

Gerando Círculo com Polígonos

Mário Leite

...

Em geral, os matemáticos da Grécia antiga eram admiradores fervorosos da Geometria, tentando comprovar tudo através do uso de régua e compasso. Indiretamente, os números irracionais surgiram quando tentaram calcular a hipotenusa de um triângulo retângulo com catetos medindo 1 de lado. O problema era calcular a raiz quadrada de 2, pois: $1^2 + 1^2 = h^2 \Rightarrow h = \text{raiz}(2)$. Mas... como medir esse valor? Outro exemplo de restrição para os antigos matemáticos gregos era a *trisseção* de um ângulo, que envolvia dividir um ângulo em três partes iguais usando apenas régua e compasso; isto implicaria dividir um ângulo em três partes de exatamente $1/3$ do seu tamanho original.

Entretanto, apesar de surgir mais algumas outras dificuldades de medir resultados usando régua e compasso, esses matemáticos gregos da escola pitagórica contribuíram fundamentalmente para o desenvolvimento da Matemática. Isso foi complementado pela formalização da Álgebra entre os séculos VIII e XIII nos países muçulmanos e pelo desenvolvimento do Cálculo entre os séculos XVII e XVIII. Então, finalmente, a Matemática estava pronta para responder a quase todos os problemas envolvendo números e medições mais precisas.

De qualquer forma, é possível afirmar que a Matemática tem suas raízes na Grécia, com os matemáticos da época quase obcecados em medir tudo com régua e compasso, notadamente traçando figuras planas e tendo a circunferência como elemento central devido à sua “perfeição”. Por isto, juntamente com a *trisseção* de um ângulo, surgiram outros desafios: “Quadratura do Círculo”, “Cálculo de π ”, “Duplicação do Cubo” e a “Construção de Polígonos Regulares”; os mais conhecidos. Aliás, este último desafio é que, possivelmente, motivou Arquimedes, um dos maiores matemáticos da antiguidade, a sugerir que aumentando o número de lados de um polígono regular, este vai tender para uma circunferência; e, teoricamente, quando o número de lados for infinito ele se transformaria numa circunferência perfeita.

O programa “**PoligonosEmCircunferencia**”, codificado em Python, é uma solução bem simples para demonstrar que Arquimedes estava certo. Neste exemplo foi usado, inicialmente, um triângulo numa cor aleatória e aumentando o número de lados até 100; quando chega a esse polígono (Hectógono) ele é mostrado numa cor aleatória final. É possível observar que a linha dessa quase “circunferência” é composta de pequeníssimos segmentos de reta.

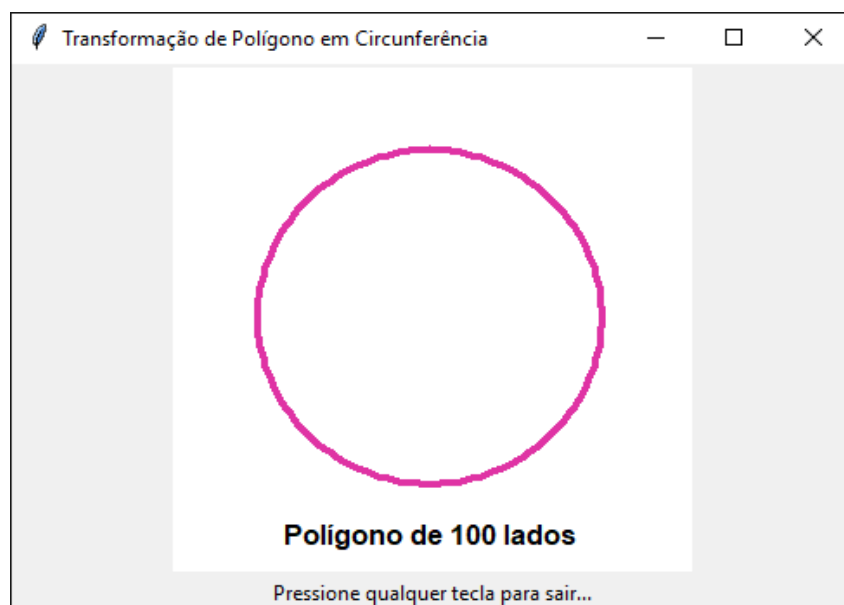


Figura 1 - Saída do programa “PoligonosEmCircunferencia”

```
'''
PoligonosEmCircunferencia.py
-----
Traça polígonos (de 3 a 100 lados) até se parecer com uma circunferência...
-----
'''

import tkinter as tk
import math
import time
import random

def Desenharpoligono(canvas, lados):
    #Define coordenadas e raio do poligono
    canvas.delete("all")
    centroX, centroY = 150, 150
    raio = 100

    for n in range(3, lados+1):
        canvas.delete("polygon")
        label.config(text=f"Transformando um polígono de {n} lados em uma
        circunferência...")
        label.update()
        time.sleep(0.1) #Gap de tempo para o traçado de um polígono

        #Escolhe uma cor aleatória em RGB para traçar os polígonos de transição
        cor = "#{:06x}".format(random.randint(0, 0xFFFFFF))

        #Espessura aumentada constante em 4% do raio
        espessura = int(0.04*raio)

        angulo = 2 * math.pi / n
        pontos = [(centroX + int(raio * math.cos(angulo * i)),
                    centroY + int(raio * math.sin(angulo * i))) for i in range(n)]
        canvas.create_polygon(pontos, outline=cor, fill='', width=espessura, tag="polygon")
        canvas.update()
        time.sleep(0.1) #Gap de tempo para o traçado de um polígono

    canvas.create_text(150, 280, text=f"Polígono de {lados} lados", fill='black',
    font=("Arial", 12, "bold"))
    label.config(text="Pressione qualquer tecla para sair...")

#=====
#
#Programa principal
janela = tk.Tk()
janela.title("Transformação de Polígono em Circunferência")
canvas = tk.Canvas(janela, width=300, height=300, bg='white')
canvas.pack()
label = tk.Label(janela, text="")
label.pack()

lados = 100 #define o número de lados do polígono
Desenharpoligono(canvas, lados) #chama função para desenhar os polígonos
janela.mainloop() #dá a partida no programa/mantém a janela gráfica ativa
#Fim do programa "PoligonosEmCircunferencia" -----
```