

# Lista de Exercícios de MATLAB

Antonio C. Roque, Rodrigo F. O. Pena e Renan O. Shimoura

15 de março de 2017

Os seguintes problemas são comuns em cursos de programação básicos e seu objetivo é mostrar como o MATLAB funciona. A medida que os problemas forem ficando mais complicados é aconselhável resolvê-los com o editor do MATLAB para que seja mais fácil estruturar o código. Neste caso, os programas criados devem ser salvos em arquivos e executados posteriormente. Lembre-se sempre de usar os comandos *help* e *lookfor* para melhor entender as funções que você desconhece.

1. Dado  $x = [1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6]$ , escreva esse vetor em Matlab e entenda o significado dos comandos abaixo:
  - (a)  $x(5)$
  - (b)  $x(2:5)$
  - (c)  $x(1:end)$
  - (d)  $x(1:end-1)$
  - (e)  $x(6:-2:1)$
  - (f)  $x([1 \ 5 \ 2 \ 1 \ 1])$
  - (g)  $\text{sum}(x)$ ;  $\text{mean}(x)$ ;  $\text{var}(x)$ ;  $\text{std}(x)$
2. Considere os vetores  $A = [1 \ 2 \ 3]$ ,  $B = [3 \ 2 \ 1]$  e a matriz  $M = [4 \ 5 \ 6 ; 6 \ 5 \ 3]$ , digite os próximos comandos e verifique se sua execução está correta, explique o porquê. Dica: utilize o comando *size* ou *whos*.
  - (a)  $A + B$
  - (b)  $A + M$
  - (c)  $A' + B$
  - (d)  $M - [A ; B]$
  - (e)  $[A ; B']$
  - (f)  $[A ; B]$
  - (g)  $M - 3$
  - (h)  $A*B$
  - (i)  $A'*B$  ou  $A*B'$
  - (j)  $A.*B$
  - (k)  $A./B$
  - (l)  $\text{inv}([M ; A])$
  - (m)  $\text{det}([M; A])$
3. Crie um vetor com o comando  $\text{randi}(100,1,10)$  (procure no *help randi*). Encontre qual é o maior valor neste vetor e seu índice. Substitua pelo seu quadrado.
4. Considere a matriz  $M = [10 \ 2 \ 10 \ 5; 2 \ 5 \ 1 \ 6; 2 \ 4 \ 8 \ 10; 4 \ 10 \ 3 \ 5]$ . Substitua os valores da primeira coluna e da última linha por 1. Utilize o comando *find* para encontrar na terceira linha desta matriz os índices dos valores que são maiores que 5. Troque estes valores por 5.
5. A função de Fibonacci pode ser definida como  $F(0) = 0, F(1) = 1, F(n) = F(n-1) + F(n-2)$  para  $n > 1$ . Escreva em Matlab um programa que calcule de maneira recursiva até  $n = 20$ .

6. Chamando o harmônico de um número  $n$  de

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{k},$$

encontrar em Matlab o harmônico de 255.

7. Calcule uma boa aproximação de cosseno de um número  $n$  dada por

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^k \frac{x^{2k}}{(2k)!}$$

e compare ao resultado do Matlab.

8. Crie gráficos das funções  $x$ ,  $x^3$ ,  $e^x$  :

- (a) Em coordenadas retangulares.
- (b) Em coordenadas logarítmicas no eixo  $y$  (semilog).
- (c) Em coordenadas logarítmicas nos dois eixos.

9. A expressão que modela o crescimento da população brasileira pode ser escrita como  $P(t) = 157,273,000 / (1 + e^{-0.0313(t-1913.25)})$  onde  $t$  é dado em anos. Faça um gráfico que mostre o crescimento populacional de 1900 a 2100 e encontre neste gráfico a população em 2050.

10. Considere o seguinte polinômio de segundo grau:

$$f(x) = x^2 + x - 6,$$

encontre as raízes deste polinômio utilizando Matlab. Dica: utilize *help* para entender a função *roots*.

11. Escreva uma função que retorne 1 se um número for primo e 0 se não for primo. Para isto, crie um arquivo externo que contém o mesmo nome da função e utilize *help function* para entender como escrever funções em Matlab. Crie um arquivo separado para executar esta função.
12. Crie uma função que calcule  $y$  de uma equação genérica  $ax^2 + bx + c = y$ . Desta vez, crie a função no mesmo arquivo de execução. Dica: pode-se escrever uma função em Matlab utilizando a seguinte declaração  $f = @(x)(x^2 - 2)$ ;
13. Utilize a função *polyval* para avaliar o valor de  $5x^7 + 3x^3 - 2$  no ponto  $x = 87$ . Caso necessite, utilize *help* para entender como *polyval* funciona
14. Em Matlab, números complexos podem ser utilizados com certa facilidade. Um número imaginário  $i = \sqrt{-1}$  pode ser utilizado nas equações e será reconhecido. Tente declarar  $z = 4 + 2*i$  e visualizar  $z$  utilizando o comando *compass*. Entenda o que está sendo representado. Depois disso, repita o mesmo processo só que iguale uma variável ao plotar o gráfico, por exemplo  $h = compass()$ ; Isto nos ajudará a salvar o gráfico, utilize o comando *saveas* para salvar o gráfico (veja o *help* do *saveas*).
15. Em Matlab, ao declarar alguma função matemática podemos declarar com variáveis simbólicas, ou seja, onde o número da variável ainda não é conhecido. Procure pela função *syms* para isto e declare uma variável simbólica  $x$ . Depois, declare a seguinte função  $y = 2*\sin(x) + 15*x^2 - 3*x$  e calcule sua primeira e segunda derivada. Procure pelo comando *diff*. Crie três gráficos na mesma figura e plote valores de 0 à 100 para cada uma dessas funções, utilize o comando *subplot* para isto.
16. Um experimento de climatologia obteve os seguintes resultados:  $x = [-55 -25 5 35 65]$  e  $y = [-3.25 -3.2 -3.02 -3.32 -3.1]$ ;
- (a) Declare estes valores no Matlab e salve os dados em um arquivo externo chamado *dados.mat*, procure pela função *save*. Agora você pode carregar os dados quando quiser, experimente usar o *clear all* e carregar seus dados com o comando *load*.

- (b) Agora precisamos procurar uma relação entre estes dados. No experimento, acredita-se que um polinômio de grau 4 relaciona  $x$  e  $y$ , experimente utilizar a função *polyfit* com grau 4 para obter tal relação, não se esqueça de igualar o *polyfit* a uma variável  $c$  para armazenar os coeficientes do polinômio. Observe que a função *polyfit* retorna somente os coeficientes da equação que fita os dados em ordem decrescente.
- (c) Com os coeficientes  $c$  em mãos, podemos avaliar a função para vários valores. Crie 100 valores entre -70 e 70 utilizando *linspace* e iguale a uma variável  $p$ . Agora, precisamos avaliar esses valores na funções fitadas  $c$ . Para isto, iremos usar *polyval*. Se você declarou as variáveis com os nomes aqui sugeridos, basta digitar  $v=polyval(c,p)$ , isto fará com que os 100 valores entre -70 e 70 sejam avaliados no polinômio de quarto grau com coeficiente  $c$ .
- (d) Crie uma figura para plotar os dados obtidos. Plote, no mesmo gráfico, em linha vermelha tracejada o polinômio (  $v$  versus  $p$  ) e em bolinhas os valores de  $x$  e  $y$  obtidos no experimento. Escreva legendas para os valores fitados e para os valores do experimento. Utilize também *xlabel* e *ylabel* e salve os gráficos. Adicione também título com o comando *title*.