

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Comparativo entre os Métodos Numéricos de Gauss-Jordan e eliminação de Gauss

Alexsandro Pinheiro de Moura¹
Estefanie Rayane Silva de Oliveira²
Matheus da Silva Menezes³
Ivan Mezzomo⁴
Stefeson B. M.⁵

Departamento de Ciências, Matemática e Estatística, UFERSA, Mossoró - RN

1 Introdução

Sistemas lineares são aplicados nas mais diversas áreas, como por exemplo, na engenharia, matemática, física, computação e outras. A solução desses sistemas lineares pode ser obtida por métodos numéricos, sejam eles diretos ou iterativos. No mundo dinâmico de hoje, a eficiência, seja ela, a velocidade de processamento, o menor consumo de memória ou o menor erro associado, traz a necessidade de métodos mais competentes [3]. A comparação dos métodos numéricos, nos permite indicar dentre eles, qual possui melhor desempenho.

Os métodos de eliminação de Gauss e de Gauss-Jordan pertencem à classe dos métodos diretos. No método de eliminação de Gauss, aplica-se operações elementares na matriz aumentada para obter uma forma escalonada, em seguida usa-se o processo de retrosubstituição até chegar na solução [2]. Já o método de Gauss-Jordan continua este processo até obter uma forma escalonada reduzida, ou seja, quando a matriz dos coeficiente é reduzida à identidade, indicando diretamente o valor da solução, sem a necessidade de aplicação da retrosubstituição.

Com o objetivo de comparar o desempenho dos métodos de Gauss-Jordan e eliminação de Gauss, os mesmos foram implementados nos *softwares* Matlab versão 4.51 e Scilab versão 6.0. O computador utilizado possui um processador Intel core I5-7500U, com 8 GB de RAM e sistema Windows 10. A comparação será pautada em (a) o tempo de processamento em segundos, que os métodos levam para encontrar uma solução; e (b) análise do máximo resíduo da solução, dado por $\|A \cdot x - b\|_{\infty}$. Para esse experimento foram utilizadas cinco matrizes retiradas do repositório Matrix Market [1], com as características mostradas na tabela 1.

¹alexsandropinheiro3@gmail.com

²estefanierayane159@gmail.com

³matheus@ufersa.edu.br

⁴imezzomo@ufersa.edu.br

⁵stefeson@ufersa.edu.br

Tabela 1: Dados dos Problemas Considerados

Nome	Tamanho	Estrutura
pores1	30×30	Real não-simétrica
pde225	225×225	Real não-simétrica
mcf	765×765	Real não-simétrica
sherman4	1104×1104	Real não-simétrica
bcsstk26	1922×1922	Real simétrica indefinida

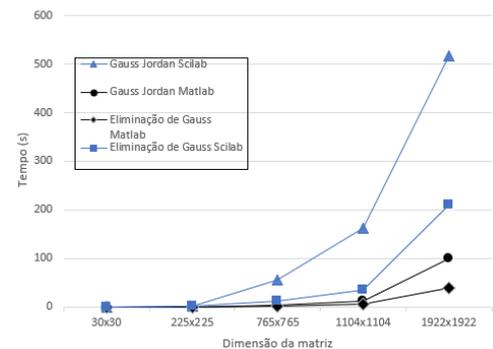


Figura 1: Resultados

A partir da análise dos resultados sintetizados no gráfico 1 foi possível perceber que o método de eliminação de Gauss foi mais eficiente em relação ao tempo de processamento nas cinco matrizes analisadas, tanto no Matlab quanto no Scilab. Já os erros residuais se equiparam em ambos os métodos, não tendo diferenças significativas. Além disso, é interessante observar que o tempo gasto pelo Matlab foi inferior ao tempo necessário para o Scilab encontrar as soluções. Essa diferença fica mais evidente ao aumentarmos o tamanho da matriz analisada. Esse estudo possui relevância para determinar a escolha de qual método e programa possui maior eficácia, servindo para embasar a escolha na hora de resolver sistemas lineares.

Referências

- [1] R. F. Boisvert and R. Pozo and K. Remington and R.F. Barrett, J. J. Dongarra. *Matrix Market: A Web Resource for Test Matrix Collections*. Proceedings of the IFIP TC2/WG2.5 Working Conference on Quality of Numerical Software: Assessment and Enhancement, 1997
- [2] R. L. Burden and D. Faires. *Análise Numérica, 10.a ed.* Cengage, São Paulo, 2008.
- [3] S. Chapra. *Métodos Numéricos Aplicados com MATLAB para Engenheiros e Cientistas. 3.a edição*, Bookman, Porto Alegre, 2013.