

## **Manual do MATLAB para Gráficos e Cálculos**

João Carlos Botelho Carrero

### **1. Introdução**

MATLAB é a abreviatura de MATrix LABoratory (Laboratório de Matrizes). Inicialmente, este programa lidava apenas com matrizes. Ocorre que o tratamento matricial é muito abrangente, eficaz e de fácil entendimento, desta forma o MATLAB se tornou um excelente programa para fins científicos e de engenharia.

O programa MATLAB implementa uma linguagem própria de programação, chamada MATLAB. Trata-se de uma linguagem interpretada de fácil utilização.

Muitos problemas de aplicação nas várias áreas das Engenharias acham-se resolvidos e prontos nas pastas chamadas de Toolbox (com sub-rotinas e comentários e funções predefinidas).

### **2. Variáveis e algumas instruções básicas**

O MATLAB faz distinção entre letras minúsculas e maiúsculas. Use sempre minúscula para variável tipo vetor e para funções, somente para a indicação de matrizes use maiúsculas.

Nas operações de multiplicação, divisão e potenciação é necessário o ponto após a indicação do vetor. Ex: A .\*B C.^2 Isto ocorre porque o MATLAB faz dois tipos de operações com matrizes: a matricial e a estrutural (elemento a elemento) e é para indicar esta última que deve ser utilizado o ponto.

- O número  $\pi$  é representado por pi. Para gerar o comentário  $\pi$  digite \pi.
- Números complexos  $\sqrt{-1}$  são indicados por i ou j
- Multiplicação é indicada por \*
- Potenciação é indicada por ^
- As setas do teclado  $\uparrow$  e  $\downarrow$  servem para retornar ou avançar um comando anterior ou posterior e, fazer correções sem ter que digitar tudo novamente.

- A instrução **+ eps** deve ser digitada após digitar uma função que tenha ponto de descontinuidade na origem tipo 0/0, **eps** representa a menor diferença entre dois números que pode ser representada no computador.

### 3. Gráficos em 2D

Eixos: para acertar as escalas dos eixos horizontal e vertical, basta usar o comando **axis([xmin xmax ymin ymax])**

Rótulos dos eixos e título do gráfico: são definidos via mouse (janela da figura) ou pelo comando **xlabel('nome do eixo x');** **ylabel('nome do eixo y');** **title('nome do gráfico')**

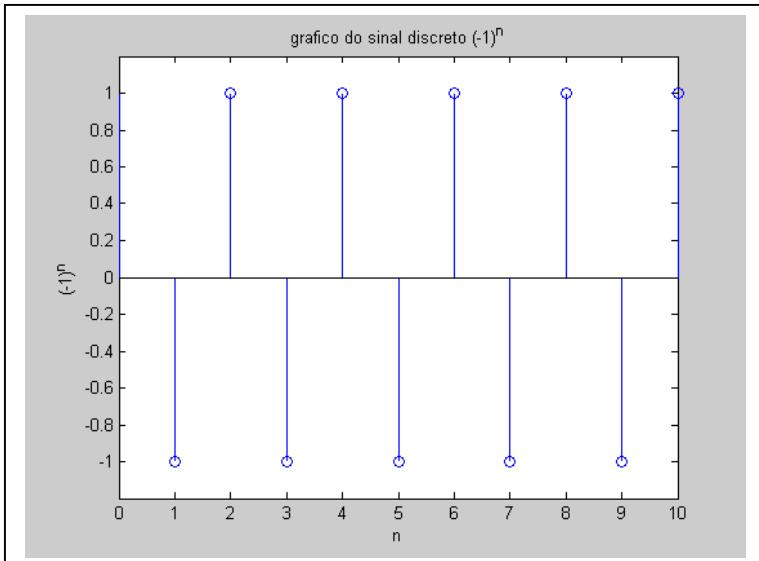
#### 3.1. Sinais de Tempo Discreto:

Para gerar o gráfico de sinais em tempo discreto, utilizar a função **stem(n,x)**.

Sintaxe: **stem(abscissa, ordenada)**

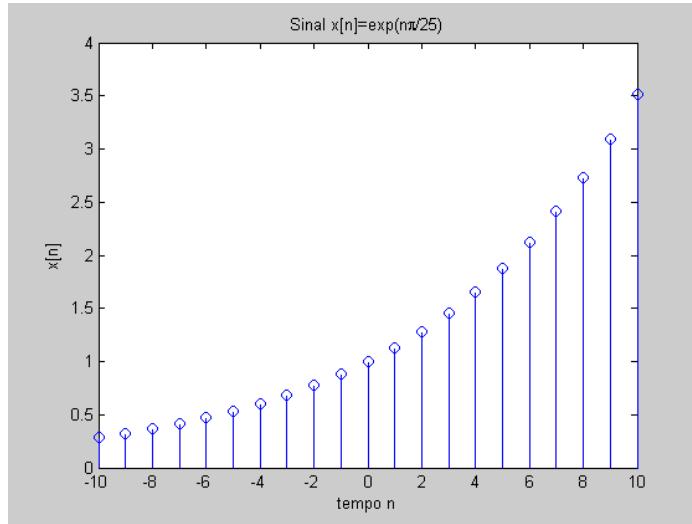
Exemplo 1: sinal discreto  $x[n] = (-1)^n$  basta escrever os comandos abaixo, na janela de comando do MATLAB:

```
>> k=-1;      ((-1)n : defina uma variável)
>> n = -10:1:10; (menor: graduação: maior)
>> x=k.^n;    (^ : tecle shift ^)
>> stem(n,x)
>> axis([0 10 -1.2 1.2]);
>> xlabel('n');
>> ylabel('(-1)n');
>> title('sinal (-1)n');
```



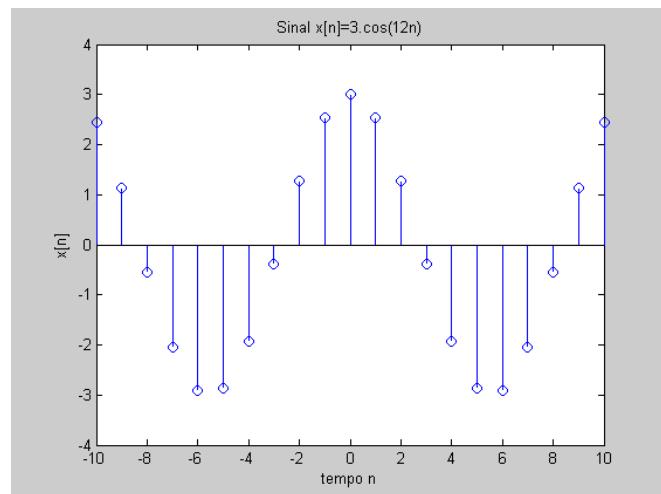
Exemplo 2: sinal discreto  $x[n] = e^{(n\pi/25)}$  basta escrever os comandos abaixo, na janela de comando do MATLAB (neste exemplo os títulos dos eixos foram inseridos via mouse).

```
>> n = -10:1:10;
>> x=exp(n*pi/25);
>> stem(n,x);
```



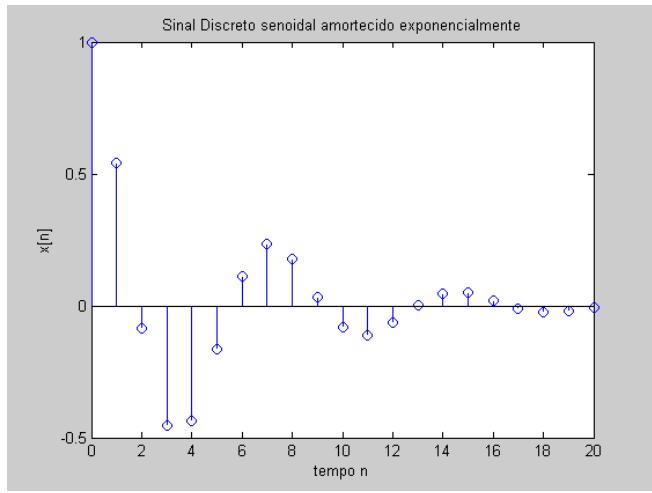
Exemplo 3: sinal discreto  $x[n] = 3.\cos(12*n)$  basta escrever os comandos abaixo, na janela de comando do MATLAB (neste exemplo os títulos dos eixos foram inseridos via mouse).

```
>> n = -10:1:10;
>> x=3*cos(12*n);
>> stem(n,x)
>> axis([-10 10 -4 4]);
```



Exemplo 4: sinal discreto  $x[n] = e^{-0.2n} \cos(18n)$  basta escrever os comandos abaixo, na janela de comando do MATLAB (neste exemplo os títulos dos eixos foram inseridos via mouse).

```
>> n = 0:1:20;
>> x=exp(-0.2*n);
>> y=cos(18*n);
>> w=x.*y;
>> stem(n,w);
```

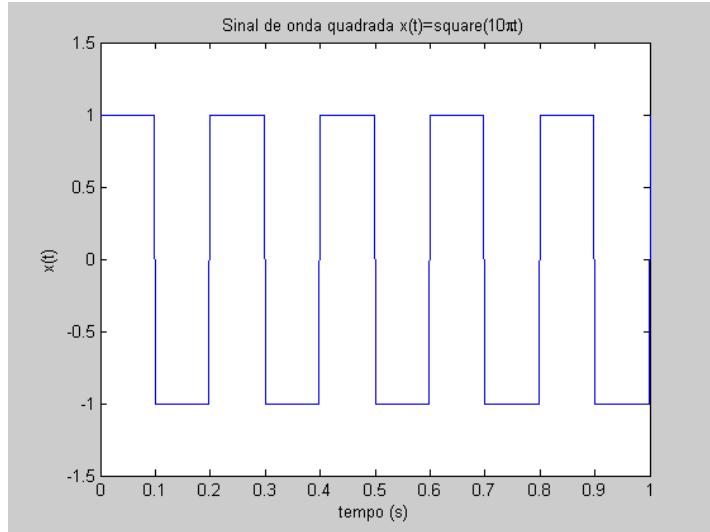


### 3.2. Sinais de Tempo Contínuo:

Para gerar o gráfico de sinais em tempo contínuo, utilizar a função **fplot('função',[xmin xmax])**:

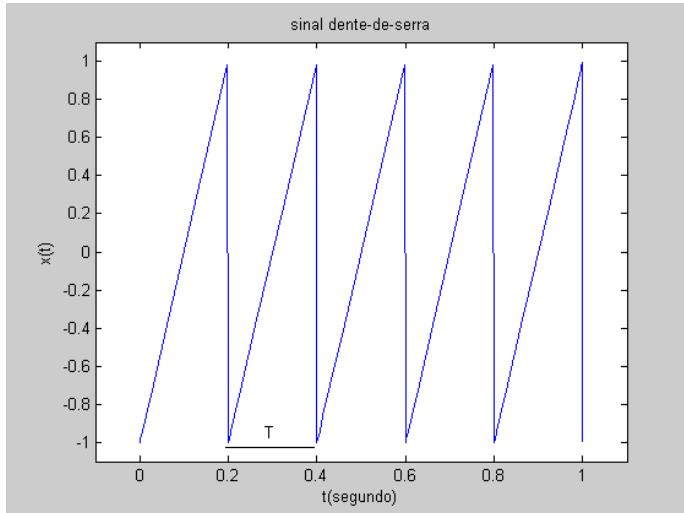
Exemplo 1: Sinal contínuo  $x(t) = \text{square}(10\pi t)$  basta escrever os comandos abaixo na janela de comando do MATLAB (neste exemplo os títulos dos eixos foram inseridos via mouse):

```
>> fplot('square(10*pi*t)',[0 1]);
>> axis([0 1 -1.5 1.5]);
```



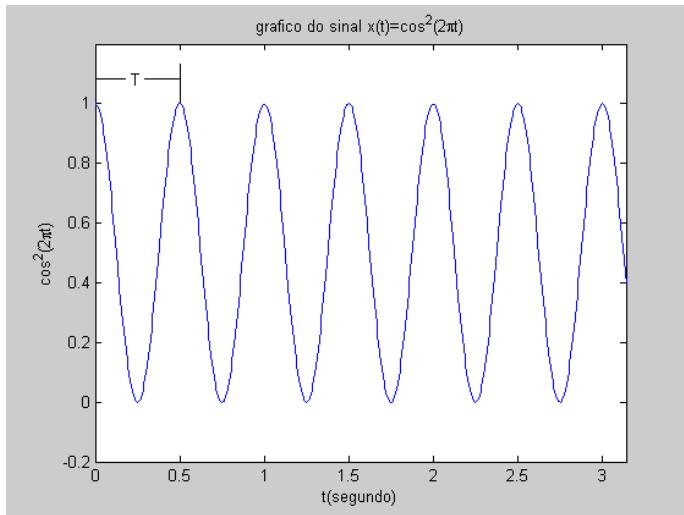
Exemplo 2: Sinal dente de serra (**sawtooth**) de período 0,2s, basta escrever os comandos abaixo na janela de comando do MATLAB:

```
>> fplot('sawtooth(10*pi*t)',[0 1]);
>> axis([-0.1 1.1 -1.1 1.1]);
>> xlabel('t(segundo)');
>> ylabel('x(t)');
>> title('sinal dente-de-serra');
```



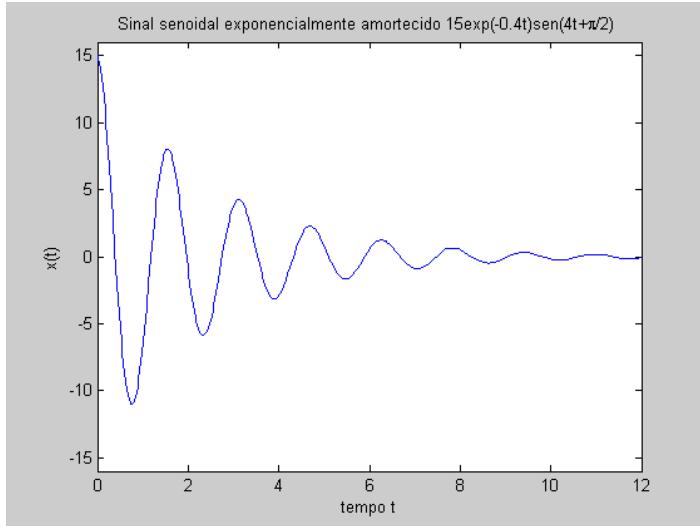
Exemplo 3: Sinal contínuo  $x(t) = \cos^2(2\pi t)$  basta escrever os comandos abaixo na janela de comando do MATLAB (neste exemplo os títulos dos eixos foram inseridos via mouse):

```
>> fplot('cos(2*pi*t).^2',[0 pi]);
>> axis([0 pi -.2 1.2]);
```



Exemplo 4: Sinal Senoidal Exponencialmente Amortecido de período 0,2s, basta escrever os comandos abaixo na janela de comando do MATLAB:

```
>> fplot('15*exp(-.4*t)*sin(4*t+pi/2)',[0 12]);
>> axis([0 12 -16 16]);
```



Exemplo 5: Abaixo, está indicado como representar a senoidal amortecida e os envelopes de amortecimento:

```
>> fplot('[15*exp(-.4*t),-15*exp(-.4*t),15*exp(-.4*t)*sin(4*t+pi/2)]',[0 12 -16 16]);
```

