

Explorando a função $f(x) = \text{sen}(5x) - \frac{x}{3}$

Laôni André Carvalho Cavalheiro Moreira

2569140 / UTFPR, Toledo, Brasil / laoniandre@alunos.utfpr.edu.br)

Para visualizar graficamente a primeira raiz positiva da função $f(x)$, elaborou-se seu gráfico no intervalo $[0,10]$ e o resultado é apresentado na Figura 1. Observa-se que a primeira raiz localiza-se próxima do número 2.

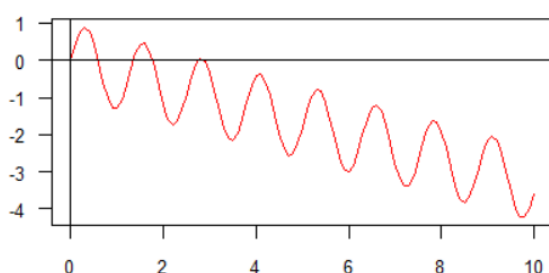


Figura 1: visualização gráfica da primeira raiz positiva da função $f(x)$.

Para uma visualização mais detalhada, partindo da equação $f(x) = 0$, elaborou-se uma equação equivalente, $g(x) = h(x)$, sendo $g(x) = \text{sen}(5x)$ e $h(x) = x/3$. Os gráficos destas funções foram plotados em um único plano cartesiano no intervalo $[0,2]$, sendo o resultado apresentado na Figura 2.

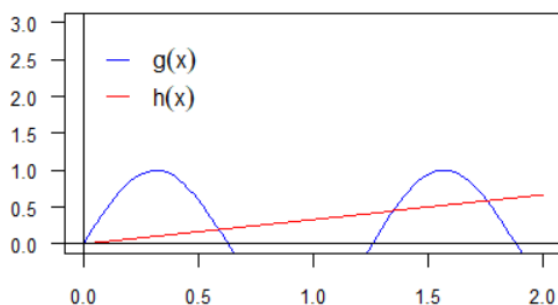


Figura 2: visualização gráfica proveniente da equação equivalente $g(x) = h(x)$.

Destaca-se que a primeira raiz positiva da função $f(x)$ está no intervalo $[0,5; 1,0]$. Considerando o método da bissecção neste intervalo, chegou-se ao valor aproximado $\bar{x} = 0.588808160897$ com 53 iterações. O mesmo intervalo agora sendo analisado pelo método da posição falsa, forneceu o valor aproximado $\bar{x} = 0.588808160905$ com 7 iterações.

Utilizando o método de Newton-Raphson com uma aproximação inicial $x_0 = 0,5$ e uma tolerância de 0,000000001, encontrou-se $\bar{x} = 0.588808160897$ com 4 iterações. Ao considerar o método da secante, com $x_0 = 0,6$ e $x_1 = 0,7$, encontrou-se $\bar{x} = 0.5888081608975$ com 3 iterações. Abaixo apresento o script utilizado no software R

```
# Gráfico da função f(x)
f<-function(x){sin(5*x)-x/3}
plot(f,0,10,col="red",cex.axis=0.8,las=1)
abline(h=0,v=0)

g<-function(x){sin(5*x)}
h<-function(x){x/3}
plot(g,0,2,col="blue",ylim=c(0,3),cex.axis=0.8,las=1)
plot(h,0,2,col="red",add=T)
abline(h=0,v=0)
text(0.4,2.5,expression(g(x)))
segments(0.1,2.5,0.2,2.5,col="blue")
text(0.4,2.0,expression(h(x)))
segments(0.1,2,0.2,2,col="red")
options(digits=13)

require(pracma)

# bissecção
bisect(f, 0.5,1, maxiter = 100)

# Falsa posição
regulaFalsi(f,0.5,1, maxiter = 100)

# Newton-Raphson
newton(f,0.5,tol=0.000000001)

# Secante
secant(f,0.6,0.7)
```