
Oficina de MATLAB – Nível Básico

Aula 1

Prof. Jeremias Stein Rodriguês
Aluna bolsista: Stephany Padilha
Guimarães

Introdução

- O MATLAB (de MATrix LABoratory) é um software interativo de alta performance voltado para o cálculo numérico.
- Como o software possui diversos subprogramas (toolboxes), ele pode ser utilizado em diversas áreas, desde que o usuário possua as licenças.
- É produzido pela MathWorks.

Ambiente de Trabalho

The screenshot displays the MATLAB 7.8.0 (R2009a) interface. The Command Window is highlighted with a red border and contains the text "Command Window" in red. Below it, a blue text block explains its function. The Workspace window on the right shows a table of variables, and the Command History window at the bottom shows a list of executed commands.

Command Window

Janela que recebe qualquer comando básico do MatLab. Útil para executar linhas rápidas de comandos e chamar Scripts prontos.

Name	Value	Min	Max
C	1.0000e-06	1.0000e-06	1.0000e-06
E	8.1297	0.1297	0.1297
K	8.0100	0.0100	0.0100
N	16000	16000	16000
X	[1,2,3,4,5,6,7,8,9]	1	9
a	-1.1000	-6.2000	-6.2000
amplitude1	<1x1000 double>	0.0000	0.9950
amplitude2	<1x1000 double>	1.0050	100.5000
b	0	0	0
f	<5x1 double>	1	8.6268e-05
freq1	<1x1000 double>	-1.5600	-0.1000
freq2	<1x1000 double>	0.1000	1.5600
freq	<1x1000 double>	1	1000
i	51	51	51
k	1	1	1
obj	<1x1 cell>		
objcda	<1x1 cell>		
response1	<1x1000 double>	0.0000	0.9900
response2	<1x1000 double>	1.0000	1.0000
t	1.1400	1.1400	1.1400
w	1	1	1
x	<1x201 double>	-1	1

```
size(x)
length(x)
length(i)
a = rand(3,4)
length(a)
sum(a)
sum(sum(a))
clear all
A = randi(10,3,3)
A(:,:)

%-- 11/03/14 00:15 --%
sym x
help sym
help sym
help latex
help latex

%-- 13/03/14 00:26 --%
%-- 13/03/14 16:10 --%
format compact
clear
```

Ambiente de Trabalho

The screenshot displays the MATLAB 7.8.0 (R2009a) interface. The Command Window shows the prompt `>> |`. The Current Directory window shows the path `C:\Users\Lorenz Setzer\Documents\MATLAB`. The Workspace window, highlighted with a red border, lists the following variables:

Name	Value	Min	Max
C	5.0806e-06	1.000e-1000e...	1.000e...
E	8.1297	0.1297	0.1297
K	0.0700	0.0700	0.0700
R	16000	16000	16000
X	11.2,3,4,5,6,7,8,9	1	9
a	-8.2000	-0.2000	-0.2000
amplitude1	1000 double	0.0098	0.9950
amplitude2	1000 double	1.0020	100.51...
b	0	0	0
f	54x1 double	1	8.625e...
freq1	1000 double	-1.5600	-0.0020
freq2	1000 double	0.0020	1.5600
freq	1000 double	1	1000
i	53	53	53
k	1	1	1
obj	1x1 obj		
objcubo	1x1 obj		
response1	1000 double	0.0001	0.9999...
response2	1000 double	1.0000	1.0000...
t	5.1400	1.1400	1.1400
w	5	1	1
x	1x201 double	-1	1

The Command Window contains the text: **Lista de todas as variáveis criadas com suas respectivas especificações.**

The Workspace window is titled "Workspace" and contains a table of variables. A red arrow points from the text "Workspace" to the workspace window.

The Command Window contains the text: **Workspace**

The Command Window contains the text: **Lista de todas as variáveis criadas com suas respectivas especificações.**

```
size(x)
length(x)
length(x)
a = rand(3,4)
length(a)
sum(a)
sum(sum(a))
clear all
clc
k = randi(10,3,3)
k(1,:)
-- 11/03/14 02:15 -->
ayna x
help ayna
help aym
help larea
help larea
-- 13/03/14 02:16 -->
-- 13/03/14 16:10 -->
format compact
clc
```

Ambiente de Trabalho

The image shows the MATLAB 7.8.0 (R2009a) interface. The Command Window is active, showing a prompt. The Workspace window displays a table of variables:

Name	Value	Min	Max
C	5.0000e-06	1.0000e-10	1.0000e-02
E	8.1297	0.1297	0.1297
K	8.0100	0.0100	0.0100
R	16000	16000	16000
X	[1,2,3,4,5,7,8,9]	1	9
a	-8.2000	-0.2000	-0.2000
amplitude1	1x1000 double	0.0098	0.9950
amplitude2	1x1000 double	1.0050	100.5000
b	0	0	0
f	54x1 double	1	8.8288e+00
freq1	1x1000 double	-1.5600	-0.1000
freq2	1x1000 double	0.1000	1.5600
freq	1x1000 double	1	1000
i	53	53	53
k	5	1	1
oktao	1x10 cell		
oktao2	1x10 cell		
report1	1x1000 double	0.0000	0.9900
report2	1x1000 double	1.0000	1.0000
t	5.1400	1.1400	1.1400
w	5	1	1
x	1x201 double	-1	1

The Command History window is open, showing a list of executed commands:

```
size(x)
length(x)
length(x)
a = rand(3,4)
length(a)
sum(a)
sum(sum(a))
clear all
clc
A = randi(10,3,3)
A(1,:)
V-- 11/03/14 02:15 -->
ayna x
help ayna
help ayn
help lona
help lona
V-- 13/03/14 02:20 -->
V-- 13/03/14 16:10 -->
format compact
clc
```

Command History

Lista o histórico de linhas de comandos executados no Command Window.

Ambiente de Trabalho

The screenshot displays the MATLAB 7.8.0 (R2008a) interface. The **Current Directory** pane on the left lists files and folders in a table with columns for Name, Date Modified, and Date Accessed. A red box highlights this pane, and a red arrow points to it with the label "Current Directory".

The **Command Window** in the center shows the prompt `>>`. A red arrow points to it with the label "Current Directory".

The **Workspace** pane on the right displays a table of variables:

Name	Value	Min	Max
C	1.0000e-06	1.0000e-10	1.0000e-02
E	0.1207	0.1207	0.1207
K	0.0100	0.0100	0.0100
F	16000	16000	16000
X	[1,2,3,4,5,7,8,9]	1	9
a	-0.2000	-0.2000	-0.2000
amplitude1	<1x1000 double>	0.0098	0.9050
amplitude2	<1x1000 double>	1.0050	100.53...
b	0	0	0
f	<5x1 double>	1	8.6256...
freq1	<1x1000 double>	-1.5600	-0.1002
freq2	<1x1000 double>	0.1002	1.5600
freq	<1x1000 double>	1	1000
i	53	53	53
k	1	1	1
chi	<1x1 cell>		
chiaculo	<1x1 cell>		
report1	<1x1000 double>	0.0001...	0.9999...
report2	<1x1000 double>	1.0000...	1.0000...
t	1.1400	1.1400	1.1400
w	1	1	1
e	<1x211 double>	-1	1
	<1x211 double>	0.0000...	0.0000...

The **Command History** pane at the bottom right shows a list of executed commands, including `size(x)`, `length(x)`, `length(x)`, `a = rand(3,4)`, `length(a)`, `sum(a)`, `sum(sum(a))`, `clear all`, `clc`, `A = randi(10,3,3)`, `A(1,:)`, `ayms x`, `help ayms`, `help ayms`, `help jacq`, `help jacq`, `format compact`, and `clc`. A red arrow points to the Command History pane with the label "Detalhes dos arquivos. Comentários no início dos códigos aparecem nesta janela."

Comandos Básicos

Comandos devem ser digitados na tela de comando:

- **clear <termo>:** apaga o <termo> da memória
- **clear:** apaga todos os dados da memória
- **clc:** limpa a tela (ou CTRL+L)
- **close:** fecha as figuras abertas
- **who:** variáveis no espaço de trabalho e informações
- **whos:** variáveis e informações(mais detalhado)

Ajuda - HELP

Como a maioria dos softwares, também temos o comando help:

- **help <tópico>**: busca informações sobre tópicos, comandos e exemplos
- >> help sin
- >> help plot
- >> help who
- **lookfor <palavra-chave>**: procura por palavras nas primeiras linhas de tópicos de auxílio MATLAB

Ajuda - HELP

The screenshot shows the MATLAB 7.8.0 (R2009a) software interface. The 'Help' menu is open, and its contents are listed below. A red box highlights the menu, and a red arrow points from it to the text 'Help!'. The interface also shows a file explorer on the left, a workspace on the right, and a command history window at the bottom right.

Help

- Product Help
- Function Browser Shift+F1
- Using the Desktop
- Using the Command Window
- Web Resources
 - Get Product Trials
 - Check for updates
- Licensing
- Demos
- Terms of Use
- Feedback
- About MATLAB

Help!

Imprescindível no aprendizado do MatLab!

Command History

```
ans = 10e-4  
str1 = 'a'  
str2 = 'jambor'  
logstr = true  
logstr = false  
i = 5  
sum = 7  
sum = 7!  
sum = sum + 7  
100.55e8  
sum = 55  
sum  
clear sum  
sum = 16  
clear sum  
clear  
clear all  
end
```

Ajuda - HELP

The screenshot shows the MATLAB Help window with the following content:

What is a MATLAB Graph?

The MATLAB environment offers a variety of data plotting functions plus a set of GUI tools to create, and modify graphic displays. The GUI tools afford most of the control over graphic properties and options that typed commands such as `axis`, `axis on`, `gca`, and `set` provide.

A figure is a MATLAB window that contains graphic displays (usually data plots) and UI components. You create figures explicitly with the `figure` function, and implicitly whenever you plot graphics and no figure is active. By default, figure windows are resizable and include pull-down menus and toolbars.

A plot is any graphic display you can create within a figure window. Plots can display tabular data, geometric objects, surface and image objects, and annotations such as titles, legends, and colorbars. Figures can contain any number of plots. Each plot is created within a 2-D or a 3-D data space called an axes. You can explicitly create axes with the `axis` or `subplot` functions.

A graph is a plot of data within a 2-D or 3-D axes. Most plots made with MATLAB functions and GUIs are therefore graphs. When you graph a one-dimensional variable (e.g., `x=1:100; y1`), the indices of the data vector (in this case `1:100`) become assigned as *x* values, and plots the data vector as *y* values. Some types of graphs can display more than one variable at a time, others cannot.

The contents and varieties of figures, plots and graphs that MATLAB can make are explained in the following sections.

[Back to Top](#)

Anatomy of a Graph

MATLAB plotting functions and tools direct their output to a figure window. Each figure is a separate window that you can dock in the desktop, and collect together with other plots in a Figure Group. To illustrate the basic components of a graph, execute the following M-code to create a plot of a family of sine curves:

```
x = 0:1:20;
y = sin(x) ./ sqrt(10+1);
y(2:1) = sin(10/2) ./ sqrt(10+1);
y(3:1) = sin(10/3) ./ sqrt(10+1);
plot(x,y)
```

The resulting figure contains a 2-D set of axes. This graphic identifies the components and tools of a figure window.

Annotations in the screenshot include:

- A red box around the search bar in the top left.
- A red arrow pointing from the search bar to the text "Digital busca desejada".
- Labels with arrows pointing to the "Figure 1" window: "Dep of the figure toolbars", "MATLAB figure window", and "Dock figure in MATLAB desktop".

Salvando Dados

- **dairy <nome>**: instrui o MATLAB a registrar tudo o que é feito na janela do MATLAB e a salvar no arquivo denominado 'nome'
- Para acessar os comandos salvos no DIARY só precisamos digitar **type <nome>**
- **save <nome>**: salva as matrizes e todas as variáveis listadas pelo comando whos no arquivo chamado 'nome'. O MATLAB rotula esses arquivos com a extensão .mat em vez de .m
- Os arquivos **nome.mat** podem ser lidos pelo MATLAB mais tarde digitando-se **load <nome>**

Exemplos de Funções

- **help elfun:** apresenta lista de funções elementares
- **Exemplos:**
- `abs(x)` - valor absoluto de x
- `cos(x)` - cosseno de x
- `sin(x)` - seno de x
- `exp(x)` - exponencial e^x
- `log(x)` - logaritmo de x na base e
- `log10(x)` - logaritmo de x na base 10
- `rem(x,y)` - resto da divisão de x por y
- `sqrt(x)` - raiz quadrada de x
- `tan(x)` - tangente de x

Informações Importantes

- **Comando terminado com ponto-e-vírgula:** resultado não sai na tela
- **Vírgula:** separa vários comandos na mesma linha
- **%:** indica que o resto da linha é um comentário
- **Interromper um comando:** CONTROL +C

Tipos de Resultado

- **ans**: variável usada para os resultados
- **pi**: número π
- **inf**: significa infinito
- **NaN ou nan**: significa não é um número, por exemplo, 0/0.
- **i e j**: unidade imaginária $\sqrt{-1}$

Formato Numérico

- **format short:** exibe 5 dígitos
- **format long:** exibe 16 dígitos
- **format short e:** exibe 5 dígitos na aritmética de ponto flutuante
- **format long e:** exibe 16 dígitos na aritmética de ponto flutuante
- **format rat:** exibe no formato racional

Declarando Variáveis

- **Os nomes de variáveis devem ser :**
 - Nomes iniciados por letras
 - Não podem conter espaços
 - Nem caracteres de pontuação
- **O MATLAB faz diferença entre letras maiúsculas e minúsculas.**
- A declaração de uma variável segue o formato:

>> <variável> = <valor>

Operações

\wedge	Potência
$/$	Divisão à direita
\backslash	Divisão à esquerda
$*$	Multiplicação
$+$	Adição
$-$	Subtração

Matrizes e Vetores

- **Tudo é matriz no MATLAB!**
- Elementos de uma mesma linha de uma matriz são separados com espaços ou vírgulas e uma nova linha da matriz é especificada com um ponto e vírgula.
- **Exemplo:** $A = [1 \ 2 \ 4; 8 \ 2 \ 9]$

```
>>      A =  
          1   2   4  
          8   2   9
```

Matrizes e Vetores

- Um vetor é uma matriz linha ou coluna
- **Exemplo:** $B = [1, 2, 3, 4]$

>> B =

1 2 3 4

Matrizes e Vetores

- Também podemos definir vetores usando “:”
- **Exemplo:** $C = 1:10$ ou $C = [1:10]$

```
>> C =
```

```
     1     2     3     4     5     6     7     8     9    10
```

- **Exemplo:** $D = 1:2:10$ → “pulando” de dois em dois

```
>> D =
```

```
     1     3     5     7     9
```

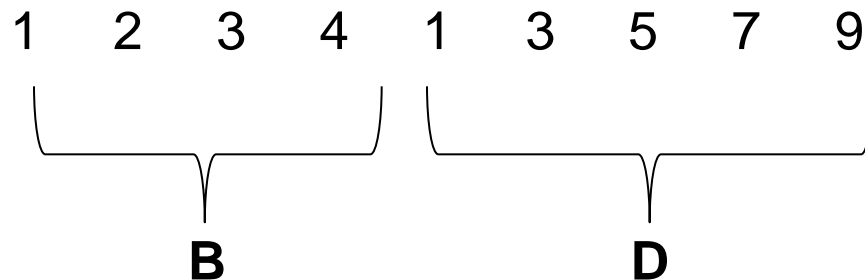
Matrizes e Vetores

- Crie um vetor coluna começando em 3, pulando de 4 em 4, até 22.

Matrizes e Vetores

- Podemos concatenar matrizes:
- **Exemplo:** $E = [B \ D]$

>> $E =$



Matrizes e Vetores

- Podemos buscar elementos de da matriz
- **Exemplo:** E = 1 2 3 4 1 3 5 7 9

>> E(6) → Sexto elemento do vetor

ans =

3

>> E(3:6) → Do terceiro ao sexto elemento do vetor

ans =

3 4 1 3

Matrizes e Vetores

- **Exemplo:** $A = \begin{matrix} 1 & 2 & 4 \\ 8 & 2 & 9 \end{matrix}$
- Quem são os elementos $A(2)$ e $A(5)$? E $A(2,1)$?
- Verifique o resultado de $A(1:6)$

Matrizes Especiais

- **zeros(n)**: Cria uma matriz ($n \times n$) em que todos os elementos são nulos
- **ones(n)**: Cria uma matriz ($n \times n$) em que todos os elementos são iguais a 1
- **eye(n)**: Cria a matriz ($n \times n$) identidade ou parte dela
- **rand(n)**: Cria uma matriz ($n \times n$) de elementos aleatórios uniformemente distribuídos entre 0 e 1

Matrizes Especiais

- Para cada tipo de matriz, crie uma matriz de ordem 4×7 .

Comandos para Matrizes

- **size (A):** retorna as dimensões da matriz A
- **det(A):** retorna o determinante da matriz A
- **length(A):** retorna a maior dimensão da matriz A
- **inv(A):** retorna a inversa da matriz A
- **max(A):** retorna o valor máximo da matriz A
- **min(A):** retorna o valor mínimo da matriz A

Comandos para Matrizes

- Use as funções acima para as matrizes que foram criadas.

Operações com Matrizes

- Para matrizes temos as operações básicas que já conhecemos.

\wedge	Potência
$/$	Divisão à direita
\backslash	Divisão à esquerda
$*$	Multiplicação
$+$	Adição
$-$	Subtração
$'$	Transposta

- Apenas na adição, subtração e multiplicação por um escalar que temos uma operação ponto a ponto.

Operações com Matrizes

- Podemos definir outras operações ponto a ponto.

<code>.^</code>	Potência – ponto a ponto
<code>./</code>	Divisão à direita – ponto a ponto
<code>.\</code>	Divisão à esquerda – ponto a ponto
<code>.*</code>	Multiplicação – ponto a ponto

Operações com Matrizes

- **Exemplo:** $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 8 & 2 & 9 \end{bmatrix}$ e $F = \begin{bmatrix} 7 & 5 & 3 \\ 9 & 5 & 1 \end{bmatrix}$

```
>> A.*F
```

```
ans =
```

```
    7    10    12  
   72    10     9
```

- Faça outras operações com as matrizes.

Operações com Matrizes

- **Exercício:** Crie uma matriz A , 3×3 , e uma outra matriz B , 3×1 . Resolva o sistema $Ax = B$.