

# PM004 - Métodos Numéricos e Aplicações

<http://www.ime.unicamp.br/~campello/pm004>

## Atividade 3 - AC3: Matrizes, Sistemas Lineares

Data: 30/07/2014

O comando `RandomReal[{a, b}, {m, n}]` gera uma matriz aleatória com entradas entre  $a$  e  $b$  e dimensões  $m \times n$ . O comando `Timing[com]`, calcula o comando “com” (ou uma série de comandos) e retorna o tempo levado para calculá-lo. Por exemplo,

```
Timing[a = 100000!; b = 10000!; c = a + b;]
```

nos retorna um vetor  $\{t, \text{Null}\}$  onde  $t$  é o tempo para realizar as operações (Null apenas nos diz que nossa sequência de comandos não exibiu na tela nenhum resultado).

### Exercício 1. (Multiplicação de Matrizes)

- Crie matrizes aleatórias  $A$  e  $B$ , quadradas, de tamanhos variados (e grandes). Teste o tempo necessário para multiplicar estas duas matrizes. Para cada tamanho, faça de 10 a 15 testes e tire a média de tempo.
- Plote o resultado em um gráfico Tamanho da Matriz  $\times$  Tempo. Dica: Você pode (e deve!) criar um *loop* (While ou For) que faça o item (a) “automaticamente”.

### Exercício 2. (Sistemas Lineares) Considere o sistema linear $Ax = b$ . Crie matrizes aleatórias (grandes) $A$ , $n \times n$ , e $b$ , $n \times 1$ . Para cada tamanho de matriz, faça de 10 a 15 testes nos itens (a) e (b).

- Calcule o tempo de resolver o sistema utilizando o comando `Inverse[A]` e calculando  $A^{-1}b$ . (**Advertência:** O comando  $A^{(-1)}$ , no Mathematica, **não** inverte a matriz. Deve-se usar `Inverse[A]`.)
- Calcule o tempo de resolver o sistema utilizando o comando `LinearSolve[A, b]`.
- Plote um gráfico do tipo Tamanho da Matriz  $\times$  Tempo para os itens (a) e (b) e compare.

### Exercício 3. (Jacobi) Faça uma função `Jacobi[A_, b_, e_]` que resolva um sistema do tipo $Ax = b$ com precisão $e$ . A função deve usar a forma matricial do método e, como critério de parada, calcular a norma do resíduo $r^{(k)} = b - Ax^{(k)}$ .