Lista 2 (Análise Numérica)

Raphael F. Levy

September 12, 2022

1 Questão 2a:

Para a questão 2, foram desenvolvidos os métodos de Jacobi e Gauss-Seidel conforme pedido na lista, recebendo uma dimensão de matriz n e uma tolerância tol. Os códigos das funções estão comentados no arquivo *Lista_2-AN-Raphael_Levy.sci*.

Para a construção da matriz A, foram utilizados uma matriz a de posições e um vetor v de valores para essas posições. Para $A_{i,i}$ temos $a1$ e $v1$, recebendo valores de 3; para $A_{i,i-1}$ e $A_{i-1,i}$ temos respectivamente $a2$, $v2$ e $a3$, $v3$, recebendo -1; e para $A_{i,n+1-i}$, $a4$ e $v4$, recebendo 1/2. Isso está definido na função $Ab(n)$.

OBS: Para a construção do método de Gauss-Seidel foi utilizada a função *Resolve_Lx*, que recebe a matriz inferior L de A e o vetor b, para evitar o cálculo utilizando a função *inv* do Scilab, porém devido a dificuldades do programa de lidar com o uso de matrizes esparsas nesse método, utilizei o método $full$ em L, o que possibilitou o funcionamento correto do método, contudo acabou deixando a função de Gauss-Seidel muito lenta para valores muito grandes de n.

2 Questão 2b:

Usando $n = 100.000$, temos que o Método de Jacobi levou 45 iterações para chegar a 6 dígitos de precisão na aproximação de x^*, enquanto que o método de Gauss Seidel precisou de 37 iterações utilizando uma tolerância de 10^{-6}.

3 Questão 2c:

Comparando o método do Gradiente Conjugado com o de Jacobi, para $k\_jacobi = 45$ obtive $\|x^* - x^{(k\_jacobi)}\|_\infty = 6,434.10^{-12}$.

Comparando com o método de Gauss-Seidel, $k\_seidel = 37$, e $\|x^* - x^{(k\_seidel)}\|_\infty = 6,434.10^{-12}$.

Como a aproximação alcançada pelos métodos de Jacobi e Gauss-Seidel foi de 6 dígitos, enquanto que pelo Grandiente Conjugado foi de 12, sabemos que esse foi o método com a melhor performance.

```
--> [xk,k_jacobi]=Jacobi_Method_AN(100000,10^-6); k_jacobi
 k_jacobi  =

   45.

--> [xk,k_seidel]=Gauss_Seidel_Method_AN(100000,10^-6); k_seidel
 k_seidel  =

   37.

--> [xk,N_jacobi]=Gradiente_Conjugado(100000, k_jacobi); N_jacobi
 N_jacobi  =

   6.434D-12

--> [xk,N_seidel]=Gradiente_Conjugado(100000, k_seidel); N_seidel
 N_seidel  =

   6.434D-12
```