

Programa (aplicativo) – Graph 2.4

- **Justificativa**

A aprendizagem, de forma geral, é facilitada e mais intensa quando o aluno participa ativamente na construção do seu conhecimento.

Algumas ferramentas estão sendo introduzidas, em várias áreas, procurando facilitar este processo, seja no ensino, seja na aprendizagem.

O programa Graph 2.4 vem atender a esta expectativa. Uma ferramenta de construção de gráficos baseados em funções que pode facilitar o trabalho do professor e auxiliar ao aluno.

- **Objetivos**

Ao final deste módulo você deverá ser capaz de:

- a) Construir gráficos de funções,
- b) Alterar a aparência do trabalho atuando nas diversas configurações do programa,
- c) Salvar e carregar trabalhos feitos neste programa,
- d) Gerar imagens a partir dos trabalhos construídos no Graph 2.4

- **Instruções para o aluno**

- a) Leia o material atentamente,
- b) Concentre-se nos objetivos definidos acima, assim você poderá focar melhor o seu empenho,
- c) Ao longo do texto aparecerá uma corujinha em diversas situações. Ela sempre chamará a sua atenção para um destaque. Leia atentamente.

4.1 – Instalação do Graph 2.4

O Graph 2.4 é um programa de livre circulação (*freeware*), usado para desenhar gráficos matemáticos em um sistema cartesiano. Qualquer pessoa que precise desenhar gráficos de funções achará este programa muito bom. Ele faz, de forma muito simples, a visualização de funções e usando recursos de copiar e transferi-la para outros programas. Ele também permite que sejam feitos alguns cálculos matemáticos com estas funções.¹

O programa pode ser conseguido diretamente da página do seu criador, o engenheiro elétrico Ivan Johansen, no endereço <http://www.padowan.dk/graph/> na área **Download**. O programa de instalação chama-se SETUPGRAPH.EXE e tem o tamanho de 1.151.414 bytes (\pm 1.125 Kbytes).

Para fazer a instalação, siga os seguintes passos:

1 - Abra o Windows Explorer,

2 – Localize o arquivo SETUPGRAPH.EXE e dê um clique duplo sobre ele.

3 – Na primeira janela do *Installing Graph 2.4, Welcome to the Graph 2.4 installtion*, clique sobre o botão *Next* (destaque 1 na figura 1).

4 – Faremos a instalação do Graph 2.4 na pasta padrão, portanto, na janela *Destination Directory*, clique novamente sobre o botão *Next* (destaque 1 na figura 2).

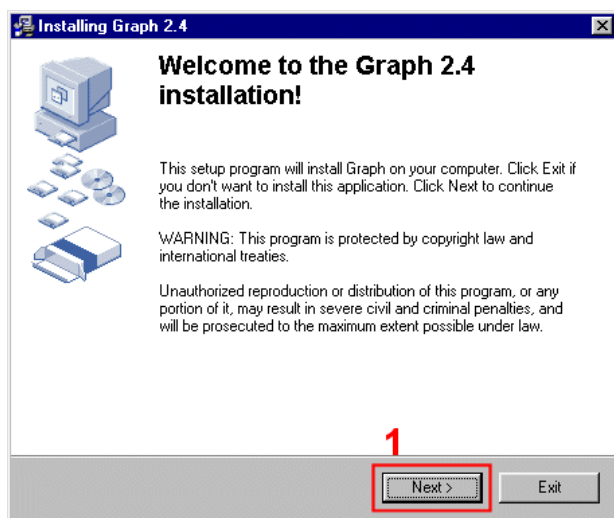


Figura 1

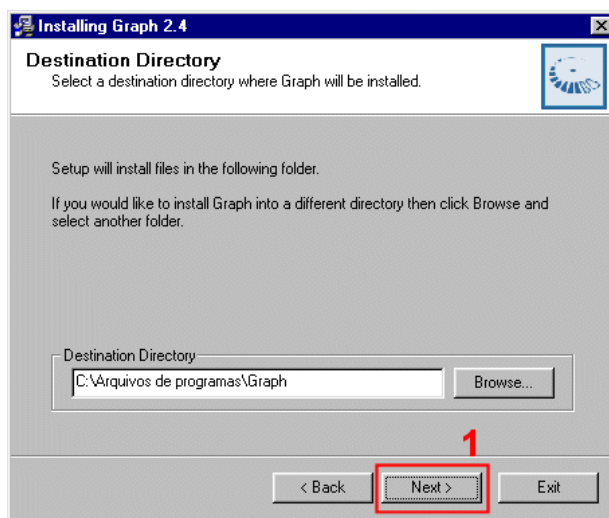


Figura 2

5 – Aguarde a descompactação dos arquivos e a transferência dos mesmos para a pasta de instalação. Na janela do *Graph 2.4* aparecerá um indicador do progresso da instalação semelhante à figura 3.

¹ Tradução do texto para página inicial do programa. <http://www.padowan.dk/graph/>

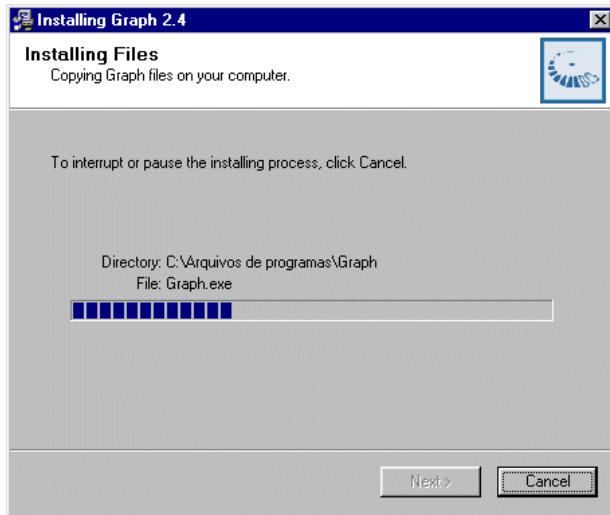


Figura 3

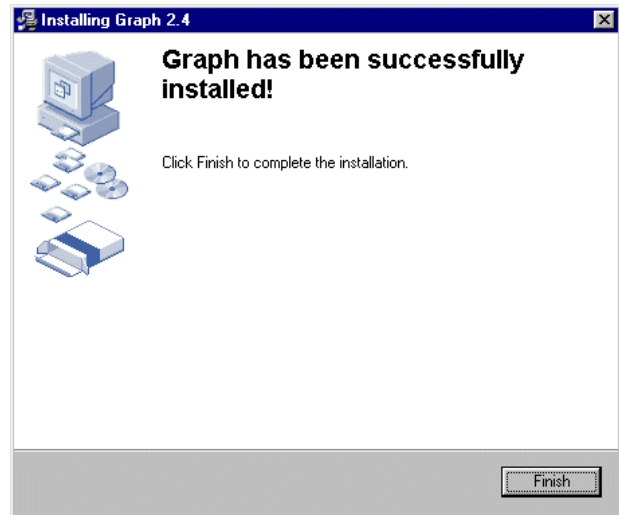


Figura 4

6 – Se não houve nenhum problema, você deverá agora estar na última janela: ***Graph has been successfully installed!*** (Figura 4). Para finalizar o processo, clique no botão ***Finish***.

Agora, você poderá executar o programa, clicando no ícone que foi inserido no menu Iniciar do Windows.

No caso de dúvidas, siga os passos a seguir.

1 – Clique no botão **Iniciar** da barra de tarefas (Na figura 5, destaque 1).

2 – Aponte o ponteiro do **mouse** para a opção **Programas** (Na figura 5, destaque 2).

3 – Clique sobre o ícone **Graph** localizado no menu (Na figura 5, destaque 3).

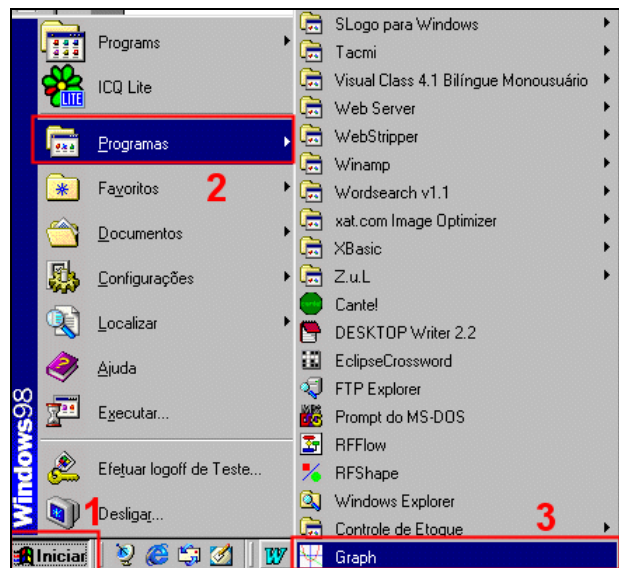


Figura 5

4.2 – Conhecendo a interface do Graph

Após iniciar o programa *Graph*, compare a sua tela com a figura 6, a seguir, localizando na tela do seu computador, cada área da figura.

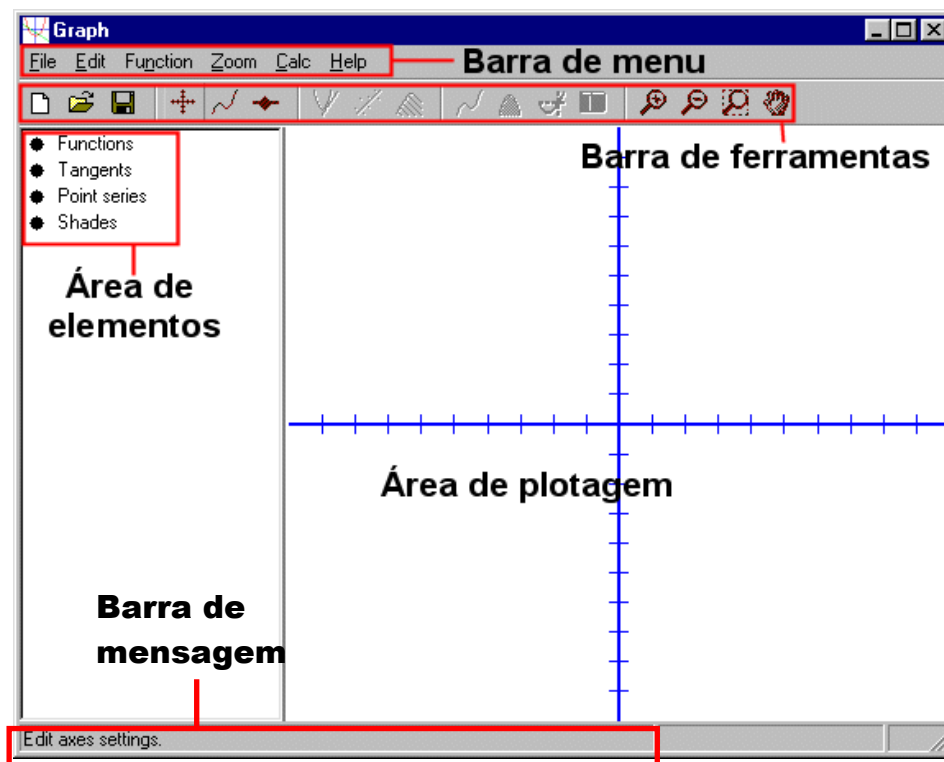


Figura 6

Área	Aplicação e uso
Barra de Menu	Contém todos os recursos disponíveis no programa. Todos eles são acessíveis através dos diversos menus, que podem ser ativados clicando sobre o nome.
Barra de Ferramentas	As ações, que são usadas com maior frequência, são transformadas em botões que aparecem nesta barra. O uso da barra de ferramentas agiliza a operação do programa.
Área de plotagem	Área onde será desenhado o gráfico.
Área de elementos	Área onde aparecerão os diversos elementos que permitirão a construção do gráfico na área de plotagem e demais recursos do programa.
Barra de Mensagem	Quando você apontar, com o ponteiro do <i>mouse</i> , algum botão ou elemento importante, aparecerá nesta barra uma mensagem ou instrução relativa a este elemento. É uma indicação muito interessante.



O que é plotagem? Está palavra existe?

A palavra “plotagem”, assim como “plotar” ou qualquer ou termo semelhante, é um estrangeirismo.

Ela teve a sua origem na palavra americana (inglesa) *plot* que significa representar graficamente e que foi incorporada aos termos de informática no sentido de desenhar uma imagem ².

4.3 - Gerando gráfico de uma função

Para inserir uma função no *Graph*, podemos fazê-lo de três modos: via **Barra de Menu**, ou, pela tecla de atalho **INS**, ou, pela barra de ferramentas no botão *Insert a New Function*.

4.3.1 – Usando o menu Function, na Barra de Menu

A **Barra de Menu**, como dizemos anteriormente, contém todas as ações disponibilizadas no programa.

No Menu *Function* (figura 7), estão todas as opções de trabalho com funções. Vamos conhecer algumas delas.

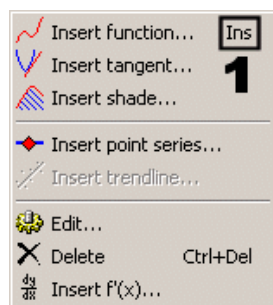


Figura 7

Insert function...	Insere uma nova função.
Insert tangent	Insere uma tangente à função selecionada, em ponto determinado.
Insert shade...	Insere sombreamento em regiões limitadas pela função.
Edit...	Permite alterar a função selecionada.
Delete	Remove a função selecionada.

Portanto, para inserir uma nova função, vamos clicar na primeira opção deste menu.

4.3.2 – Pela tecla de atalho INS

Observe na figura 7, o destaque 1. Todas as vezes que você encontrar alguma referência deste tipo, saiba que é a tecla que faz a mesma função da opção do menu, nós a chamamos de tecla de atalho.

Neste caso, se pressionarmos a tecla **INS** o programa entenderá que queremos executar a mesma ação do Menu *Function*, opção *Insert function...*, ou seja, inserir uma função.

² Dicionário DIC Michaelis . Ed. Promocional UOL. São Paulo: Amigo Mouse Software Ltda, 2001. CD-ROM.

4.3.3 – Usando o botão Insert function da barra de ferramentas

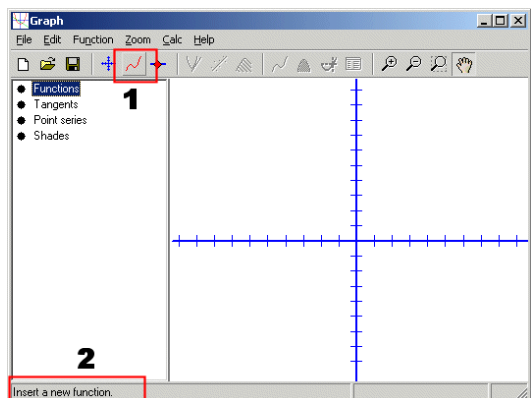


Figura 8

Na figura 8, ao lado, o botão *Insert function* está indicado pelo destaque 1.

Como falamos anteriormente, a função da Barra de Ferramentas é agilizar a operação do programa.

Observe na mesma figura, a indicação do destaque 2.

Está é a mensagem referente ao botão *Insert function*.

Agora que já vimos as várias formas de inserir a função no *Graph 2.4*, escolha uma delas.

Na janela *Insert function* (figura 9), na caixa de texto $f(x)$ (destaque 1, na figura 9), digite a função: $x^2 - 4x + 3$

Observe que podemos alterar várias propriedades do gráfico que será gerado para está função.

Dentre eles temos o *Interval* (intervalo que será apresentado no gráfico, por exemplo, o intervalo de -2 a 2), *Line style* (Tipo da linha), *width* (espessura da linha) e a *Color* (cor).

Para confirmar a inserção, clique no botão OK.

Você pode inserir várias funções em um único gráfico, podendo assim resolver sistemas, comparar funções, etc...

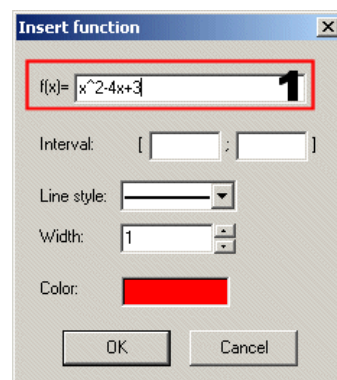


Figura 9



Para digitar a função é necessário observar algumas notações. Veja a seguir:

x^2 - deve-se digitar x^2

$4x$ - direto não é necessário notação especial

Cuidado com as prioridades das operações aritméticas. O *Graph* as respeita.

4.4 - Alterando as propriedades dos eixos x e y

A tela do seu **Graph**, deve estar semelhante à figura 10. Observe que uma série de informações (os valores da escala, o rótulo de identificação dos eixos, etc...) não apareceram no gráfico gerado. Há como configurá-los. Vamos deixar o gráfico gerado com a aparência da figura 11.

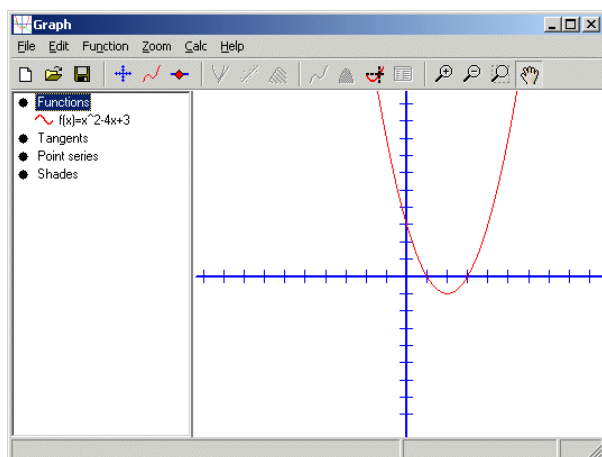


Figura 10

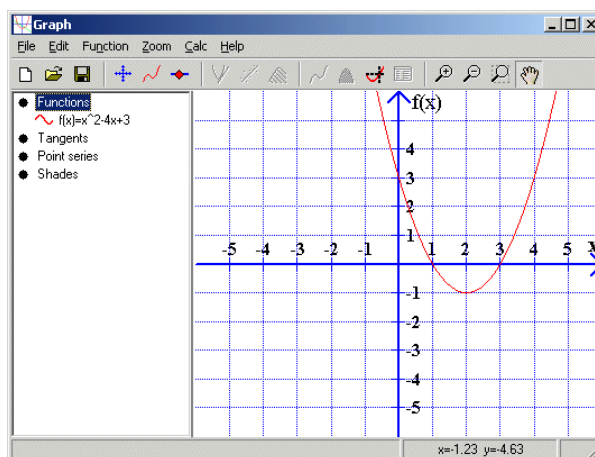



Figura 11

Para alterar estas propriedades temos 3 formas: via Menu **Edit**, opção **Axes**, ou pela tecla de atalho **ctrl+A**, ou pelo Botão **Edit axes settings**  na Barra de Ferramentas. Faça a sua escolha e observe a figura 12, que representa a janela **Edit axes**.

Veja os elementos desta janela:

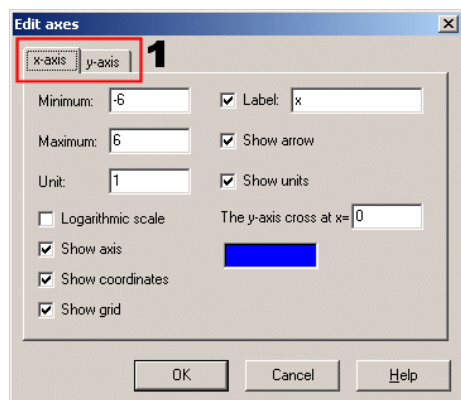


Figura 12

Guia dos eixos (destaque 1 da figura 12): aqui você seleciona o eixo em que trabalhar. O que falarmos para o eixo x , será idêntico para o eixo y .

Minimum e Maximum: determina os valores extremos para o eixo.

Unit: a unidade da escala: 1 indica de 1 em 1, 2 indica de 2 2, e assim por diante.

Logarithmic scale: se marcada, o Graph passa a trabalhar com escala logarítmica.

Show axis: se marcada, mostra o eixo.

Show coordinates: se marcada, mostra a marca de coordenadas no eixo.

Show grid: se marcada, mostra a grade para o eixo.

Label: se marcada, exhibe o texto que está na caixa de texto à sua frente. Esta opção é interessante quando estivermos representando um gráfico onde o eixo x , por exemplo, deve ser identificado com a palavra horas.

Show arrow: se marcada, coloca pontas de seta no eixo.

Show units: se marcada, mostra no eixo o valor da unidade.


The y-axis cross at x= : este é o ponto onde o eixo y , irá cruzar o eixo x . Quando você estiver na guia do eixo y , esta opção será o contrário, ou seja, onde o eixo do x irá cruzar o eixo y .

4.5 – Salvando o trabalho

Você poderá salvar seu trabalho para consulta posterior, ou para continuar trabalhando nele em outro momento.

Este recurso é fundamental, pois imagine quando você estiver montando uma solução gráfica de várias funções e todas as vezes que fosse mostrá-las, tivesse que digitar tudo novamente. Seria uma grande perda de tempo.

Para fazê-lo, temos novamente 3 modos:

- via Barra de Menu: menu **File**, opção **Save**
- via tecla de atalho: **ctrl+s**
- via botão **Write coordinate system and functions to file** : 

Após escolher um dos modos de salvar arquivos, observe a janela “Salvar como” (figura 13) e acompanhe os destaques.

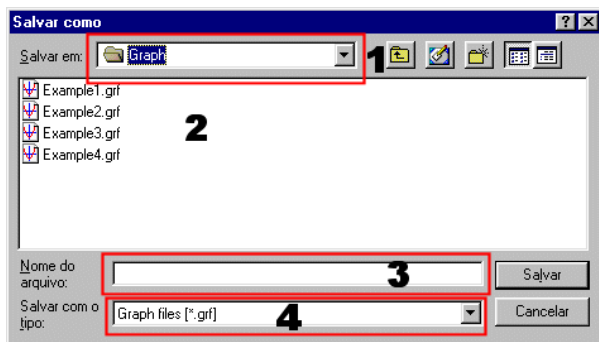


Figura 13

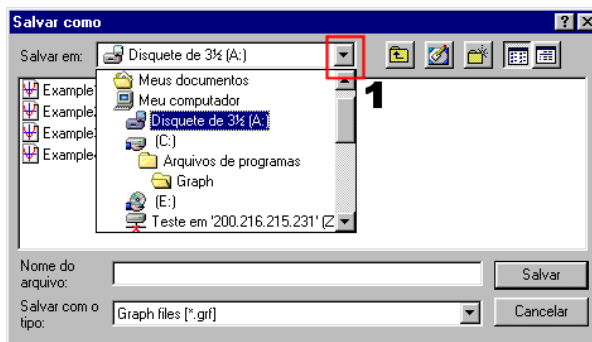



Figura 14

Área em destaque	O que representa
1 – Salvar em	Aqui você seleciona o local onde vai salvar o arquivo, escolhendo a unidade de disco (A para disquete, C para HD ou qualquer outra unidade de disco disponível) e a pasta ou diretório. Para mudar de unidade ou pasta, clique na seta para baixo  e escolha outro local (Destaque 1 na Figura 14).
2 – Arquivos	Após selecionar o local onde o arquivo será salvo, o Windows mostrará os arquivos do mesmo tipo existente neste local. Os nomes destes arquivos aparecerão na área 2
3 – Nome do arquivo	Aqui você deverá informar o nome que identificará o arquivo do seu trabalho. Lembre-se das regras que vimos no Módulo 3.
4 – Salvar com o tipo	Quando o programa permite, podemos alterar o tipo do arquivo, mas no nosso caso só poderemos usar o tipo GRF, próprio do Graph.

Os nossos trabalhos deverão ser salvos em disquete (unidade A) evitando assim, que fiquem no HD do computador e alguém o apague.

Para exemplificar, siga os passos a seguir:


1. Na área “Salvar em”, selecione a unidade A (Disquete de 3 ½ A:) conforme ilustrado na figura 14.
2. Na caixa de texto do campo “Nome do arquivo”, escreva **grafico1.grf** (sem acento).
3. Como não vamos alterar o tipo do arquivo, basta clicar no botão Salvar.

4.5 – Carregando um trabalho salvo em disco

Este é o processo inverso ao que fizemos no item 4.4.

Imagine que você salvou o seu arquivo e desligou o computador. Agora você quer dar continuidade a aquele trabalho e vai precisar novamente do gráfico. A ação que você vai fazer é carregar ou abrir o arquivo.

Para fazê-lo, temos novamente 3 modos:

- via Barra de Menu: menu **File**, opção **Open**
- via tecla de atalho: **ctrl+o**
- via botão **Read coordinate system and functions to file** : 

Vamos ao nosso roteiro:

1. Se você não estiver executando o Graph, abra-o agora.
2. Escolha uma das formas para abrir o arquivo e observe a janela **Abrir**, comparando-a com a figura 15, a seguir. Veja que ela é muito semelhante à janela **Salvar como**.

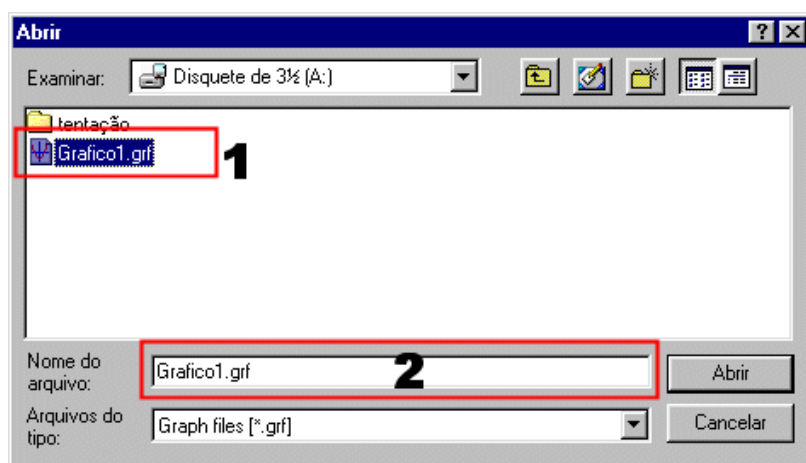


Figura 15

3. Coloque o disquete no drive A. No campo **Examinar**, selecione Disquete de 3 ½ A: .
4. Observe que na região 1 da figura 15 irá aparecer o nome grafico1.grf. Clique sobre ele. O nome do arquivo irá para o campo **Nome do arquivo** automaticamente.
5. Para finalizar, clique no botão Abrir.

Pronto! O seu trabalho está novamente no Graph e no ponto para você continuar o seu trabalho.



IMPORTANTE!!!

As janelas **Salvar como** e **Abrir** são semelhantes em todos os programas do Windows.

Portanto o que vimos aqui, servirá para qualquer outro programa.

4.6 – Salvando o gráfico como imagem

Como professor de matemática, provavelmente você precisará ilustrar uma prova, uma apostila ou qualquer outro texto matemático com um gráfico de função.

O Graph tem uma opção que é transformar o trabalho em um arquivo de imagem que poderá ser utilizado em qualquer editor de texto ou outro programa.

Desta vez, teremos somente duas formas para executar esta tarefa:

- via Barra de Menu: menu **File**, opção **Save as image**
- via tecla de atalho: **ctrl+b**

A janela que aparecerá, após você executar a ação através de uma das opções anteriores, é muito semelhante à janela **Salvar como**. Observe a figura 16.

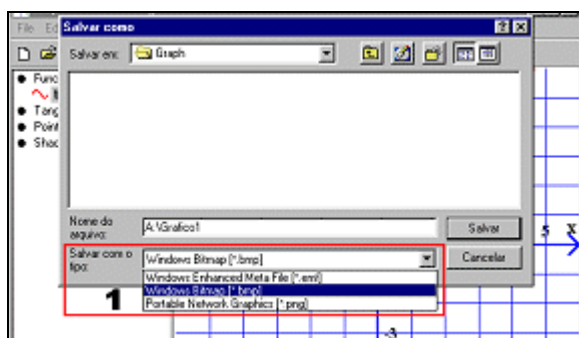


Figura 16

O único ponto que merece uma atenção um pouco maior é o tipo do arquivo. Ele agora terá fundamental importância para nós.

Usaremos arquivo de imagem do tipo BMP.

Em muitos casos, este tipo de arquivo ocupa um espaço muito grande em disco, mas a sua compatibilidade com vários programas pesa muito nesta escolha. Se bem que no nosso caso, os arquivos gerados são pequeno.

Vamos ao roteiro para salvar o gráfico como uma figura, no disco A:

1. Após ter construído o gráfico ou tê-lo carregado de uma unidade de disco, execute a opção de **Salvar como imagem** (escolhendo uma das formas apresentadas acima).
2. Na janela **Salvar como**, na área **Salvar em** selecione Disquete de 3 ½ A:
3. Na caixa de texto **Nome do arquivo** escreva **grafico1**



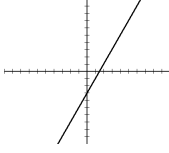
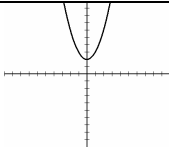
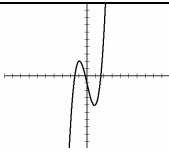
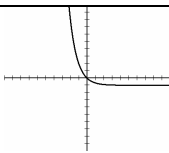
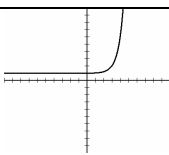
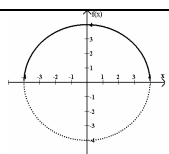
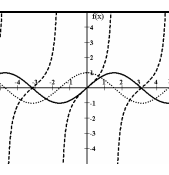
ATENÇÃO!!!

Ao escrever o nome do arquivo, coloque também a extensão **“.bmp”**. Normalmente os programas colocam as extensões automaticamente, mas o Graph não faz isto.

4. Na área **Salvar com o tipo** selecione **Windows Bitmap (*.bmp)**
5. E para finalizar, clique no botão **Salvar**.

4.6 – Exercícios

01) A seguir, será dado uma lista com várias funções. Você deverá salva-las individualmente em arquivo padrão GRP no disquete.

	Função	Nome do arquivo	Exemplo do gráfico
a)	$f(x)=2x-3$	ex4-1a.grf	
b)	$f(x)=x^2+2$	Ex4-1b.grf	
c)	$f(x)=2x^3-5x-1$	Ex4-1c.grf	
d)	$f(x)=\left(\frac{1}{3}\right)^x - 1$	Ex4-1d.grf	
e)	$f(x)=5^{(x-3)} + 1$	Ex4-1e.grf	
f)	$f(x)=\sqrt{-x^2+16}$ $f(x)=-\sqrt{-x^2+16}$	Ex4-1f.grf Obs.: Em caso de dúvidas como colocar $\sqrt{\quad}$, consulte o menu <i>help</i> do Graph.	
g)	$f(x)=\text{sen}(x)$ $f(x)=\text{cos}(x)$ $f(x)=\text{tg}(x)$	Ex4-1g.grf	

02) Baseado no exercício 1, gere as figuras BMP de todos os gráficos, salvando no mesmo disquete com o mesmo nome, alterando somente o tipo do arquivo de grf para bmp.

Módulo 1B – Graph 2.4

- **Justificativa**

Motivar o aluno é sempre um desafio.

Na maioria das vezes, o aluno não é dado a atenção merecida ao estudo de funções porque não vê aplicações práticas para elas.

Quem sabe, se introduzirmos este estudo com aplicações diretas através de exemplos práticos não conseguimos mudar este quadro?

- **Objetivos**

Ao final deste módulo você deverá ser capaz de:

- a) Fazer entrada de pontos no plano cartesiano,
- b) Achar as curvas e as funções que melhor se adaptem a uma série de pontos,
- c) Criar tabelas para uma dada função,
- d) Gerar sombreamento para funções.

- **Instruções para o aluno**

- a) Leia o material atentamente,
- b) Concentre-se nos objetivos definidos acima, assim você poderá focar melhor o seu empenho,
- c) Ao longo do texto aparecerá uma corujinha em diversas situações. Ela sempre chamará a sua atenção para um destaque. Leia atentamente.

4.7 – Inserindo uma série de pontos no plano

Tenho certeza que você achará muito interessante este recurso do Graph.

O problema a seguir:

*“Uma cidade concedeu isenção de impostos às fábricas que lá se instalassem. Diversas fábricas se mudaram para lá e a população começou a crescer muito depressa, desencadeando problemas de moradia, abastecimento de água e outros.
A prefeitura deseja estimar a população da cidade no ano de 2002 para planejar suas ações.”*

Observe a tabela criada:

Ponto	Ano	População
1	1987	10000
3	1990	15000
6	1993	25000
9	1996	40000
12	1999	?
15	2002	?

Vamos agora colocar os pontos de 1 a 9 no plano cartesiano.

Adotaremos a coluna Ponto para o eixo x e a coluna População, dividida por 1000, para o eixo do y, assim refazendo nossa tabela teremos:

Ponto (x)	Ano	População (y)
1	1987	10
3	1990	15
6	1993	25
9	1996	40
12	1999	?
15	2002	?

Para entrar com estes valores, siga o roteiro a seguir:

- 1 – Clique no menu **Function**, opção **Insert point series**, ou clique no botão **Insert a new point series**, na barra de **Ferramentas**;
- 2 – Na janela **Insert point series**, entre com os valores para x e para y, veja a figura 17. Clique no botão **OK**.
- 3 – Altere as propriedades dos eixos:
 - x → mínimo: -5 , máximo: 20 , mostrar grade e unidade.
 - y → mínimo: -5 , máximo: 50 , unidade: 5 , mostrar grade e unidade.

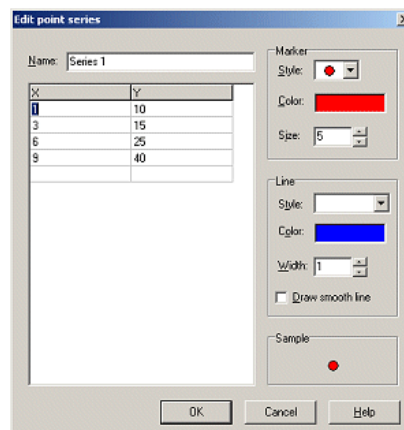


Figura 17

A sua área de trabalho deve estar parecida com a figura 18.
Caso não esteja, verifique todas as ações anteriores.

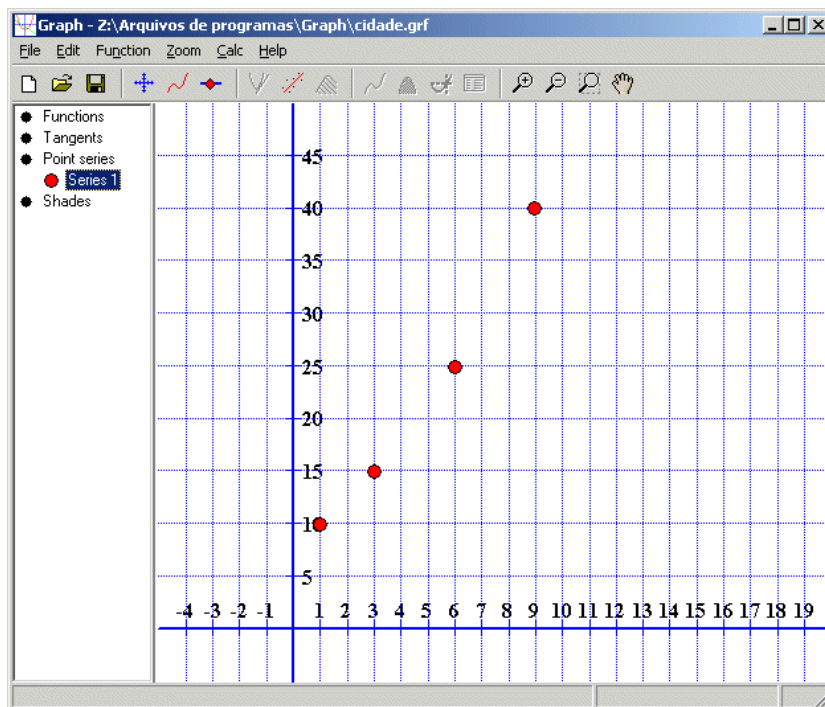


Figura 18




Mas qual a grande vantagem?
Até agora não vi nenhuma “maravilha”!!!


Realmente até agora nenhuma, mas vamos continuar...

Observando a disposição dos pontos no plano, podemos tentar traçar uma curva que passa por todos os pontos. Isto manualmente é fácil, o complicado é saber qual a função desta curva.

Vamos continuar...

1 – Se o elemento *Series 1*, da *Área de Elementos*, não estiver selecionada, clique sobre ele.

2 – Clique no menu *Function*, opção *Insert trendline*, ou clique no botão *Insert curve of best fit for the select point series* , na barra de Ferramentas.

fit for the select point series , na barra de Ferramentas.

3 – Observe a janela *Insert trendline*, figura 19, que se abriu.

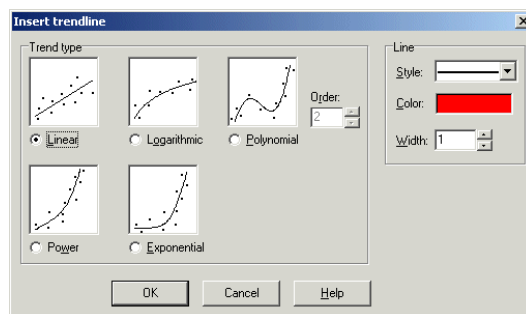


Figura 19

4 – Temos a opção de escolher um dos tipos de curva de tendência. No nosso exemplo, utilizaremos o *Polynomial* de ordem (*order*) 2, para isso clique sobre ela e em seguida sobre o botão OK.

Observe que foi inserida uma curva (destaque 1 na figura 20) que mais se aproximou de todos os pontos e uma função foi inserida (destaque 2 na figura 20).

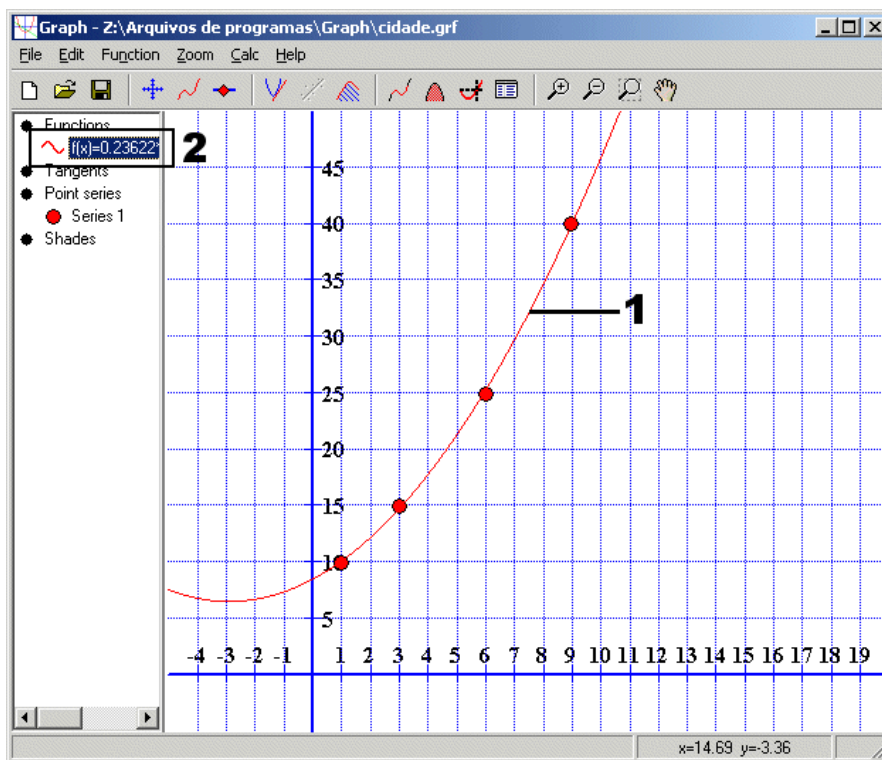


Figura 20

Se houver necessidade de alterar a função, dê um clique duplo sobre ela na área dos elementos e a janela de *Editon function*, já conhecida nossa, aparecerá.

4.8 – Calculando $f(x)$ para um determinado valor

Fizemos algumas coisas interessantes, mas não obtivemos o valor que queremos: qual o valor estimado da população em 1999 e em 2002?

O Graph tem outro recurso interessante, vamos conhecê-lo...

1 - Com a função selecionada, clique no menu *Calc*, opção *Evaluate*; ou clique no botão

Evaluate or trace the select function  na barra de **Ferramentas**.

2 – Na janela **Evaluate** que apareceu, digite o valor 12 no campo da variável x .



Porque 12?

Dê uma olhada na nossa tabela. O ponto 12 é equivalente ao ano 1999, assim como o ponto 15 é equivalente ao ano de 2002.

Observe que o Graph calcula automaticamente o $f(x)$, o $f'(x)$ e o $f''(x)$, veja no destaque 1 da figura 21. Observe também que ele mostra este ponto na curva (destaque 2 na figura 21).

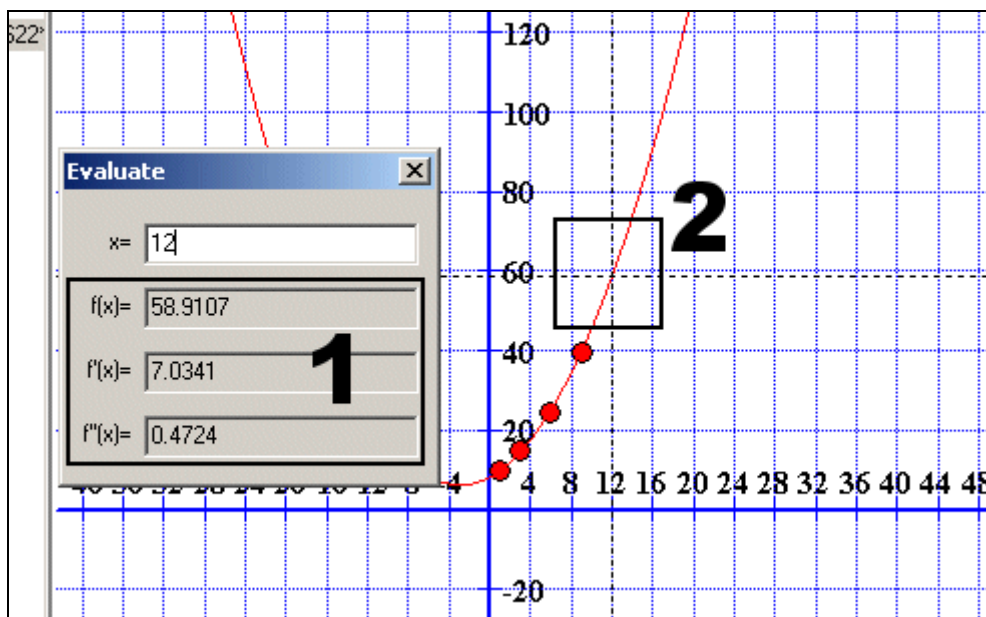


Figura 21

Se você não está conseguindo ver o detalhe mostrado no destaque 2 da figura 21, pode ser porque a figura está muito grande.

Para aumentar o campo de visualização clique sobre o botão de zoom na barra de **Ferramenta** destaque 1 na figura 22. Você poderá escolher a lupa que melhor atende a sua necessidade, no nosso caso clique na lupa com o sinal de “-”.

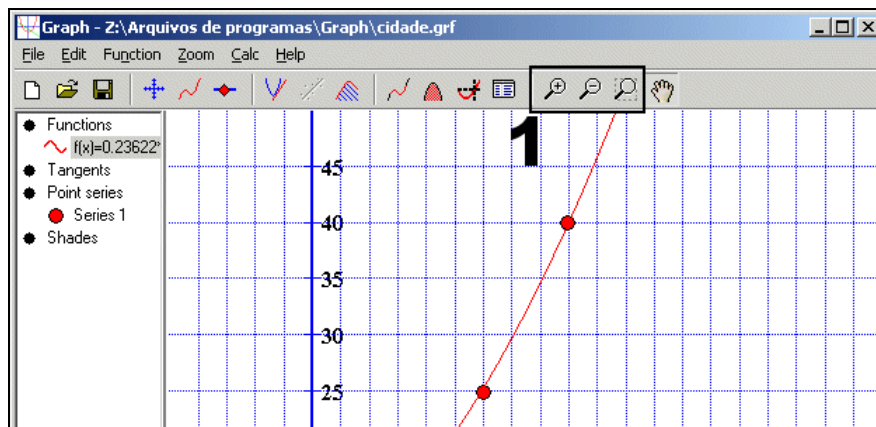


Figura 22

Uma outra forma de analisar um ponto sobre a curva é usando o ponteiro do *mouse*. Com a janela *Evaluate* aberta, clique sobre um ponto qualquer da curva e mantendo o botão do *mouse* pressionado, arraste-o sobre a curva, observando os valores que são calculados na janela *Evaluate*.

Assim chegamos aos valores: para o ano de 1999 a população estimada será de aproximadamente 589100 e para o ano de 2002, será de aproximadamente 82139.

4.9 – Exercícios

01) Observando a uma pessoa atirar uma pedra para o alto, criou-se a seguinte tabela:

x	y
1	2,3438
2	4,3750
3	6,0938
4	7,5000
5	8,5938

x	y
6	9,3750
7	9,8438
8	10,0000
9	9,8438
10	9,3750

Onde x é a distância percorrida pela pedra, em metros e y é a altura atingida pela pedra, também em metros.

Qual a função que melhor expressa esta relação?

02) Uma piscina tem capacidade para 100 m³ de água. Quando a piscina está completamente cheia, é colocado 1 kg de cloro na piscina. Água pura (sem cloro) continua a ser colocada na piscina a uma vazão constante, sendo o excesso de água eliminado através de um ladrão.

De hora em hora foi coletado dados sobre a quantidade de cloro na piscina e estes dados geraram a tabela a seguir.

Tempo (Horas)	Qtde. de cloro na piscina (gramas)
0	1000,0
1	900,0
2	810,0
3	729,0
4	656,1
5	590,5
6	531,4
7	478,3
8	430,5
9	387,4
10	348,67

- Baseado na tabela acima, quais as funções que melhor se adequam **aos dados**?
- Destas funções, qual atende ao problema de forma específica?
- Quanto tempo deverá passar para termos metade do cloro inicial na piscina?

4.10 – Calculando a área

Podemos usar o Graph também para calcular a área, por aproximação, de uma região entre a função e o eixo dos x .

Veja o exemplo a seguir:

1 – Insira a função x^2-4x

2 – Clique no menu *Calc*, opção *Area*; ou; clique no botão *Calculates area under the path* na barra de **Ferramentas**.

3 – Na janela *Calculate area*, que apareceu, informe o intervalo e a variação para o x . Para o nosso exemplo, usaremos o intervalo de 0 a 4, com um dx de 0,001.

4 – Clique no botão *Calc*. Observe a área de texto *Area*, nela será colocado o valor da área calculada. No gráfico, a área referente ao limite informado até o eixo do x , ficará sombreado.

Veja a figura 24.

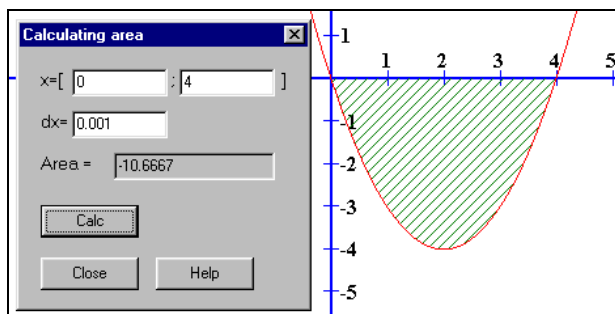


Figura 24

Um bom exercício é variar o valor do dx e observar o novo valor da área.

4.11 – Preenchendo tabela

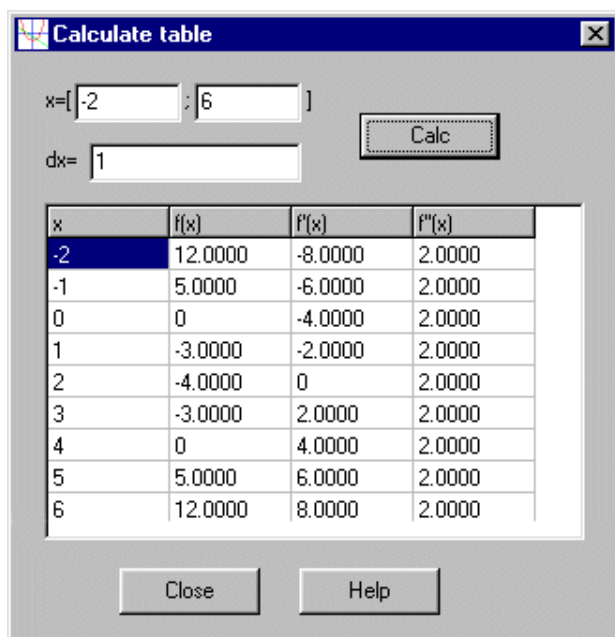
Mais um recurso que pode ser usado para análise de funções, é o calculo por tabela. Este recurso é muito simples de ser usado, veja:

1 – Usando ainda a função x^2-4x , do exemplo anterior, clique no menu *Calc*, opção *Table*; ou; clique no botão *Show na evaluation table* na barra de **Ferramentas**.

3 – Na janela *Calculate table*, que apareceu, informe o intervalo e a variação para o x . Para o nosso exemplo, usaremos o intervalo de -2 a 6 com um dx de 1.

4 – Clique no botão *Calc* e observe a tabela gerada para o intervalo dado ao x . Veja a figura 25.

Nesta janela ainda temos a derivada primeira, $f'(x)$, e a derivada segunda, $f''(x)$, informada nas respectivas colunas.



x	f(x)	f'(x)	f''(x)
-2	12.0000	-8.0000	2.0000
-1	5.0000	-6.0000	2.0000
0	0	-4.0000	2.0000
1	-3.0000	-2.0000	2.0000
2	-4.0000	0	2.0000
3	-3.0000	2.0000	2.0000
4	0	4.0000	2.0000
5	5.0000	6.0000	2.0000
6	12.0000	8.0000	2.0000

Figura 25

4.12 – Calculando a tangente da função em um ponto determinado

1 – Continuaremos com a função x^2-4x , dos exemplos anteriores, clique no menu **Function**, opção **Insert tangent**; ou; clique no botão **Insert the new tangent for the selected function** na barra de **Ferramentas**.

3 – Na janela **Insert tangent**, informe o ponto de tangência, para o nosso exemplo, usaremos $x = 1$ (figura 26).

4 – Clique no botão OK. Veja a representação gráfica e a inserção da tangente na área dos elementos.

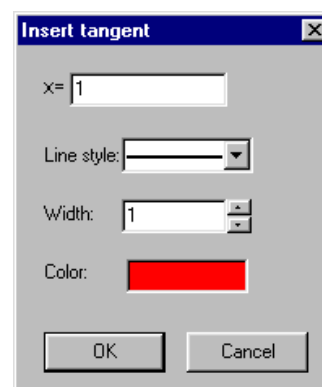


Figura 26

4.13 – Sombreamo uma região

Este recurso é muito interessante quando queremos destacar alguma região limitada pela função. Siga os passos:

1 – Continuaremos com a função x^2-4x , dos exemplos anteriores, clique no menu **Function**, opção **Insert shade**; ou; clique no botão **Add shading to a funktion** na barra de **Ferramentas**.

3 – Na janela **Insert shade**, figura 27, selecione uma das 6 opções para a inserção do sombreamento (detalhe das letras na figura 27):

- entre a função e o eixo x
- abaixo da função
- acima da função
- entre funções (veja mais detalhes a seguir)
- dentro da função
- entre funções

4 – Clique no botão OK e observe o resultado no gráfico. Para a opção f, insira a função

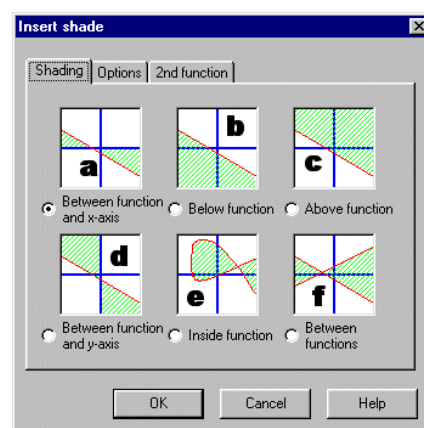


Figura 27

Para usar a opção de sombreamento entre funções, devemos observar alguns parâmetros específicos.

- 1 – Como vamos sombreadar uma área entre funções, é lógico que precisaremos de duas funções.
- 2 – Para melhorar a visualização, podemos determinar limites para o sombreamento.

Exemplificaremos usando como funções x^2-4x e $-x+4$.

Na figura 28 temos o gráfico das duas funções. Vamos ao roteiro:

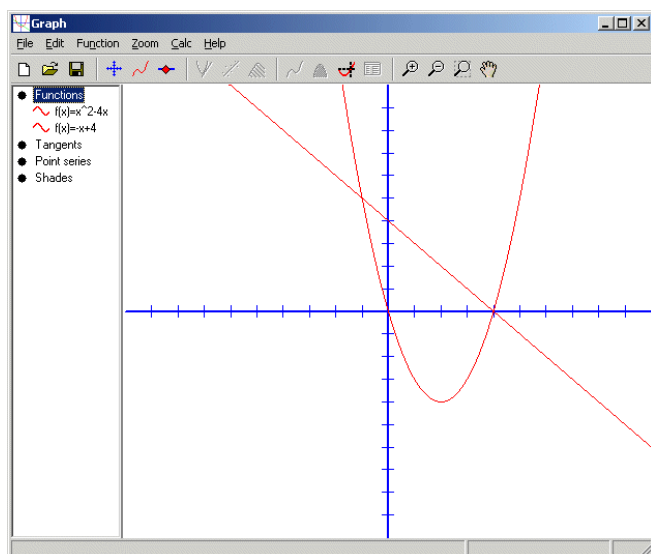


Figura 28

- 1 – Selecione a função x^2-4x , na área de elementos, dando um clique sobre ela.
- 2 – Entre na janela *Insert shade* e na guia *Shading* selecione a opção *Between function*.
- 3 – Clique na guia *2nd function* e selecione a função $x+4$ (figura 29).
- 4 – Clique na guia *Options* e informe o limite inicial (*start*) e o final (*end*) para o sombreado. No nosso exemplo, a intersecção das funções ocorreu nos pontos -1 e 4 , assim informamos estes valores nos respectivos campos. Veja a figura 30. Existem duas opções interessantes que devem ser usadas quando não temos um limite tão bem definido como o nosso, que são *Decrease to interception* e *Increase to interception*. Ao selecionar estas opções, o Graph aproximará os valores informados nos campos *Start* e *End* até os pontos de intersecção das funções.

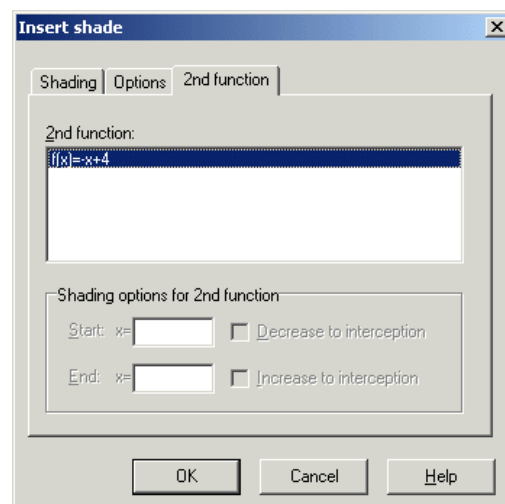


Figura 29

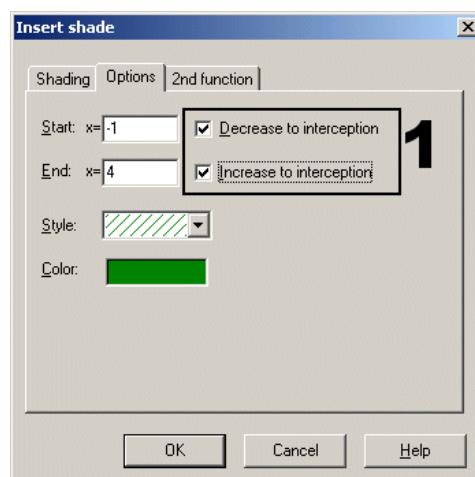


Figura 30



Experimente!

Mude os valores dos campos *Start* e *End* para 0 (zero) e mantenha as opções *Decrease to interception* e *Increase to interception* marcadas.

Veja o resultado. Você pode também procurar um melhor efeito estético mudando a cor e o estilo do sombreado.

4.14 – Exercício

1) Agora que você conheceu vários recursos e possibilidades de uso do programa Graph 2.4, crie três novas abordagens para o início do estudo das funções, baseando-se em situações vividas por seus alunos.

4.15 – Bibliografia

Este manual foi obtido de:



Iniciação à Informática
Faculdade de Filosofia de Passos - Curso de Matemática



Compilado por Jorge Luís Costa – ver.2/2003

BIANCHINI, Edwaldo; PACCOLA, Herval. *Curso de matemática*. São Paulo: Moderna 1996.

DOMINGUES(Trad.), Hygino H. *Aplicações da matemática escolar*. São Paulo: Atual 1997.

IMENES, Luiz M.; LELLIS, Marcelo. *Matemática*. São Paulo: Scipione 1999.

MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO. Disponível em: <<http://www.ensinomedioimpa.br/materiais/index.htm>>. Acesso em: 29 mar. 2003.

HOME PAGE GRAPH. Disponível em: <<http://www.padowan.dk/graph/>>. Acesso em: 29 mar. 2003.