CÁLCULO NUMÉRICO
Algoritmos
Prof. Ânderson Vieira

Método da Bissecção

Dados $f(x), a$ e b tais que $f(a)f(b) < 0$, max, tol
  Para $k = 0$: max, **faça**
    $x = \dfrac{a+b}{2}$
    Se $f(a)f(b) < 0$, **então**
      $b = x$
    Caso contrário
      $a = x$
    Se $|b-a| <$ tol **então** $x^* = \dfrac{b+a}{2}$, **pare**

Método do ponto fixo

Dados $x_0, \phi(x)$ e ε
  Para $k = 1, 2, \ldots$, **faça**
    $x_k = \phi(x_{k-1})$
    Se $|x_k - x_{k-1}| < \varepsilon$ **então** $x^* = x_k$, **pare**

Método de Newton-Raphson

Dados $x_0, f(x), f'(x)$ e ε
  Para $k = 1, 2, \ldots$, **faça**
    $x_k = x_{k-1} - \dfrac{f(x_{k-1})}{f'(x_{k-1})}$
    Se $|x_k - x_{k-1}| < \varepsilon$ **então** $x^* = x_k$, **pare**

Método da Secante

Dados $x_0, x_1, f(x)$ e ε
  Para $k = 1, 2, \ldots$, **faça**
    $x_{k+1} = \dfrac{f(x_k)x_{k-1} - f(x_{k-1})x_k}{f(x_k) - f(x_{k-1})}$
    Se $|x_k - x_{k-1}| < \varepsilon$ **então** $x^* = x_k$, **pare**

Eliminação de Gauss

Dados matriz $A_{n\times n}$ e o vetor coluna b

 Para $k = 1 : n-1$, **faça**

  $w = |a_{kk}|$

  Para $j = k : n$ **faça**

   Se $|a_{jk}| > w$ **então**

    $w = |a_{jk}|$ e $r = j$

  Trocar linhas k e r

  Para $i = k+1 : n$ **faça**

   $m = m_{ik} = \dfrac{a_{ik}}{a_{kk}}$

   $b_i = b_i - m_{ik} b_k$

   Para $i = k+1 : n$ **faça**

    $a_{ij} = a_{ij} - m_{ik} a_{kj}$

Fatoração LU

Dados matriz $A_{n\times n}$

 Para $i = 1 : n$, **faça**

  Para $j = i : n$ **faça**

   $u_{ij} = a_{ij} - \displaystyle\sum_{k=1}^{i-1} m_{ik} u_{kj}$

  Para $j = i+1 : n$ **faça**

   $m_{ji} = \left(a_{ji} - \displaystyle\sum_{k=1}^{i-1} m_{jk} u_{ki} \right) / u_{ii}$

Fatoração de Cholesky

Dados matriz $A_{n\times n}$, simétrica e positiva definida

 Para $i = j : n$, **faça**

  $d_j = a_{jj} - \sum d_k d_{jk}$

  Para $j = i+1 : n$ **faça**

   $l_{ij} = \left(a_{ij} - \displaystyle\sum_{k=1}^{i-1} d_k l_{il} l_{jk} \right) / d_j$

Método de Gauss-Jacobi

Dados matriz $A_{n\times n}$, b_n, max, tol

Para $k = 0 :$ max, **faça**

Para $i = 1 : n$ **faça**

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{ii}} \left(b_i - \sum_{\substack{j=1 \\ j\neq i}}^{n} a_{ij} x_j^{(k)} \right)$$

Se $\max\limits_{1\leq i\leq n} \left| x_i^{(k+1)} - x^{(k)} \right| < \text{tol}$ **então**

$\mathbf{x} = \mathbf{x}^{(k+1)}$

Caso contrário Se $k = \max$ **então**

Não houve convergência

Método de Gauss-Seidel

Dados matriz $A_{n\times n}$, b_n, max

Para $k = 0 :$ max, **faça**

Para $i = 1 : n$ **faça**

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{ii}} \left(b_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{ij} x_j^{(k+1)} - \sum_{j=i+1}^{n} a_{ij} x_j^{(k)} \right)$$

Se $\max\limits_{1\leq i\leq n} \left| x_i^{(k+1)} - x^{(k)} \right| < \text{tol}$ **então**

$\mathbf{x} = \mathbf{x}^{(k+1)}$

Caso contrário Se $k = \max$ **então**

Não houve convergência