Universidade Federal do Espírito Santo - UFES
Matheus Silva Cruz - 2019200500
Ciência da Computação Programação Funcional

EP2

Raízes de equações

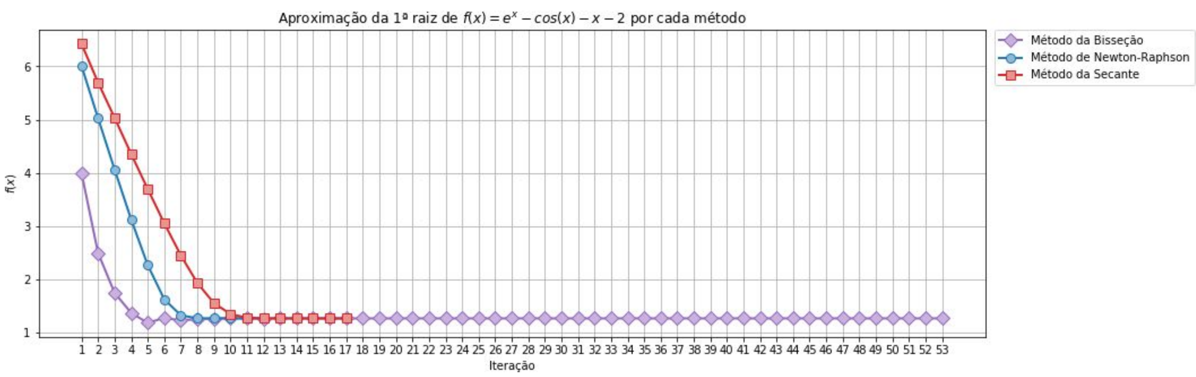
Após o término do *Script,* percebi por meio dos testes realizados na função: $f(x) = e^x - cos(x) - x - 2$, que entre os métodos números da Bissecção, de Newton e da Secante, para achar a aproximação de pelo menos uma raiz da equação, o método de Newton se mostrou mais eficiente que os demais métodos.

* *número máximo de 100 iterações e tolerância de erro menor que* 10^{-15} *

1º Teste:

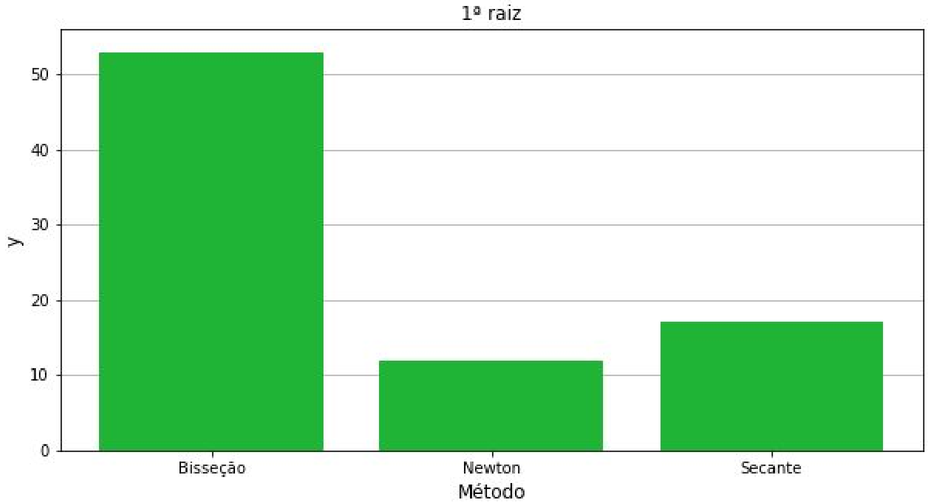
Raiz ≅ 1.271542602835535

Nesta demonstração para o método da Bissecção, usarei $a = 7$ e $b = 1$ pois $x = 7$ dá um valor de y positivo e $x = 1$ dá um valor negativo, ou seja, há uma raiz entre esses valores. Para o método de Newton $x = 7$ e para o método da Secante, $x1 = 7$ e $x0 = 8$.



A partir desse gráfico, podemos observar que o Método da Bissecção foi realizada cinquenta e três vezes até encontrar uma aproximação da raiz dentro dos padrões estabelecidos.

Este gráfico passa a impressão que os Métodos de Newton e da Secante estão com o mesmo número de iterações, porém, não é isso que ocorre, o método de Newton se provou melhor, achando o valor aproximado com cinco iterações a menos.



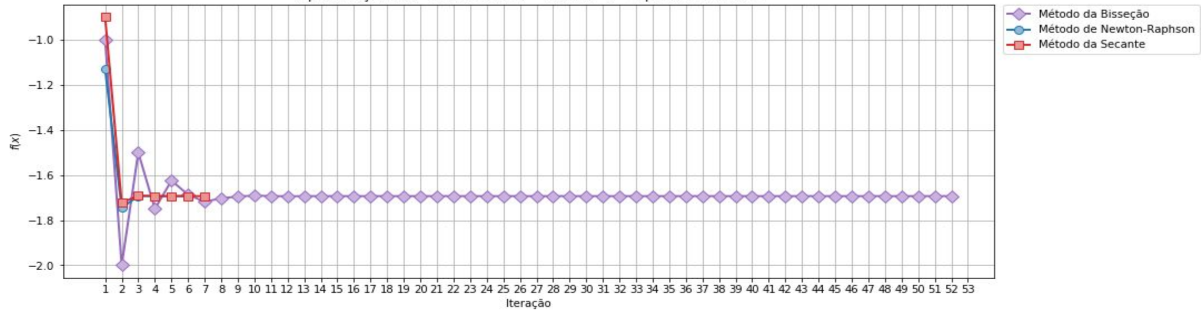
No gráfico acima, conseguimos vê uma comparação melhor do número de iterações que os métodos tiveram no primeiro teste.

2º Teste:

Raiz ≅ -1.693626709925784

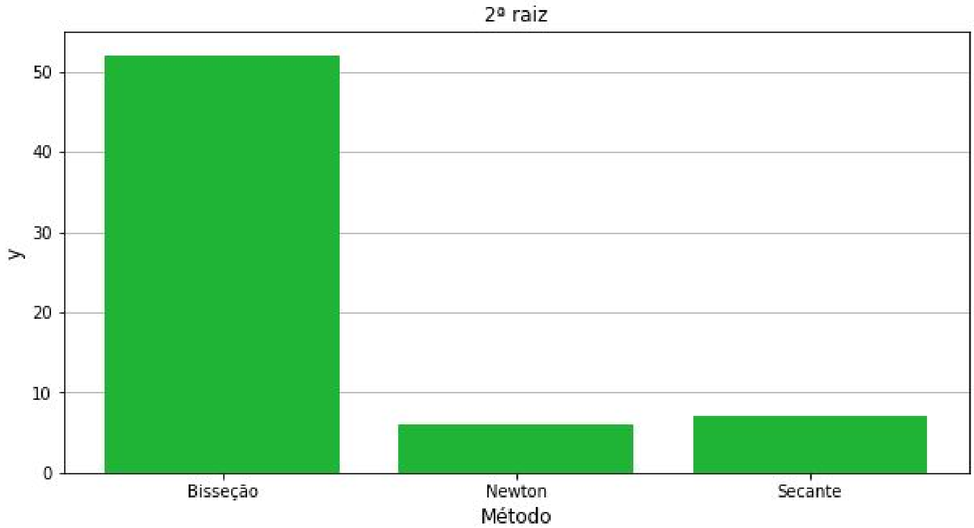
Neste segundo teste, usarei para a Bissecção a = -3 e b = 1, para Newton x = -3 e para o método da Secante, $x1$ = -3 e $x0$ = -10.

Como já era imaginado, o método da Bissecção realizou mais de cinquenta iterações até calcular o valor mais próximo da raiz dentro dos parâmetros estabelecidos.



Entretanto, entre o método de Newton e da Secante, os dois tiveram um desempenho muito semelhante.

No gráfico a seguir, se pode verificar que o Método de Newton se mostrou mais uma vez mais eficaz que o da Secante.



A diferença desta vez foi de uma iteração. Os valores encontrados no decorrer do processo também foram muito similares, saída do teste logo a seguir.

Método de Newton-Raphson: x1 = -3

i	x	Raiz	Erro
1	-3.000000000000000	-1.130928252249055	1.652688173660848
2	-1.130928252249055	-1.745411595396217	0.352056411661269
3	-1.745411595396217	-1.693642214610985	0.030566893254443
4	-1.693642214610985	-1.693626709929859	0.000009154721660
5	-1.693626709929859	-1.693626709925784	0.000000000002406
6	-1.693626709925784	-1.693626709925784	0.000000000000000

Método da Secante: x0 = -10 e x1 = -3

i	x	Raiz	Erro
1	-3.000000000000000	-0.900022283009847	2.333250805710528
2	-0.900022283009847	-1.723171148739788	0.477694201375143
3	-1.723171148739788	-1.691016584749759	0.019014931184006
4	-1.691016584749759	-1.693625627559080	0.001540507398369
5	-1.693625627559080	-1.693626709974486	0.000000639110968
6	-1.693626709974486	-1.693626709925784	0.000000000028756
7	-1.693626709925784	-1.693626709925784	0.000000000000000

Conclusão

Em vista dos teste apresentados e outros realizados internamente, posso concluir que o método numérico de Newton-Raphson se mostrou mais eficiente que os demais, mas para realizar este método, é necessário derivar a função e isso pode ser complicado dependendo da ocasião.

Apesar do método da Bissecção ser o mais simples em calcular, a quantidade de vezes que serão necessárias para encontrar uma aproximação aceitável de uma raiz, o deixa inviável.

No entanto, caso não consiga derivar a equação para utilizar-se o método de Newton, não exite em usar o método da Secante, já que é razoavelmente simples para calcular e que se mostrou tão bom quanto o método de Newton.