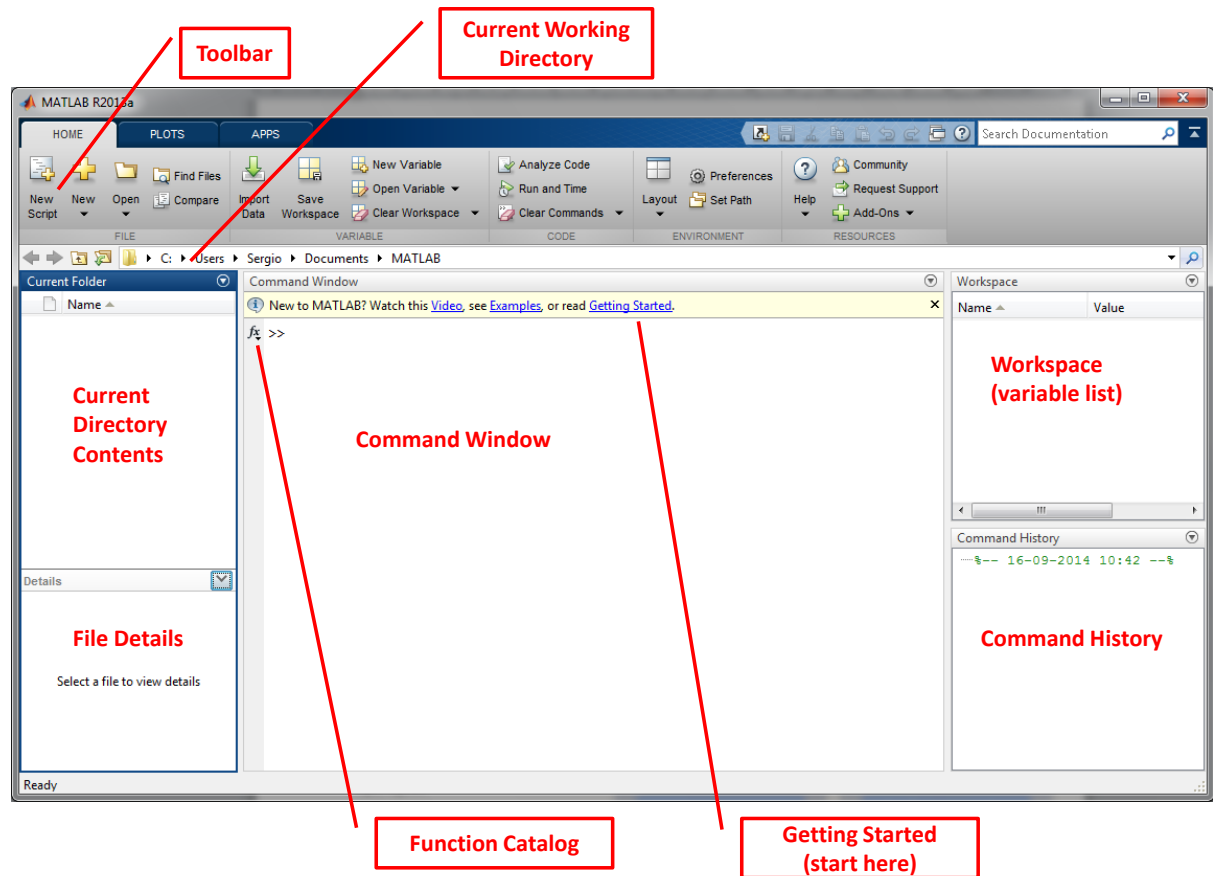


1. Apresentação



2. Operações com números

`>>1+2`
`>>3+6/2`
`>>% mantém a prioridade das operações`
`>>1+2^3*3`
`>>4/2 % teste >>4\2`
`>>pi`
`>>i % teste >>j`
`>>Inf % teste >>1/0`
`>>NaN % teste >>0/0`

Operador

+

-

*

/ ou \

^

Operação

Adição

Subtracção

Produto

Divisão

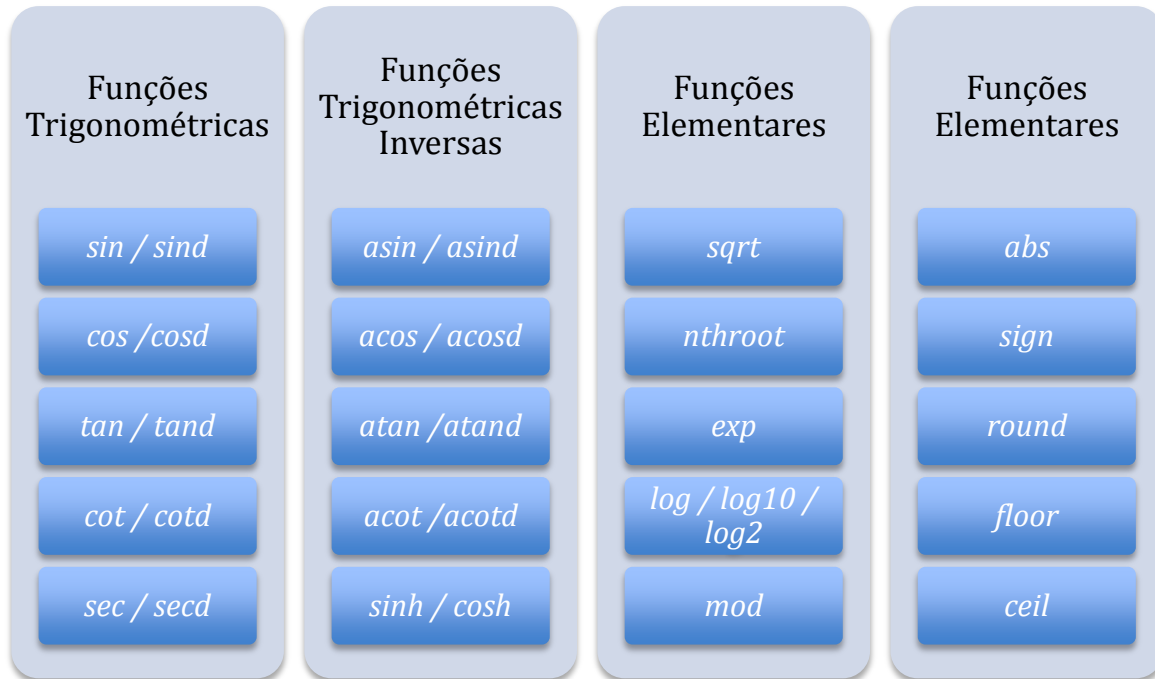
Potenciação

3. Funções

>>clc % Apaga a janela de comando

>>help

>>helpwin % consultar help elfun, help specfun e help elmat



>>sqrt(9)+abs(-3)

>>nthroot(64,3)+round(9.75) % No Matlab o separador decimal é “.”

>>log10(100)+exp(1)

>>round(2.5)+ceil(2.5)+floor(2.5)

>>mod(5,2)

>>sin(pi)

>>sind(90)

>>sin(pi)+cos(pi/2)

>>sin(30*pi/180)

>>sind(pi/3*180/pi)

>>ans/pi

>>format rat

>>ans

4. Formatos

format

format
SHORT

format
LONG

format
SHORT E

format
RAT

```
>>3.75
```

```
>>format long
```

```
>>ans
```

```
>>format short
```

```
>>ans
```

```
>>format rat
```

```
>>ans
```

```
>>format
```

```
>>ans
```

5. Operações Lógicas e de Relação

Operadores de
Relação

==

<

>

Operadores de
Relação

~=

<=

>=

Operadores Lógicos

~ (Não)

& (E)

| (Ou)

```
>>5~=3
```

```
>>(5==3)|(5<3)
```

```
>>(2~=3)&~0
```

6. Variáveis

Toda a gestão das variáveis pode ser feita através da janela do *workspace*

who - Indica as variáveis em uso

clear - Apaga as variáveis

Openvar('nome') - Abre o editor de variáveis

```
>>a=10 % o Matlab é case sensitive, por exemplo as variáveis a e A são distintas
>>b=20
>>c=30; % ';' retira a apresentação do resultado
>>media=(a+b+c)/3;
>>media
```

Exercício: Sabendo que a base de um triângulo é igual 3 e a sua altura é igual a 10, defina uma variável que calcule a área do mesmo.

```
>>b=3; % comprimento da base( % é o comando para adicionar comentários)
>>h=10; % comprimento da altura
>>area=b*h/2
```

7. Matrizes

Uma matriz A do tipo $m \times n$ é um quadro de $m \cdot n$ elementos dispostos em m linhas e n colunas. Por exemplo,

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

é uma matriz do tipo 2×3 .

Em Matlab define-se a matriz A da maneira seguinte:

```
>>A=[1 2 3;4 5 6]
>>A(2,1) % devolve o valor da matriz que se encontra na linha 2 coluna 1
>>A(2,1)=1; % atribui o valor 1 ao elemento da linha 2 coluna 1
>>A
```

Operações com matrizes

$+$ (Soma)	$-$ (Subtracção)	$*$ (Produto matricial ou escalar)
$/$ ou \backslash (Divisão matricial ou escalar)	$.*$ (Produto elemento a elemento)	$./$ (Divisão elemento a elemento)

```
>>a=[1 2; 3 4]
>>b=2*a + ones(2) % note-se que o Matlab executa de igual modo o comando 'b=2*a + 1'
>>c=a+b
>>d=a.*b
>>e=a*b
>>d==e % qual o significado deste resultado ?
>>f=a^2
```

Nota: Como referido pelo help do Matlab, a utilização dos comandos A/B e $A\backslash B$ para a divisão matricial correspondem respectivamente a uma notação grosseira de $A*\text{inv}(B)$ e $\text{inv}(A)*B$, em que inv calcula a matriz inversa (a ver nas aulas).

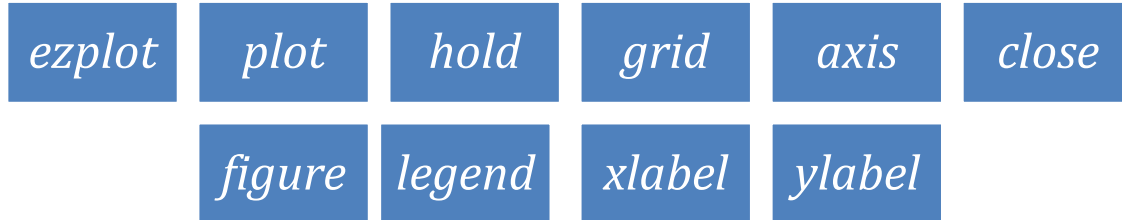
O espaço (ou “,”) separa os elementos das linhas e “;” (ou enter) separa linhas. Através do *workspace* também se pode definir (ou alterar) matrizes de uma maneira visual (tipo excel).

O Matlab também tem funções para gerar matrizes automaticamente, por exemplo:

```
>>A=1:10
>>B=-5:2:5 % nº inicial: incremento : nº final
>>C=zeros(3)
>>D=ones(2,4)
>>E=diag([1 2 3])
>>F=eye(4)
>>G=rand(2,3)
>>H=linspace(1,10,4)
```

8. Gráficos 2D

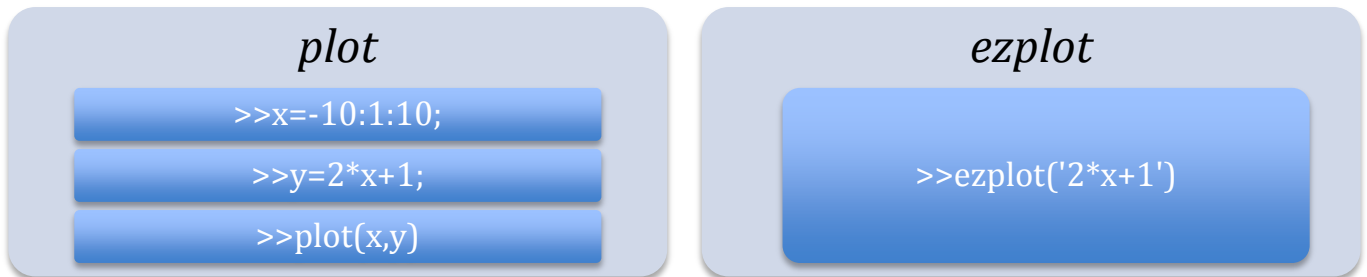
Comandos úteis



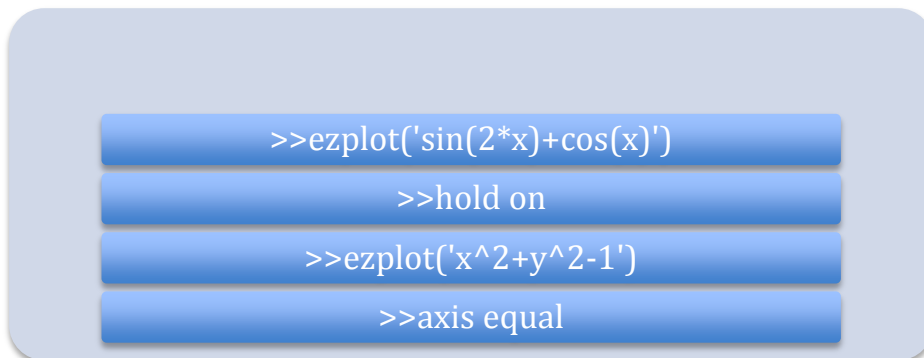
Ferramentas úteis na janela do gráfico



Representação gráfica da recta $y = 2x + 1$



Representação na mesma janela gráfica da função definida por $f(x) = \sin(2x) + \cos(x)$ e da circunferência de centro $(0,0)$ e raio 1.



9. Gráficos 3D

Comandos úteis

meshgrid

ezmesh

mesh

surf

ezsurf

meshc

ezmeshc

plot3

fill3

sphere

ellipsoid

Representação na mesma janela gráfica da função $z = x^2 - y^2$ e da linha $z = x^2$.

mesh e plot3

```
>>x=-2:0.1:2; y=-2:0.1:2;
```

```
>>[X,Y]=meshgrid(x,y);
```

```
>>Z=X.^2-Y.^2;
```

```
>>mesh(X,Y,Z)
```

```
>>hold on
```

```
>> plot3(x,zeros(size(x)),x.^2,'Color','r','LineWidth',3)
```

ezmesh e ezplot3

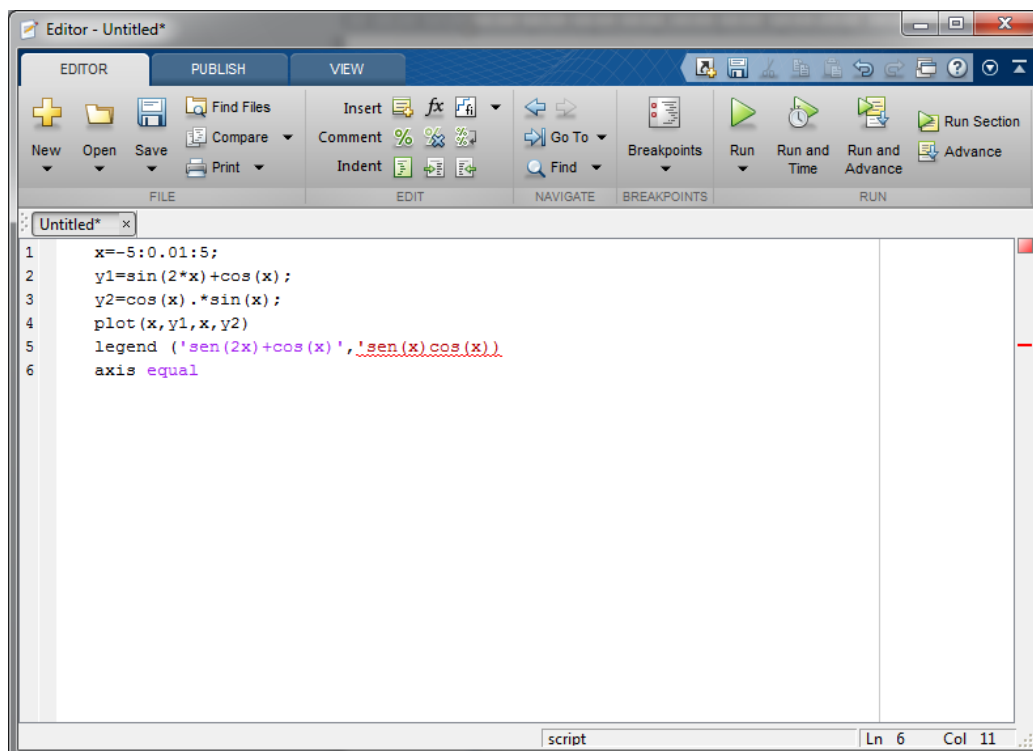
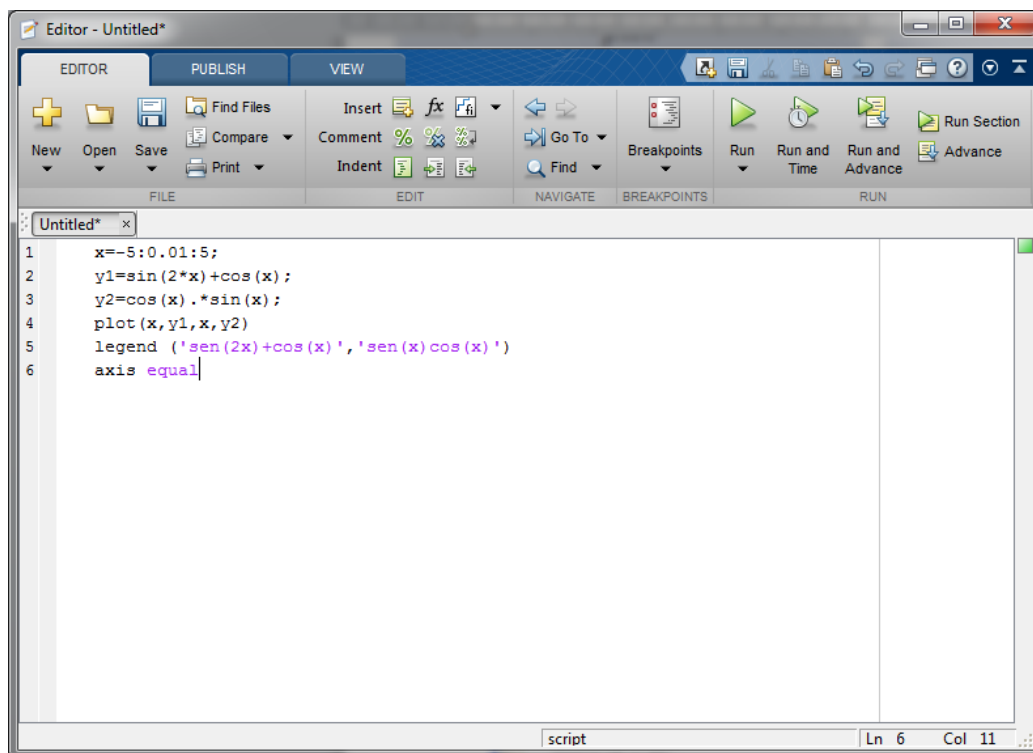
```
>>ezmesh('x^2-y^2')
```

```
>>hold on
```

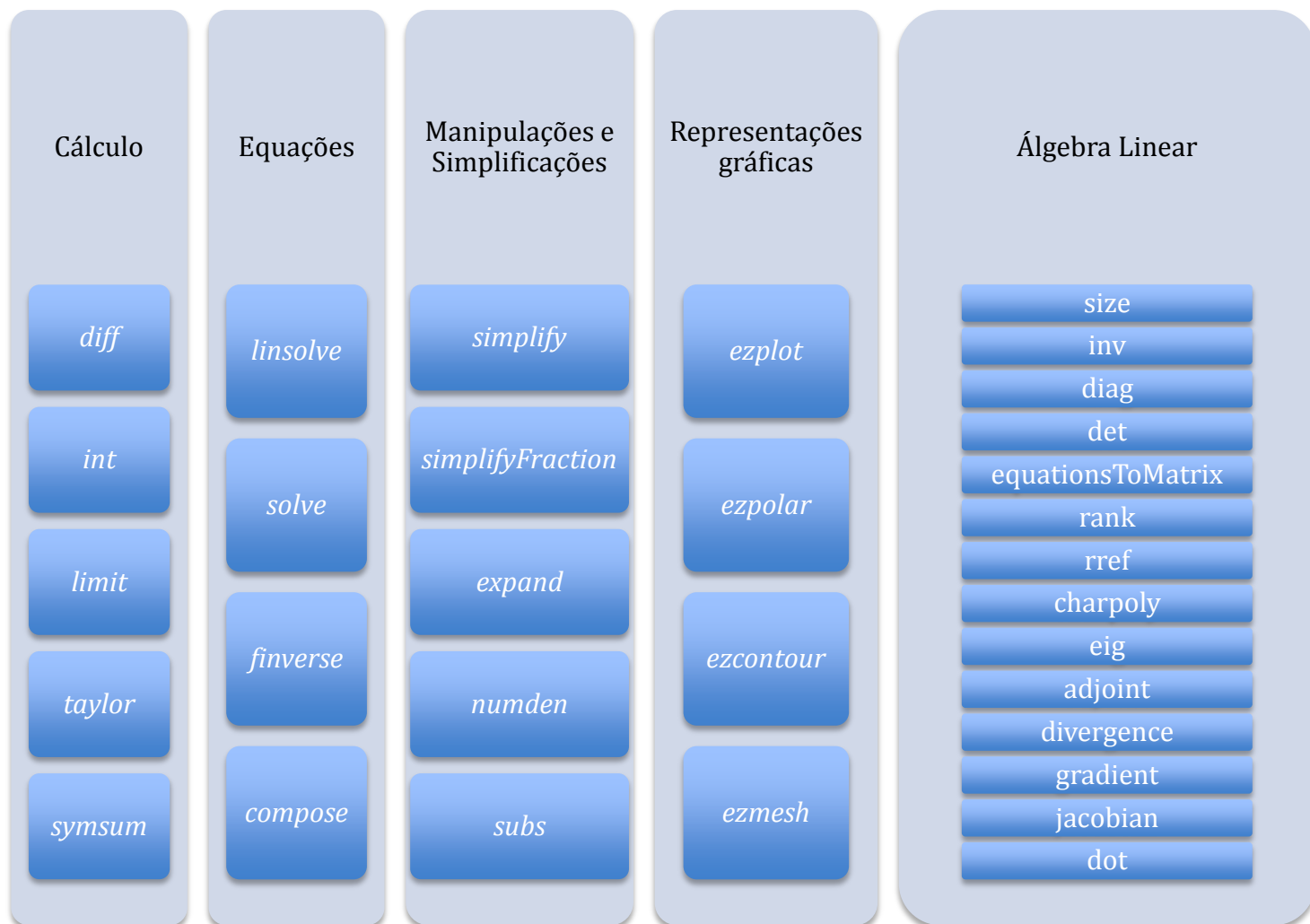
```
>>ezplot3('x','0','x^2',[-2*pi,2*pi])
```


10. .m Files

Caso se queira guardar o trabalho, o Matlab usa um tipo de ficheiros, que se designam por .m-files. Apesar destes ficheiros parecerem apenas ficheiros de texto, o Matlab verifica as instruções e dá indicações visuais de erros, caso os detecte.



11. Matemática Simbólica



Exemplos em \mathbb{R} :

```
>>x = sym('x');
>>y = sym('y');
>>syms x y;    % forma alternativa, mais simples, aos dois comandos anteriores
>>x = sym('x','real');
>>y = sym('y','positive');
>>assumptions
>>sym('x','clear');
>>f=x^2;
>>finverse(f)  % cálculo da função inversa
>>diff(f)      % cálculo da derivada
>>diff(f,2)    % cálculo da 2ª derivada
```

```
>>limit(f,3)      % cálculo do limite de f quando x tende para 3
>>limit(1/x, x, 0, 'right')
>>ezplot(f)
>>solve(x^2+5*x+6) %por defeito, faz igual a 0
>>solve(sin(x) + cos(2*x) == 1, x)
>>taylor(exp(x))   % por defeito, faz polinómio de MacLaurin de grau 5
>>T=taylor(log(x), x, 'ExpansionPoint', 1, 'Order', 8) % 'ExpansionPoint' é desnecessário
>>pretty(T)
```

Exemplos em \mathbb{R}^n :

```
>>syms x y;
>>f=x^2*y;
>>diff(f, y)      % cálculo da derivada parcial em ordem a y
>>diff(f, x, 2)   % cálculo da 2ª derivada parcial em ordem a x
>>ezmesh(f)       % em simbólica, a função não leva pelicas
>>[x, y] = solve(2*x - y == 1, 3*x + y == 3, x, y)
% ou, mais simplesmente:
>>[x, y] = solve(2*x - y == 1, 3*x + y == 3) % é mesmo necessário “[x, y]”
>>[A, b] = equationsToMatrix([2*x - y == 1, 3*x + y == 3], [x, y])
% ou, mais simplesmente:
>>[A, b] = equationsToMatrix(2*x - y == 1, 3*x + y == 3)
>>linsolve(A,b)
```