

Projeto 01 | Trabalho de métodos numéricos

Nome: Paula Caires Silva

RA: 792230

27 de maio de 2025

Sumário

Sumário..... 2

Como executar o código?..... 3

Questões..... 3

Linguagem computacional utilizada: C.

Como executar o código?

1. Na pasta (diretório) do programa, no terminal, digite “make”.

```
• paula@debian:~/Documentos/Projeto1_PaulaCairesSilva$ make  
gcc source/*.c -o metodos_numericos.o -Iinclude -lm
```

2. Em seguida, digite ./metodos_numericos.o

```
• paula@debian:~/Documentos/Projeto1_PaulaCairesSilva$ ./metodos_numericos.o
```

Resultados

1. O código foi feito com base no livro. Em termo de estrutura, na pasta include há os arquivos .h (header files) no qual são incluídos as interfaces dos subprogramas. Já na pasta sources, há os códigos fonte que são a implementação em si do programa. Isso segue as boas práticas de estrutura modular em um código C. Dessa maneira, cada função é independente uma da outra e flexível adicionar ou remover funções.
2. Para a função $f(x) = x^3 - 9x + 3$, os resultados foram de acordo com o esperado, conforme o livro. A única diferença foi na precisão de casas decimais em alguns casos. A hipótese é que isso tenha acontecido por conta da aritmética do computador. Os tipos de dados utilizados foram double. Em um momento, foi considerado utilizar long double para ter mais casas decimais de precisão, principalmente na tentativa de corrigir o Método do Ponto Fixo, cuja raiz está sempre resultando em 0.

===== Método da Bisseção =====

Raiz: 0.337402 (Em conformidade com a resposta do livro)

N. de iterações: 11 (No livro, foram 10 iterações)

Convergência:Houve convergência

===== Método de Newton Raphson =====

Raiz: 0.337607 (Em conformidade com o resultado do livro)

N. de iterações: 2

Convergência:Houve convergência

===== Método do Ponto Fixo =====

Raiz: 0.000000 Não funcionou conforme esperado.

N. de iterações: 3 Correto

Convergência:Houve convergência

A hipótese da raiz ser 0.0000... é que em algum momento há uma operação que resulta em um valor muito próximo de 0, que acaba gerando um erro de precisão.

===== Método da Secante =====

Raiz: 0.337635 (De acordo com a resposta do livro)

N. de iterações: 3

Convergência:Houve convergência

3. Considerando o exemplo para $g(x) = 2 * x^3 - 20x - 13$.

===== Método da Bissecção=====

Raiz: 3.447523

N. de iterações: 21

Convergência:Houve convergência

===== Método de Newton Raphson =====

Raiz: -0.681676

N. de iterações: 4

Convergência:Houve convergência

===== Método do Ponto Fixo =====

Raiz: 0.000000

N. de iterações: 3

Convergência:Houve convergência

===== Método da Secante =====

Raiz: -0.681676

N. de iterações: 4

Convergência:Houve convergência

Considerando que o método do ponto fixo deu problema para todos os casos (conforme também será visto na questão 04), então o método da secante e Newton Rapson tiveram um resultado idêntico. Já o Método da Bissecção pode ter resultado em um valor divergente em razão dos pontos iniciais, mas está condizente com o intervalo.

Se mudar o intervalo inicial (por exemplo, entre 0 e 1), o método da bissecção não vai convergir para uma raiz.

4. Considerando a função não polinomial $h(x) = x * \log(x) - 1$.

===== Método da Bissecção=====

Raiz: 2.506184

N. de iterações: 25

Convergência:Houve convergência

```
===== Método de Newton Raphson =====  
Raiz: 2.506184  
N. de iterações: 5  
Convergência:Houve convergência
```

```
===== Método do Ponto Fixo =====  
Raiz: 2.506184  
N. de iterações: 7  
Convergência:Houve convergência
```

```
===== Método da Secante =====  
Raiz: nan  
N. de iterações: 10000  
Convergência:Não houve convergência
```

É possível ver que o método da bisseção sempre deu mais iterações do que os outros para convergir em uma raíz.

Referências

GOMES, M. A.; LUCIA, V. Cálculo numérico : aspectos teóricos e computacionais. São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.