MAC0210 - Capítulo 3

Vinicius Agostini - 4367487

30/04/2020

Exercício 13

Listing 1: Programa 3_13.m (find_roots definido em find_all_roots.m)

```
f = @(x) 2 * cosh(x/4) - x;

find_roots(f, 0, 10, 10, 1e-8)

----------

> sol =  2.3576
> iters =  4

> sol =  8.5072
> iters =  5
```

Exercício 17

a) Para mostrar que perto de $x = 0$ a função $f(x) = \frac{x\cos(x)-\sin(x)}{x^2}$ pode ser aproximada por $g(x) = -x/3$ vamos mostrar que a diferença entre o valor real e a aproximação (erro) vai a zero quando x vai a zero, ou seja, $\lim_{x\to 0} |f(x) - g(x)| = 0$.

$$|f(x) - (-x/3)| = \left| \frac{x\cos(x) - \sin(x)}{x^2} + \frac{x}{3} \right|$$

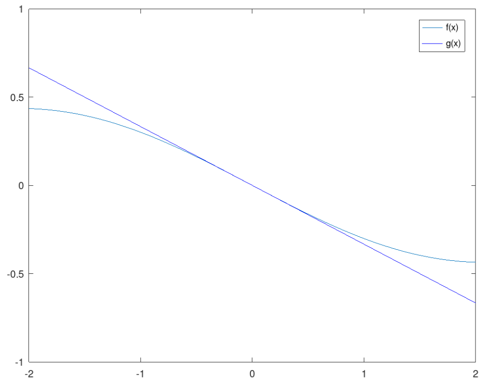
$$\lim_{x\to 0} \left[\frac{x\cos(x) - \sin(x)}{x^2} + \frac{x}{3} \right] = \lim_{x\to 0} \left[\frac{x^3 - 3\sin(x) + 3x\cos(x)}{3x^2} \right] = \frac{0}{0}$$

Aplicando a regra de L'Hôpital, temos:

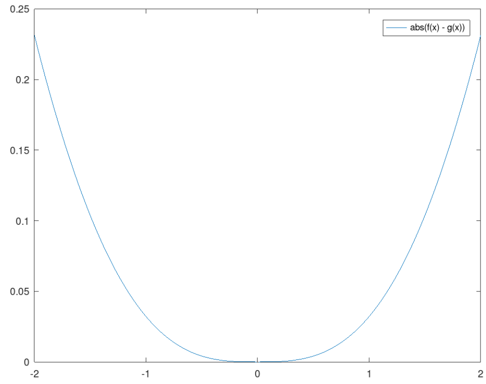
$$\lim_{x\to a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x\to a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

$$\begin{aligned}
\lim_{x\to 0} \left[\frac{x^3 - 3\sin(x) + 3x\cos(x)}{3x^2} \right] &= \lim_{x\to 0} \left[\frac{3x^2 - 3\cos(x) + 3\cos(x) - 3x\sin(x)}{6x} \right] \\
&= \lim_{x\to 0} \left[\frac{3x - 3\sin(x)}{6} \right] \\
&= 0
\end{aligned}$$

E assim podemos concluir que $f(x) \approx -x/3$ quando $x \to 0$.



(a) Plot de $f(x)$ e $g(x)$ no intervalo [-2, 2].



(b) Plot de $|f(x) - g(x)|$ no intervalo [-2, 2].

Listing 2: Programa 3_17.m (find_roots definido em find_all_roots.m)

b)

```
f = @(x) (x .* cos(x) .- sin(x)) ./ (x.*x);

find_roots(f, -10, 10, 10, 1e-8)

----------

>> sol = -7.7253
>> iters =  5

>> sol = -4.4934
>> iters =  5

>> sol =  4.4934
>> iters =  6

>> sol =  7.7253
>> iters =  4
```