



EXEMPLO DE SÉRIE DE FOURIER

A função para exemplificar o uso da série de Fourier é a *onda quadrada*, descrita da seguinte forma:

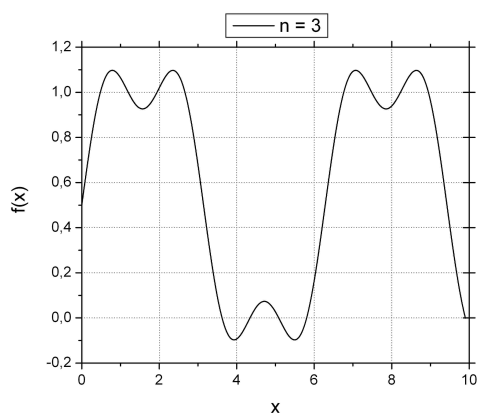
$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{se } -\pi < x < 0, \\ 1, & \text{se } 0 < x < \pi. \end{cases}$$

Expandindo esta função em série de Fourier, temos:

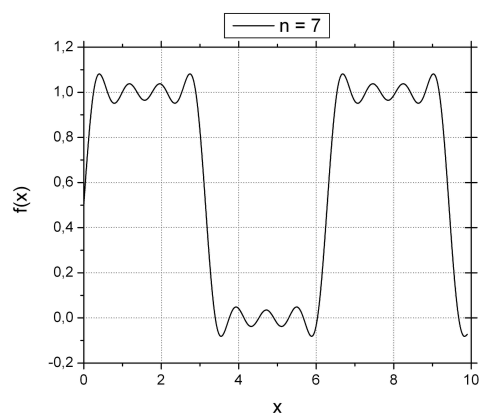
$$f(x) = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \sum_{\substack{n=1 \\ n \text{ ímpar}}}^{\infty} \frac{\sin(nx)}{n}$$

Foi projetado um programa, em linguagem Fortran 90, para gerar os pontos para plotagem de gráficos, para diferentes valores de aproximação n (Figura 1). O programa está transcrito abaixo.

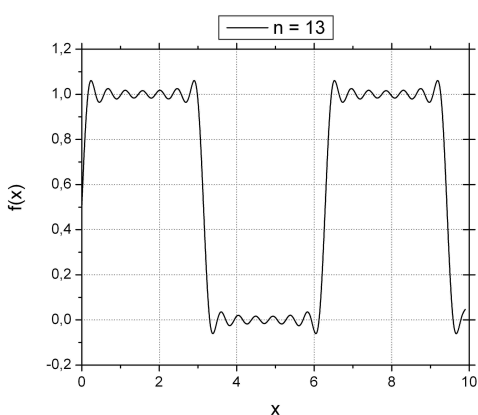
```
PROGRAM fourier
IMPLICIT NONE
INTEGER :: i, j, n
REAL :: fx, fx1, fx2, fx3, x, pi=3.141592654
OPEN(UNIT=10, FILE="fourier1.dat")
OPEN(UNIT=11, FILE="fourier2.dat")
x = 0.0
DO i = 1,100
    fx1=1/2. + (2/pi)*(sin(x) + sin(3*x)/3)
    fx2=1/2. + 2/pi*(sin(x) + sin(3*x)/3 + sin(5*x)/5 + sin(7*x)/7)
    fx3=1/2. + 2/pi*(sin(x) + sin(3*x)/3 + sin(5*x)/5 + sin(7*x)/7 &
        &+ sin(9*x)/9 + sin(11*x)/11 + sin(13*x)/13)
    WRITE(10,*)x,fx1,fx2,fx3
    x=x+0.1
END DO
x=0.0
WRITE(*,*)"Digite o valor do n: "
READ(*,*) n
DO j = 1,100
    fx = 0.0
    DO i = 1,n,2
        fx=fx + (sin(x*i)/REAL(i))
    END DO
    fx = 0.5 + (2./pi)*fx
    WRITE(11,*)x,fx
    x=x+0.1
END DO
CLOSE(10)
CLOSE(11)
END PROGRAM fourier
```



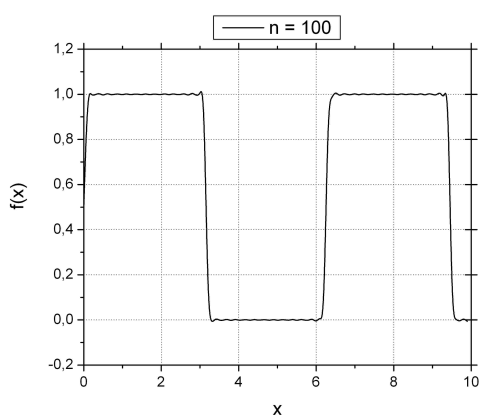
(a)



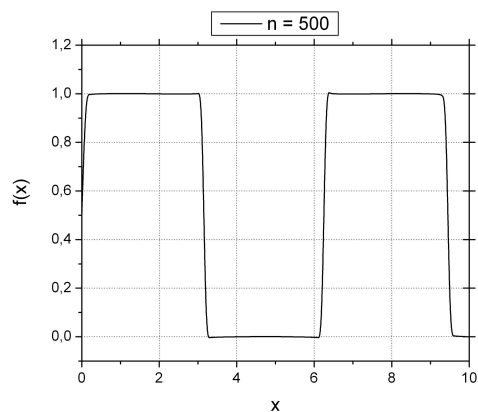
(b)



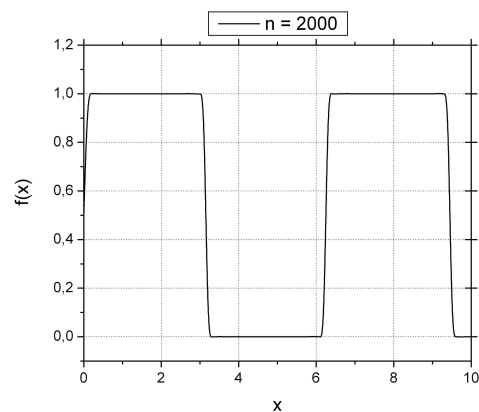
(c)



(d)



(e)



(f)

Figura 1 – Plotagem da $f(x)$, para diferentes valores de n . (Obs.: os gráficos foram gerados com o software Origin, a partir dos dados gerados pelo programa acima transcrito.)

Documento gerado em 10 de junho de 2009, às 10 h e 13 min.