

Tutorial

MATLAB 6.5

Thaís Rodrigues Tonon

RA: 046655
Turma B

Índice

1. Introdução	2
2. O MATLAB	3
3. O Uso do MATLAB	4
3.1 Limites	6
3.1.1 Limites à esquerda e à direita	6
3.2 Derivadas	8
3.2.1 Derivadas Superiores	8
3.2.2 Derivadas Trigonométricas	9
3.3 Integrais	11
3.3.1 Integrais Trigonométricas	11
3.3.2 Integrais Definidas	12
3.4 Gráficos	14
3.4.1 Superfície de Revolução de Funções	17
3.5 Máximo e Mínimo de Funções	19
4. Resumo de Comandos	20

1. INTRODUÇÃO

O tutorial tem por objetivo familiarizar um aluno, que faz um curso básico de cálculo, com os comandos e linguagem de um software de matemática.

Nesse tutorial serão dados os comandos mais utilizados para o cálculo de limites, derivadas, integrais e de como se plotar gráficos através do software MATLAB. Além disso será fornecido um histórico do programa e como obtê-lo através do meio mais difundido da atualidade, a Internet.

2. O MATLAB

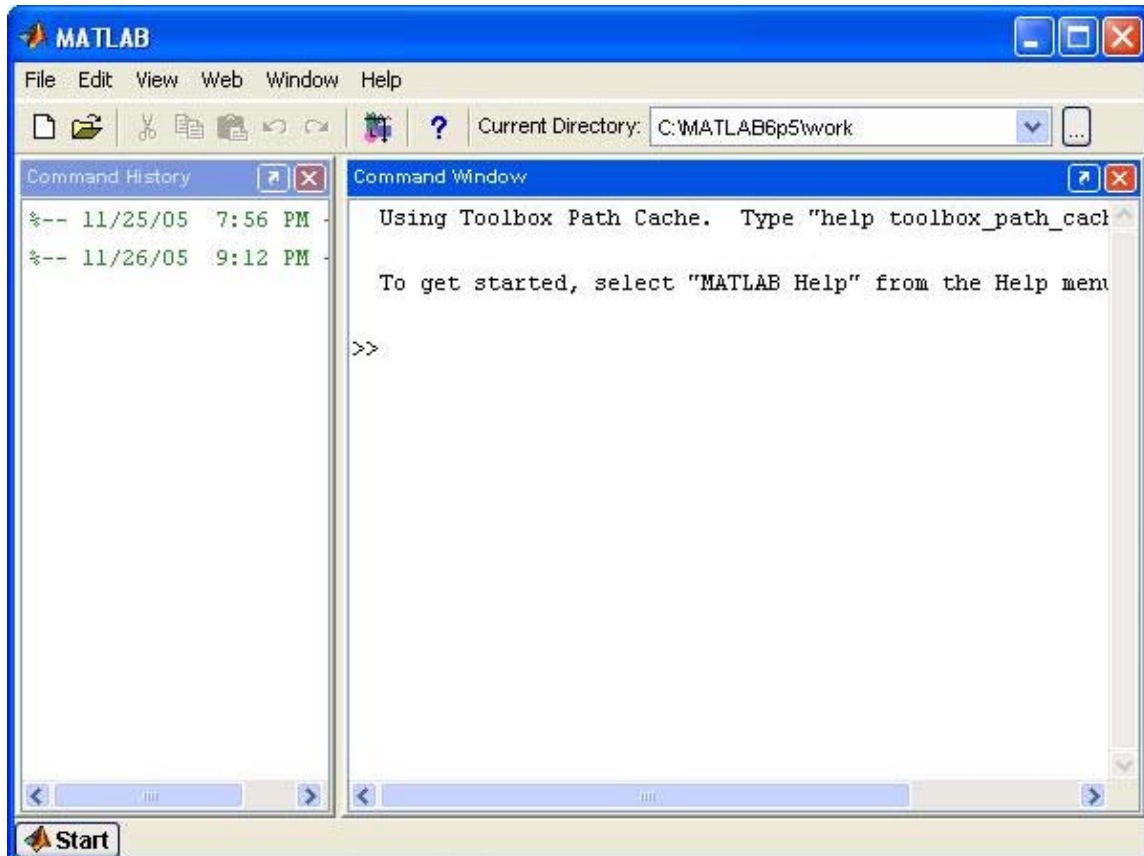
O MATLAB foi desenvolvido no início da década de 80 por Cleve Moler, no Departamento de Ciência da Computação da Universidade do Novo México, EUA. É um software de alta performance voltado para o cálculo numérico. Integra análise numérica, cálculo com matrizes, processamento de sinais e construção de gráficos em ambiente fácil de ser usado, onde problemas e soluções são escritos na linguagem simplificada da matemática e não na linguagem de programação, como muitos outros softwares.

Versões anteriores a esta que será enfocada, foram desenvolvidas na firma comercial MathWorks Inc., que detêm os direitos autorais destas implementações. As versões recentes do produto Matlab melhoram significativamente o ambiente interativo, incluindo facilidades gráficas de visualização e impressão; todavia a "Linguagem Matlab" manteve-se quase inalterada.

A versão em questão é obtida pela internet através da página <http://www.matlab.com.br>. Para a instalação é necessário fazer um cadastro e pagar uma taxa pela licença do produto. Infelizmente não foi encontrada uma versão Light para o MATLAB 6.5, essa versão é um programa que contém as funções básicas do software, que não precisa de cadastro e nem do pagamento da taxa de licença.

3. O uso do MATLAB

Ao iniciar o MATLAB, a tela inicial do programa que abre é a imagem abaixo:



Após abrir essa tela o programa está pronto para realizar as operações pertinentes ao Cálculo. Os comandos para que o programa realize limites, derivadas e integrais serão apresentados ao longo do tutorial e serão reunidos ao final para uma consulta rápida.

Os comandos básicos no MATLAB, como somas, expoentes, etc., são os convencionais, ou seja:

- Adição: +
- Subtração: -
- Multiplicação: *
- Divisão: /

- Expoentes: $^{\wedge}$
- Módulo: $\text{abs}(x)$
- Logarítmo de base y: $\log Y(x)$, onde x é o logaritmando
- Raíz quadrada: $(x)^{1/2}$
- Exponenciais: y^x
- Seno: $\sin(x)$
- Cosseno: $\cos(x)$
- Tangente: $\tan(x)$
- Cossecante: $\text{csch}(x)$
- Secante: $\sec(x)$
- Cotangente: $\cot(x)$
- Constante π : pi
- Constante e: exp

Antes de qualquer operação, onde se tem x, y, z ou qualquer outra como variável, é preciso definir sua variável, para isso usa-se o comando:

`syms x ,`

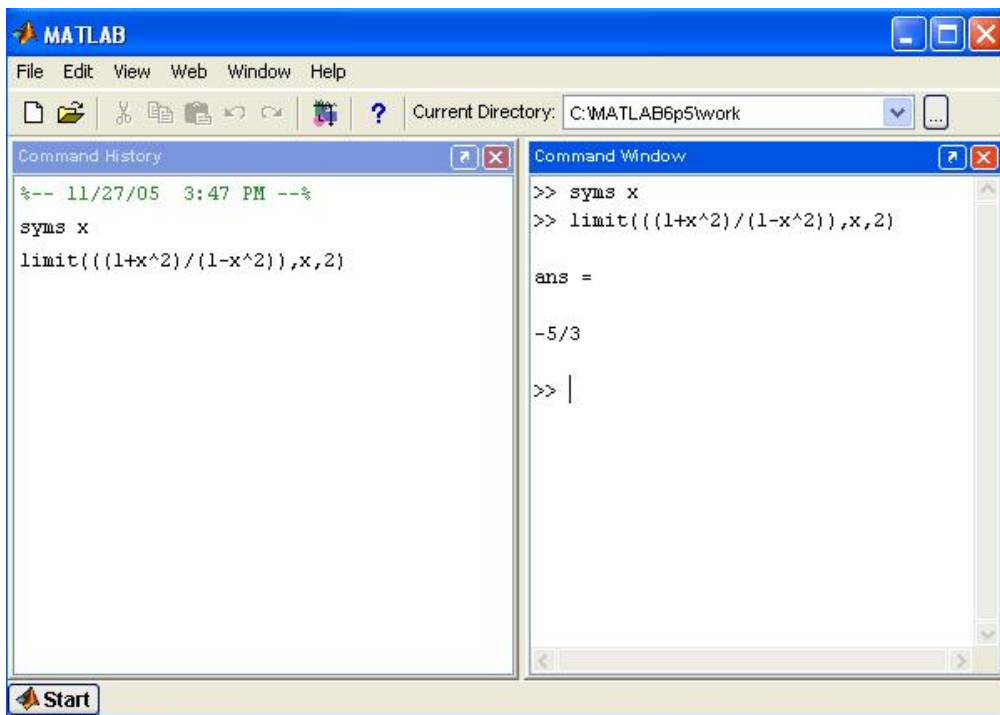
dessa forma estará indicando que qualquer x que for colocado em funções é uma variável e não um número.

3.1 Limites

Para efetuar uma operação com limites no MATLAB, o comando que se deve dar é: `limit(f(x),x,a)` onde $f(x)$ é a função que se quer achar o limite, x é a variável e a é o número no qual o x está tendendo ($x \rightarrow a$).

Exemplo: Achar o limite abaixo:

a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1+x^2}{1-x^2}$



```

MATLAB
File Edit View Web Window Help
Current Directory: C:\MATLAB6p5\work

Command History
%-- 11/27/05 3:47 PM --%
syms x
limit((1+x^2)/(1-x^2),x,2)

Command Window
>> syms x
>> limit((1+x^2)/(1-x^2),x,2)

ans =

-5/3

>> |
  
```

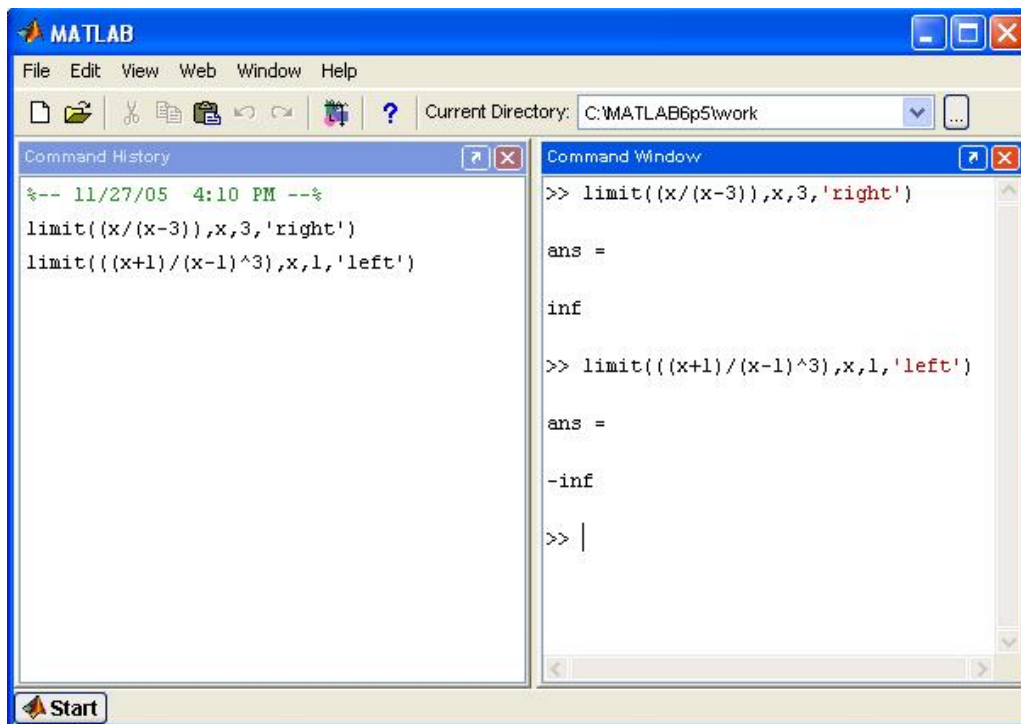
3.1.1 Limites à esquerda e à direita

Para calcular limites à esquerda e à direita, o comando é: `limit(f(x),x,a,'left')` e `limit(f(x),x,a,'right')`, onde 'left' e 'right' são os comandos para calcular à esquerda e à direita, respectivamente.

Exemplo: Achar os limites abaixo:

a) $\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{x}{x-3}$

b) $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x+1}{(x-3)^3}$



The image shows a screenshot of the MATLAB software interface. The window title is "MATLAB" and the current directory is "C:\MATLAB6p5\work". The Command History window on the left shows the following commands and their results:

```
%%-- 11/27/05 4:10 PM --%%  
limit((x/(x-3)),x,3,'right')  
limit(((x+1)/(x-1)^3),x,1,'left')
```

The Command Window on the right shows the execution of these commands:

```
>> limit((x/(x-3)),x,3,'right')  
  
ans =  
  
inf  
  
>> limit(((x+1)/(x-1)^3),x,1,'left')  
  
ans =  
  
-inf  
  
>> |
```


3.2 Derivadas

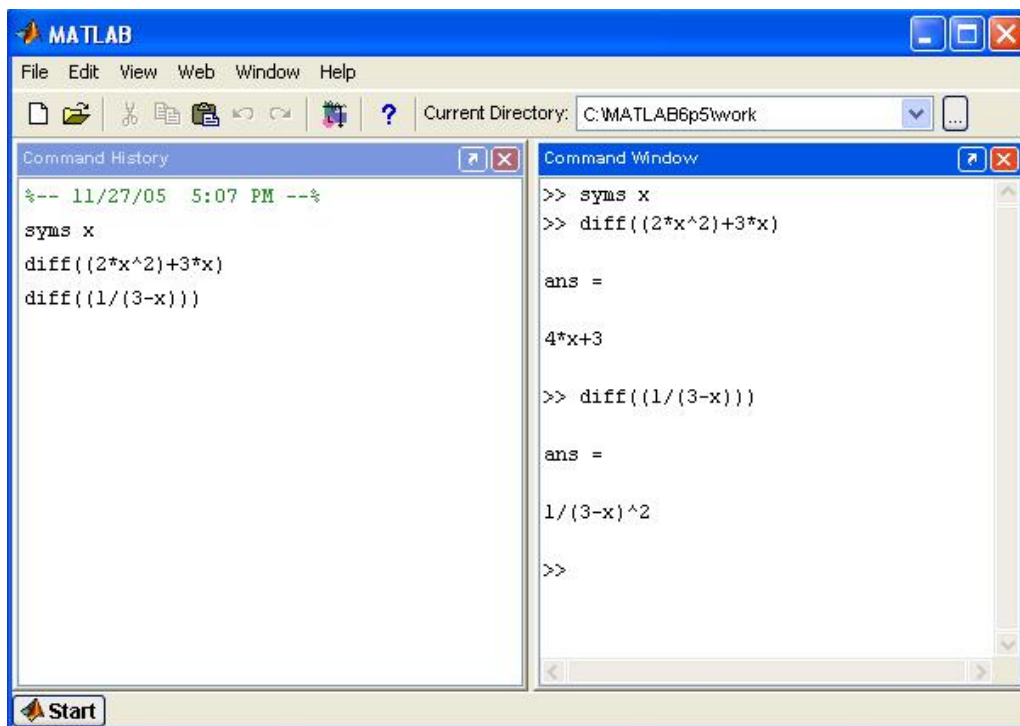
Para o cálculo de derivadas, o comando no MATLAB é:

$\text{diff}(f(x))$, onde $f(x)$ é a função que se quer determinar a derivada.

Exemplo: Derivar as funções abaixo:

a) $f(x) = 2x^2 + 3x$

b) $f(x) = \frac{1}{3-x}$



The screenshot shows the MATLAB Command Window with the following commands and outputs:

```

>> syms x
>> diff((2*x^2)+3*x)

ans =

4*x+3

>> diff((1/(3-x)))

ans =

1/(3-x)^2
  
```

The Command History window on the left shows the same commands entered:

```

%-- 11/27/05 5:07 PM --%
syms x
diff((2*x^2)+3*x)
diff((1/(3-x)))
  
```

3.2.1 Derivadas superiores

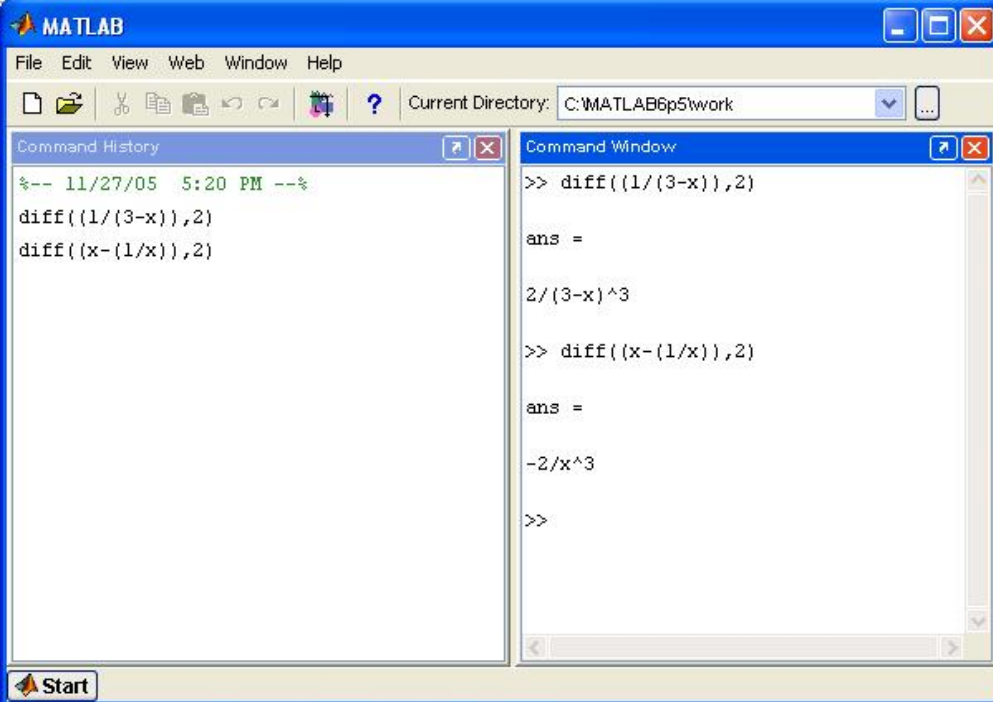
As derivadas superiores são simples de se calcular no MATLAB, o comando para tal operação é o mostrado abaixo:

$\text{diff}(f(x),2)$, esse exemplo é para a derivada segunda da função $f(x)$, para derivada terceira, coloca-se 3 no lugar do número 2, para derivada quarta, o número 4 e assim por diante.

Exemplo: Achar a derivada segunda das seguintes funções:

a) $f(x) = \frac{1}{3-x}$

b) $f(x) = x - \frac{1}{x}$



The screenshot shows the MATLAB Command Window with the following commands and outputs:

```
Command History
%-- 11/27/05 5:20 PM --%
diff((1/(3-x)),2)
diff((x-(1/x)),2)

Command Window
>> diff((1/(3-x)),2)
ans =
2/(3-x)^3
>> diff((x-(1/x)),2)
ans =
-2/x^3
>>
```

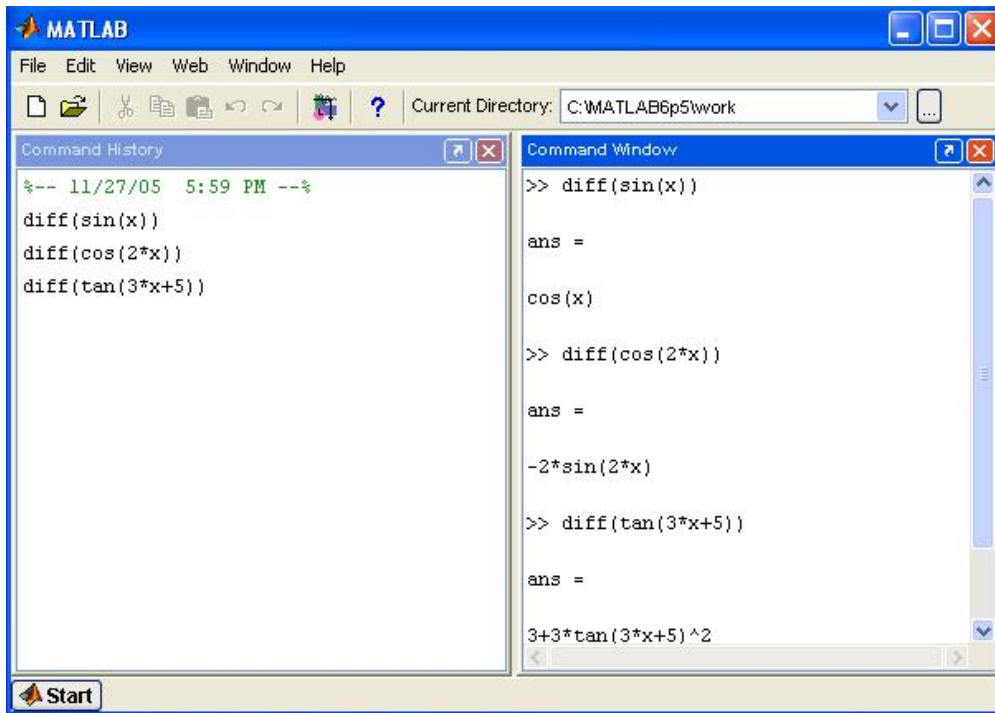
3.2.2 Derivadas Trigonômicas

Exemplo: Derivar as seguintes funções:

a) $f(x) = \text{sen}(x)$

b) $f(x) = \text{cos}(2x)$

c) $f(x) = \text{tan}(3x + 5)$



The image shows a MATLAB window with a blue title bar and a menu bar (File, Edit, View, Web, Window, Help). The current directory is C:\MATLAB6p5\work. The Command History window on the left shows the following commands: `diff(sin(x))`, `diff(cos(2*x))`, and `diff(tan(3*x+5))`. The Command Window on the right shows the results of these commands: `diff(sin(x))` returns `ans = cos(x)`, `diff(cos(2*x))` returns `ans = -2*sin(2*x)`, and `diff(tan(3*x+5))` returns `ans = 3+3*tan(3*x+5)^2`.

```
MATLAB
File Edit View Web Window Help
Current Directory: C:\MATLAB6p5\work

Command History
%-- 11/27/05 5:59 PM --%
diff(sin(x))
diff(cos(2*x))
diff(tan(3*x+5))

Command Window
>> diff(sin(x))
ans =
cos(x)
>> diff(cos(2*x))
ans =
-2*sin(2*x)
>> diff(tan(3*x+5))
ans =
3+3*tan(3*x+5)^2
```

3.3 Integrais

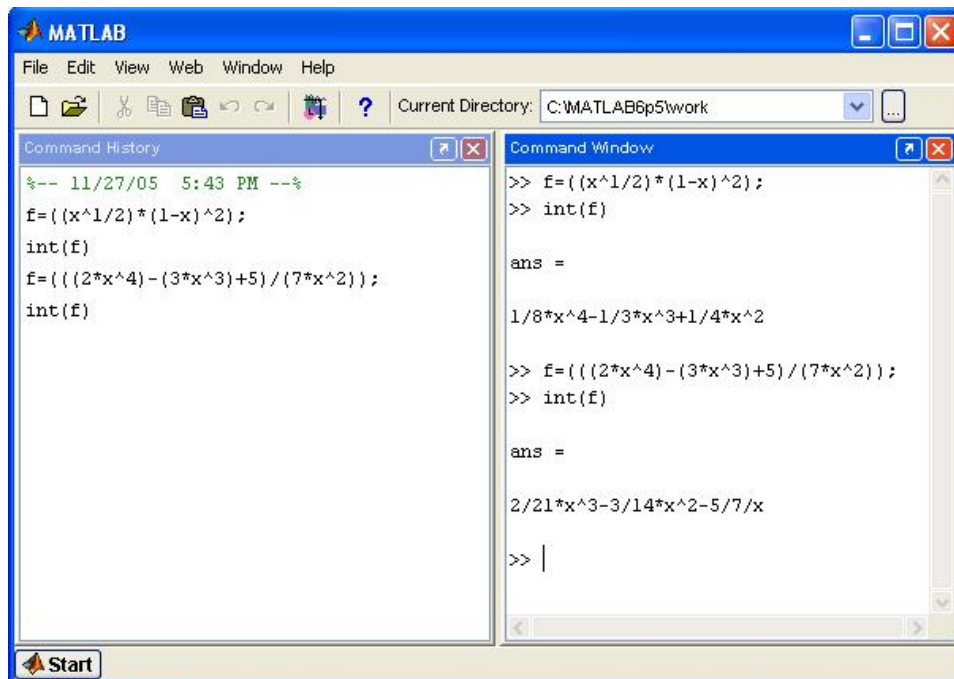
Na integração de funções, o comando que o MATLAB reconhece para esta operação é:

$\text{int}(f(x))$, pode – se colocar a função dentro dos parênteses, ou então definir uma função f e simplesmente escrever $\text{int}(f)$.

Exemplo: Integrar as funções abaixo:

a) $\int \sqrt{x} (1-x)^2 dx$

b) $\int \frac{2x^4 - 3x^3 + 5}{7x^2} dx$



```

MATLAB
File Edit View Web Window Help
Current Directory: C:\MATLAB6p5\work

Command History
%-- 11/27/05 5:43 PM --%
f = ((x^1/2)*(1-x)^2);
int(f)
f = ((2*x^4)-(3*x^3)+5)/(7*x^2);
int(f)

Command Window
>> f = ((x^1/2)*(1-x)^2);
>> int(f)

ans =

1/8*x^4-1/3*x^3+1/4*x^2

>> f = ((2*x^4)-(3*x^3)+5)/(7*x^2);
>> int(f)

ans =

2/21*x^3-3/14*x^2-5/7/x

>> |
  
```

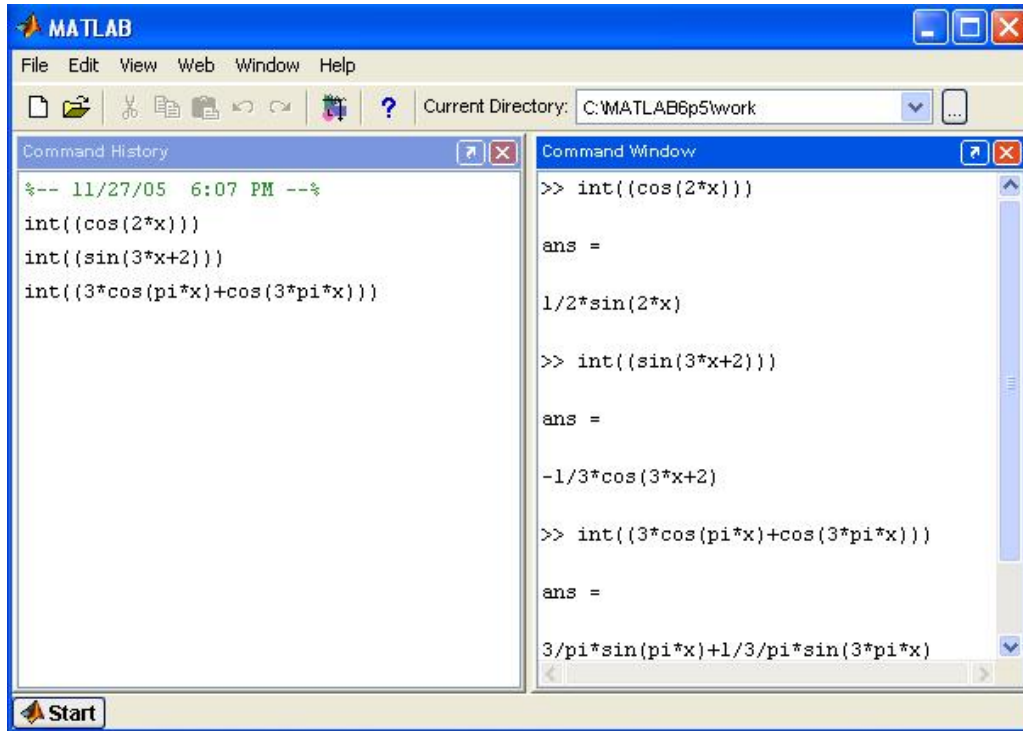
3.3.1 Integrais trigonométricas

Exemplo: Integrar as seguintes integrais:

a) $\int (\cos 2x) dx$

b) $\int (\sen 3x + 2) dx$

$$c) \int (3 \cos \pi x + \cos 3\pi x) dx$$



The screenshot shows the MATLAB Command Window with the following commands and outputs:

```

>> int((cos(2*x)))
ans =
1/2*sin(2*x)

>> int((sin(3*x+2)))
ans =
-1/3*cos(3*x+2)

>> int((3*cos(pi*x)+cos(3*pi*x)))
ans =
3/pi*sin(pi*x)+1/3/pi*sin(3*pi*x)

```

3.3.2 Integrais definidas

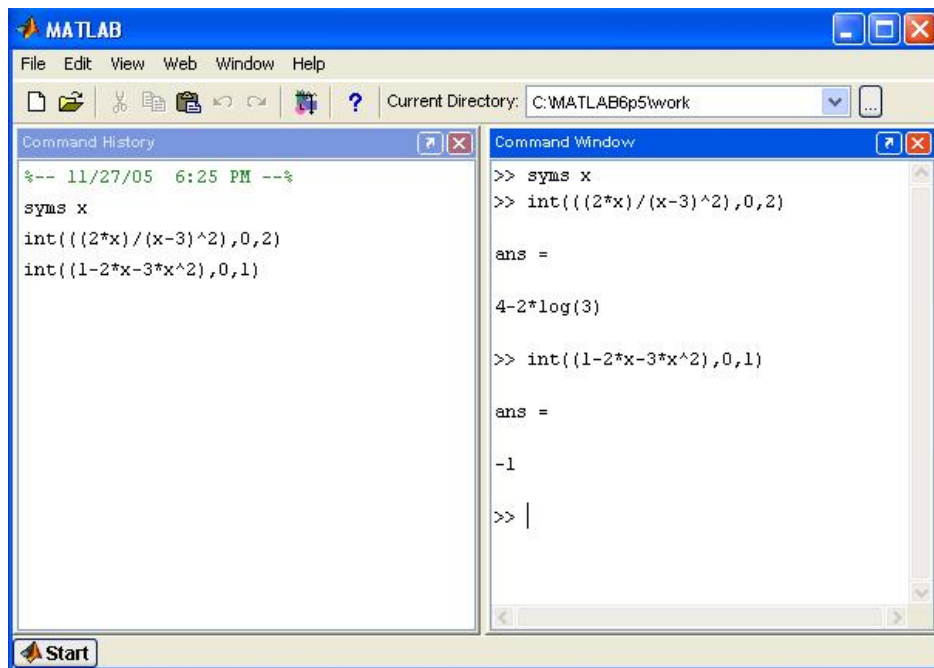
Ao se calcular integrais definidas no MATLAB, o comando necessário fornecer o seguinte comando:

int(f(x),a,b), onde a é o limite inferior e b , o limite superior da integral.

Exemplos:

$$a) \int_0^2 \frac{2x}{(x-3)^2} dx$$

$$b) \int_0^1 (1-2x-3x^2) dx$$



The image shows a MATLAB interface with two windows: Command History and Command Window. The Command History window shows the following commands:

```
%%-- 11/27/05 6:25 PM --%
syms x
int((2*x)/(x-3)^2),0,2)
int((1-2*x-3*x^2),0,1)
```

The Command Window shows the results of the first two commands:

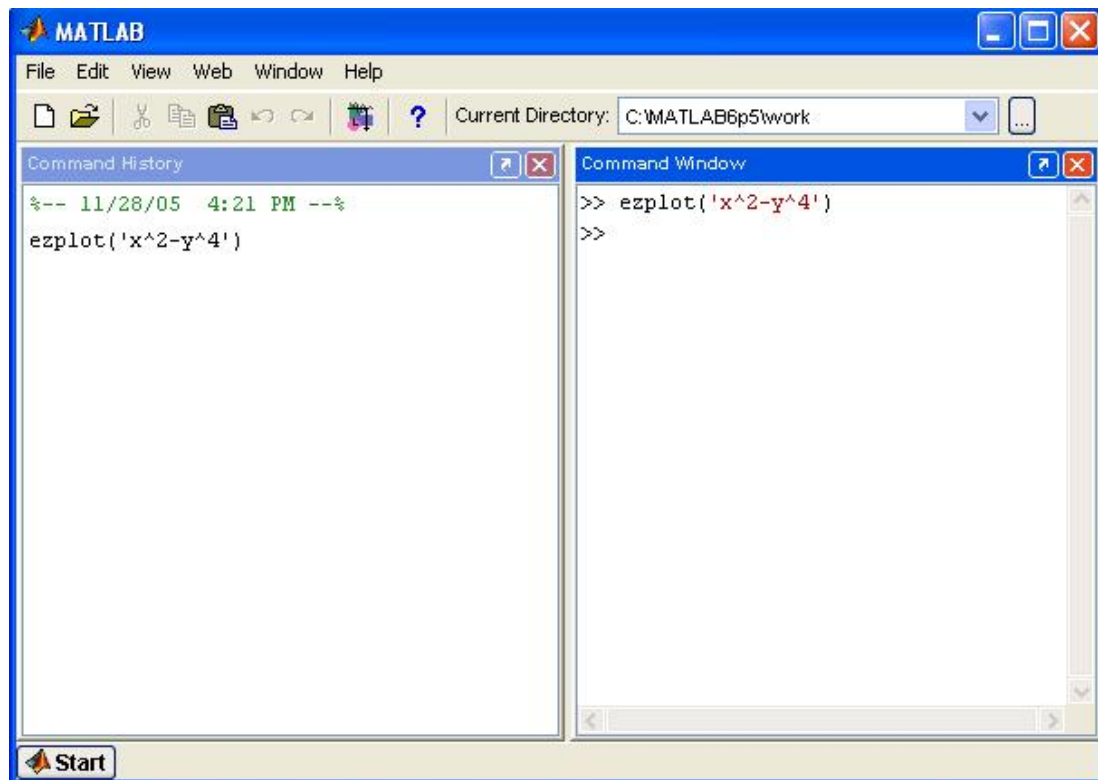
```
>> syms x
>> int((2*x)/(x-3)^2),0,2)
ans =
4-2*log(3)
>> int((1-2*x-3*x^2),0,1)
ans =
-1
>> |
```

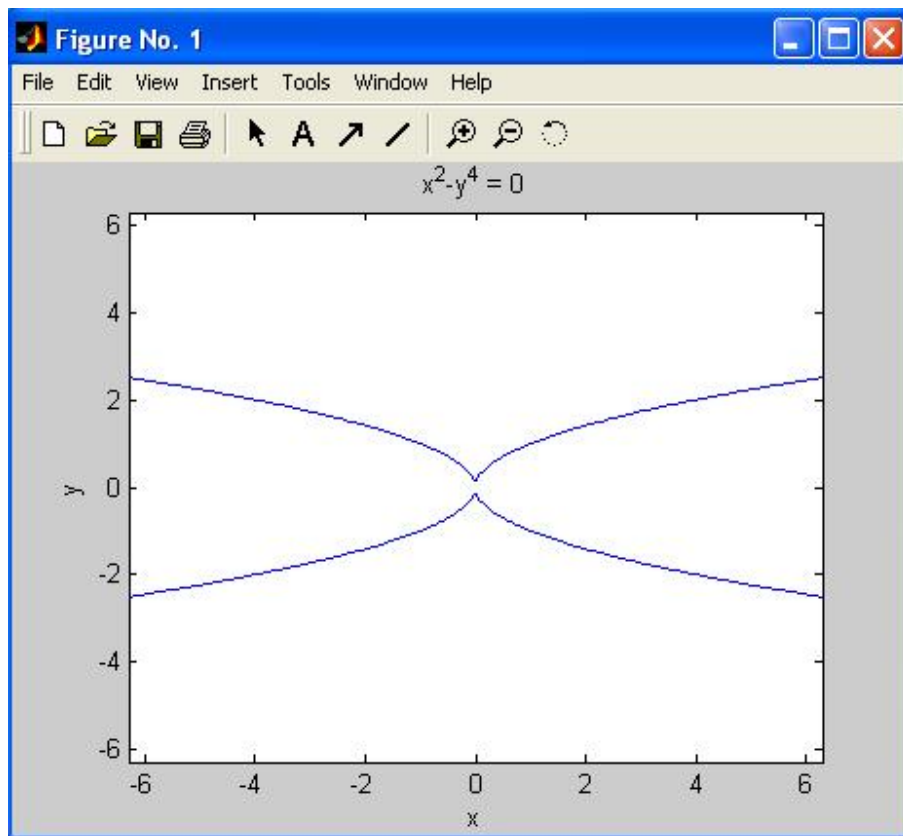
3.4 Gráficos

No MATLAB têm-se como traçar gráficos. Para tal pode-se usar dois métodos: o primeiro quando se quer um gráfico e não é necessário ter um valor máximo e um valor mínimo do domínio, e quando o valor do domínio são os números reais.

Um exemplo para a plotagem de gráficos quando o domínio são os números reais é o gráfico da reta $f = x^2 - y^4$. O comando para fazer esse gráfico é:

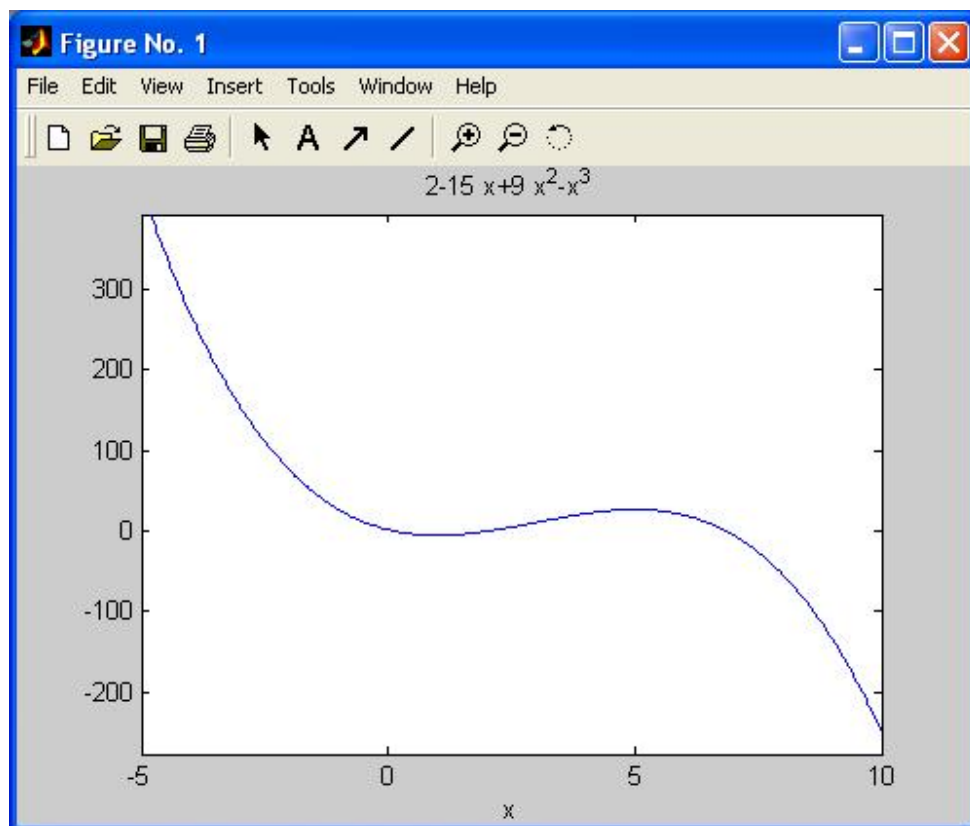
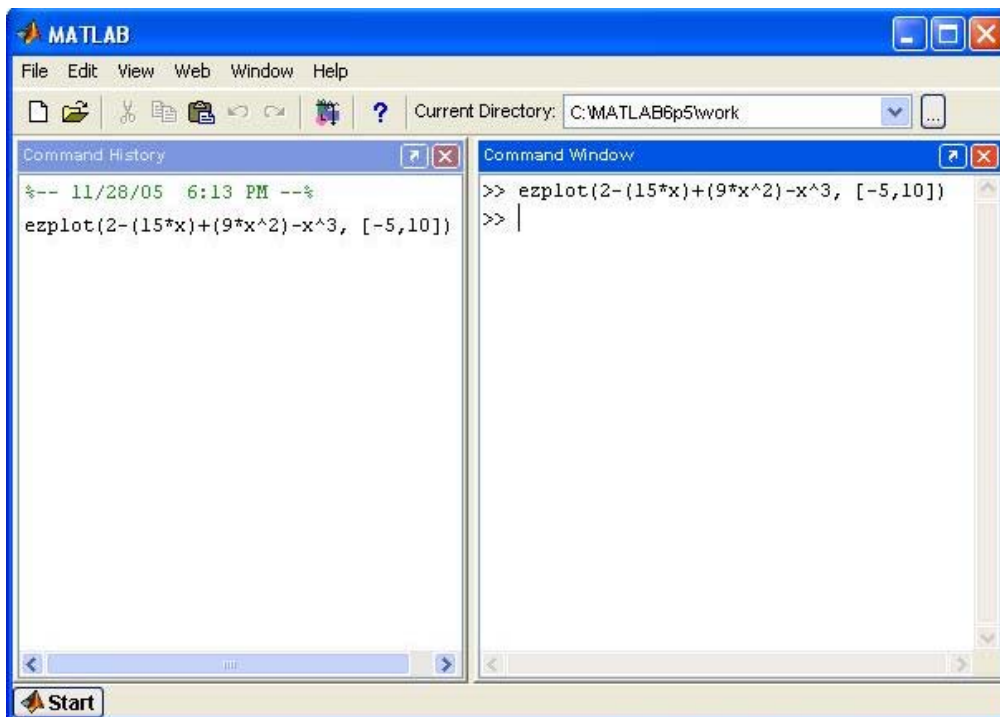
`ezplot('f')`





O outro modo de construir gráficos, tendo os limites do domínio é através do comando:

`ezplot(f(x),[valor mínimo, valor máximo])`

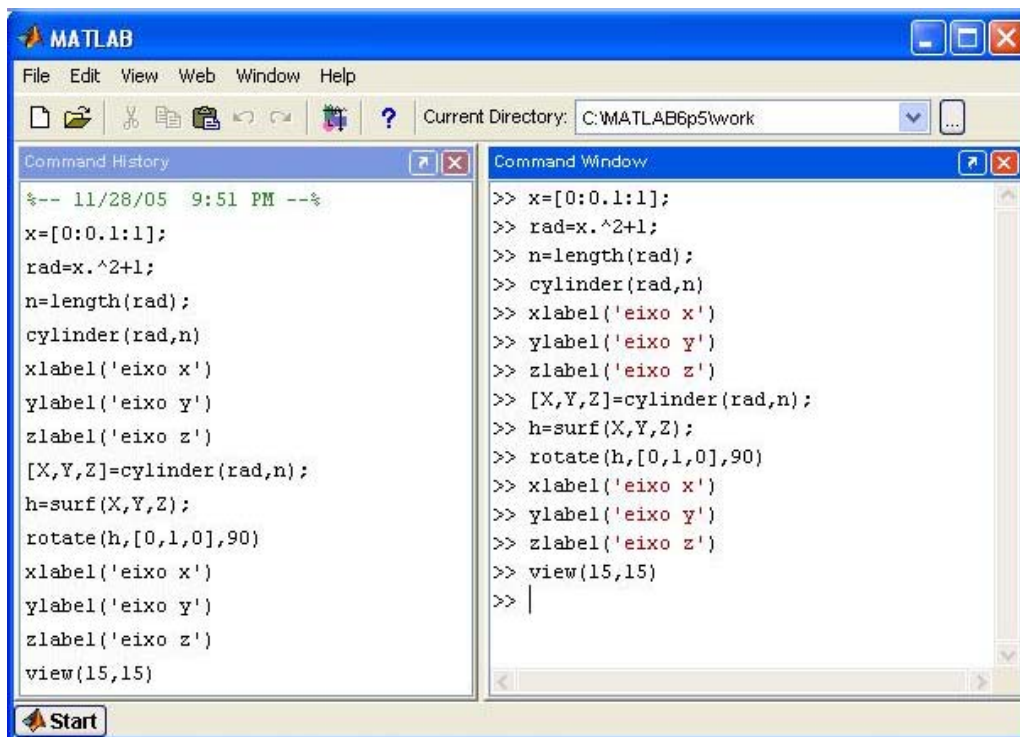


3.4.1 Superfícies de Revolução

Para se obter uma superfície de revolução a partir de uma função os comandos necessários são:

```
x=[0:0.1:1]; pontos de discretização do eixo ox
rad=f(x); (obs: ao se multiplicar um número por x colocar um . no comando)
n=length(rad);
cylinder(rad,n)
xlabel('eixo x')
ylabel('eixo y')
zlabel('eixo z')
[X,Y,Z]=cylinder(rad,n);
h=surf(X,Y,Z);
rotate(h,[0,1,0],90)
xlabel('eixo x')
ylabel('eixo y')
zlabel('eixo z')
view(15,15)
```

Exemplo: Construir a superfície de revolução ao girar a curva $y = x^2 + 1$:

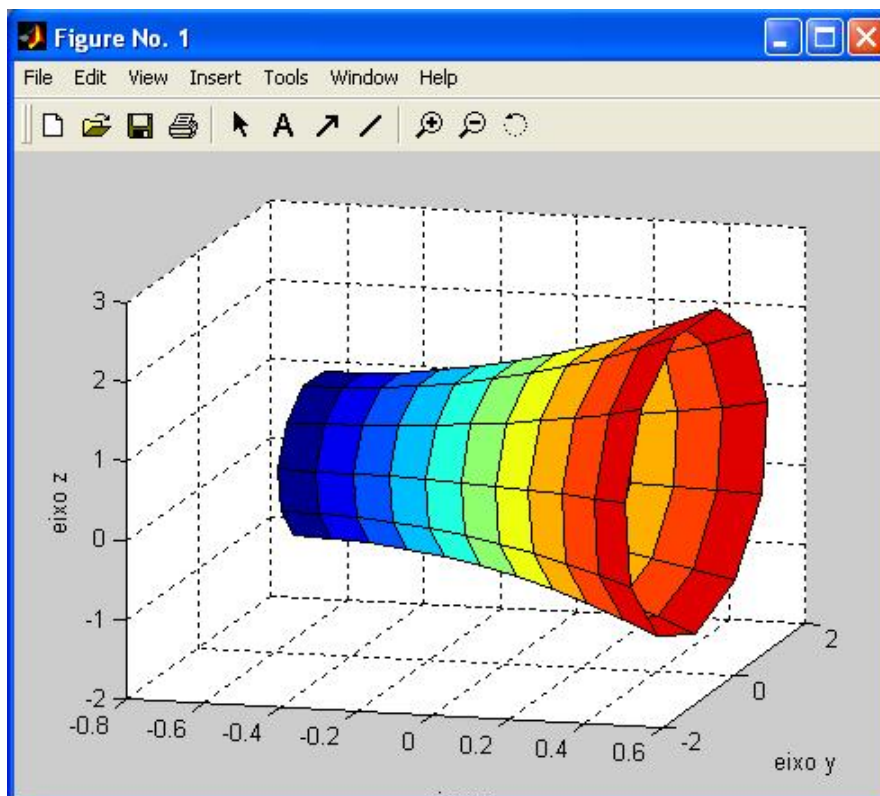


The image shows the MATLAB interface with two windows: Command History and Command Window. The Command History window shows the following code:

```
%%-- 11/28/05 9:51 PM --%  
x=[0:0.1:1];  
rad=x.^2+1;  
n=length(rad);  
cylinder(rad,n)  
xlabel('eixo x')  
ylabel('eixo y')  
zlabel('eixo z')  
[X,Y,Z]=cylinder(rad,n);  
h=surf(X,Y,Z);  
rotate(h,[0,1,0],90)  
xlabel('eixo x')  
ylabel('eixo y')  
zlabel('eixo z')  
view(15,15)
```

The Command Window shows the same code being executed:

```
>> x=[0:0.1:1];  
>> rad=x.^2+1;  
>> n=length(rad);  
>> cylinder(rad,n)  
>> xlabel('eixo x')  
>> ylabel('eixo y')  
>> zlabel('eixo z')  
>> [X,Y,Z]=cylinder(rad,n);  
>> h=surf(X,Y,Z);  
>> rotate(h,[0,1,0],90)  
>> xlabel('eixo x')  
>> ylabel('eixo y')  
>> zlabel('eixo z')  
>> view(15,15)  
>> |
```



3.5 Máximos e Mínimos de Funções

Uma operação muito útil para o cálculo que o MATLAB contém é a operação onde se consegue otimizar um problema, ou seja, é a operação onde se acha os valores de máximo e de mínimo de funções. O MATLAB não faz o gráfico da função, apenas fornece os valores máximos e mínimos das funções.

O comando para o cálculo dos mínimos é:

`x=fminbnd(f(x),x1,x2)`, onde x_1 e x_2 são os intervalos onde se procura os máximos e mínimos; sendo que

Para o cálculo dos máximos, o comando é:

$$g(x) = -f(x)$$

$$x = \text{fminbnd}(g(x), x_1, x_2)$$

A estratégia de se usar a função oposta à função usada no cálculo dos mínimos é devido ao fato de que o máximo na função f é o máximo na função oposta g .

4. Resumo de Comandos

LIMITES	<code>limit(f(x),x,a)</code>
	<code>limit(f(x),x,a,'left')</code>
	<code>limit(f(x),x,a,'right')</code>
DERIVADAS	<code>diff(f(x))</code>
	<code>diff(f(x),2)</code>
INTEGRAIS	<code>int(f(x))</code>
	<code>int(f(x),a,b)</code>
GRÁFICOS	<code>ezplot('f')</code>
	<code>ezplot(f(x),[max,min])</code>
MÁXIMOS E MÍNIMOS	<code>x=fminbnd(f(x),x1,x2)</code>