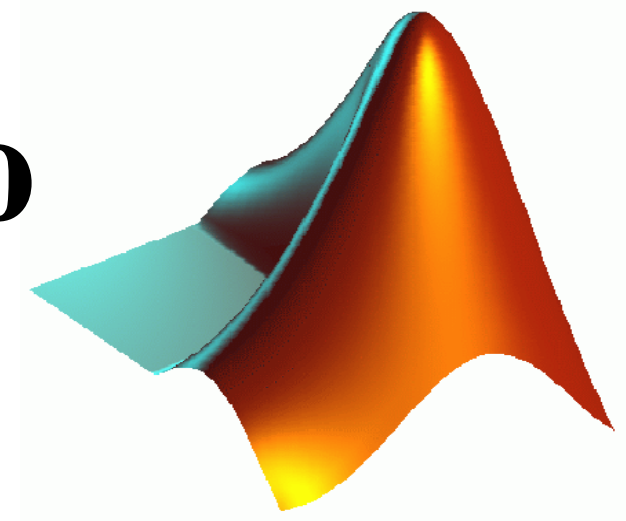


Estudando com o MATLAB



Mini – Curso

IX Semana de Engenharia Civil e Ambiental

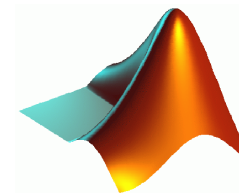
Docentes:

- > Fabiano Araújo Soares
- > Marcelino M. de Andrade

Monitor:

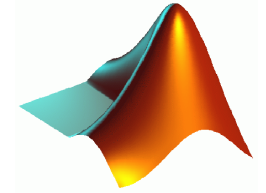
- > Luan Felipe Rodrigues Costa

O Curso?



CURSO:	Mini-Curso da IX Semana de Engenharia Civil e Ambiental		
TÍTULO:	Estudando com o Matlab	SEMESTRE/ANO	1o/2011
CARGA HORÁRIA:	8 h	LOCAL:	FT/UnB www.ft.unb.br
PROFESSORES:	Fabiano Araújo Soares Marcelino M. de Andrade		
MONITOR:	Luan Felipe Rodrigues Costa		

O Curso?



1. OBJETIVOS DO CURSO

Apresentar o aplicativo Matlab e possibilitar um primeiro domínio em tópicos relacionados às Engenharias e Ciências Exatas. Nesse sentido, o curso desenvolverá temas abordando a síntese, análise e a interpretação de conceitos relacionados à manipulação matricial e programação no ambiente Matlab

2. EMENTA

- Introdução ao Matlab: Variáveis, Matrizes e Gráficos...
- Programando com o Matlab: Dados, Operadores, Laços...
- Aplicação: Matemática, Física e Engenharias.

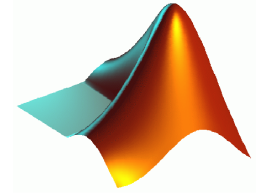
3. HORÁRIO DE AULAS

- Dias das Aulas: 02 e 05 de Maio de 2011.
- Aulas teóricas e Práticas: Segunda-feira e Quinta-feira, das 14:00 às 18:00.

4. METODOLOGIA

Aulas expositivas com o auxílio do quadro branco e projetor digital, e intensa utilização do laboratório de informática para o desenvolvimento de soluções computacionais associadas à abordagem teórica aplicada.

O Curso?



5. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos alunos na disciplina será feita de forma contínua através de Práticas Experimentais. Para ser aprovado na disciplina, o aluno precisa ter 100% de presença nas aulas, e atingir Nota Final (NF) maior ou igual a 7,0.

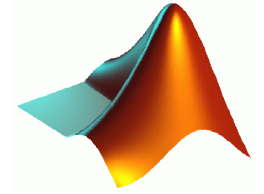
6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Modulo I	Modulo II
<ul style="list-style-type: none">- Introdução ao Ambiente Matlab- O que é o Matlab?- Usando a área de trabalho e script- Definindo variáveis e expressões- Utilizando comandos básicos- Manipulando arrays, matrizes e polinômios- Concebendo gráficos 2-D e 3-D- Introdução a Matemática Simbólica	<ul style="list-style-type: none">- Introdução à programação no Matlab- Programação no Matlab- Tipos de dados- Operadores Aritméticos, relacionais e lógicos- Expressões condicionais- Fluxo de controle- Entradas e saídas- Construindo Funções

7. BIBLIOGRAFIA

- Hanselman, Duane e Littlefield, Bruce – Matlab 6, Curso Completo – Ed. Pearson, ano 2004.
- Fausett, Laurene V. – Applied Numerical Analysis, Using Matlab, Ed. Prentice Hall, ano 1998.
- Kiusalaas, Jaan Numerical Methods in Engineering with Matlab – Ed. Cambridge University Press, Ano 2005.
- Rosenberg, J. M. - A Guide to Matlab for Beginners and Experienced Users, Ed. Cambridge University Press, 2001.
- Hahn, Brian D. And Valentine Daniel T. - Essential Matlab for Engineers and Scientists. Ed. Elsevier, ano 2007.

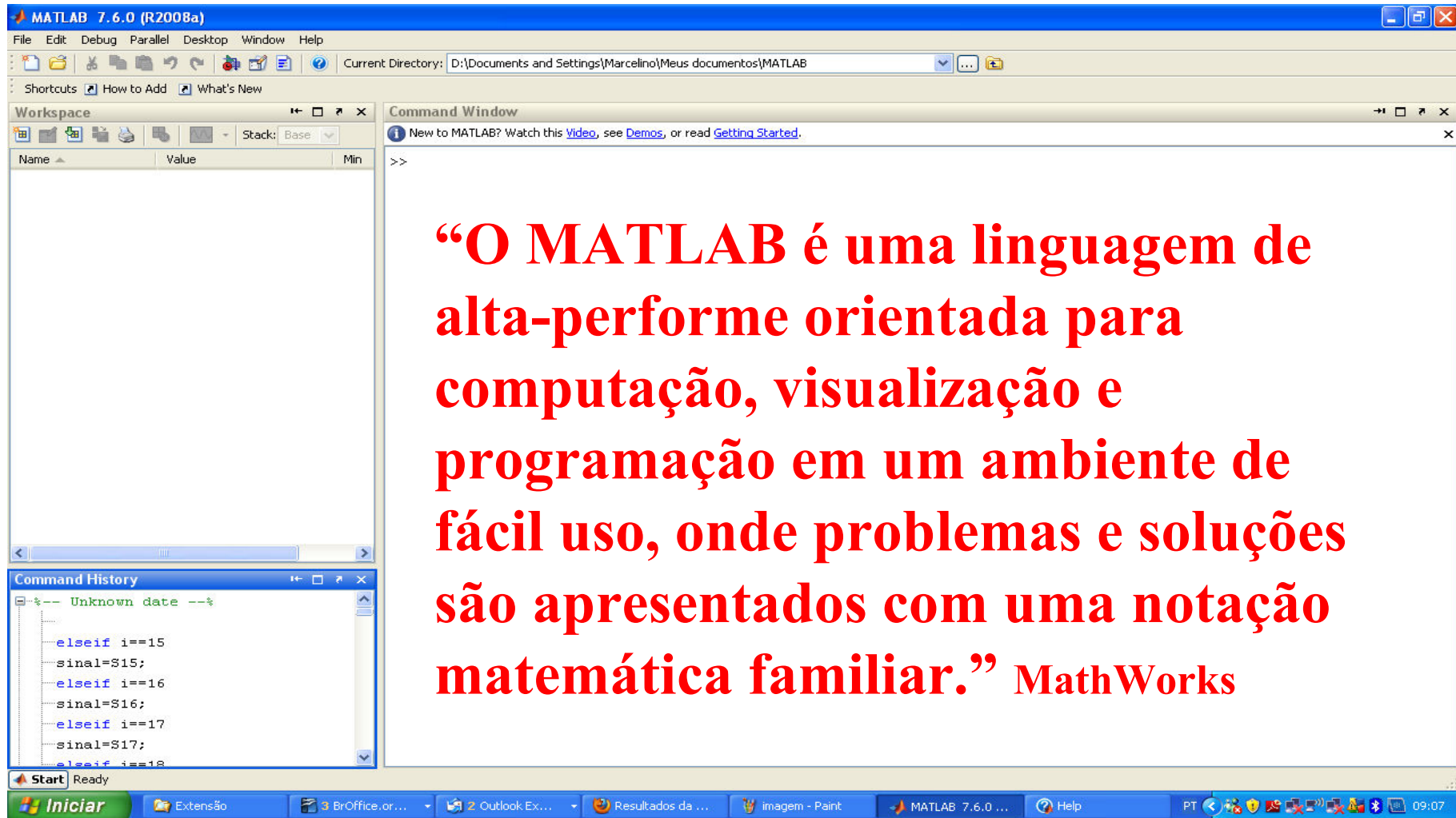
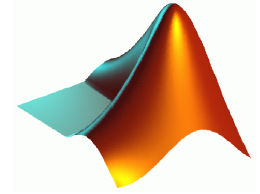
Aula Presente!!



Modulo I

- Introdução ao Ambiente Matlab
- O que é o Matlab?
- Usando a área de trabalho e script
- Definindo variáveis e expressões
- Utilizando comandos básicos
- Manipulando arrays, matrizes e polinômios
- Concebendo gráficos 2-D e 3-D
- Introdução a Matemática Simbólica

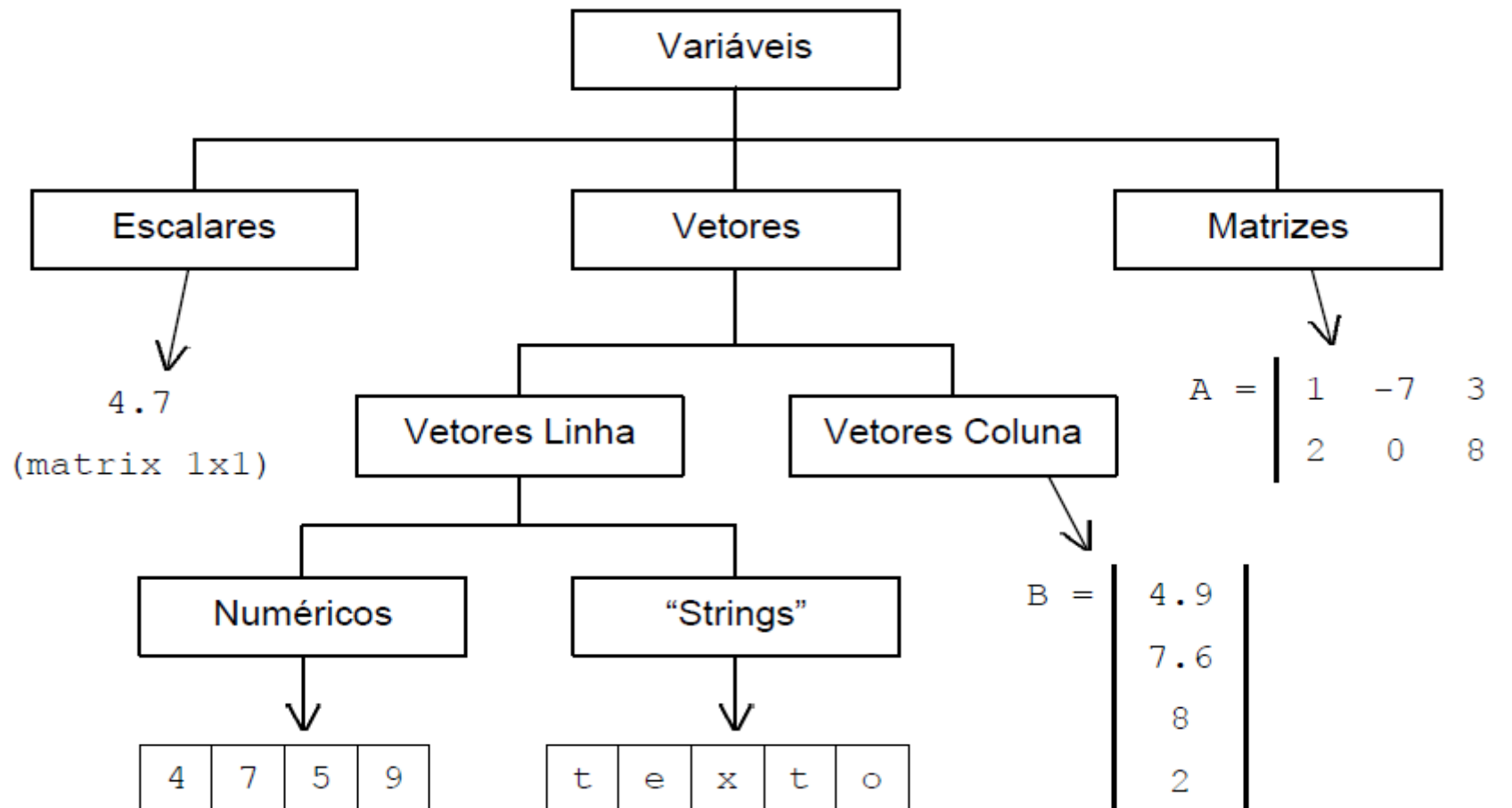
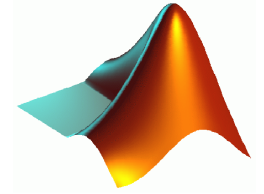
O que é o MATLAB?



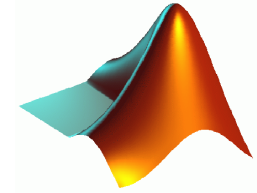
“O MATLAB é uma linguagem de alta-performante orientada para computação, visualização e programação em um ambiente de fácil uso, onde problemas e soluções são apresentados com uma notação matemática familiar.” MathWorks



Variáveis



O Ambiente!

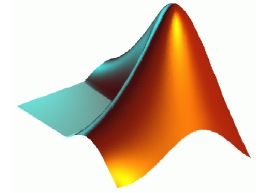


The screenshot shows the MATLAB environment with three main windows: 'Workspace', 'Command Window', and 'Command History'. Red boxes and arrows highlight specific features:

- Variáveis**: A red box highlights the 'Workspace' window, which contains a table with the following data:

Name	Value	Min	Max
a	1	1	1
- Entrada de Valores**: A red box highlights the 'Command Window' where the command `>> a=1` has been entered, and the output `a = 1` is displayed.
- Comandos**: A red box highlights the 'Command History' window, showing a list of commands including `clc` and `a=1`. The `a=1` command is highlighted with a red box.

Variáveis Permanentes

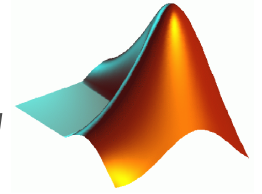


<code>ans</code>	Resposta mais recente, que não foi atribuída a nenhuma variável.	<code>flops</code>	Contador de operações matemáticas.
<code>eps</code>	Precisão da máquina.	<code>NaN</code>	Not a Number (indeterminação)
<code>realmax</code>	Maior número de ponto flutuante.	<code>inf</code>	Infinito.
<code>realmin</code>	Menor número de ponto flutuante.	<code>computer</code>	Tipo de computador.
<code>pi</code>	3,14159265358979	<code>why</code>	Resposta sucinta.
<code>i, j</code>	Unidade imaginária	<code>version</code>	Versão do MATLAB.

```
>> why  
It's your karma.
```

```
>> why  
Don't you have something better to do?
```

Expressões e Comandos Básicos



variável = expressão

Alguns exemplos de números permitidos:

1/3

-99

.0001

9.63973

1.602E-20

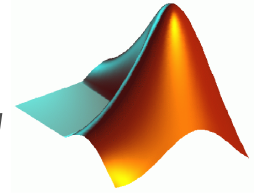
6.025E23

3 + 2i

-3.1459i

3E5i

Expressões e Comandos Básicos



+	adição	/ e \	divisão
-	subtração	^	potenciação
*	multiplicação	'	matriz transposta

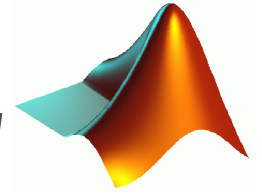
» `x=sin(5)`

» `A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];`

» `B=[4 5 6;1 2 3;8 7 6];`

» `C=A' - B`

Expressões e Comandos Básicos



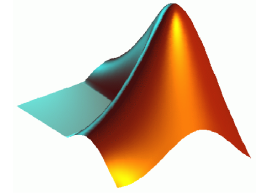
Comandos: who, whos, eps, format, quit, save, load, clear, help, lookfor.

```
>> help clear
```

```
CLEAR Clear variables and functions from memory.
```

```
CLEAR removes all variables from the workspace.
```

Entrada de Valores



Objetivo  **Realização**

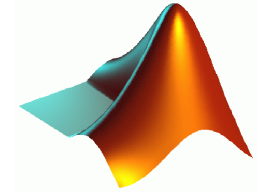
$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

» A=[1 2 3;4 5 6; 7 8 9]

A =

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Gerando Vetores



início : fim.

» `x = 1:8`

`x =`

1 2 3 4 5 6 7 8

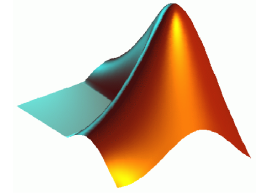
início : passo : fim.

» `x = 1:1.5:8`

`x =`

1.0000 2.5000 4.0000 5.5000 7.0000

Manipulação de Matrizes



```
» x=[-1.3 log(4.23^3) (1+2+3)/4*5]
```

```
x =
```

```
    -1.3000    4.3266    7.5000
```

```
» x(2)
```

```
ans =
```

```
    4.3266
```

```
» x=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
x =
```

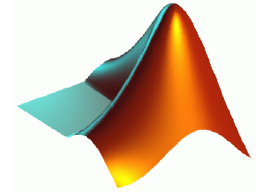
```
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
```

```
» x(2,3)
```

```
ans =
```

```
     6
```

Manipulação de Matrizes



```
» x=0:0.2:3;  
» y=exp(-x) + sin(x);  
» z=[x'y']  
z =
```

```
          0      1.0000  
    0.2000      1.0174  
    0.4000      1.0597  
    ...      ...
```

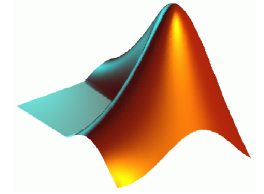
```
» A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];  
» r=[13 32 5];  
» A=[A;r]
```

```
A =  
      1      2      3  
      4      5      6  
      7      8      9  
     13     32      5
```

```
» x=A(1,3)
```

```
x =  
      3
```

Manipulação de Matrizes



```
A = | 1  2  3  4 |  
    | 5  6  7  8 |  
    | 9 10 11 12 |  
    |14 83 23  0 |
```

```
» A([1 2 3],[2 3])
```

```
ans =
```

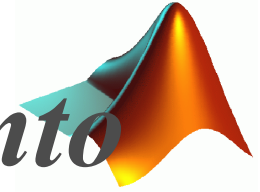
```
 2  3  
 6  7  
10 11
```

```
» A(1:3,2:3)
```

```
ans =
```

```
 2  3  
 6  7  
10 11
```

Operações Elemento por Elemento



Símbolo	Operação
.*	multiplicação
./ ou .\	divisão
.^	potenciação

```
» [1 2 3;4 5 6;7 8 9] * [1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
ans =
```

```
30    36    42
```

```
66    81    96
```

```
102   126   150
```

```
» [1 2 3;4 5 6;7 8 9] .* [1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
ans =
```

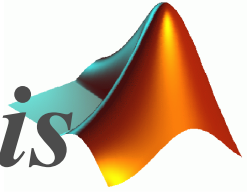
```
1     4     9
```

```
16    25    36
```

```
49    64    81
```

Verifique a Diferença!

Operadores Lógicos e Relacionais



Símbolo	Operador
<	menor que
<=	menor ou igual que
>	maior que
>=	maior ou igual que
==	igual
~=	não igual

Símbolo	Operador
&	e
	ou
~	não

```
>> a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
a =
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9

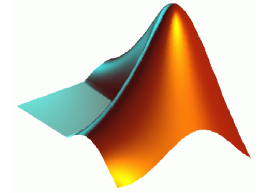
>> b=[1 0 3;4 0 6;0 8 9]
b =
     1     0     3
     4     0     6
     0     8     9

>> a>3
ans =
     0     0     0
     1     1     1
     1     1     1

>> a&b
ans =
     1     0     1
     1     0     1
     0     1     1
```

a(a>3) ???

Algumas Funções



exp	e	poly	polinômio característico
find	índice de matriz	sqrt	raiz quadrada
mean	média aritmética	conj	conjunto de número complexo
std	desvio padrão	round	arredondar

```
>> help randn
```

```
RANDN Normally distributed random numbers.
```

```
R = RANDN(N) returns an N-by-N matrix containing pseudo-random values drawn from a normal distribution with mean zero and standard deviation one. RANDN(M,N) or RANDN([M,N]) returns an M-by-N matrix. RANDN(M,N,P,...) or RANDN([M,N,P,...]) returns an M-by-N-by-P-by-... array. RANDN with no arguments returns a scalar. RANDN(SIZE(A)) returns an array the same size as A.
```

```
>> randn
```

```
ans =
```

```
0.1139
```

```
>> randn(3)
```

```
ans =
```

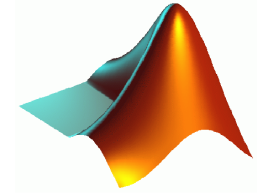
```
1.0668 -0.8323 0.7143  
0.0593 0.2944 1.6236  
-0.0956 -1.3362 -0.6918
```

```
>> randn(1,3)
```

```
ans =
```

```
0.8580 1.2540 -1.5937
```

Polinômios



1) Sejam os polinômios $p = x^4 - 3x^2 + 5x - 30$ e $q = 2x^4 - 7x^3 + 2x - 15$. Calcule:

a) $p \times q$

b) $p \div q$

c) $p(2)$

d) raízes q

e) 1ª derivada de p

f) 1ª derivada de p no ponto $x = 3$

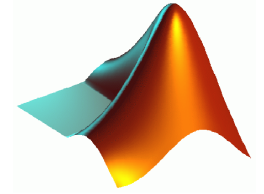
g) 1ª derivada de $p \div q$

```
>> x=0:1:4;  
>> p=x.^4-3*x.^2+5*x-30;  
>> q=2*x.^4-7*x.^3+2*x-15;  
>> [x; p; q]
```

```
ans =  
      0      1      2      3      4  
    -30    -27    -16     39    198  
    -15    -18    -35    -36     57
```

```
>> p.*q  
ans =  
          450     486     560    -1404    11286  
>> diff(p)  
ans =  
      3     11     55    159  
>> p(2)  
ans =  
    -27
```

Gráficos 2D



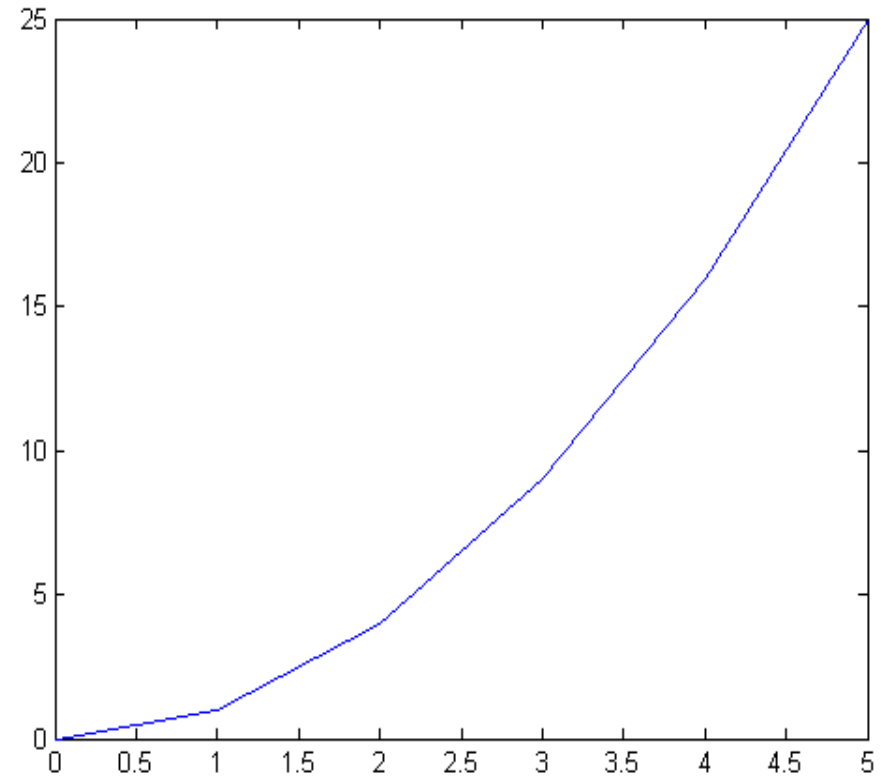
$$y = f(x),$$

x	$y = x^2$
0	0
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25

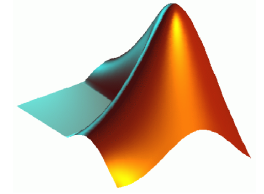
```
» x=[0 1 2 3 4 5];  
» y=x.^2;  
» plot(x,y)
```

```
» x=[0:5];  
» plot(x,x.^2)
```

????????

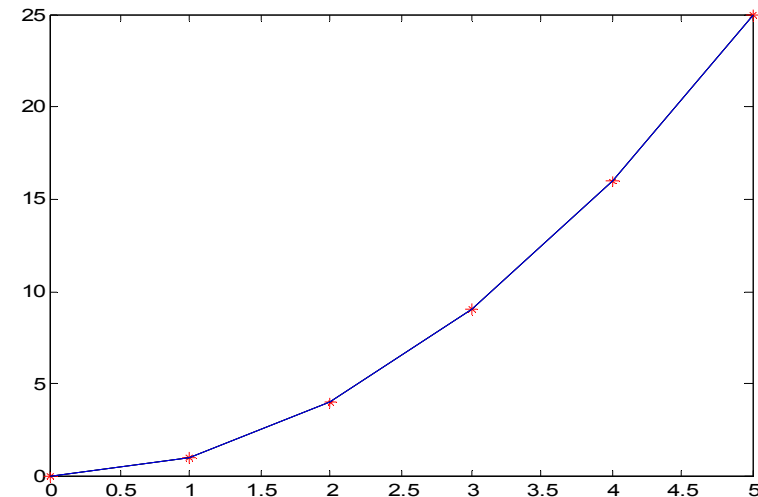


Gráficos 2D

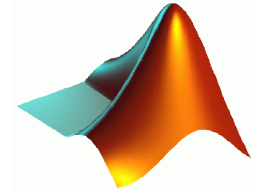


y	amarelo	w	branco	+	cruz
m	roxo	k	preto	-	sólida
c	azul claro	--	tracejada	*	estrela
r	vermelho	.	ponto	:	pontilhada
g	verde	o	círculo	-.	traço ponto
b	azul	x	x		

```
>> x=0:5;  
>> plot(x,x.^2)  
>> hold  
Current plot held  
>> plot(x,x.^2,'r*')
```

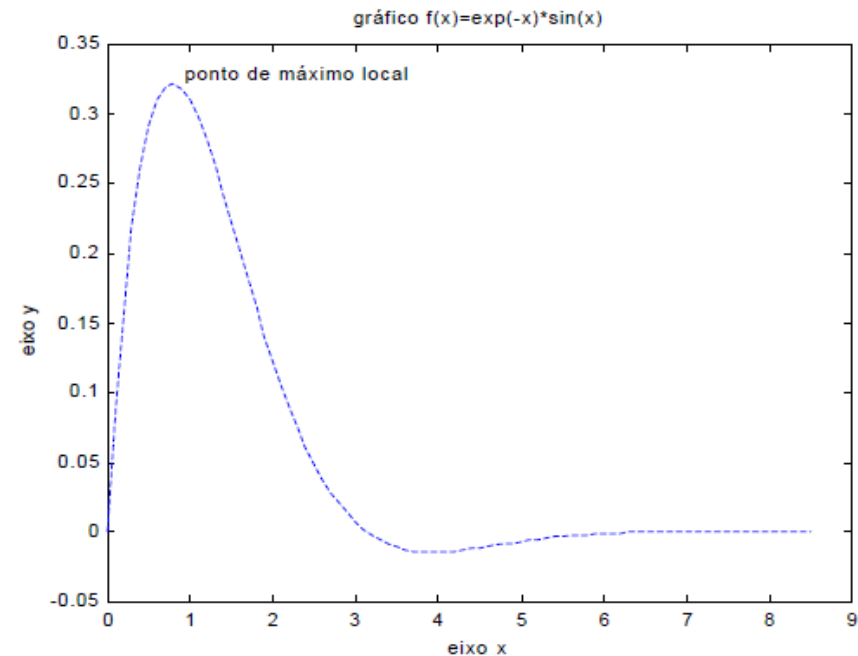


Gráficos 2D

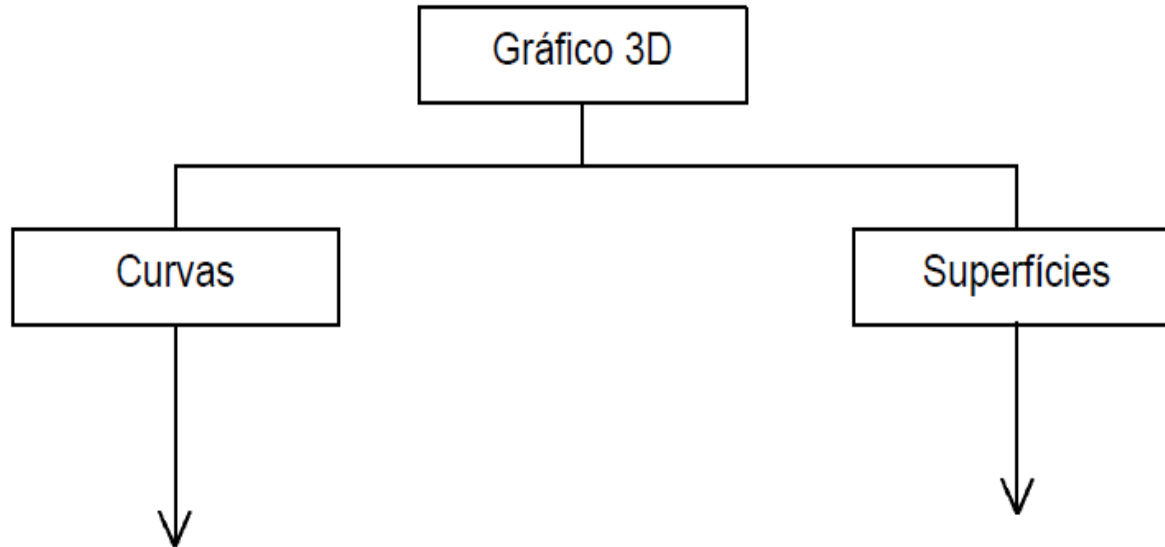
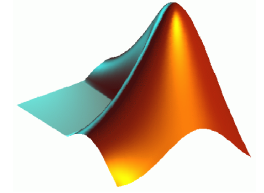


title	título do gráfico	xlabel	nome do eixo x
text	escreve no local especificado	ylabel	nome do eixo y
gtext	escreve texto no usando mouse	grid	desenha linhas de grade
semilogx	gráfico mono-log em x	semilogy	gráfico mono-log em y
loglog	gráfico di-log	axis	intervalo dos eixos no gráfico

```
» x=[0:0.1:exp(1)*pi];  
» y=exp(-x).*sin(x);  
» plot(x,y,'--b');  
» title('gráfico f(x)=exp(-x)*sin(x)');  
» xlabel('eixo x');  
» ylabel('eixo y');  
» gtext('ponto de máximo local');
```



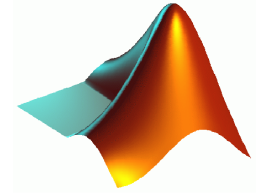
Gráficos 3D



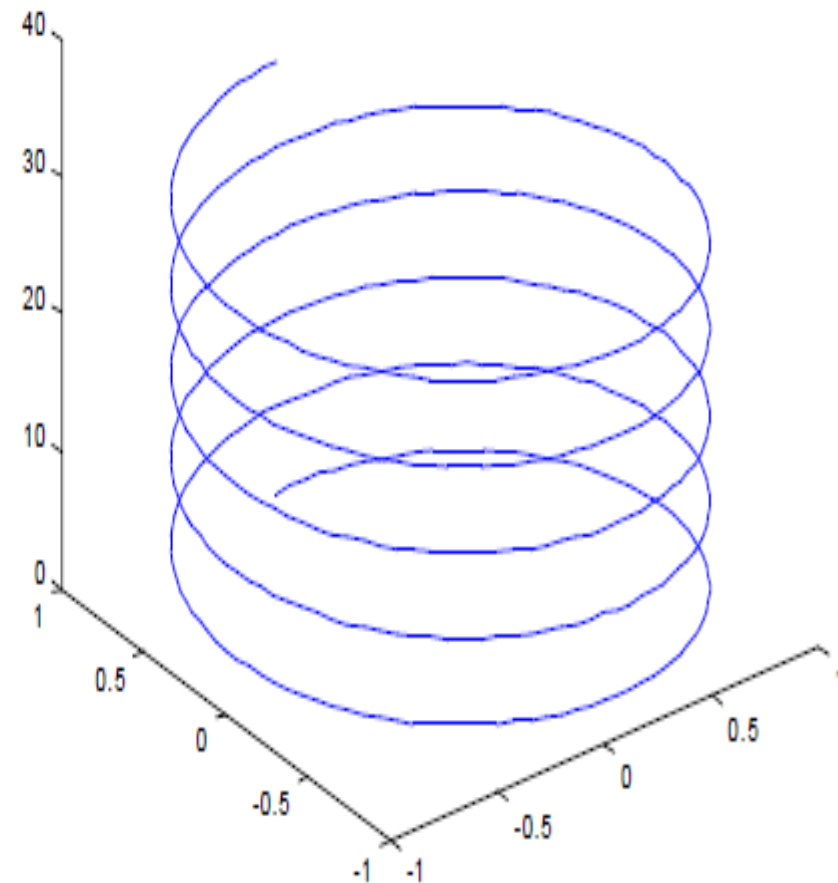
<code>plot3</code>	Plota curvas em 3D
<code>contour</code>	Curvas de nível

<code>surf, surfc, surf1</code>	superfícies 3D
<code>mesh, meshc, meshz</code>	cria linhas em perspectiva 3D

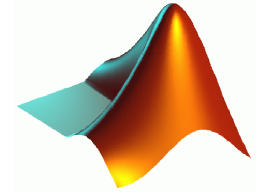
Gráficos 3D



```
» t=0:pi/50:10*pi;  
» plot3(sin(t),cos(t),t);
```

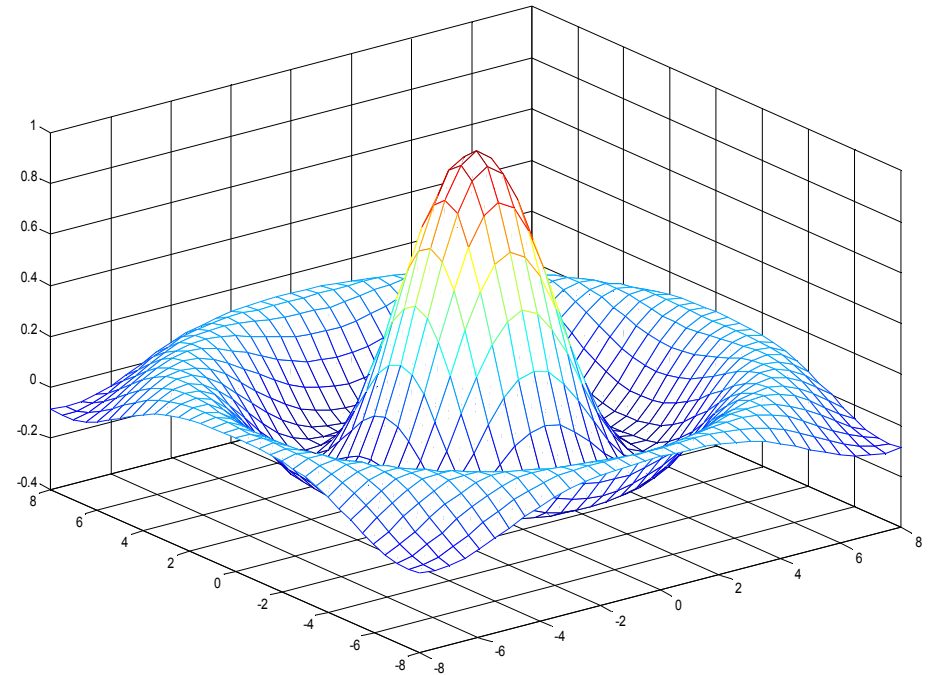


Gráficos 3D

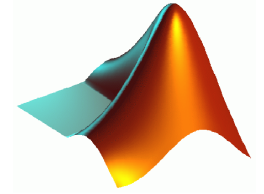


$$f(x,y) = \sin(x^2 + y^2)^{1/2} / (x^2 + y^2)^{1/2}$$

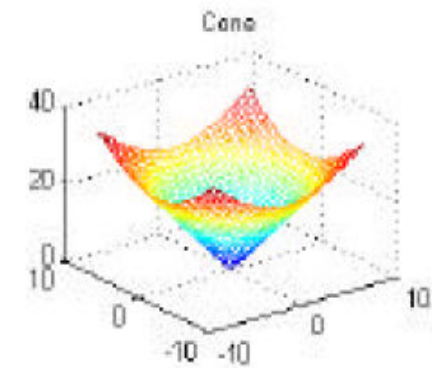
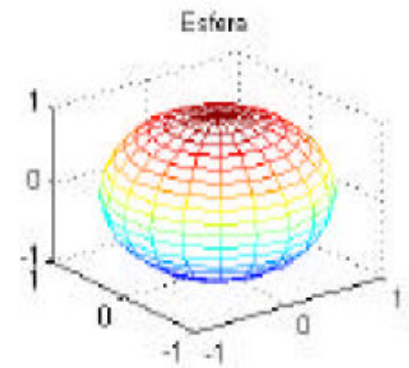
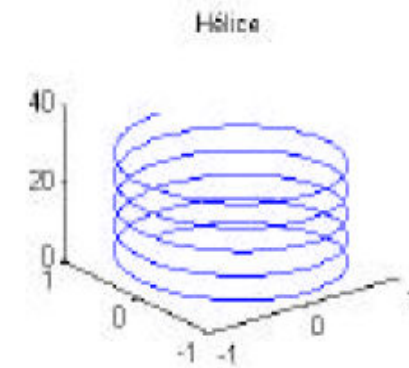
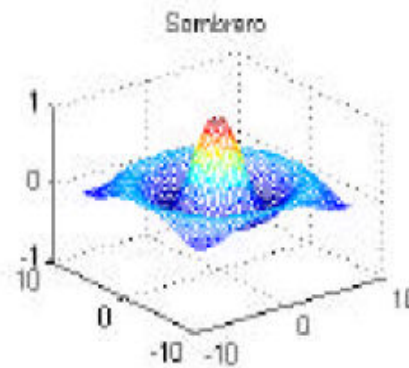
```
» plot3(sin(t),cos(t),t);  
» [X,Y]=meshgrid(-8:0.5:8,-8:0.5:8);  
» r= sqrt(X.^2+Y.^2)+eps;  
» Z=sin(r)./r;  
» mesh(X,Y,Z)
```



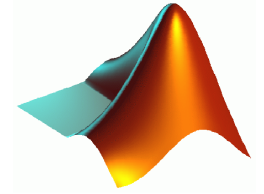
Gráficos 3D



```
» subplot(221)
» mesh(X,Y,Z)
» title('Sombrero')
» subplot(222)
» plot3(sin(t),cos(t),t);
» title('Hélice')
» subplot(223)
» mesh(a,b,c)
» title('Esfera')
» subplot(224)
» mesh(X,Y,3*sqrt(X.^2+Y.^2))
» title('Cone')
```



Symbolic Math Toolbox - SMT



Calculus

Differentiation, integration, limits, summation, and Taylor series

Simplifications and Substitutions

Methods of simplifying algebraic expressions

Variable-Precision Arithmetic

Numerical evaluation of mathematical expressions to any specified accuracy

Linear Algebra

Inverses, determinants, eigenvalues, singular value decomposition, and canonical forms of symbolic matrices

Solving Equations

Symbolic and numerical solutions to algebraic and differential equations

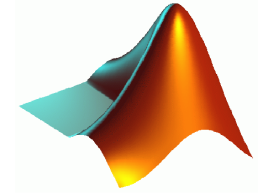
Special Mathematical Functions

Special functions of classical applied mathematics

Using Maple[®] Functions

How to use the maple command to access Maple[®] functions directly

A Derivada SMT



```
>> %- Cadeia de caracteres
```

```
diff ('3*x^4+4*x')
```

```
ans =
```

```
12*x^3+4
```

```
>> %- Objeto 'symbol' definido pelas funções syms e sym
```

```
syms x % define o símbolo x
```

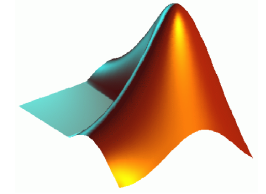
```
y=3*x^4+4*x;
```

```
diff (y)
```

```
ans =
```

```
12*x^3+4
```

A Integral SMT



```
>> % Cadeia de caracteres
```

```
int ('3*x^4+4*x')
```

```
ans =
```

```
3/5*x^5+2*x^2
```

```
>> % Objeto 'symbol' definido pelas funções syms e sym
```

```
syms x % define o símbolo x
```

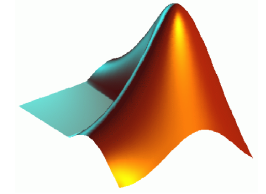
```
y=3*x^4+4*x;
```

```
int (y)
```

```
ans =
```

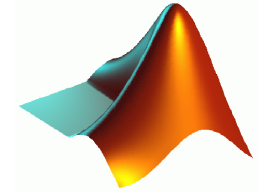
```
3/5*x^5+2*x^2
```

Matriz SMT



```
>> n = 3;  
syms x  
B = x.^((0:n)'*(0:n))  
  
B =  
  
[ 1, 1, 1, 1]  
[ 1, x, x^2, x^3]  
[ 1, x^2, x^4, x^6]  
[ 1, x^3, x^6, x^9]
```

Manipulando com SMT



Manipulando Polinômios: `expand(S)` e `factor(S)`

```
>> syms x
>> f=x^3+x^2+10;
>> h=x^4+(x-3)^3+10;
>> w=f*h;
>> expand(w)
```

```
ans =
```

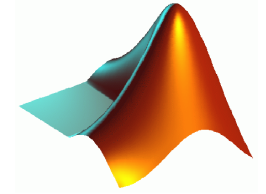
```
x^7+2*x^6-8*x^5+28*x^4+20*x^3-107*x^2+270*x-170
```

```
>> factor(w)
```

```
ans =
```

```
(x^3+x^2+10) * (x^4+x^3-9*x^2+27*x-17)
```

Manipulando com SMT



Expressões e Matrizes:

```
>> syms x
>> g=10*sin(x)+x^2;
>> int(g)
```

```
ans =
```

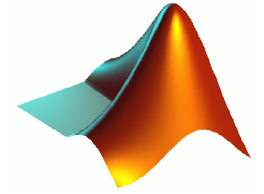
```
-10*cos(x)+1/3*x^3
```

```
>> syms x
>> mat=[4 5 x;2 x 2; 20 x x^2];
>> det(mat)
```

```
ans =
```

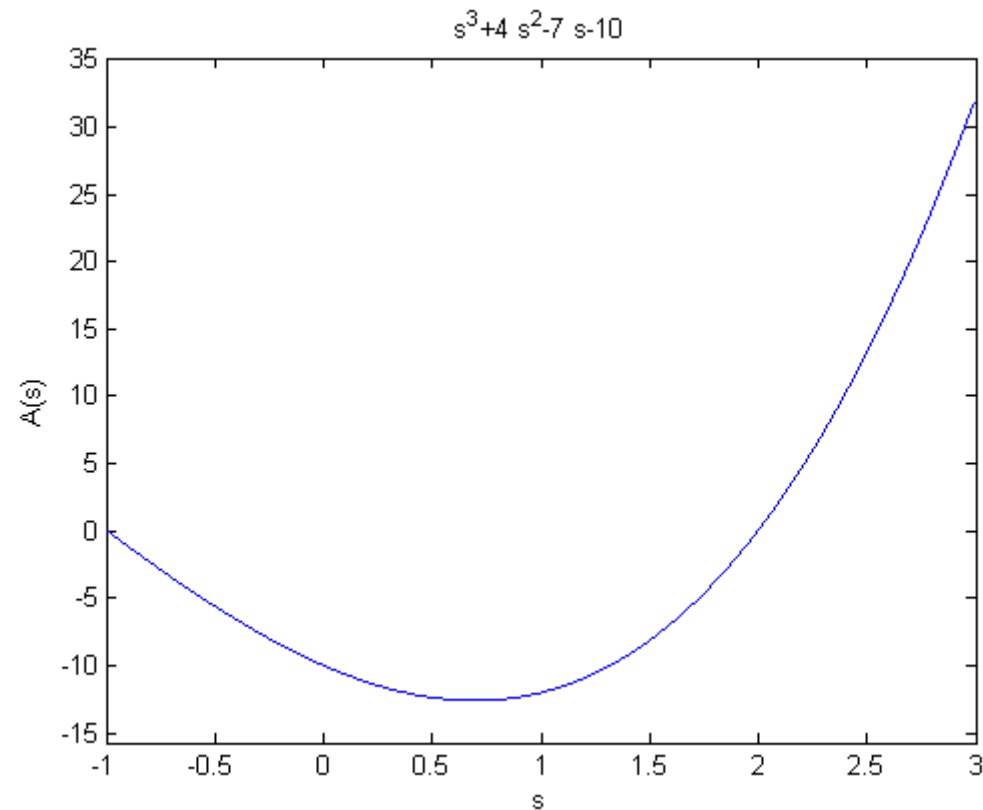
```
4*x^3-8*x-28*x^2+200
```

Gráficos no SMT

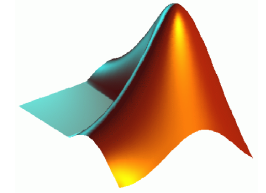


$$A(s) = s^3 + 4s^2 - 7s - 10, [-1, 3]:$$

```
syms s
a = [1 4 -7 -10];
A = poly2sym(a,s)
ezplot(A,-1,3), ylabel('A(s)')
```



Resumo SMT



```
>> %DIFERENCIAÇÃO
```

```
>> diff('x^2+y*x','x')
```

```
ans =
```

```
2*x+y
```

```
>> diff('x^2+y*x','y')
```

```
ans =
```

```
x
```

```
>>
```

```
>> %INTEGRAÇÃO
```

```
>> int('x^2*cos(x)','x')
```

```
ans =
```

```
x^2*sin(x)-2*sin(x)+2*x*cos(x)
```

```
>> int('x^2*cos(x)',0,1)
```

```
ans =
```

```
-sin(1)+2*cos(1)
```

```
>> |
```

```
>> %LIMITES
```

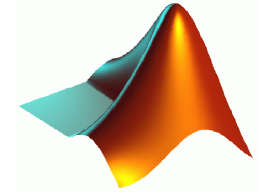
```
>> syms x;limit(sin(x)/x,x,0,'left')
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> |
```

Resumo SMT



```
>> %SOMATORIOS
```

```
>> syms k n; symsum(1/k - 1/(k+1),1,n)
```

```
ans =
```

```
-1/(n+1)+1
```

```
>> syms k n; symsum(1/k - 1/(k+1),1,inf)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> |
```

```
>> %SISTEMAS LINEARES OU NÃO LINEARES
```

```
>> [x, y] = solve('x^2-y=2','y-2*x=5')
```

```
x =
```

```
1+2*2^(1/2)
```

```
1-2*2^(1/2)
```

```
y =
```

```
7+4*2^(1/2)
```

```
7-4*2^(1/2)
```

```
>> %POLINOMIO DE TAYLOR
```

```
>> syms x; taylor(cos(x),x,10)
```

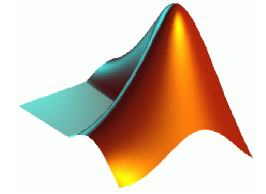
```
ans =
```

```
1-1/2*x^2+1/24*x^4-1/720*x^6+1/40320*x^8
```

```
>> |
```

Quinta Feira...Programação!!!

Hoje prática!!!



Modulo II

- Introdução à programação no Matlab
- Programação no Matlab
- Tipos de dados
- Operadores Aritméticos, relacionais e lógicos
- Expressões condicionais
- Fluxo de controle
- Entradas e saídas
- Construindo Funções