

GEOMETRIA COMPUTACIONAL PARA DESIGN GRÁFICO DA CAPULANA EM MOÇAMBIQUE

Resumo

CHIVAI, Cacilda Helena¹
ZANDAMELA, Jaime de Leite²

¹ Universidade Pedagógica de Maputo, Faculdade de Engenharias e Tecnologias, Dep. de Desenho

² Universidade Pedagógica de Maputo, Faculdade de Engenharias e Tecnologias, Dep. de Informática.

O presente artigo, intitulado "Aplicabilidade da geometria computacional para design gráfico da capulana em Moçambique" pretende não só estudar a construção regulada das figuras geométricas no tecido da capulana como também a sua história e os costumes do seu uso. A capulana é um artefacto fundamental na vida dos moçambicanos, pois é utilizada em várias cerimónias desde a sua nascença, aniversários, casamento e cerimónias fúnebres. Nestas cerimónias é notável que os presentes que apresentam a vestimenta da capulana, esta apresenta deformações nas representações das figuras geométricas. O objectivo do artigo é gerar modelos geométricos e conceber módulos de padrões de capulanas com ajuda de um programa de geometria computacional o Microsoft Windows Logo 65 (MSWLogo 65) que baseia-se na linguagem de programação LISP para criar o design gráfico. Os métodos de investigação deste estudo foram bibliográfico, tecnológico, observação, comparação, análise e monitorização dos problemas acima referidos, utilizando módulos de padrões de capulanas. Os resultados do artigo são positivos, pois a aplicação da geometria computacional através do MSWLogo 65 permitiu a construção regulada de módulos de capulanas de figuras geométricas simples apresentados em algoritmos. A investigação resolveu o problema visual da capulana através da ciência da computação.

Palavras-chave: Capulana, usos e costumes, tecnologia, geometria computacional, MSWLogo 65.

Abstract

The present paper, entitled "Applicability of computational geometry for graphic design of capulana in Mozambique" intends not only to study the regulated construction of geometric figures in the capulana fabric but also its history and the customs of its use. The capulana is a fundamental artifact in the lives of Mozambicans, as it is used in various ceremonies from birthdays, birthdays, weddings and funeral ceremonies. In these ceremonies it is remarkable that the gifts that present the capulana dress, it presents deformations in the representations of the geometric figures. The objective of the paper is to generate geometric models and design modules of capulana patterns with the help of a computer geometry program the Microsoft Windows Logo 65 (MSWLogo 65) which is based on the LISP programming language to create graphic design in the Visual Education subject in the 2nd secondary school, in the subject of the study of shape organization. The research methods of this study were bibliographic, technological, observation, comparison, analysis and monitoring of the above problems using capulana pattern modules. The results of the paper are positive, as the application of computational geometry through MSWLogo 65 allowed the regulated construction of capulana modules of simple geometric figures presented in algorithms. The research solved the visual problem of capulana through computer science.

Keywords: Development, Ginger, Sweets, Crystallization, Acceptability

1. Introdução

A presente pesquisa olha para o contributo cognitivo e de visualização da capulana, por ser um artefacto fundamental no cotidiano do povo moçambicano. O estudo aborda os usos, costumes da capulana em várias vertentes. Primeiro como esse artefacto pode melhorar visualmente usando o pensamento computacional para extrair conhecimentos ocultos em dados algoritmos Buitrago et al, (2017). E segundo estudar como a capulana tornou-se uma relíquia pois, os padrões antigos estão a ser resgatados para as utilidades cerimoniais do dia-a-dia; a capulana, desde o primeiro dia do nascimento, ela está patente como um dos elementos básicos para o enxoval do bebé, servindo como lençol, fralda, toalha e também como nenequeira ao longo do crescimento do bebé até a fase adulta, a capulana é utilizada para sua vestimenta, trabalhos domésticos e os diferentes rituais religiosos e espirituais. Amarrar ao corpo, cobrir a cabeça, prender a criança, as cores, enfim, vestir e proteger mulheres, homens e crianças, essas são funções atribuídas a uma peça que entrou para o continente africano para transformar silhuetas e espíritos. De norte a sul de Moçambique não há mulher que não use a capulana. Usa-a para se vestir, para limpar, na mudança de casa e em viagem, como embrulho da trouxa, usam-na invariavelmente como traje de trazer por casa ou em certas cerimónias familiares. Em todas estas cerimónias grande parte destas capulanas apresentam figuras geométricas deformadas por esse motivo vem a questão de investigação:

Será que a geometria computacional pode regulamentar as figuras geométricas no padrão da capulana no estudo da organização da forma na disciplina de Educação Visual?

1.1. Capulana

A definição do que é a capulana não é visto

de diferentes ângulos, no entanto Campos, (2012) define capulana como sendo um pano retangular de algodão, misturado com fibras sintéticas, com motivos estampados e cores fortes. Para Torcato & Rollett, (2010), capulana é um tecido híbrido e maleável fazendo com que ela sirva não só como peça de vestuário, mas como também um objeto para revestir calçado, decorativo e adorno. Santos, (2017) afirma que é um símbolo do universo feminino em Moçambique. Assim abrangidos estes conceitos acima apresentados, a capulana é um elemento cultural multifuncional para a vida quotidiana dos moçambicanos Chivai, C. H. (2016). A capulana serve como lençol, porta peso na cabeça, pano de mesa, toalha, cortina, nenequeira, peça de vestuário e decorativo para acessórios de vestuário como pastas, sapatos, cintos, ganchos, lenços e cachecol.

1.2. Outros nomes da capulana

A capulana é assim chamada em alguns países de expressão portuguesa, mas em outros países africanos, a capulana assume outros nomes. Segundo Torcato & Rollett, (2010), a capulana deriva de outros nomes como: no Quénia chama-se kanga, na África Ocidental, no Congo ou no Senegal, chamam-lhe pagne. De região para região, a capulana em Moçambique tem vários nomes destacando: províncias de Maputo e Gaza- Nguvu, na província de Inhambane onde se fala bitonga e de Sofala -foia/guisambe, na província de Manica onde se fala tewe- djira, na província da Zambézia-nguwu, na província de Niassanjuwo/nguó, na província de Nampula- ekuô onde se fala Macua, e na província de Cabo Delgado- linguo/ikuo.

1.3 Origens da capulana

A Capulana deriva da palavra Ka Polana, esta que significa espaço do Régulo Polana, hoje que é nome de um bairro da cidade de Maputo. Os anais da história indicam que a capulana chegou em África nos Séculos IX a X, no

âmbito das trocas comerciais entres árabes persas e povos que viviam ao longo do litoral, no Quênia, Mombaça e Ilha de Moçambique. No império Mwenemutapa (XV e XVIII), só o Mambo (rei) e as suas principais três esposas é que usavam este tecido como símbolo de ostentação e representação da tradição, a capulana não emerge como uma questão de pura moda, pelo contrário: surge como um instrumento de legitimação do poder, (Julho 11, 2021) <https://www.conexaolusofona.org/capulana-um-tecido-carregado-de-historia/>. O uso da capulana veio do Norte para o Sul, não parece plausível que o nome que ficou na língua tinha tido origem no Sul, Torcato & Rolletta, (2010), estes autores afirmam que na África oriental onde se fala suahili, diz-se que este modo de vestir surgiu em meados do século XIX, quando as mulheres começaram a comprar lenços (em suahili diz-se leso) de tecido de algodão estampado e colorido, trazido pelos mercadores portugueses do Oriente para Mombaça. Na África Oriental ocupavam-se do comércio nas extensões da costa entre Mogadíscio e Sofala, tendo como principais mercadorias os tecidos de algodão branco e multicores trazidos da Índia. Silva, (2008). Silva acrescenta que os tecidos e outras mercadorias como missangas e ágata eram trocados por marfim, ouro, escravos, âmbar, cauri, entres outros.

1.4. Usos e hábitos: Capulana em Moçambique

É possível entender esta vestimenta como um fator cultural de entre as várias atividades socioculturais em que se revelam atividades do dia-a-dia. A capulana é um dos fatores simbólicos de Moçambique. As capulanas também servem para codificar a profissão dos curandeiros (médico tradicional). A população é livre de vestir cores de diversas combinações, menos o conjunto branco, vermelho e preto, pois estas representam a magia negra quando vestidas, o padrão mais vulgar desta capulana de fundo branco

valorizado com um sol grande vermelho, envolvido por triângulos pequenos de cor preta. Na cerimónia fúnebre do esposo, a viúva é coberta da cabeça para baixo, de modo a cobrir a cara evitando que os outros vejam as suas lágrimas. As capulanas específicas para o luto são as que têm motivos a cor preta; estas capulanas quando ligadas através de uma renda no meio, chamam-se mucume”. Esta é utilizada em cerimónias fúnebres, pedido do casamento, nas ocasiões fúnebres, as capulanas são em cores escuras e o mucume não é amarrado e sim utilizado como um cobertor; com isso a capulana torna-se grande e encobre todo o corpo. As viúvas tradicionalmente devem usar uma capulana cobrindo a cabeça e o rosto, com intuito de esconder o choro, Campos, (2012). A capulana é uma peça fundamental para as mulheres moçambicanas para a sua vestimenta estas organizam da melhor maneira, sendo as capulanas coloridas para eventos sociais de festividade; as mais escuras e tristes, como elemento tradicional, servem para cerimónias fúnebres para reforçar o teor cultural; as mais velhas e gastas, para os trabalhos domésticos. Há capulanas para todas as cerimónias; a sua escolha vai de acordo com as variadas cores e motivos, pois as suas estampas revelam seu estado de espírito. Para as festas, as cores mais escolhidas são os quentes e os motivos são complexos, pois param além de chamar atenção, transparece o seu bem-estar psicológico. Para as cerimónias fúnebres, são selecionadas as cores mais escuras e os motivos são simples para conotar a tristeza da sua alma. As capulanas reforçam a importância de alguns códigos criados, para representar os costumes do povo moçambicano. Antigamente, a capulana era a vestimenta mais usada pelas mulheres, pois transparecia nela a pureza, decência e a beleza feminina. O sonho de muitas mulheres eram os baús preenchidos de capulanas, as mulheres idosas contavam a história de cada capulana, transmitiam a importância de

cada uma delas e sempre apelando a levar uma capulana na carteira, todos os dias, para auxiliar em qualquer imprevisto. Neste baú, as capulanas eram guardadas de acordo com os objetivos do evento pretendido.

1.5. Motivos da capulana

Os motivos das capulanas são vastos retratam a sua cultura, a sua história, riqueza ambiental e as atividades do dia-a-dia dos moçambicanos. Muitos de suas tradições como símbolos mágicos e crenças ficam marcadas nas suas estampas, agrupando-se em 5 categorias: geométrico, vegetativo, anomalísticas, figuras públicas e abstrato. Ver fig-



Figura 1: Capulanas.

Fonte: <https://www.facebook.com/karinganatextiles/>

1.6. Tecnologias de Informação e Comunicação

Nesta era das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) em que vivemos, observa-se o impacto da revolução tecnológica na sociedade. Nota-se que atualmente, computadores têm sido utilizados em diversas áreas de conhecimento. A sociedade em que vivemos encontra-se dominada pelas TIC's. As tecnologias digitais modificam constantemente o nosso quotidiano solucionando diversos problemas, influenciando as pesquisas e as experimentações estéticas atuais. Forest, (2002) acrescenta que a diversidade de manifestações e de produções artísticas nos leva a refletir sobre as transformações e inovações que as tecnologias digitais provocam na visualidade estética da contemporaneidade. O desenvolvimento acelerado da

ciência e da tecnologia sublinham a necessidade de utilizar o pensamento inovador e de transmitir competências para enfrentar desafios que ainda não previmos.

1.7. Pensamento computacional

Pensamento Computacional (PC) é definido como a base conceptual necessária para definir e resolver problemas do mundo real usando métodos algorítmicos para alcançar soluções que são transferidos e necessários para vários contextos Shute et al, (2017). O PC foi reconhecido tanto pela sua importância no desenvolvimento e compreensão de conceitos em informática como pelo seu potencial para desenvolver competências de resolução de problemas de carácter mais geral Ruan et al., (2017).

1.8. Geometria computacional

Geometria Computacional (GC) é um ramo da Ciência da Computação que estuda algoritmos e estruturas de dados para a resolução computacional de problemas geométricos. Além disso, alguns problemas puramente geométricos surgem do estudo de algoritmos e, por isso, também são considerados parte da geometria computacional. A GC lida com a complexidade da geometria sem problemas no âmbito da análise de algoritmos Lee & Preparata, (1984). Para a presente pesquisa foi aplicado o Algoritmo da linguagem de programação LISP para a plataforma Microsoft Windows Logo (MSWLogo). LISP é uma linguagem de programação funcional que foi projetada para facilitar a manipulação de cadeias de dados. Como uma das linguagens de programação mais antigas ainda em uso, Lisp oferece vários dialetos diferentes e influenciou o desenvolvimento de outras linguagens (Abril 18, 2023) <https://www.techtarget.com/whatis/definition/LISP-list-processing>. MSWLogo é uma plataforma de programação baseado em logotipo que é originalmente baseado em LISP e destinado a fins educacionais. Na verdade, foi usado como

linguagem de demonstração para escrever o manual do logotipo de Jim Muller chamado The Great Logo Adventure (Abril 18, 2023) <https://mswlogo.en.softonic.com/?ex=DINS-635.0#Overview> . Logo é uma linguagem de programação, baseada em algoritmos. Os algoritmos são os passos a serem seguidos formatados de maneira sugestiva a ordem de execução e baseado em um conjunto de ações, estas que podem ser automáticas (conjunto estático de passos), ou dinâmico (pode haver interação com meio externo).

1.9. Forma

A forma está indubitavelmente ligada a uma função. Ontologicamente falando, formas “são os limites exteriores da matéria de que é constituído um corpo, e que conferem a este um feitio, uma configuração, um aspeto particular”, Consiglieri, (1995). Para Filho, (2002), a forma pode constituir-se em um único ponto (singular), numa linha (sucessão de pontos), ou num plano (sucessão de linhas) ou, ainda, num volume (forma completa, contemplando todas as propriedades citadas) ” Resumindo os dois conceitos e concordando com eles, forma é tudo o que é visível e ocupa um espaço específico.

2. Materias e Métodos

Este artigo descreve um experimento realizado em 2022. Utilizamos o software MSWLogo para codificar três figuras simples (círculo, losango e triângulo) em três módulos de capulanas. Os procedimentos foram executados graficamente, seguindo etapas específicas. O estudo foi conduzido em 60 dias na Universidade Pedagógica de Maputo.

O propósito deste artigo envolveu a realização de uma pesquisa bibliográfica, que abrangeu a história, os usos e os costumes da capulana, bem como o conceito da geometria computacional. Fizeram parte da amostra uma Professora de Design, um estudante finalista do curso de Informática Aplicada

e três modelos infantis. Além disso, realizamos observações, comparações, análises e monitorizações dos padrões dos módulos de capulanas. Tudo isso foi realizado com uma abordagem qualitativa.

O método qualitativo desempenhou um papel essencial na busca pelo significado organizacional das figuras geométricas presentes nas capulanas.

Procedimentos

A metodologia de comandos empregue na pesquisa teve o seu procedimento em três etapas seguintes:

Na primeira etapa foram selecionadas nos padrões das capulanas três módulos diferentes com figuras simples deformadas. Ver figura 2, 3 e 4.



Figura 2: Capulana com circunferência
Fonte: Autores (2021)



Figura 3: Capulana com losangulo
Fonte: Autores (2021)



Figura 4: Capulana com triângulos
Fonte: Autores (2021)

Na segunda etapa foram criados os algoritmos usando os comandos da tartaruga, foram construídas as figuras geométricas simples e coloridas. Ver figura 5.

Fórmulas	Fórmula geométrica simples	Fórmula geométrica colorida	Fórmula geométrica simples	Fórmula geométrica colorida	Fórmula geométrica simples	Fórmula geométrica colorida
Algoritmos	to CIRCULO repeat 150 [fd 3 rt 360/150] ht end	to CIRCULO_COLORIDO repeat 150 [fd 3 rt 360/150] rt 90 pu fd 20 setc[0 0] fill ht end	to LOSANGULO repeat 4 [fd 100 rt 90] ht end	to LOSANGULO_COLORIDO repeat 4 [fd 100 rt 90] pu fd 20 setc[0 255 0] fill ht end	to TRIANGULO repeat 3 [fd 100 rt 360/3] ht end	to TRIANGULO_COLORIDO repeat 3 [fd 100 rt 360/3] rt 45 pu fd 20 setc[0 255 0] fill ht end
Figuras						

Figura 5: Geometria das formas básicas da capulana

Fonte: Autores (2021)

Figura 5:

Na terceira etapa realizou-se e o relatório da codificação dos três módulos. Ver figura 6.

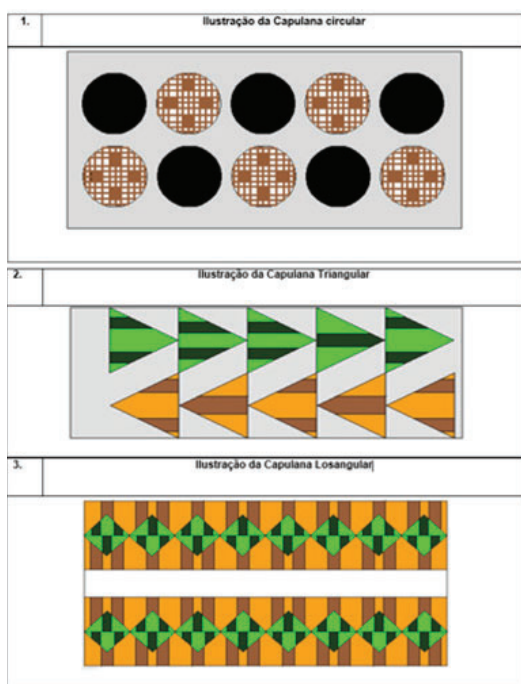


Figura 6: representação do design gráfico das capulanas

Fonte: autores (2021)

No final da realização das três etapas foram comparados os três módulos selecionados na primeira etapa com os três módulos codificados na com o MSWLogo 65. Ver figura 7.

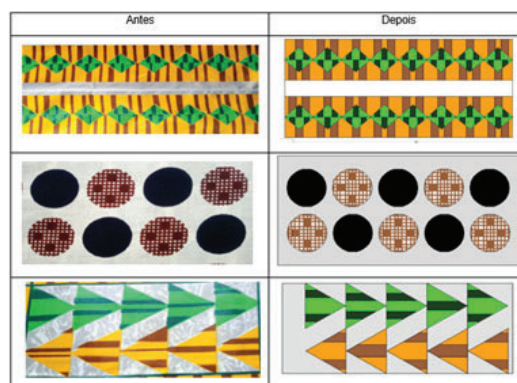


Figura 7: Ilustração da capulana no tecido real e o design gráfico
Fonte: Autores (2021)

A metodologia de comandos empregue na pesquisa, definida de forma precisa, descreveu como foi produzida a saída do módulo a partir das figuras geométricas simples, estes algoritmos foram criados no ambiente de programação funcional denominado MSWLogo 65 que consistiu numa tartaruga que seguindo as instruções dadas apresentou as possíveis soluções. As três figuras geométricas usadas são diferenciadas pelo número de lados e o comprimento de cada lado. A qual existe uma fórmula genérica para representar esses comandos que é:

Onde:

Repeat: representa o número de vezes que determinada instrução será repetida;

:n: representa a variável de números de lados que o polígono contém;

Fd ou forward: este comando instrui a tartaruga a seguir a diante;

:l: comprimento ou largura do polígono

360/:n: este comando divide o ângulo giro pelo número de lados que o polígono contém pra saber em quantos graus a tartaruga deve girar.

Importa referir que este ambiente foi criado para programar usando palavras reservadas em inglês.

Para entender o ambiente de programação funcional MSWlogo convencionou se um

eixo imaginário que contém (o eixo das ordenadas e das abcissas), onde situa-se a tartaruga (que é representada por uma figura geométrica triangular voltada para cima) entende-se essa posição como o estado de repouso da tartaruga. Partindo desse princípio, a tartaruga só move-se quando recebe os comandos exemplos das funções básicas:

Rt- Determina quantos graus a tartaruga deve girar a direita;

Lt- Determina quantos graus a tartaruga deve girar a esquerda.

Para obter as possíveis soluções foi necessário primeiro organizar-se as medidas exatas que constituem os programas, iniciando sempre da parte simples que é a construção das figuras geométricas ou sejam os polígonos ex: repeat 3 [fd 100 360/3]. Desta equação resulta um triângulo. É necessário informar quantos triângulos pretendemos representar ampliando assim o campo de expansão o que se pode obter a partir da seguinte instrução: repeat 5 [repeat 3 [fd 100 360/3] pu rt 90 fd 88 lt 90 pd] resulta em 5 triângulos consecutivos. Uma vez criada a estrutura básica partimos para a fase em que criou-se as subdivisões no interior das figuras geométricas, centímetros por centímetro, milímetros por milímetro e os devidos ângulos. Tudo minuciosamente calculado para atingir assim a exatidão das entrelinhas no interior dos polígonos a fim de se criar o esqueleto das capulanas.

A fase final instruí-se a tartaruga sem que rabisque o desenho obtido, a pintar cada compartimento da estrutura como por exemplo: Partindo do ponto de repouso teríamos o seguinte: pu (anula quaisquer efeitos de rabisco da tartaruga) fd 50 rt 90 repeat 5 [fd 44 setfc [o o o] fill] esse comando pinta todos os 5 triângulos

Setfc o mesmo que selecionar a cor);

[o o o] (designação dada a cor preta. Mais cores podem ser consultadas na tabela de cores deste ambiente de programação);

Fill (informa a tartaruga que já pode pintar). E desta maneira obtemos os algoritmos

das capulanas. Está foi a filosofia usada na criação destas possíveis soluções.

As comparações dos módulos das capulanas antes do estudo com os módulos codificados pelo MSWLogo na presente pesquisa apresentam diferenças no rigor técnico, pois a geometria computacional permitiu solucionar as deformações que as figuras antes apresentavam. A pesquisa respondeu à pergunta de investigação visto que os instrumentos de investigação clarificaram a perfeição técnica e visual da capulana.

4. Conclusões

A presente pesquisa visava solucionar a deformação das figuras geométricas estampadas no design da capulana, incluindo a história do seu uso e buscando os seus costumes. As modernas tecnologias de informação e comunicação permitem solucionar vários problemas, a GC soluciona problemas geométricos elementares como pontos, retas, segmentos de reta, polígonos, etc que são a base para o estudo da educação Visual. Em geral, o objetivo deste estudo foi resolver os problemas geométricos de forma técnica na forma das figuras geométricas, utilizando o menor número possível de operações de algoritmos numa lista passo-a-passo de instruções simples e claras. A pesquisa traz um diferencial não só para Moçambique mais também para o mundo apresentando representações reguladas. A utilização de modernos aplicativos como MSWLogo permite simplificar drasticamente a decisão do problema, minimizando o tempo para resolução do problema e a conceção gráfica.

Referências

- Buitrago Florez, F., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., and Danies, G. "Changing a generation's way of thinking: Teaching computational thinking through programming. Review of Educational Research". 2017, 87(4), 834–860.
- Chivai, C. H. "Estudo dos Usos, Costumes e

- Design da Capulana em Moçambique: Seu Valor Educativo na Aprendizagem da Educação Visual em Duas Escolas do Ensino Secundário na Cidade de Maputo e Beira”. 2016
- Campos, C. R., “Capulana, representação e identidade da população de Moçambique”. 2012.
- Consiglieri, V., *Morfologia da Arquitectura*. Lisboa: Ed. Estampa, 1995.
- Filho, G. J., *Gestalt do Objeto: sistema de leitura visual da forma*. S. Paulo: Escrituras. 2004.
- Israel-Fishelson, R., Hershkovitz, A., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Guenaga, M., The associations between computational thinking and creativity: The role of personal characteristics. 2021. In *Journal of Educational Computing Research*, 58(8), 1415-1447.
- Lee, D. T., & Preparata, F. P., “Computational geometry? a survey”. In *IEEE Computer Architecture Letters*, 33(12), 1072-1101.
- Macuácuá, H. A., *Análise simbólica e redesign da capulana em Moçambique* (Doctoral dissertation). 2017.
- Motta, M. S., Contribuições do Superlogo ao ensino de geometria. In *Informática na educação: teoria & prática*, 13(1). 2010.
- Ruan, L. L., Patton, E. W., & Tissenbaum, M., “Evaluations of programming complexity in App Inventor”. In S. C. Kong, J. Sheldon, and K. Y. Li (Eds.), *International Conference on Computational Thinking Education* 2017. The Education University of Hong Kong.
- Santos, Denise. *Baú de Capulanas: utilização da capulana na construção de um material didático sobre o feminino em Moçambique*. Dissertação (Mestrado em CIÊNCIAS Humanas História) Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). 2017.
- Shute, V. J., Sun, C., and Asbell-Clarke, J. Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*. 2017, 22, 142–158.
- Silva, Luciane. *Trilhas e tramas: percursos insuspeitos dos tecidos industrializados do continente africano, a experiência da África oriental*. Dissertação (Mestrado em antropologia Social) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Campinas. 2008.
- Torcato, M. L., & Roletta P. *Capulanas e missangas*. 2010.
- VELOSO, Helena & ALMEIDA, Luís. *Educação Visual*. Porto, Porto Editora, 2009.
- <https://www.facebook.com/karinganatextiles/>
- <https://www.conexaolusofona.org/capulana-um-tecido-carregado-de-historia/>