

## 2 Lista de métodos numéricos

1-

Utilizei o seguinte script:

```
]function y=serie_pi(n)
i=1;
somatorio=0;
alterna=0;
%i é um contador e ele começa em 0
]while i<=n
    format long
    ultimo_termo=(1)/((2*i)-1);
    alterna=(-1)^(i-1);
    ultimo_termo=ultimo_termo*alterna;
    %esta linha é a descrição de um termo iésimo da série
    somatorio=somatorio+ultimo_termo; %armazena em somatorio o ultimo_termo
    i=i+1; %incrementa o contador
endwhile
%este while é executado enquanto i for menor ou igual ao n (numero de iterações) passado por parâmetro.
y=4*somatorio; %atribui ao retorno o valor do somatorio
endfunction
```

E considerando pi como 3.1416

```
>> valor_verdadeiro=pi
valor_verdadeiro = 3.141592653589793
>> |
```

Utilizei os seguintes scripts para cálculo de erro relativo:

```
function y=erroAbsoluto(vv,va)
    format long
    y=abs(vv-va);
endfunction
```

```
function y=erroRelativo(ea,vv)
    format long
    y=ea/vv;
endfunction
```

a-

```
>> valor_verdadeiro=pi
valor_verdadeiro = 3.141592653589793
>> serie_com_dez_termos=serie_pi(10)
serie_com_dez_termos = 3.041839618929403
>> erro_absoluto_dez_termos=erroAbsoluto(valor_verdadeiro,serie_com_dez_termos)
erro_absoluto_dez_termos = 9.975303466038987e-02
>> erro_relativo_dez_termos = erroRelativo(erro_absoluto_dez_termos,valor_verdadeiro)
erro_relativo_dez_termos = 3.175237710923643e-02
>>
```

b-

```
>> valor_verdadeiro=pi
valor_verdadeiro = 3.141592653589793
>> serie_com_vinte_termos=serie_pi(20)
serie_com_vinte_termos = 3.091623806667840
>> erro_absoluto_vinte_termos=erroAbsoluto(valor_verdadeiro,serie_com_vinte_termos)
erro_absoluto_vinte_termos = 4.996884692195325e-02
>> erro_relativo_vinte_termos=erroRelativo(erro_absoluto_vinte_termos,valor_verdadeiro)
erro_relativo_vinte_termos = 1.590557797646220e-02
>>
```

c-

```
>> valor_verdadeiro=pi
valor_verdadeiro = 3.141592653589793
>> serie_com_quarenta_termos=serie_pi(40)
serie_com_quarenta_termos = 3.116596556793833
>> erro_absoluto_quarenta_termos=erroAbsoluto(valor_verdadeiro,serie_com_quarenta_termos)
erro_absoluto_quarenta_termos = 2.499609679595993e-02
>> erro_relativo_quarenta_termos=erroRelativo(erro_absoluto_quarenta_termos,valor_verdadeiro)
erro_relativo_quarenta_termos = 7.956504726161022e-03
>> |
```

$$2x + 2y - 3z = 2$$

$$-x + 3y + 2z = 0$$

$$3x + y - 3z = 1$$

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 2 & 2 & -3 & 2 \\ -1 & 3 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & -3 & 1 \end{array} \right]$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 \\ -1 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 & 2 & 2 \\ -1 & 3 & 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$\begin{matrix} \nearrow & \nearrow & \nearrow \\ \nwarrow & \nwarrow & \nwarrow \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} -27 & 4 & 6 & -18 & 12 & 3 \end{matrix}$

$$\therefore D = (-18 + 12 + 3) - (-27 + 4 + 6)$$

$$D = -3 - (-17) \therefore D = -3 + 17 = 14$$

$$D_x = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 2 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$\begin{matrix} \nearrow & \nearrow & \nearrow \\ \nwarrow & \nwarrow & \nwarrow \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} -9 & 4 & 0 & -18 & 4 & 0 \end{matrix}$

$$\therefore D_x = (-18 + 4) - (-9 + 4) \therefore D_x = 22 - (-5)$$

$$D_x = 22 + 5 = 27 \quad D = (-18 + 4) - (-9 + 4)$$

$$D_x = (-14) - (-5) = 9$$

$$D_y = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 & 2 & 2 \\ -1 & 0 & 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & -3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$\begin{matrix} \nearrow & \nearrow & \nearrow \\ \nwarrow & \nwarrow & \nwarrow \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} 0 & -4 & 6 & 0 & 12 & 3 \end{matrix}$

$$\therefore D_y = (12 + 3) - (4 + 6) \therefore D_y = 15 - 10$$

$$\therefore D_y = 5$$

$$D_z = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 & 2 & 2 \\ -1 & 3 & 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & -3 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$\begin{matrix} \nearrow & \nearrow & \nearrow \\ \nwarrow & \nwarrow & \nwarrow \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} 18 & 8 & -2 & 6 & 0 & -2 \end{matrix}$

$$\therefore D_z = (18 + 6 - 2) - (18 - 2) \therefore D_z = 4 - 16 = -12$$

$$D_z = -12$$

$$x = \frac{D_x}{D} \therefore x = \frac{27}{14}, \quad y = \frac{D_y}{D} = \frac{5}{14} \quad \& \quad z = \frac{D_z}{D} = \frac{-12}{14}$$

$$x = 27/14, \quad y = 5/14, \quad z = -6/7$$

4-

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 7 & 6 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & 6 & 5 & -3 \\ 0 & 5 & 10 & 15 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 7 & 6 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & 6 & 5 & -3 \\ 0 & 5 & 10 & 15 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 7 & 6 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 24 & 20 & -24 \\ 0 & 0 & 40 & 30 & -40 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 7 & 6 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 6 & 5 & -6 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 7 & 6 & 5 & 1 \\ 0 & 0 & 6 & 5 & -6 \\ 0 & 0 & 0 & 7 & 0 \end{bmatrix}$$

$$7w = 0$$

$$6z + 5w = -6$$

$$7y + 6z + 5w = 0 + 1$$

$$w = 0/7$$

$$6z = -6$$

$$7y - 6 = 1$$

$$w = 0$$

$$z = -1$$

$$7y = 7$$

$$y = 1$$

$$4x + 3y + 2z + w = 1$$

$$4x + 3 - 2 = 1$$

$$4x = 1 - 3 + 2$$

$$4x = 0$$

$$x = 0$$

5-

$$\begin{aligned}
 & \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 & 9 \\ -1 & 5 & -1 & 4 \\ 0 & -1 & 5 & -6 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 5 \end{bmatrix} \quad L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -1/5 & 1 & 0 \\ 0 & -5/4 & 1 \end{bmatrix} \\
 & U = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 0 & 4/5 & -1 \\ 0 & 0 & 15/4 \end{bmatrix} \quad A^{(1)} = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 0 & 4/5 & -1 \\ 0 & 0 & 15/4 \end{bmatrix} \quad U = \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 0 & 4/5 & -1 \\ 0 & 0 & 15/4 \end{bmatrix} \\
 & L \Rightarrow L_2 + \frac{1}{5} L_1 \quad L_3 \Rightarrow L_3 + \frac{5}{4} L_2 \\
 & L \cdot y = b \quad X = \begin{pmatrix} 23/60 \\ -25/12 \\ 1/3 \end{pmatrix} \\
 & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & | & 9 \\ -1/5 & 1 & 0 & | & -4 \\ 0 & -5/4 & 1 & | & -6 \end{bmatrix} \quad x = 0 \\
 & \therefore -\frac{1}{5}x + y = -4 \quad \therefore y = -4 + \frac{x}{5} \quad \therefore y = -4 + \frac{0}{5} = -4 \\
 & y = -4 \\
 & -\frac{5}{4}y + z = -6 \quad \therefore -\frac{5}{4}(-4) + z = -6 \\
 & 5 + z = -6 \quad \therefore z = -6 - 5 = -11 \\
 & z = -11 \\
 & 5x - 1\left(-\frac{25}{12}\right) = 9 \quad \therefore 5x + \frac{25}{12} = 9 \quad \therefore 5x = 9 - \frac{25}{12} = \frac{108 - 25}{12} = \frac{83}{12} \\
 & 5x = \frac{83}{12} \quad \therefore x = \frac{83}{60} \\
 & 1 - x + y \\
 & \begin{bmatrix} 5 & -1 & 0 & | & 9 \\ 0 & 4/5 & -1 & | & -6 \\ 0 & 0 & 15/4 & | & 5/4 \end{bmatrix} \quad \frac{15}{4}z = \frac{5}{4} \quad \frac{4}{15}z = \frac{1}{3} \quad z = \frac{1}{3} \\
 & \frac{4}{5}y - z = -6 \quad \frac{4}{5}y - \frac{1}{3} = -6 \quad \frac{4}{5}y = -6 + \frac{1}{3} = -\frac{18}{3} + \frac{1}{3} = -\frac{17}{3} \\
 & y = -\frac{17}{4} \\
 & \frac{4}{5}y = -\frac{17}{4} \quad y = -\frac{17}{4} \cdot \frac{5}{4} = -\frac{85}{16}
 \end{aligned}$$

$$8x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 51$$

$$2x_1 + 5x_2 + x_3 = 23$$

$$-3x_1 + x_2 + 6x_3 = 20$$

$$8x_1 = 51 - 2x_2 - 3x_3 \quad \therefore x_1 = \frac{51}{8} - \frac{2x_2}{8} - \frac{3x_3}{8}$$

$$5x_2 = 23 - 2x_1 - x_3$$

$$x_2 = \frac{23}{5} - \frac{2x_1}{5} - \frac{x_3}{5}$$

$$6x_3 = 20 + 3x_1 - x_2$$

$$x_3 = \frac{20}{6} + \frac{3x_1}{6} - \frac{x_2}{6}$$

$$x_1 = 6,375 - 0,25x_2 - 0,375x_3$$

$$x_2 = 4,6 - 0,4x_1 - 0,2x_3$$

$$x_3 = 3,333 + 0,5x_1 - 0,167x_2$$

$$X^{(0)} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad X^{(1)} = \begin{bmatrix} 6,375 \\ 4,6 - 0,4(6,375) \\ 3,333 + 0,5(6,375) - 0,167 \cdot 2,05 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6,375 \\ 2,05 \\ 6,178 \end{bmatrix}$$

$$X^{(2)} = \begin{bmatrix} 6,375 - 0,25(2,05) - 0,375(6,178) \\ 4,6 - 0,4(3,5455) - 0,2(6,178) \\ 3,333 + 0,5(3,5455) - 0,167 \cdot 1,9462 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,5455 \\ 1,9462 \\ 4,7808 \end{bmatrix}$$

$$X^{(3)} = \begin{bmatrix} 6,375 - 0,25(1,9462) - 0,375(4,7808) \\ 4,6 - 0,4(4,09565) - 0,2(4,7808) \\ 3,333 + 0,5(4,09565) - 0,167(2,02553) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4,09565 \\ 2,02553 \\ 5,1045925 \end{bmatrix}$$