

# Reflexões exploratórias sobre a relação entre os sona e o número $\pi$

Jorge Dias Veloso

<https://doi.org/10.29327/2366212.2024.1-15>

---

## Transformações geométricas

Os sona, com a designação oficial “Sona, desenhos e figuras geométricas na areia” estão inscritos na UNESCO, desde o passado dia 05 de Dezembro de 2023, como património cultural imaterial da humanidade. Um reconhecimento importante para a manutenção desse património, ainda vivo, de Angola. Para melhor compreensão, vale a pena lembrar do que se trata. Os vocábulos lusona, singular, e sona, plural, são da língua Cokwe, uma língua angolana de origem africana. Os sona são também designados por desenhos na areia, escritas na areia, escrita do povo Cokwe, símbolos do povo Cokwe, grafos na areia, pictogramas, ideogramas ou ideógrafos.

O número  $\pi$ , uma constante matemática, é o resultado da divisão entre o perímetro de uma circunferência e o seu diâmetro. É uma constante, pois o quociente é o mesmo para todas as circunferências. O número  $\pi$  é usado na medida angular de arcos de circunferência com a unidade radiano e aqui encontramos um elo com as simetrias rotacionais dos sona.

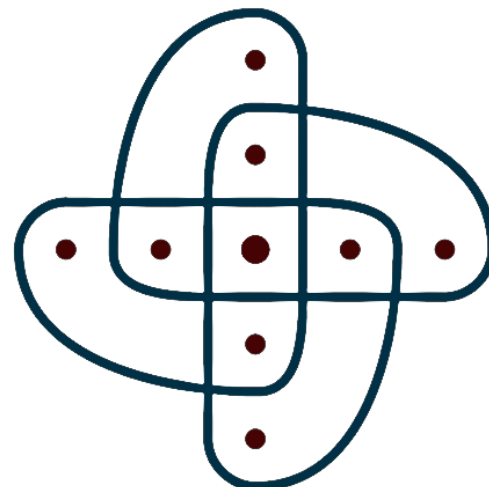
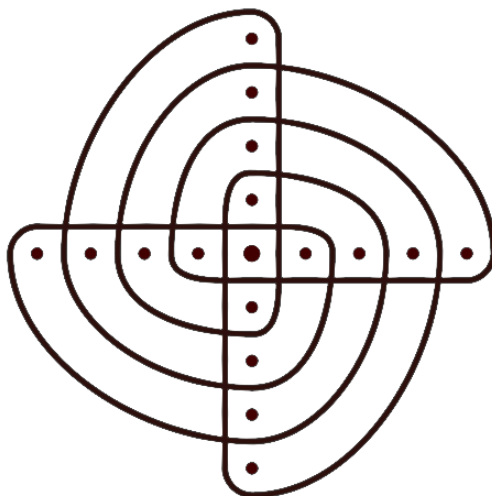
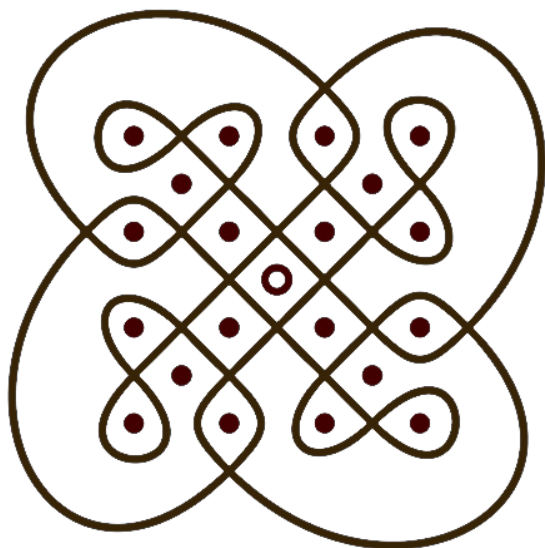
Para as análises seguintes é importante também ter em conta o conceito de transformações geométricas. No caso concreto, consideramos a rotação. A rotação de uma figura no plano consiste em girá-la em relação a um ponto, chamado de centro da rotação, no plano. Dois elementos são fundamentais para realizar a rotação de uma figura: a orientação do giro (sentido horário ou negativo e sentido anti-horário ou positivo) e a medida do ângulo rotação. É importante também ter em conta o conceito de simetria rotacional que é propriedade que uma figura tem de manter-se a mesma após uma rotação de  $0 < \theta < 2\pi$  ou de ângulos congruentes.

Consideremos o sentido da rotação positivo ou anti-horário. Consideremos o centro da rotação o ponto central, imaginário ou não, do lusona. Consideremos os casos de sona com simetrias rotacionais no intervalo  $0 < \theta < 2\pi$ , em particular nos ângulos de  $90^\circ$  ( $\frac{\pi}{2}$ ), de  $180^\circ$  ( $\pi$ ) e de  $270^\circ$  ( $\frac{3\pi}{2}$ ). Consideremos também os sona monolineares. Desse modo, embora de forma sintética, mas objectiva, estamos a relacionar duas das características de maior destaque dos sona (simetria e monolinearidade) com o número  $\pi$ .

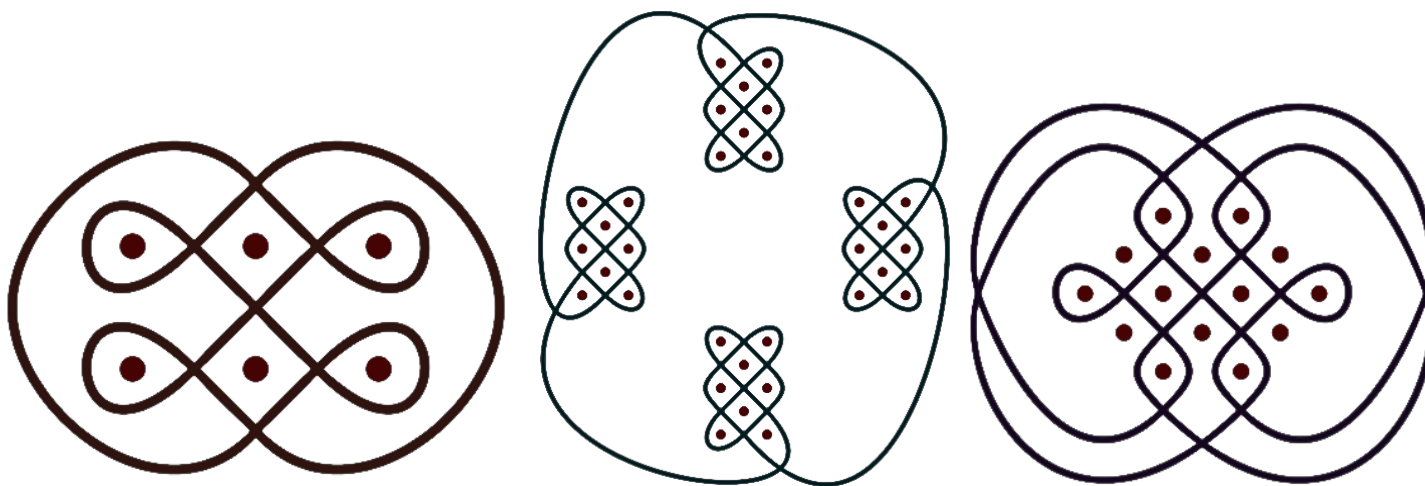
Lusona simétrico em qualquer ângulo de rotação. O lusona seguinte, forma elementar de um lusona monolinear, é uma circunferência. Portanto, para qualquer ângulo de rotação no intervalo  $0 < \theta < \pi$  e nos ângulos congruentes os sona resultantes serão sempre simétricos ao inicial.



Os sona seguintes são simétricos em rotações de  $\frac{\pi}{2}$  ( $90^\circ$ ),  $\pi$  ( $180^\circ$ ) e  $\frac{3\pi}{2}$  ( $270^\circ$ ). Nos ângulos congruentes a  $\frac{\pi}{2}$ ,  $\pi$  e  $\frac{3\pi}{2}$  os sona resultantes serão sempre simétricos aos sona iniciais.

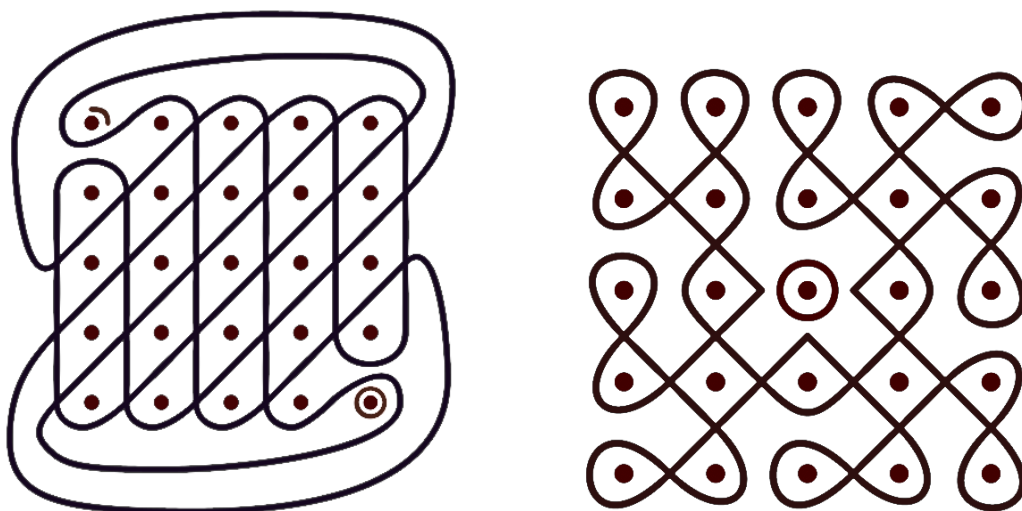


Os sona seguintes são simétricos em rotações de  $\pi$  ( $180^\circ$ ). Nos ângulos congruentes a  $\pi$  os sona resultantes serão sempre simétricos aos sona iniciais.

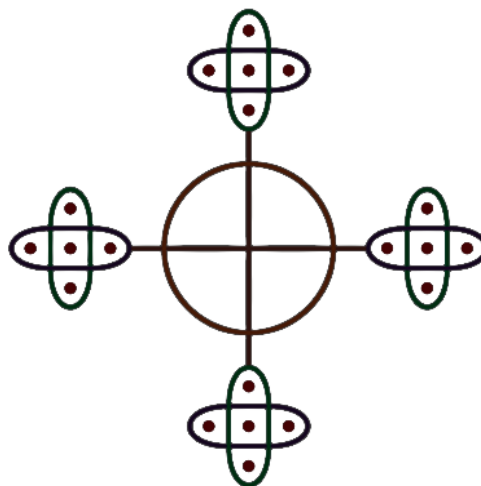


## Ocorrência de circunferências nos sona

Encontra-se circunferência na forma elementar dos sona monolineares, como se pode ver na primeira figura deste artigo. Encontra-se também na circunscrição e, conseqüentemente, de pontos que servem de referenciais cartesianos na construção dos sona como se pode ver na figura abaixo. Uma característica que faz com o ponto seja destacado é o facto de ser o centro do lusona.



Encontra-se circunferências como partes que compõem sona não monolineares, como se vê na figura abaixo.



Em qualquer dos casos não ficou evidente a utilização, quer explícita como implícita, da constante  $\pi$ . A utilização explícita é pouco provável, pois a associação dos sona a conceitos matemáticos de maneira sistemática começou a acontecer na década de 1980 com os estudos seminais de Paulus Gerdes. A utilização implícita é um campo aberto a mais estudos que poderão expor novas evidências.

## Considerações finais

Esta é uma abordagem exploratória sobre a relação entre os sona e o número  $\pi$ , uma abordagem que explicitamente não se encontrou na revisão de literatura feita a propósito deste artigo, portanto, uma abordagem provavelmente inédita e por se aprofundar. Elementos relevantes são aqui levantados da relação entre os sona e a constante  $\pi$ , pelo menos de forma explícita, são aqui levantados de forma provavelmente inédita, dando pistas iniciais sobre o que considerar no aprofundamento da relação entre estes dois entes matemáticos. Está lançada a reflexão.

## Bibliografia

Fontinha, M. (1983). Desenhos na Areia dos Quiocos do Nordeste de Angola. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical.

Gerdes, P. (2012). Geometria Sona de Angola: Matemática duma Tradição Africana (V. 1). Belo Horizonte: ISTEG.