

# Aplicações Geométricas da Congruência Modular

Grupo PET Conexões de Saberes - Matemática e Estatística

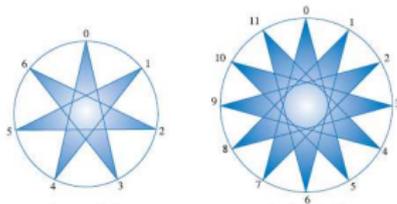
Daniel Barbosa de Oliveira  
Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio da Silva Medeiros

UAMat/UFCG

28 de outubro de 2014

- Estrela de  $m$ -pontas:

Para construir uma estrela de  $m$ -pontas, marque  $m$  pontos igualmente espaçados em um grande círculo, e classifique-os com o mínimo de resíduos de 0 a  $(m - 1)$ . Escolha, ao menos um, resíduo  $i$  módulo  $m$ , onde  $(i, m) = 1$ . Junte cada ponto  $x$  com o ponto  $x + i$  módulo  $m$ . Agora, basta pintar as diferentes regiões, formadas no interior do círculo, com diferentes cores sólidas. Assim, obteremos uma estrela de  $m$  pontas como vemos abaixo:



- Resíduos  $(m, n)$ :

Para construir um Desing de resíduos  $(m, n)$ , onde  $1 \leq n < m$  e  $(m, n) = 1$ , selecione  $m - 1$  pontos igualmente espaçados em um grande círculo enumerando-os de 1 a  $m - 1$  e depois juntando o ponto  $x$  ao ponto  $nx$  módulo  $m$ . Após isso, basta

destacar com diferentes cores as diversas regiões formadas, e assim obteremos vários designs interessantes.

Por exemplo, para contruir um desing de resíduo (19, 9) dividimos um círculo em 18 arcos iguais e os classificamos de 1 à 18. Após isso, multiplicamos cada resíduo módulo 19, diferente de zero, por 9 como vemos abaixo:

$$\begin{aligned} 9 \cdot 1 &= 9 & 9 \cdot 5 &= 7 & 9 \cdot 9 &= 5 & 9 \cdot 13 &= 1 & 9 \cdot 17 &= 1 \\ 9 \cdot 2 &= 18 & 9 \cdot 6 &= 16 & 9 \cdot 10 &= 14 & 9 \cdot 14 &= 13 & 9 \cdot 18 &= 10 \\ 9 \cdot 3 &= 8 & 9 \cdot 7 &= 6 & 9 \cdot 11 &= 4 & 9 \cdot 15 &= 2 & & \\ 9 \cdot 4 &= 17 & 9 \cdot 8 &= 15 & 9 \cdot 12 &= 13 & 9 \cdot 16 &= 11 & & \end{aligned}$$

Agora, junte os pontos 1 e 9, 2 e 18, 3 e 8, 4 e 17, ... e 18 e 10. Feito isso, basta pintar cada região resultante sistematicamente. Assim, obtemos o Desing de Resíduo (19, 9) como vemos abaixo:

