grupo étnico *Nyaneka-nkhumbi*, os cestos manufaturados pelas mulheres destinam-se, principalmente, a guardar alimentos. Segundo Kuoni (2003) a técnica de fabrico usada – técnica cesteira de cosido em espiral – é das mais arcaicas. Esta técnica é também usada pelas mulheres da Suazilândia no fabrico de cestos (*sitja*) (Gerdes, 2011a).

Os enfeites enquadram-se nos referidos noutros estudos, ainda que, alguns sejam muito simples e, em alguns casos, as simetrias não sejam rigorosas.

Hoje em dia, em quase todo o mundo, vive-se numa multiculturalidade sem precedente. É uma exigência social de extrema necessidade um estudo que vise abranger todos, sem estigma de origem ou qualquer discriminação.

Conciliamos os saberes matemáticos envolvidos no processo da manufatura dos cestos *Nyaneka-nkhumbi* com os conhecimentos matemáticos convencionais. Dito doutro modo, descobrimos e exploramos a matemática ‘escondida’ (Gerdes, 1982) nos cestos. Constatamos que as mulheres *Nyaneka-nkhumbi* fabricam cestos de dimensões e formas diferentes consoante as funções que lhes destinam (pequenos e grandes; cónicos truncados e cilíndricos). O processo de fabrico do fundo dos cestos envolve a construção de espirais com o capim típico ou outros materiais. Dão especial atenção ao embelezamento dos cestos, usando material de cores diferentes, para criar figuras e padrões, por exemplo de cores. Associando as dimensões dos cestos à noção de volume e capacidade e à noção de proporção, a sua forma a sólidos geométricos e os diversos enfeites a figuras geométricas, padrões, transformações do plano e frisos aproximamo-nos da matemática formal abordada nos primeiros anos de escolaridade. Verificamos que é possível identificar temas de matemática elementar, e não só, nos cestos e seus enfeites, o que possibilita o seu uso em contexto de sala de aula. A matemática ‘escondida’ nos cestos e revelada neste estudo, constitui um dos focos básicos para as futuras investigações nesta temática.

Somos apologistas em difundir tais conhecimentos sobretudo para as sociedades multiculturais. Havendo necessidade de implantar o ensino para todos, ideia defendida e divulgada pelas Nações Unidas, esperamos contribuir divulgando saberes e saberes-fazer do grupo étnico *Nyaneka-nkhumbi*.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto UID/CED/00194/2013. Também foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) e cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) no âmbito do CIEC (Centro de Investigação em Estudos da Criança da Universidade do Minho) com a referência POCI-01-0145-FEDER-007562.

REFERÊNCIAS

- [1] Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação. Guia para Auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.

- [2] D'Ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.
- [3] D'Ambrosio, U. (2008). Globalização, educação multicultural e o programa etnomatemática. In P. Palhares (Coord.), *Etnomatemática – Um Olhar sobre a Diversidade Cultural e a Aprendizagem Matemática* (pp.25-46). Ribeirão: Edições Húmus.
- [4] Dias, D. (2011). *Ensaio Etnomatemático sobre o Grupo Étnico Nyaneka-nkhumbi do Sudoeste de Angola* (Tese de Mestrado não publicada). Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- [5] Dias, D., & Costa, C. (2011). Ethnomathematic essay on ornaments of south-western Angola Nyaneka-nkhumbi women. In A. Isman, & C. S. Reis, (Coords.), *Proceedings of the Internacional Conference on New Horizons in Education – INTE2011* (pp. 428-434). Guarda: Instituto Politécnico da Guarda.
- [6] Dias, D., Costa, C., & Palhares, P. (2013). Ethnomathematics of the southwestern Angola Nyaneka-nkhumbi ethnic group and its application to mathematics education. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, 23(1), 498-507.
- [7] Estermann, C. (1970). *Penteados, adornos e trabalhos das miúdas*. Lisboa: Junta de Investigações do Ultramar.
- [8] Gerdes, P. (1982). *Mathematics for the benefit of the people*, Comunicação apresentada em CARIMATH, Paramaribo, (policopiado).
- [9] Gerdes, P. (1991). *Cultura e o despertar do pensamento geométrico*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico.
- [10] Gerdes, P. (2007a). *Etnomatemática – Reflexões sobre matemática e diversidade cultural*. Ribeirão: Edições Húmus.
- [11] Gerdes, P. (2007b). *OTTHAVA. Fazer cestos e geometria na cultura Makhuva do Nordeste de Moçambique*. Nampula: Universidade Lúrio.
- [12] Gerdes, P. (2007c). *Geometria e cestaria dos Bora na Amazônia peruana*. Morrisville: Lulu.
- [13] Gerdes, P. (2011a). *Mulheres, Cultura e Geometria na África Austral: Sugestões para Pesquisa*. Maputo: Lulu.
- [14] Gerdes, P. (2011b). *Mundial de futebol e de trançados*. Morrisville: Lulu
- [15] Gerdes, P. (2012). *Etnogeometria. Cultura e o despertar do pensamento geométrico*. Morrisville: Lulu
- [16] Kuoni, B. (2003). *Cesteria Tradicional Ibérica*. Barcelona: Ediciones del Aguazul.
- [17] Vieira, L. (2006). *Etnomatemática – estudo de elementos geométricos presentes na cestaria* (Tese de Mestrado não publicada). Universidade do Minho – Instituto de Estudos da Criança. Portugal.
- [18] Vieira, L., Palhares, P. & Sarmiento, M. (2008). Etnomatemática: estudo de elementos geométricos presentes na cestaria. In P. Palhares, (Coord.), *Etnomatemática – Um Olhar sobre a Diversidade Cultural e a Aprendizagem Matemática* (pp. 291-315). Ribeirão: Edições Húmus.