

OBJETIVOS DO CAPÍTULO

- Aprender a utilizar o aplicativo Wgnuplot para fazer gráficos
- Aprender a utilizar o aplicativo Wgnuplot junto com programa em FORTRAN

12.1 Informações e inclusão do aplicativo Wgnuplot no projeto

O Wgnuplot é um software livre utilizado para fazer gráficos bi e tridimensionais.

[Manual básico do Wgnuplot em português.](#)

[Site oficial do projeto Gnuplot](#) com versão atual (6.0 de 2024), manual etc.

- 1) No Fortran, **criar um projeto** com o nome **programa12**
- 2) Fazer download do arquivo [WGNUPLLOT.EXE](#) para dentro da pasta do projeto
- 3) Repetir o item 2 para o arquivo [WGNUPLLOT.MNU](#)

12.2 Utilização básica do Wgnuplot

- 1) Para iniciar a utilização deste aplicativo, basta **clicar duas vezes sobre o arquivo Wgnuplot.exe ou Aplicativo**. O resultado deve ser o mostrado na Figura 12.1. Esta versão (3.5) é de 1997 mas tem a vantagem de não precisar de qualquer outro arquivo para ser usada, ao contrário da última versão. O arquivo Wgnuplot.MNU serve apenas para apresentar o menu, não sendo essencial para usar o programa.

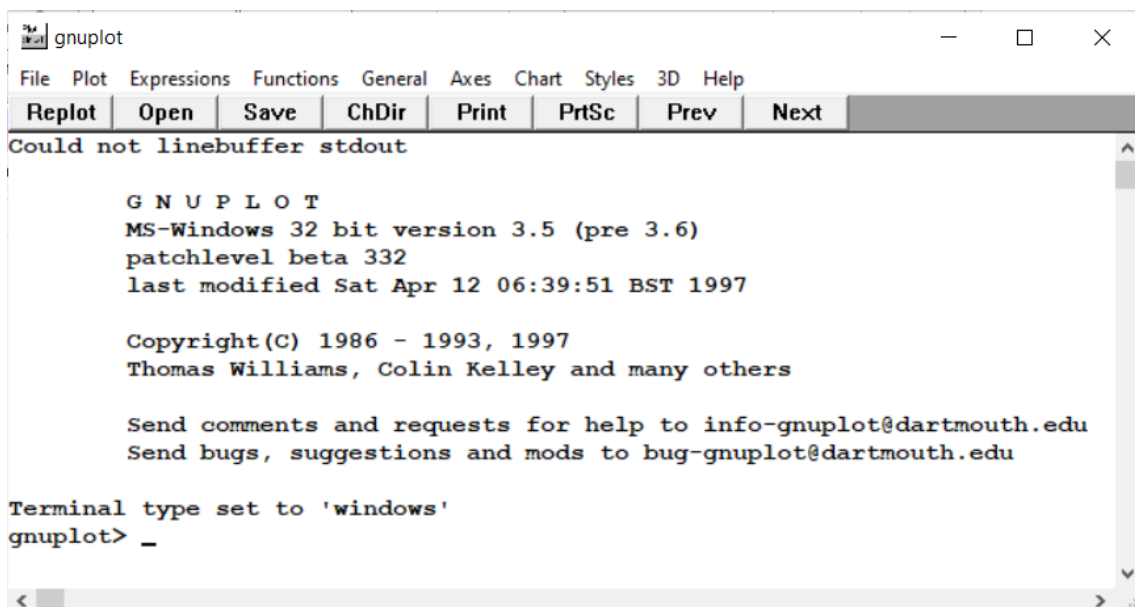


Figura 12.1 Janela inicial do aplicativo Wgnuplot, versão 3.5.

- 2) Para gerar um gráfico, devem ser executados os comandos adequados na chamada “linha de comando” do aplicativo Wgnuplot, que é a linha indicada por “gnuplot>” na Figura 12.1, e onde o cursor fica após ser acionado o programa.

AVISO: os comandos do Wgnuplot devem ser escritos em letras minúsculas. Já para nomes de títulos, curvas, eixos etc podem ser usadas letras minúsculas e maiúsculas dentro de aspas.

- 3) O comando plot é usado para mostrar o gráfico de funções definidas através de um arquivo de dados ou de funções pré-definidas no Wgnuplot ou, ainda, de funções criadas pelo usuário. Por exemplo, para visualizar o gráfico da função seno, deve-se **digitar plot sin(x)** na linha de comando do Wgnuplot, conforme é mostrado na Figura 12.2, e, em seguida, **clicar na tecla Enter**. Surgirá uma nova janela com o gráfico da função seno, mostrada na Figura 12.3. Nas abscissas é apresentado x em radianos, e nas ordenadas, o valor da função seno.

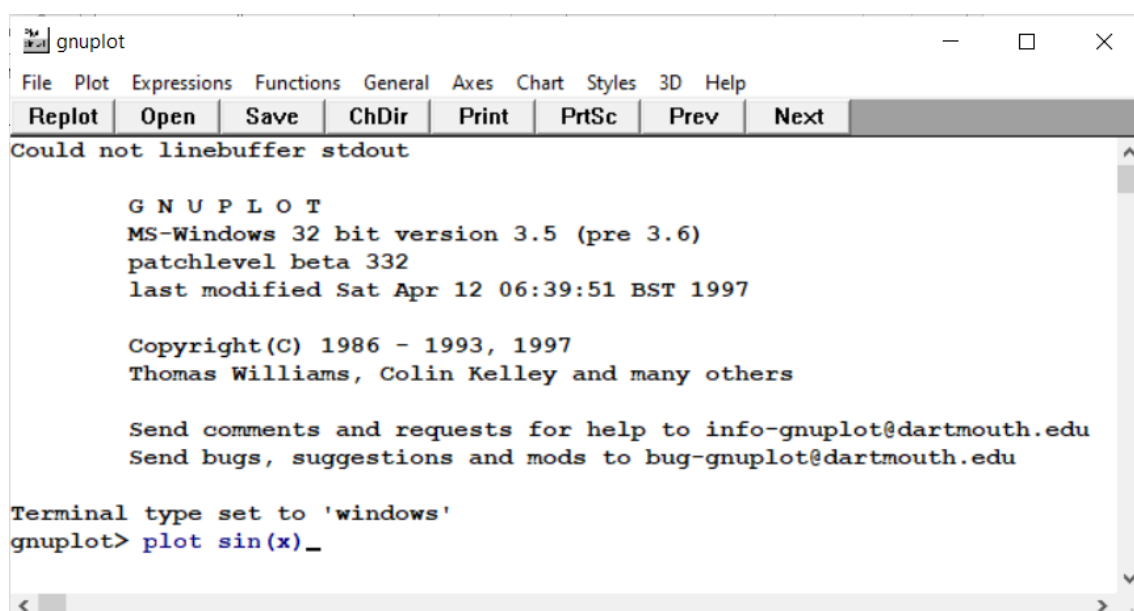


Figura 12.2 Inserção do comando plot sin(x) na linha de comando do aplicativo Wgnuplot.

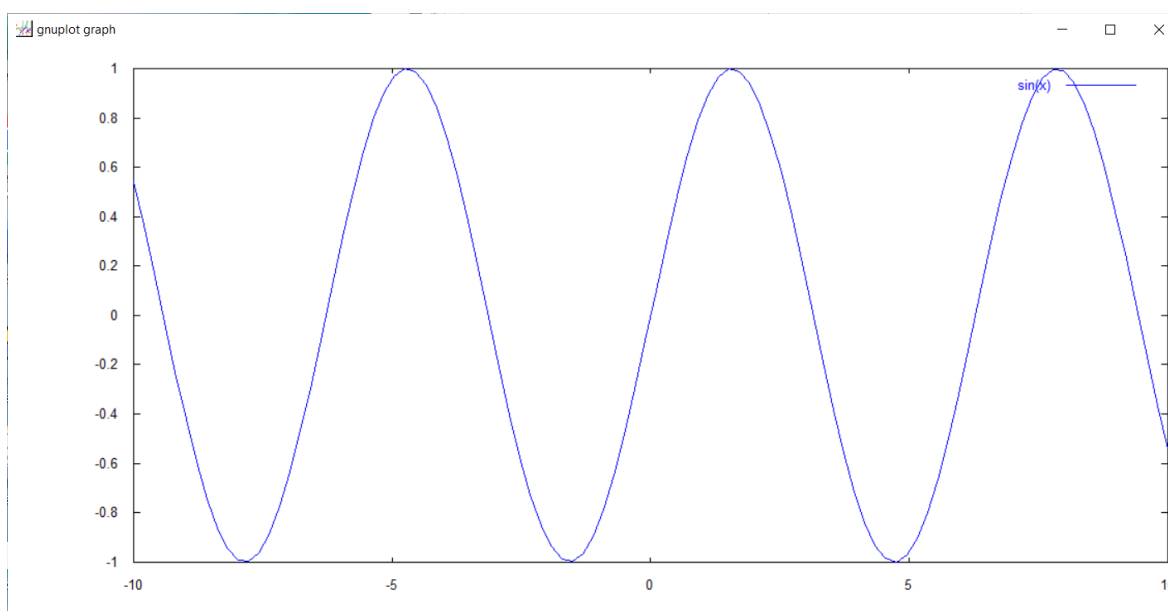
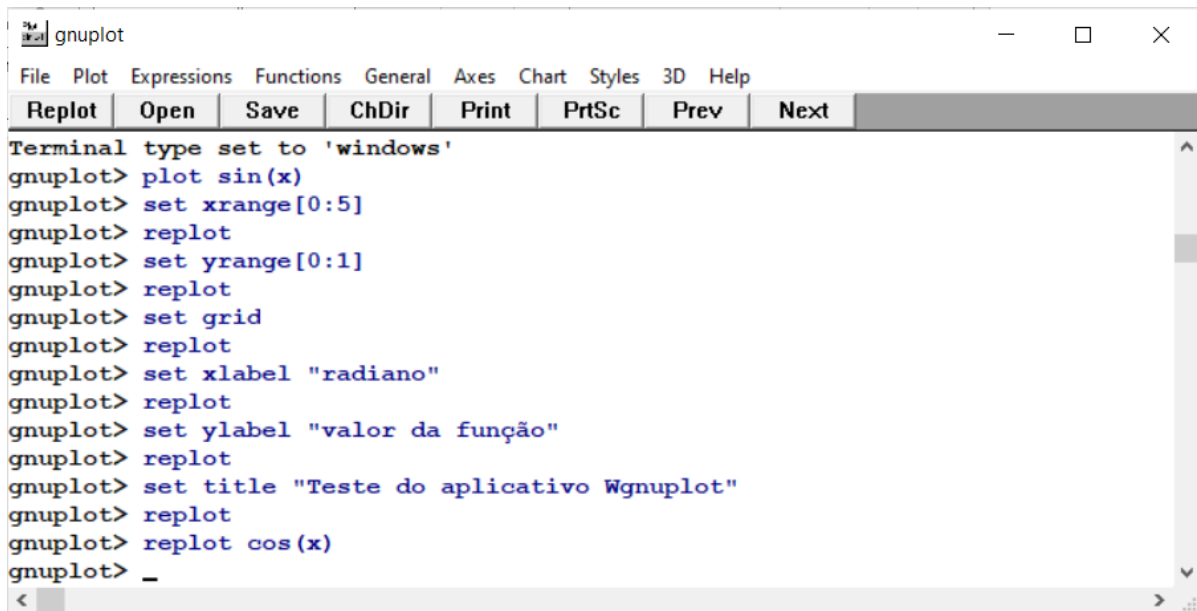


Figura 12.3 Gráfico da função seno conforme o comando do item 3 da seção 12.2.

- 4) O comando `set xrange[x1:x2]` é usado para definir o intervalo dos valores das abscissas, isto é, x, mostrado no gráfico, onde x1 e x2 são os valores mínimo e máximo, respectivamente. Por exemplo, para definir o intervalo dos valores de x entre os números 0 e 5, na linha de comando do Wgnuplot, deve-se **digitar `set xrange[0:5]`**. Em seguida, **clicar na tecla Enter**. Sempre que um novo comando é inserido para alterar o gráfico, como o `set xrange`, para visualizar o novo gráfico é necessário digitar `replot` na linha de comando e clicar na tecla Enter. Em seguida, surge o novo gráfico. Portanto, para visualizar o resultado do comando `set xrange[0:5]`, deve-se **digitar `replot`** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 5) O comando `set yrange[y1:y2]` é usado para definir o intervalo dos valores das ordenadas, isto é, y, mostrado no gráfico, onde y1 e y2 são os valores mínimo e máximo, respectivamente. Por exemplo, para definir o intervalo dos valores de y entre os números 0 e 1, na linha de comando do Wgnuplot, deve-se **digitar `set yrange[0:1]`**. Em seguida, **clicar na tecla Enter**. Para visualizar o resultado, **digitar `replot`** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 6) O comando `set grid` é usado para facilitar a leitura dos valores de uma função através de uma malha ou grade no gráfico. Na linha de comando do Wgnuplot, **digitar `set grid`** e **clicar na tecla Enter**. Para visualizar o resultado, **digitar `replot`** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**. Para remover a malha, basta usar o comando `set nogrid`.
- 7) O comando `set xlabel "nome-x"` é usado para inserir uma legenda no eixo das abscissas, onde nome-x é o nome da legenda a ser inserida, que deve ficar entre aspas. Por exemplo, na linha de comando do Wgnuplot, **digitar `set xlabel "radiano"`** e **clicar na tecla Enter**. Para visualizar o resultado, **digitar `replot`** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 8) O comando `set ylabel "nome-y"` é usado para inserir uma legenda no eixo das ordenadas, onde nome-y é o nome da legenda a ser inserida, que deve ficar entre aspas. Por exemplo, na linha de comando do Wgnuplot, **digitar `set ylabel "valor da função"`** e **clicar na tecla Enter**. Para visualizar o resultado, **digitar `replot`** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 9) O comando `set title "título"` é usado para inserir um título no gráfico, onde título é o nome do título a ser inserido, que deve ficar entre aspas. Por exemplo, na linha de comando do Wgnuplot, **digitar `set title "Teste do aplicativo Wgnuplot"`** e **clicar na tecla Enter**. Para visualizar o resultado, **digitar `replot`** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 10) O comando `replot` também é usado para adicionar funções ou curvas a um gráfico já existente. Por exemplo, na linha de comando do Wgnuplot, **digitar `replot cos(x)`** e **clicar na tecla Enter**. Notar que cada curva fica com cor diferente e seu nome aparece no canto superior direito do gráfico. A relação de comandos dos itens 3 a 9 desta seção, inseridos no Wgnuplot, pode ser vista na Figura 12.4. O gráfico correspondente é mostrado na Figura 12.5. Se for usado `plot cos(x)`, em vez de `replot cos(x)`, a curva do seno não será mostrada, sendo mostrada apenas a curva do cosseno.
- 11) Um gráfico pode ser inserido no aplicativo Word, por exemplo. Para isso, basta clicar no botão do lado direito do mouse sobre o gráfico, clicar sobre a opção "Copy to Clipboard", e "colar" no Word.

12) Os comandos do Wgnuplot, em uma mesma sessão de uso, são cumulativos, ou seja, o gráfico apresentado considera todos os comandos já entrados na sessão atual de uso do aplicativo. Portanto, dependendo da necessidade, é mais fácil fechar o aplicativo e começar uma nova sessão de uso dele para um novo tipo de gráfico.



```
gnuplot
File Plot Expressions Functions General Axes Chart Styles 3D Help
Replot Open Save ChDir Print PrtSc Prev Next
Terminal type set to 'windows'
gnuplot> plot sin(x)
gnuplot> set xrange[0:5]
gnuplot> replot
gnuplot> set yrange[0:1]
gnuplot> replot
gnuplot> set grid
gnuplot> replot
gnuplot> set xlabel "radiano"
gnuplot> replot
gnuplot> set ylabel "valor da função"
gnuplot> replot
gnuplot> set title "Teste do aplicativo Wgnuplot"
gnuplot> replot
gnuplot> replot cos(x)
gnuplot> _
```

Figura 12.4 Comandos usados nos itens 3 a 10 da seção 12.2.

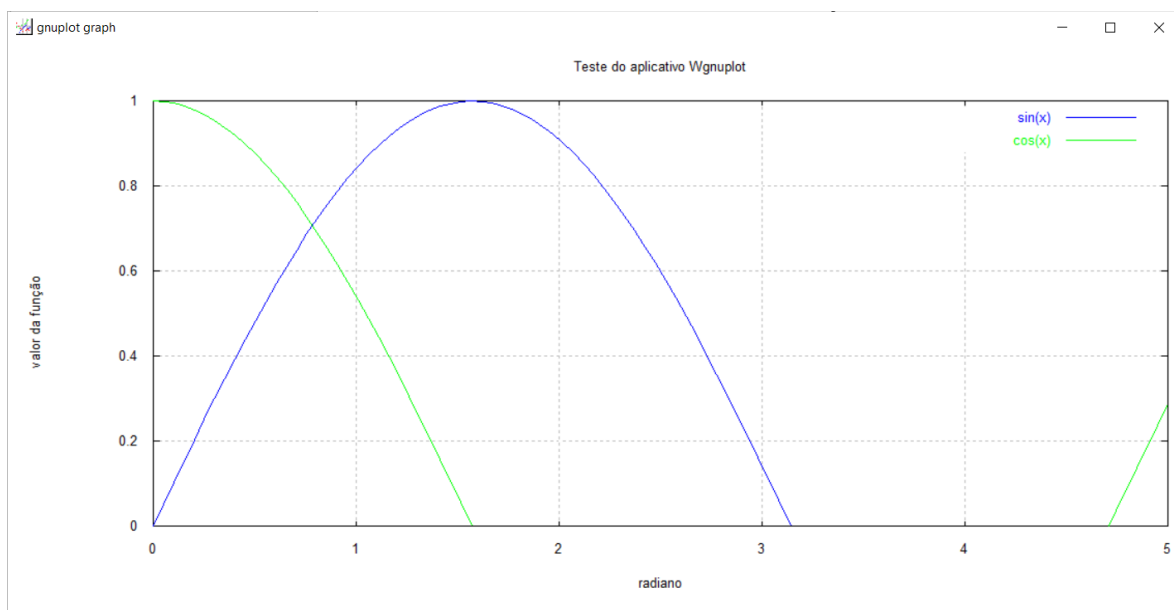


Figura 12.5 Gráfico resultante dos comandos usados nos itens 3 a 10 da seção 12.2.

13) **Entrar** com o comando **set xrange[0:1]** e **entrar com os seguintes comandos** de exemplos:

- a) **plot x**
- b) **replot x**2**
- c) **replot x**3**

14) O comando `plot` é usado para fazer gráficos tridimensionais. Para ver isto, **entrar com os seguintes comandos** de exemplos:

- a) `plot x+y`
- b) `plot x*y`
- c) `replot (x**2)*(y**3)`

Notar que ao usar o comando `replot`, o gráfico anterior é mantido e juntado à nova curva, como pode ser visto na Figura 12.6.

15) Para encerrar o Wgnuplot, deve-se executar **File, Exit**

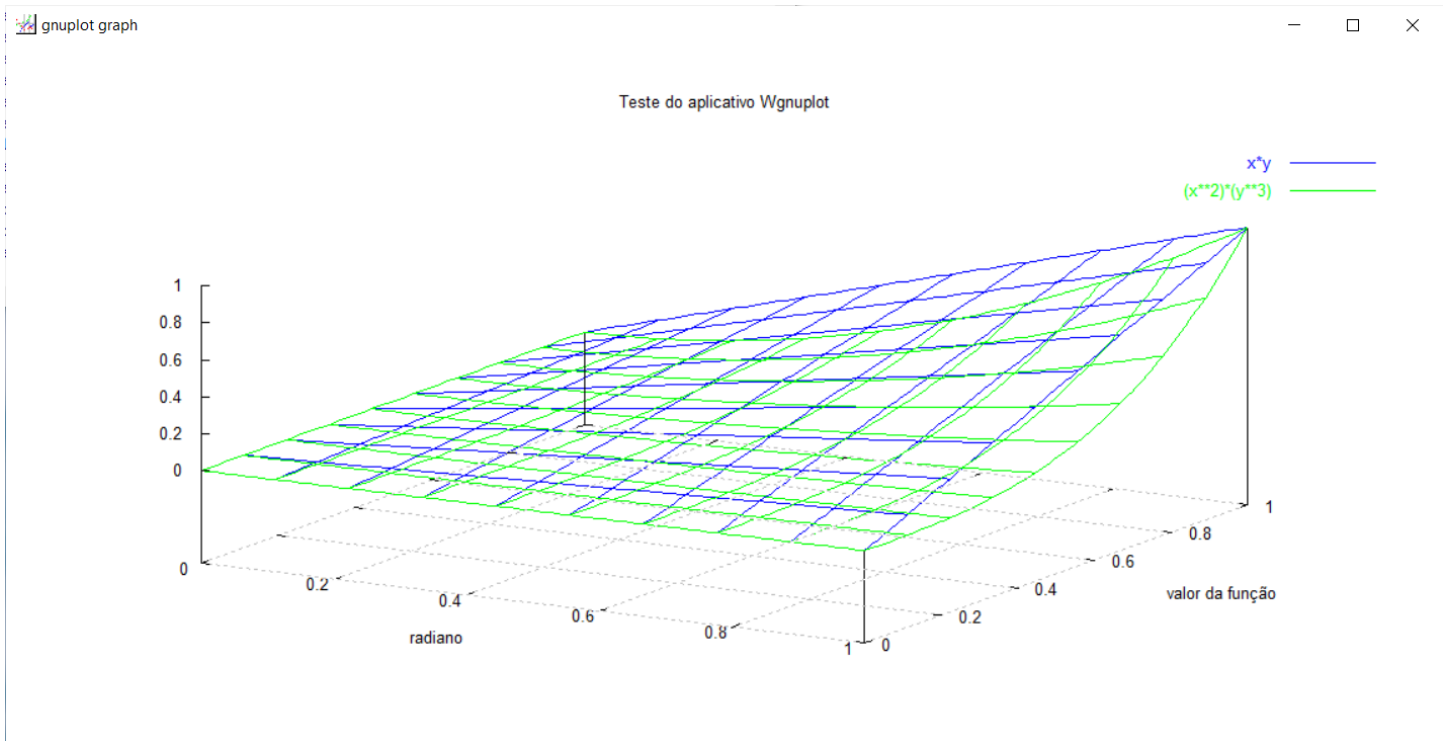


Figura 12.6 Gráfico tridimensional resultante dos comandos b e c do item 14 da seção 12.2.

12.3 Utilização do Wgnuplot para fazer gráfico a partir de arquivo de dados

1) O aplicativo Wgnuplot pode ser usado para fazer gráfico de um arquivo de dados. Isso será exemplificado com o arquivo dados-1.txt. Para criá-lo com o aplicativo Notepad (Bloco de Notas), executar o seguinte:

a) **Executar o aplicativo Bloco de Notas**

b) Dentro do espaço de edição do Bloco de Notas, **digitar** os seguintes números em duas colunas separadas por pelo menos um espaço em branco:

0	0
1	1
2	4
3	9
4	7
5	0

c) **Executar Arquivo, Salvar**

- d) Na janela “Salvar como”, dentro do campo “Nome”, **digitar dados-1**
- e) Ainda na janela “Salvar Como”, **selecionar a pasta do projeto**. Em seguida, **clicar sobre o botão Salvar**.
- f) No aplicativo Bloco de Notas, **executar Arquivo, Sair**
- 2) Com arquivo de dados, o aplicativo Wgnuplot interpreta cada linha como uma par de coordenadas sendo a primeira coluna os dados do eixo x (abscissas) e a segunda, do eixo y (ordenadas).
- 3) **Executar o aplicativo Wgnuplot** clicando duas vezes sobre o arquivo Wgnuplot.exe ou Aplicativo
- 4) Na linha de comando do Wgnuplot, **digitar os seguintes comandos** já vistos na seção anterior, e **clicar na tecla Enter após cada um deles**:
- ```
set xlabel “x”
set ylabel “y”
set title “Teste do Wgnuplot com arquivo de dados”
set grid
```
- 5) O comando set data style linespoints é utilizado para colocar um símbolo (círculo, quadrado etc) em cada par x-y dos dados e unir os pontos com retas entre eles. Na linha de comando do aplicativo Wgnuplot, **digitar set data style linespoints** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 6) Para gerar o gráfico com dados em arquivo, deve-se usar o comando plot “nome”, onde nome representa o nome do arquivo com os dados, que deve ficar entre aspas. Portanto, na linha de comando do aplicativo Wgnuplot, **digitar plot “dados-1.txt”** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**. Deverá surgir o gráfico correspondente aos comandos usados nesta seção, que é mostrado na Figura 12.7.

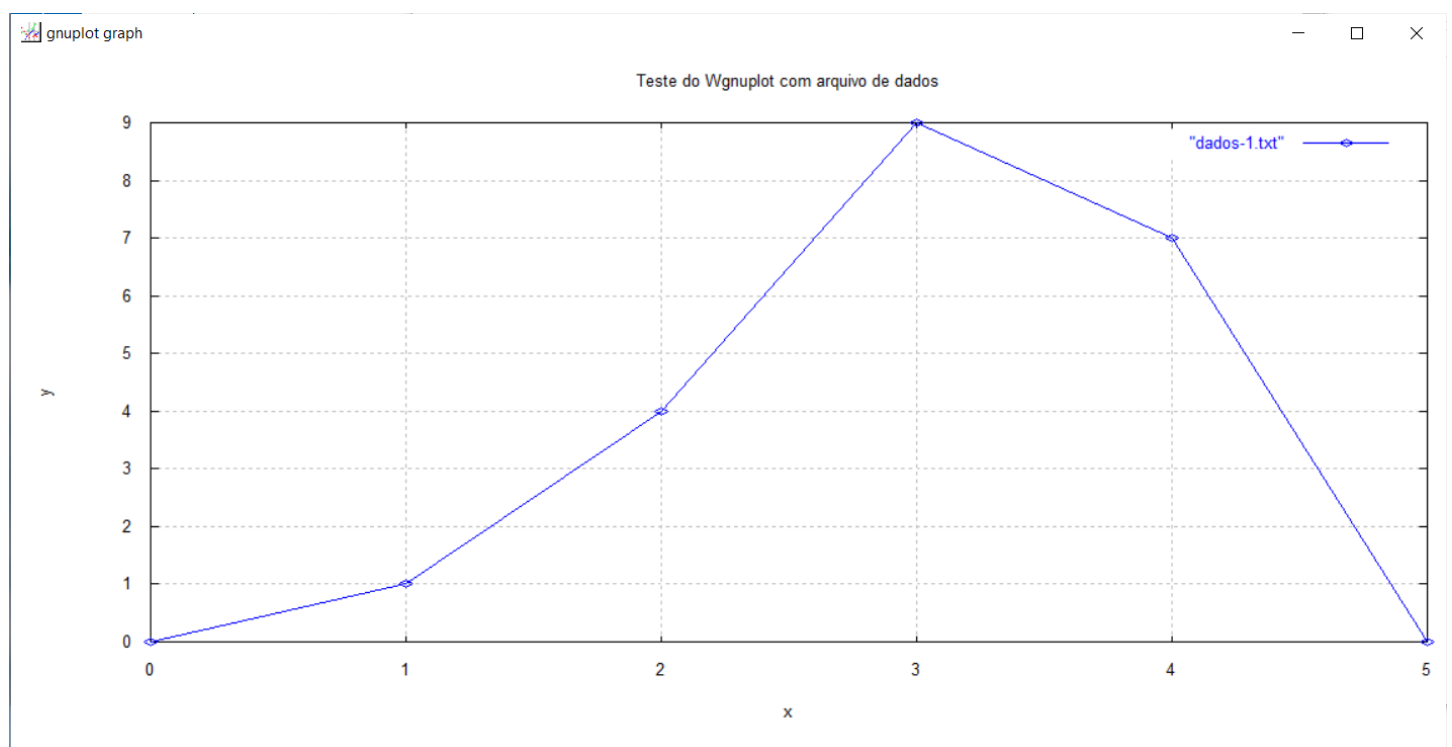


Figura 12.7 Gráfico resultante dos comandos usados nos itens 1 a 6 da seção 12.3.

- 7) Podem ser usados outros estilos para plotar os dados no gráfico. Para verificar isso:
  - a) **Digitar set data style lines** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**. Depois, para visualizar o resultado, **digitar replot** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
  - b) **Digitar set data style points** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**. Depois, para visualizar o resultado, **digitar replot** e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.
- 8) Encerrar o Wgnuplot com **File, Exit**

## 12.4 Utilização do Wgnuplot com arquivo de comandos

- 1) O aplicativo Wgnuplot também pode ser usado para fazer gráfico de um arquivo de dados utilizando um arquivo com os comandos do próprio Wgnuplot. Isso facilita muito a geração de gráficos de forma automatizada. A seguir, este novo procedimento é aplicado ao mesmo exemplo da seção anterior utilizando o arquivo comandos.txt. Para criá-lo com o aplicativo Bloco de Notas (Notepad), executar os seguintes passos (lembrando que todos os comandos devem ser escritos em letras minúsculas):
  - a) **Executar o aplicativo Bloco de Notas**
  - b) Dentro do espaço de edição do Bloco de Notas, **digitar** os seguintes comandos do Wgnuplot:  

```
set xlabel "x"
set ylabel "y"
set title "Teste do Wgnuplot com arquivo de comandos"
set grid
set data style linespoints
plot "dados-1.txt"
```
  - c) **Arquivo, Salvar**
  - d) Na janela "Salvar como", dentro do campo "Nome", **digitar comandos**
  - e) Ainda na janela "Salvar como", **selecionar a pasta do projeto**. Em seguida, **clicar sobre o botão Salvar**.
  - f) No aplicativo Bloco de Notas, **executar Arquivo, Sair**
- 2) **Executar o aplicativo Wgnuplot** clicando duas vezes sobre o arquivo Wgnuplot.exe ou Aplicativo
- 3) Para gerar o gráfico utilizando um arquivo de comandos, deve-se usar o comando load "nome", onde nome representa o nome do arquivo com comandos do Wgnuplot, que deve ficar entre aspas. Portanto, na linha de comando do aplicativo Wgnuplot, **digitar load "comandos.txt"** e **clicar na tecla Enter**. Em seguida, deverá surgir o mesmo gráfico da seção anterior, já mostrado na Figura 12.7, mas com título diferente. Deve-se notar que este novo gráfico foi gerado sem qualquer comando ser digitado na linha de comando do Wgnuplot, exceto o comando load.
- 4) Encerrar o Wgnuplot com **File, Exit**
- 5) Com o que foi visto nesta seção, pode-se, agora, gerar arquivos (dados-1.txt) com curvas de resultados (os pares coordenados x-y) obtidos de programas em FORTRAN. E, dentro dos programas em FORTRAN,

chamar o aplicativo Wgnuplot para gerar os gráficos correspondentes utilizando arquivos de comandos (comandos.txt) do Wgnuplot. Na próxima seção é mostrado como fazer isso.

## 12.5 programa12.f90

- 1) Nesta seção será usado o mesmo projeto criado na seção 12.1. Portanto, no Fortran, **criar e inserir** no projeto o programa-fonte **programa12.f90**
- 2) No Fortran, **copiar** exatamente o texto em vermelho mostrado na **Tabela 12.1**.

Tabela 12.1 Programa12.f90.

```
USE PORTLIB

REAL X, Y
INTEGER PONTO, PONTOS, VER

WRITE(*,*) "Entre com o numero de pontos"
READ(*,*) PONTOS

OPEN(7, FILE= "DADOS-2.TXT")

DO PONTO = 1, PONTOS
 X = PONTO - 1
 Y = X**3
 WRITE(7,40) X, Y
 40 FORMAT(2 (1PE10.2))
END DO

CLOSE(7)

VER = SYSTEM ("Notepad DADOS-2.TXT")

VER = SYSTEM ("Wgnuplot COMANDOS-2.TXT")

END
```

- 3) Objetivos do programa:
  - a) Gerar um arquivo com as coordenadas x e y de uma curva
  - b) Plotar esta curva com o aplicativo Wgnuplot
- 4) Comentários sobre o programa:
  - a) O uso dos comandos USE e SYSTEM já foi explicado na seção 5.3 do capítulo 5.



- b) O comando SYSTEM foi usado para o aplicativo Bloco de Notas (Notepad) abrir arquivos com resultados dos programas. No programa12.f90, ele também será usado para acionar o aplicativo Wgnuplot e gerar um gráfico com o procedimento visto na seção 12.4.
  - c) O arquivo de comandos do Wgnuplot utilizado no programa é aquele criado na seção anterior, chamado comandos.txt mas com uma pequena alteração, que deverá ser feita da seguinte forma: **abrir o arquivo comandos.txt; alterar o nome do arquivo a plotar para dados-2.txt; executar Arquivo, Salvar como; em Nome, mudar para comandos-2; Salvar; Arquivo, Sair**
- 5) Algoritmo do programa:
- a) Incluir a biblioteca PORTLIB no programa para usar o comando SYSTEM
  - b) Definir os tipos de todas as variáveis
  - c) Ler o número de pontos a usar para gerar o gráfico
  - d) Calcular as coordenadas x e y, onde  $y = x^3$ , e salvá-las no arquivo chamado DADOS-2.TXT
  - e) Com o aplicativo Bloco de Notas, mostrar o conteúdo do arquivo DADOS-2.TXT
  - f) Com o aplicativo Wgnuplot, gerar um gráfico com os dados do arquivo DADOS-2.TXT utilizando os comandos do arquivo COMANDOS-2.TXT.
- 6) Executar **Build, Compile** para compilar o programa.
- 7) Gerar o programa-executável fazendo **Build, Build**.
- 8) Ao se executar o programa, através de **Build, Execute**, surge uma janela, mostrada na Figura 12.8, dentro da qual tem-se:
- a) Na primeira linha, o comentário “Entre com o numero de pontos”, resultado do comando `WRITE(*,*) "Entre com o numero de pontos"` do programa.
  - b) Na segunda linha, o programa pára e fica aguardando até que seja fornecido o valor da variável PONTOS, resultado do comando `READ(*,*) PONTOS` do programa. Para que o programa continue a sua execução, é necessário **digitar 11**, por exemplo, e, em seguida, **clicar na tecla Enter**.

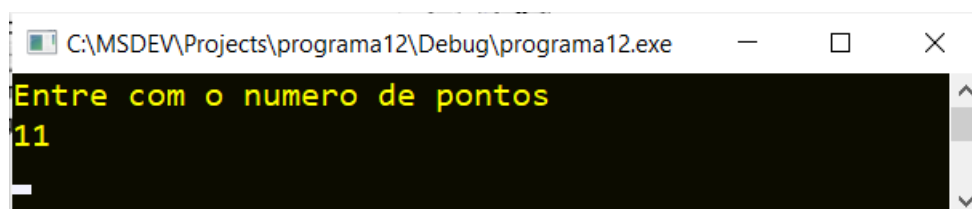
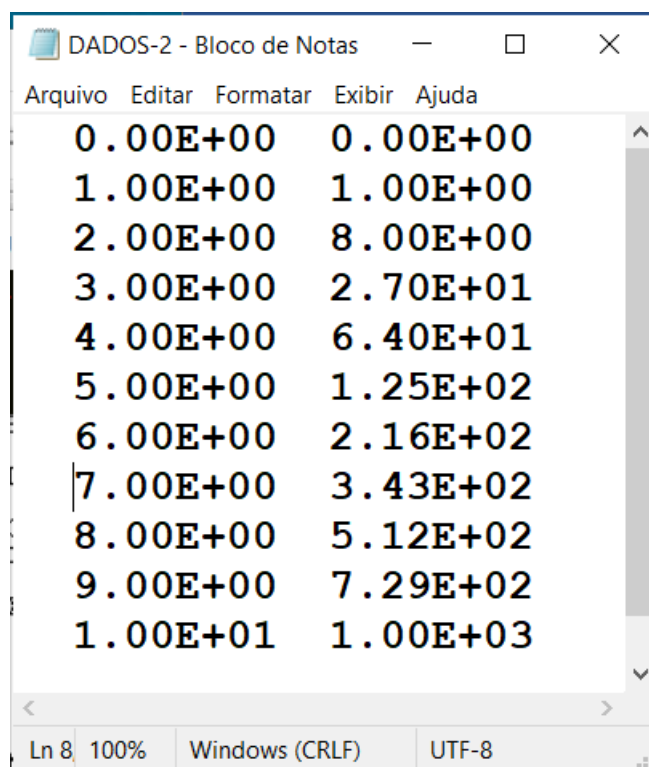


Figura 12.8 Janela DOS do programa12.f90.

- c) Em seguida, o aplicativo Bloco de Notas apresenta as coordenadas x e y, onde  $y = x^3$ , que foram salvas no arquivo chamado DADOS-2.TXT, cujo conteúdo é mostrado na Figura 12.9.
- d) Para continuar a execução do programa12.f90, é necessário **fechar o aplicativo Bloco de Notas, com Arquivo, Sair**. Deve, então, surgir o gráfico mostrado na Figura 12.10.
- e) Para encerrar a execução do programa12.f90, primeiro é necessário fechar o gráfico.

- 9) Até entender, **analisar** os resultados do programa12.f90, mostrados nas Figura 12.8 a 12.10, considerando cada linha do programa-fonte e as explicações descritas nas seções anteriores deste capítulo.
- 10) **Executar** novamente o programa **com outro número de pontos**.



|          |          |
|----------|----------|
| 0.00E+00 | 0.00E+00 |
| 1.00E+00 | 1.00E+00 |
| 2.00E+00 | 8.00E+00 |
| 3.00E+00 | 2.70E+01 |
| 4.00E+00 | 6.40E+01 |
| 5.00E+00 | 1.25E+02 |
| 6.00E+00 | 2.16E+02 |
| 7.00E+00 | 3.43E+02 |
| 8.00E+00 | 5.12E+02 |
| 9.00E+00 | 7.29E+02 |
| 1.00E+01 | 1.00E+03 |

Figura 12.9 Arquivo DADOS-2.TXT do programa12.f90.

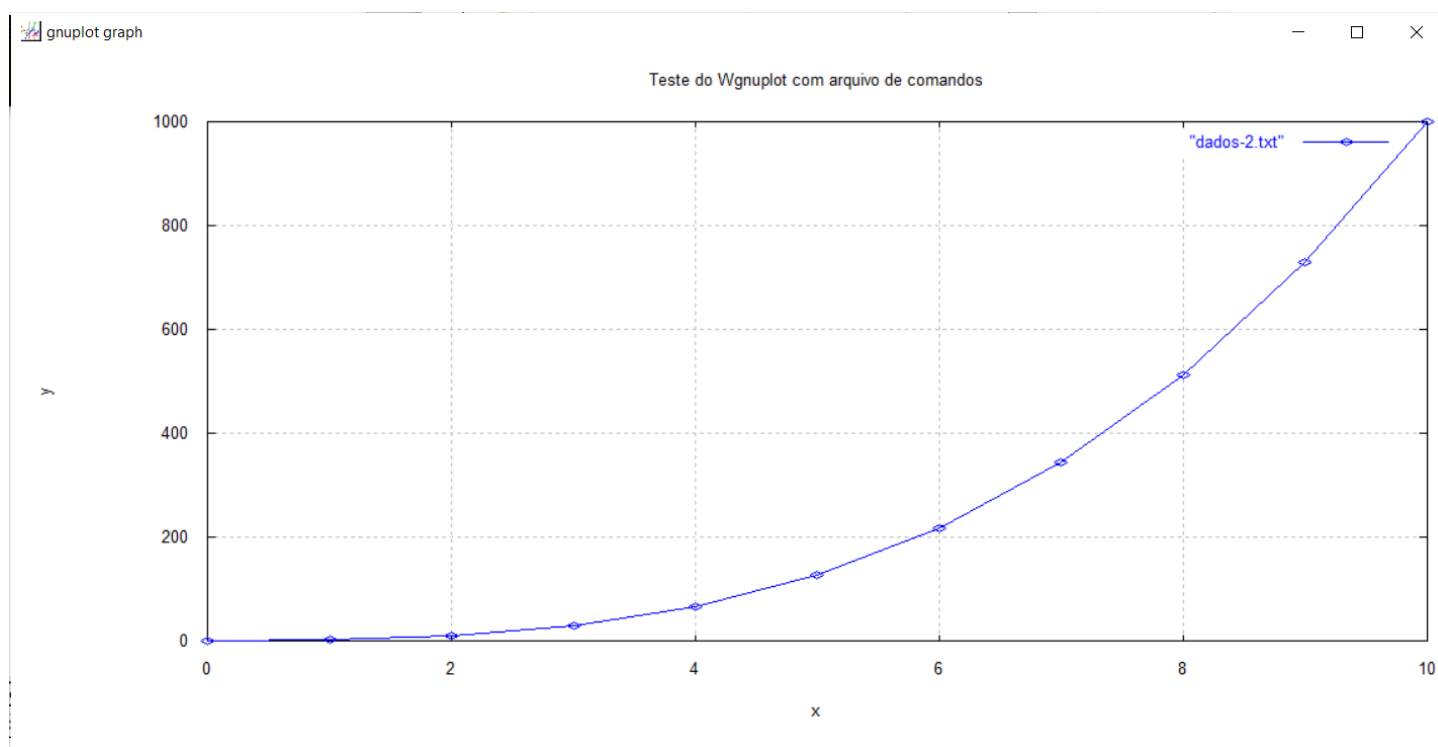


Figura 12.10 Gráfico gerado com o programa12.f90.

## 12.6 EXERCÍCIOS

### Exercício 12.1

Adaptar o programa12.f90 para que ele gere o gráfico *y* versus *x* onde  $y = \log_{10}(x + 1)$

### Exercício 12.2

Adaptar o programa12.f90 para que ele gere o gráfico *y* versus *x* onde  $y = \cosh(x)$

### Exercício 12.3

Adaptar o programa12.f90 para que ele mostre, no mesmo gráfico, as curvas  $y_1 = \log_{10}(x + 1)$  e  $y_2 = \ln(x + 1)$ .

Pode-se usar um arquivo de dados para cada curva, com o procedimento já mostrado anteriormente para plotagem de arquivo, com plot “curva-1.txt” e replot “curva-2.txt” no arquivo de comandos.

### Exercício 12.4

Repetir o exercício anterior mas com as duas curvas no mesmo arquivo de dados; neste caso, usar um único arquivo de dados para as duas curvas, colocando em cada linha *x*, *y*<sub>1</sub>, *y*<sub>2</sub>.

No arquivo de comandos usar:

- plot “curva-1.txt” using 1:2 title “curva 1”
- replot “curva-2.txt” using 1:3 title “curva 2”

O comando using seleciona as colunas a serem usadas na plotagem de uma curva.

E o comando title “nome” inclui o “nome” na legenda da curva dentro do gráfico.

### Exercício 12.5

- 1) Criar um projeto com o nome **Cap12** e inserir nele o programa-fonte **Cap12.f90**
- 2) Criar o arquivo de saída **Cap12.TXT**
- 3) Calcular o logaritmo decimal de 6 pontos:  $x = 1, 10, 100, 1000, 10 \text{ mil e } 100 \text{ mil}$ ; e atribuir o resultado ao vetor *y*.
- 4) Escrever no arquivo de saída os valores dos vetores *x* e *y*.
- 5) Abrir automaticamente o arquivo de saída com o aplicativo Bloco de Notas (Notepad).
- 6) Gerar um gráfico de *y* versus *x* com o Wgnuplot através do programa-fonte e atendendo ao seguinte:
  - Escala logarítmica em *x* com o comando *set logscale x*
  - O nome completo do aluno como título do gráfico
  - *x* e *y* como título das legendas
  - *grid* no gráfico
  - Estilo *linespoints* para plotar os dados
  - Comando *set time* para incluir a data e hora no gráfico