



Relatório do Lab2 de CCI-22

Trabalho 02 - Zeros

Aluno:

Bruno Costa Alves Freire

Turma:

T 21.4

Professor:

Luiz Gustavo Bizarro Mirisola

Data:

20/03/2018

Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA
Departamento de Computação

Análise dos métodos iterativos

1)

Analisando os dados das tabelas 1 e 2, pode se concluir que o método de Newton-Raphson é de longe o melhor, em termos de rapidez de convergência. Secante é um pouco mais lento mas também apresenta rápida convergência e até melhor precisão. O método do Ponto Fixo depende muito da função de iteração utilizada, mas em geral, quando esta é bem escolhida, tem desempenho próximo ao dos dois métodos supracitados, nunca superando o Newton-Raphson, no entanto.

Já os métodos da Bissecção e da Posição Falsa apresentam desempenho inferior aos demais, sendo o da Bissecção o mais lento, devido à sua dependência com o logaritmo do inverso de ϵ .

Tabela 1: Caso $f(x) = x^3 - x^2 + 10x - 5$

Método	n	r	$f(r)$
Bissecção	13	0,512817382812500	$5,373078056436498 \cdot 10^{-5}$
Posição Falsa	4	0,512810418335686	$-1,426554110750544 \cdot 10^{-5}$
Ponto Fixo	2	0,512804492187500	$-7,212430100977940 \cdot 10^{-5}$
Newton-Raphson	1	0,512820512820513	$8,429002511789463 \cdot 10^{-5}$
Secante	3	0,512812304690477	$4,151513712358224 \cdot 10^{-6}$
fzero	4	0,512811562325290	$-3,096423561999018 \cdot 10^{-6}$

Tabela 2: Caso $f(x) = e^{-x^2} - \cos x$

Método	n	r	$f(r)$
Bissecção	9	1,447265625000000	$-9,454888421210617 \cdot 10^{-5}$
Posição Falsa	6	1,447357067800570	$-3,638758569463052 \cdot 10^{-5}$
Ponto Fixo	6	1,447524707573783	$7,025777685441825 \cdot 10^{-5}$
Newton-Raphson	2	1,447416347013611	$1,320435745091886 \cdot 10^{-6}$
Secante	5	1,447413447215868	$-5,242249916104225 \cdot 10^{-7}$
Fzero	6	1,447415487736021	$7,738190213740781 \cdot 10^{-7}$

A vantagem do método de Newton-Raphson em relação aos demais se explica pelo fato de ser um caso particular ótimo do método do Ponto Fixo. No entanto, pode ser difícil encontrar uma aproximação inicial suficientemente boa, e pode não ser possível calcular a derivada da função.

O método da Secante tem como vantagem o seu funcionamento semelhante ao do Newton-Raphson, porém se livrando da complicação de calcular a derivada. Perde um pouco de rapidez de convergência e existe o risco de divergir caso a função seja muito horizontal.

O método do Ponto Fixo é vantajoso apenas em relação aos métodos de refinamento de intervalos por sua possibilidade de convergir mais rapidamente, contudo, seu desempenho está totalmente condicionado a uma boa escolha da função de iteração e de um bom chute inicial, o que o torna difícil de ser utilizado.

Por fim, os métodos de refinamento de intervalos, o da Bisseccção e da Posição Falsa, apresentam condições de convergência mais simples, o que os torna de certa forma mais “seguros” de se utilizar sem risco de divergência. A desvantagem é que possuem uma convergência bem mais lenta que os demais.

2) “Se um método é melhor que os demais, por que existem outros?”

Apesar do método de Newton-Raphson ter um desempenho ótimo pela lógica do Ponto Fixo, o mesmo possui casos em que a convergência falha, como quando atinge um ponto com derivada nula, quando entra loop infinito, entre outros casos. Ainda sem considerar esses casos, vale ressaltar que as condições para que o método funcione são razoavelmente restritivas, calcular a derivada da função pode ser difícil, e encontrar uma aproximação inicial também. Para contornar o problema da derivada, existe o método da Secante. Para contornar o problema da aproximação inicial, outros métodos podem ser usados para obter essa aproximação.