



RELATÓRIO DA AULA 7

Resolução de equações II (Método de Newton)

1. GRUPO

Bruno Munis
31908551

2. ENUNCIADO

1. Implemente o Método de Newton em Python como um protótipo de função tendo o seguinte formato: `newton(f,p,epsilon)`, no qual são passados como parâmetros: função `f`, `u` o ponto inicial, `p` uma tolerância `epsilon` e devolve uma aproximação de uma raiz de `f` com tolerância `epsilon`. O número máximo de iterações `N0` ficará a seu critério. Apresente o printscreen do código em seu relatório.

Faça uma validação do código desenvolvido através da resolução dos exercícios 01 e 02 da aula teórica. Apresente o printscreen de sua execução no relatório.

```
from math import *

def newton(f, p0, epsilon):
    i = 1
    N = int(input('\nDigite o número máximo de iterações: '))
    while(i <= N):
        p = p0 - f(p0) / derivada(p0)

        if(abs(p - p0) < epsilon):
            print ('O valor da raiz é: ', p)
            print('Número de iterações : ', i)
            return p
        else:
            i += 1
            p0 = p

    print ('O método falhou após %s iterações' % (i))
    return -1

def f(x):
    return x**3 + (4* (x**2)) - 10

def derivada(x):
    return 2* (x**2) + 8*x
```



Resolução exercício 1:

```
Digite o número máximo de iterações: 2
Iteração número: 2
O valor da raiz é: 1.3689004010695187
```

Resolução exercício 2:

```
Digite o número máximo de iterações: 3
Iteração número: 2
Iteração número: 3
O valor da raiz é: 0.7390851339208068
```

2. Utilize o algoritmo desenvolvido para o Método de Newton no exercício anterior para encontrar uma raiz das equações a seguir considerando tolerância $\epsilon=0.0001$. Apresente o printscreen de sua execução no relatório.

a) $f(x) = x^3 + 4x^2 - 10 = 0$,
for $0 \leq x \leq 1$ (considere valor inicial neste intervalo)

sendo $f(x)' = 2x^2 + 8x$

```
Digite o número máximo de iterações: 7
O valor da raiz é: 1.3652275750213685
Número de iterações : 7
```

Resultado considerando uma aproximação inicial igual a 0,5.

b) $f(x) = \cos x - x = 0$,
for $0 \leq x \leq 1$ (considere valor inicial neste intervalo)

sendo $f(x)' = -\sin x - 1$

```
Digite o número máximo de iterações: 3
O valor da raiz é: 0.7390851339208068
Número de iterações : 3
```

Resultado considerando uma aproximação inicial igual a 0,5.



c) $f(x) = x^3 - 2x^2 - 5 = 0$,
for $1 \leq x \leq 4$ (considere valor inicial neste intervalo)
sendo $f(x)' = 3x^2 - 4x$

```
Digite o número máximo de iterações: 5  
O valor da raiz é: 2.690647448517619  
Número de iterações : 5
```

Resultado considerando uma aproximação inicial igual a 2.

d) $f(x) = e^x - 3x^2 = 0$,
for $0 \leq x \leq 1$ e for $3 \leq x \leq 5$ (considere valor inicial neste intervalo)
sendo $f(x)' = e^x - 6x$

```
Digite o número máximo de iterações: 6  
O valor da raiz é: -0.42887986392587885  
Número de iterações : 6
```

Resultado considerando uma aproximação inicial igual a 0.5 e E valendo 4.

3. Você implementou um dos critérios de parada em função da tolerância conforme a seguir. Agora altere este critério para os outros dois e discuta a diferença entre eles, por exemplo, avaliando se em algum deles parece convergir mais rápido. Faça esta avaliação apenas para os itens a e d do exercício anterior.

Resultado do item a, considerando o critério:

$$\frac{|p_N - p_{N-1}|}{|p_N|} < \varepsilon$$

```
Digite o número máximo de iterações: 7  
O valor da raiz é: 1.3652275750213685  
Número de iterações : 7
```



Resultado do item a, considerando o critério:

$$|f(p_N)| < \varepsilon.$$

```
Digite o número máximo de iterações: 7  
O valor da raiz é: 1.3652275750213685  
Número de iterações : 7
```

Resultado do item d, considerando o critério:

$$\frac{|p_N - p_{N-1}|}{|p_N|} < \varepsilon.$$

```
Digite o número máximo de iterações: 6  
O valor da raiz é: -0.42887986392587885  
Número de iterações : 6
```

Resultado do item d, considerando o critério:

$$|f(p_N)| < \varepsilon.$$

```
Digite o número máximo de iterações: 5  
O valor da raiz é: -0.4288561789423118  
Número de iterações : 5
```

Analisando os resultados, pode - se ver que para o item A, o critério de parada não apresenta nenhuma mudança nos resultados ou no número de iterações. Já no item D, percebe - se que para o último critério o número de iterações é reduzido em 1, precisando apenas de 5 iterações.