Índice

Introdução

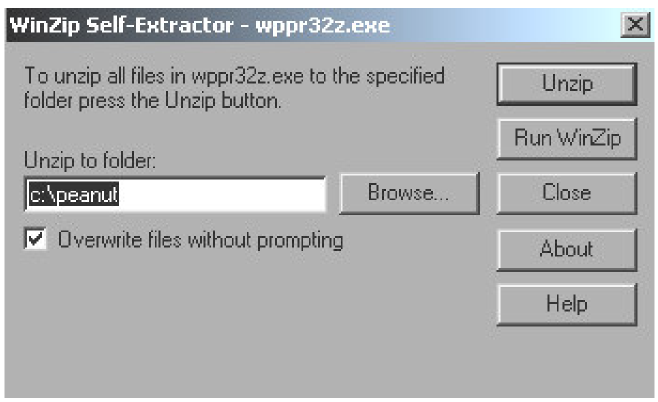
Histórico do Winplot

O Winplot foi desenvolvido em 1985 pelo Professor Richard Parris[1] da *Philips Exeter Academy*[2]. É um software gráfico de usos múltiplos. Naquela época, o programa era executado no DOS e chamava-se Plot. Com o lançamento do ambiente operacional Windows® 3.1 o programa foi rebatizado para Winplot. A principal função do software é desenhar gráficos de funções de uma ou duas variáveis. Também executa vários comandos.

O software é freeware (gratuito) e pode ser obtido através de download (transferência) pela internet no seguinte endereço:
http://math.exeter.edu/rparris/peanut/wppr32z.exe (versão em português)

Instalação

Após a transferência o processo de instalação é simples. Com um duplo clique no arquivo wpppr32z.exe abre-se a seguinte janela:



Para instalar o programa, selecione o diretório desejado e clique em “Unzip”, Para utilizar o programa basta acessá-lo no diretório onde foi instalado.

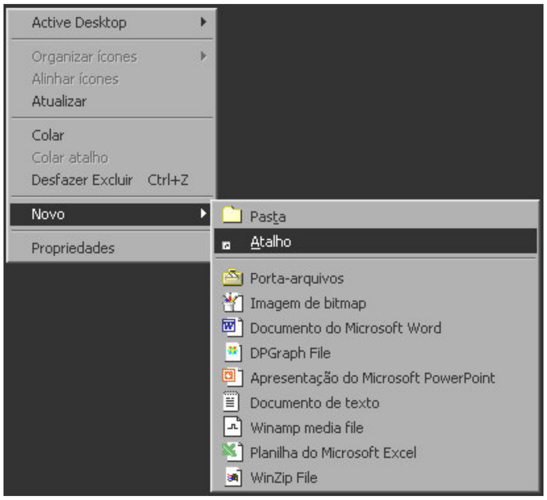
Atalho

Para facilitar o acesso é recomendável criar um atalho na área de trabalho ou no menu de programas. Para criar o atalho no deve seguir-se a seguinte seqüência na área de trabalho:

1. Clique com o botão direito na área de trabalho
2. Clique em “novo”
3. Clique em “atalho”

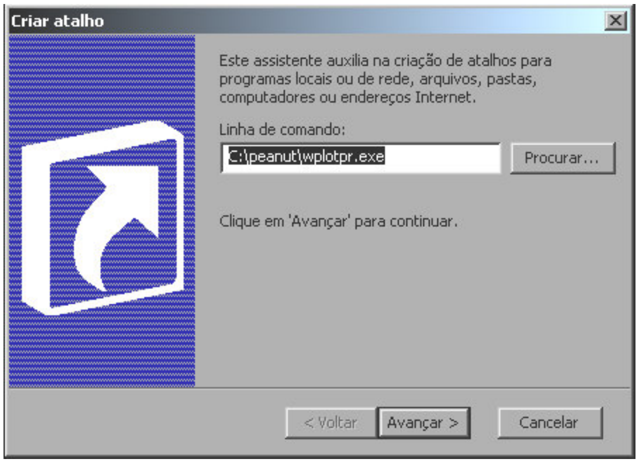
---

[1] http://math.exeter.edu/rparris
[2] Exeter, New Hampshire, EUA. http://www.exeter.edu

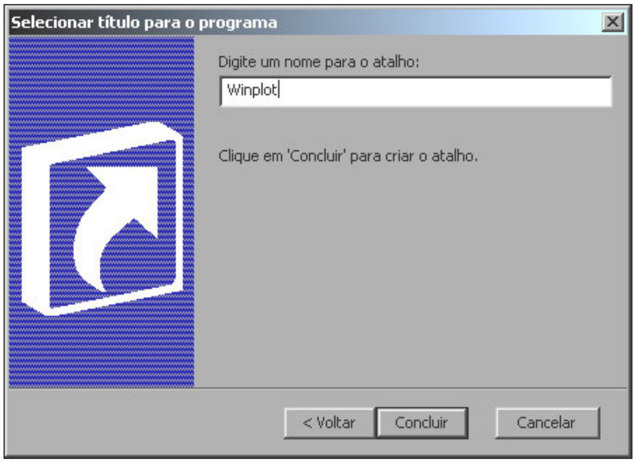


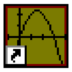
Procedimento descrito nos passos 1, 2 e 3

Indique na caixa de texto o programa no diretório onde foi instalado, neste caso: *C:\peanut\wplotpr.exe,* conforme mostra a figura abaixo.



Para finalizar, nomeie o atalho e clique em *"Concluir"*

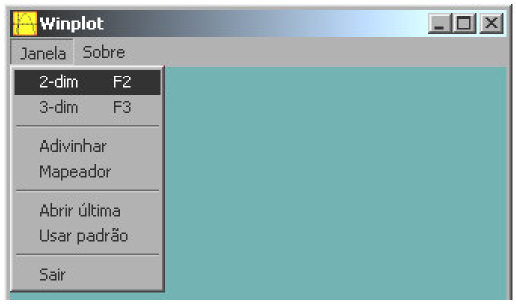


Finalmente, para utilizar o programa, basta um duplo clique no ícone do atalho: 

Utilização do Winplot

O Winplot desenha gráficos em duas ou três dimensões. Neste curso nos familiarizaremos com os gráficos em duas dimensões.

Ao iniciar o programa selecione no menu principal a opção de gráficos em duas dimensões "*2-dim*" ou pressione a tecla F2 do teclado.



Tela inicial do Winplot

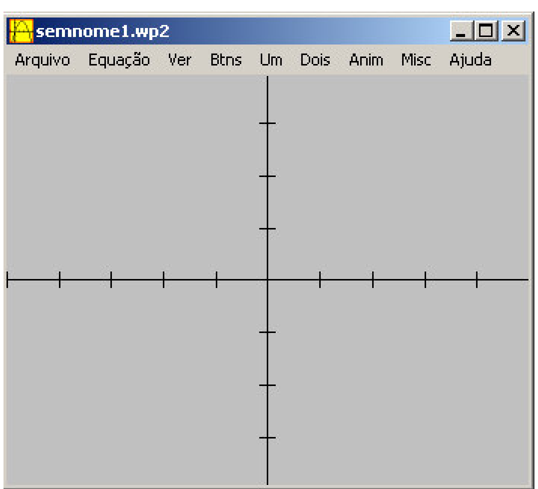
A principal função do Winplot é traçar gráficos de funções e efetuar algumas operações sobre elas. Também é possível inserir pontos e traços.

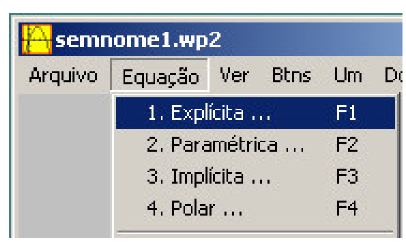
É possível *plotar* a maioria das funções elementares (veja as funções disponíveis no anexo A). Para que o Winplot desenhe os gráficos é necessário observar a sintaxe correta ao inserir os dados da função.

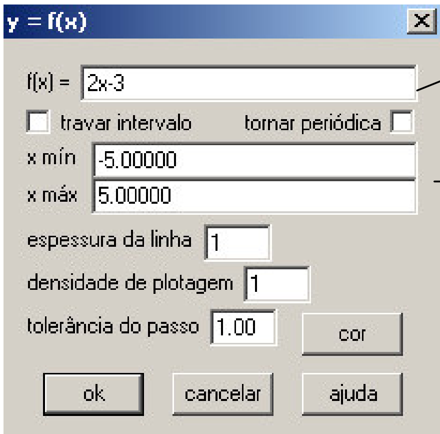
Gráficos de funções

a)Função explícita

Clicando em "***Equação***" no menu principal e em seguida na opção ***"Explícita"*** será mostrada a janela onde será inserida a fórmula da função desejada.







Nesta caixa de texto insere-se a fórmula da função. Veja sobre sintaxe das funções no anexo A

Indique nesta caixa de texto o intervalo do domínio da função a ser *plotada* e marque a opção "travar intervalo".

Ao pressionar o botão *"Ok"*, o winplot desenha o gráfico solicitado:

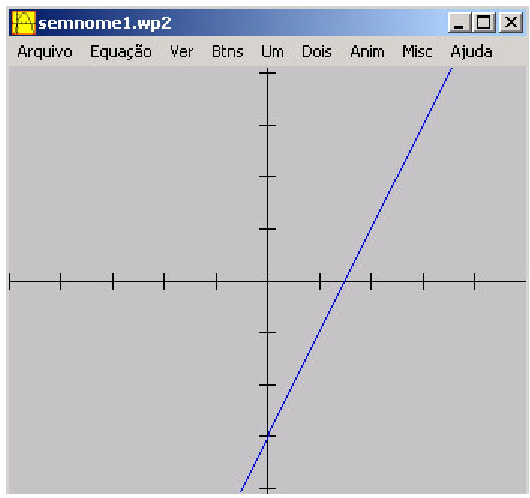


Gráfico gerado pelo winplot

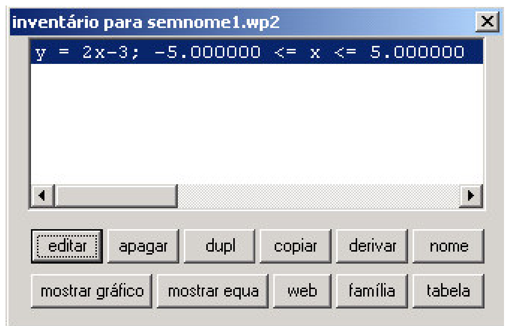
O gráfico é exibido de forma bem simplificada. Alguns detalhes podem ser adicionados ao editá-lo e ao modificar algumas opções de visualização do gráfico. Para editá-lo é necessário acessar o "inventário de funções". Isto pode ser feito através do atalho no teclado: *Ctrl + i*. Para acessar as opções de visualização do gráfico, deve clicar-se em *"Ver"* na barra de menu. Existem várias opções.

A janela de inventário

Ao acessar a janela de inventário o usuário tem as seguintes opções:

1. ***Editar*:** Nesta opção é possível modificar a fórmula da função, determinar um novo intervalo a ser plotado, alterar a cor e espessura do traço.
2. ***Apagar*:** Elimina uma equação selecionada (e todas que dependem dela) do inventário. Não existe uma opção "voltar" para esta operação.

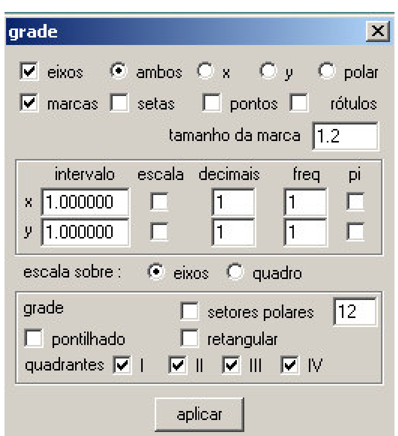
3. ***Dupl*: Duplica a função selecionada.** Útil para não ter que escrever uma função similar a uma que já esteja no inventário.
4. ***Copiar***: Copia a fórmula da equação para a área de transferência do sistema.
5. ***Derivar***: O programa gera o gráfico da derivada da função.
6. ***Nome***: Útil quando se trabalha com muitas funções.
7. ***Mostrar gráfico***: Ao clicar uma vez, oculta o gráfico. Para exibi-lo clique outra vez.
8. ***Mostrar equação***: Exibe a sentença da função no gráfico.
9. ***Família:*** Converte a equação em uma família de curvas (ou pontos). Para que funcione, o exemplo deve ser definido por uma equação que tem um parâmetro extra. Indique o parâmetro extra na caixa "parâmetro", coloque o intervalo dos nas caixas "min" e "max" e indique quantas curvas devem estar na família na caixa "passo". Clique em "definir" para completar o processo e ver o gráfico.
10. ***Tabela***: Exibe uma tabela com valores da função dentro do intervalo plotado.



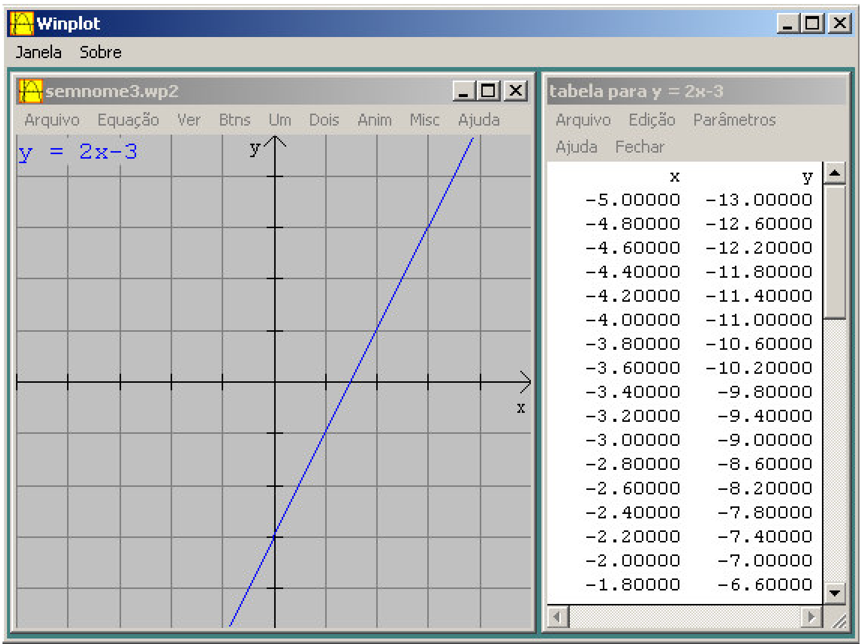
Janela de inventário de funções

Opções de visualização

Veremos como melhorar a apresentação de um gráfico a partir de pequenas modificações. No item *"Ver"*, temos a opção "grade" que pode ser acessada pelo atalho *"Crtl G"* do teclado. Faça as modificações segundo a figura abaixo:

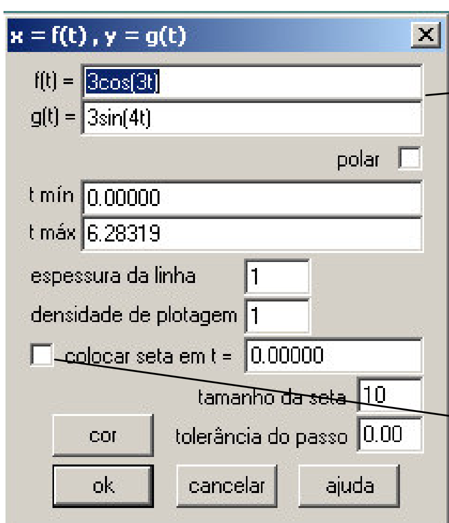


No inventário de funções, clique nos botões *"Mostrar equa"* e *"tabela"*.



Sugestão de visualização

b)Funções parametrizadas

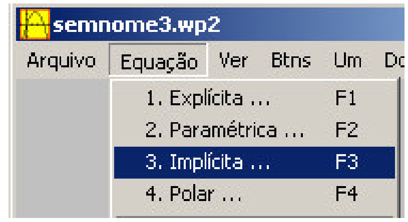


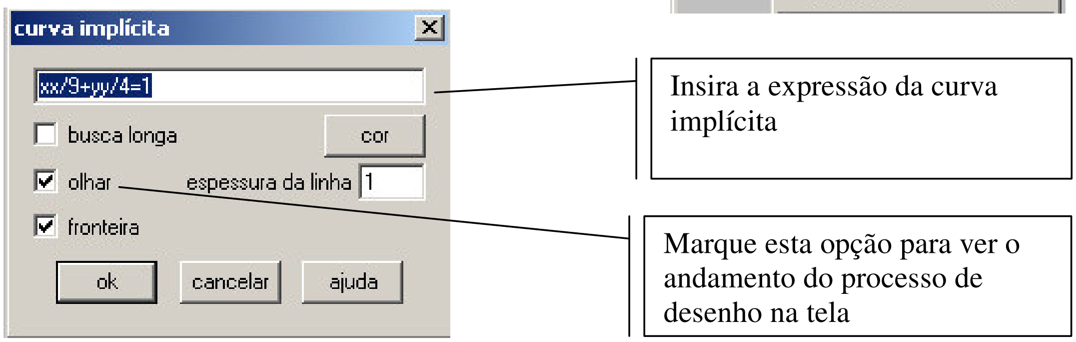
Insira nas caixas de texto os parâmetros correspondentes

Indique o intervalo a ser *plotado*

Ao marcar esta opção, o programa insere uma flecha indicando em que sentido o parâmetro está crescendo.

c) Funções implícitas

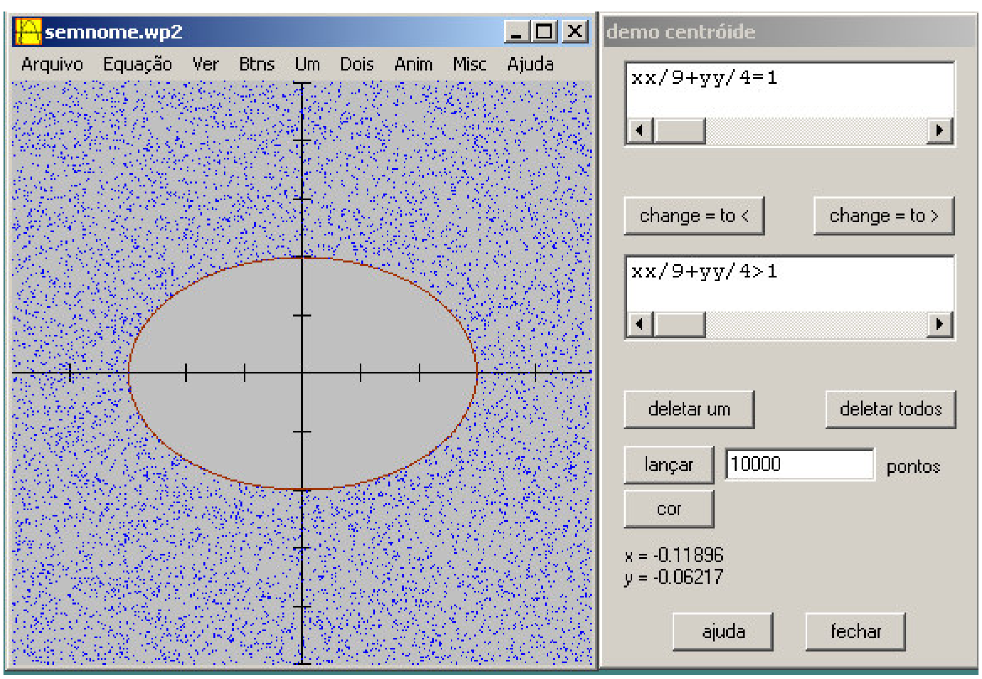




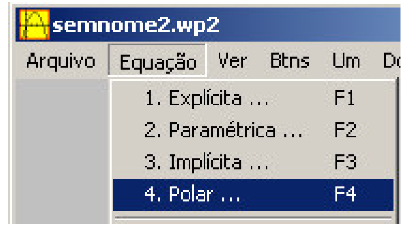
Para desenhar funções implícitas, o Winplot utiliza um método especial baseado em cálculo numérico de equações diferenciais, a partir de um ponto escolhido aleatoriamente pelo programa.

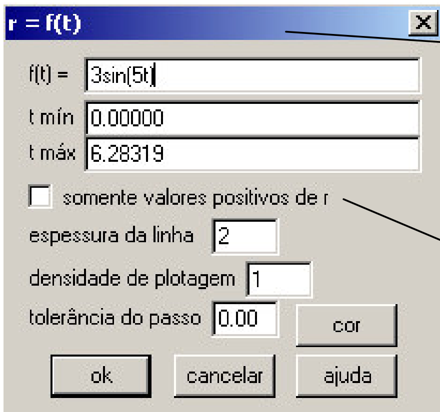
Inequações

Esta opção do menu equações está disponível somente se existir ao menos uma função implícita no inventário. O Winplot pode converter uma equação do tipo f(x,y)=0 em uma inequação: basta selecionar a equação na primeira caixa de listagem e clicar num dos botões "alterar". Uma região plana será definida pelas inequações da segunda caixa de listagem (tomadas conjuntamente). Clique em "lançar" para preencher a região com pontos aleatórios distribuídos uniformemente.



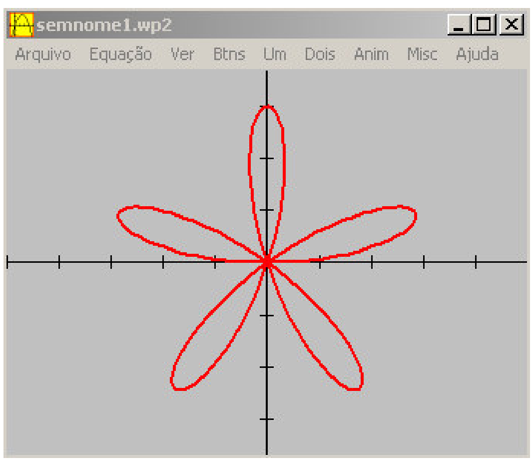
d) Funções em coordenadas polares

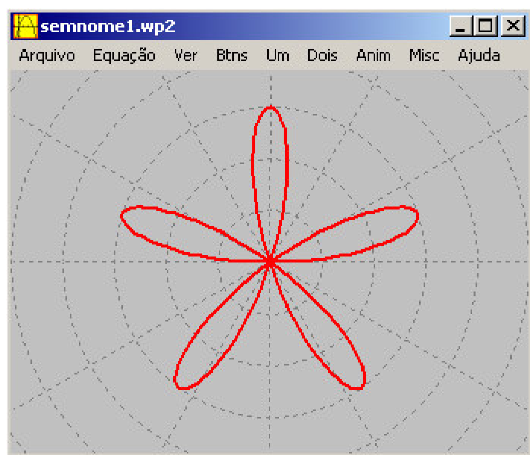




Use janela de diálogo para introduzir curvas polares e use a letra t para representar o ângulo polar teta, que é dado em radianos. O domínio padrão é de 0 a 2π.

Caso não queira visualizar valores negativos de "*r*" marque esta opção





Para visualizar os setores polares marque a opção correspondente na caixa de diálogo "grade", no menu ver.

Atividades:

1. Construir os gráficos das seguintes funções.
   a) $x^2 + 8x + 14$
   b) x^2; $2x^2$; $- 0.5x^2$; $- x^2+2$; $(x+2)^2$; $(x-2)^2$; $- (x)^2 + 2$; $-(x+2)^2$
   c) $4 - x^3$
   d) $\dfrac{1}{x-2}$

2. A partir do problema dado determinar as funções e esboçar os seus gráficos no Winplot.

Suponha que em uma determinada região, uma pessoa convertida para uma religião converta mais duas pessoas, diariamente.

2a) Determine a função que defina o número de pessoas convertidas para esta religião decorridos x dias da primeira pessoa convertida;

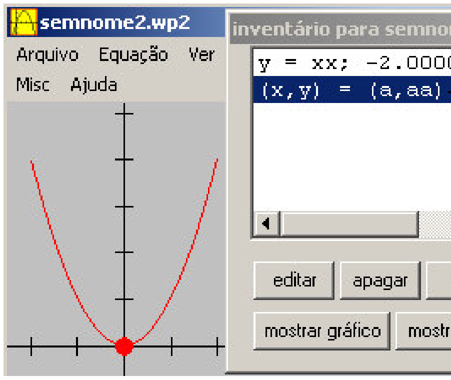
2b) Determine a função que determina o número de dias x, de acordo com o número de convertidos y tal que $y \leq 3^{50}$, onde 3^{50} é o número de pessoas desta região. Quantos dias serão necessários para a conversão de todas as pessoas desta região?

3. representar geometricamente a equação $x^2 + y^2 = r^2$ de quatro maneiras diferentes no Winplot. Para a forma implícita, represente também as regiões $x^2 + y^2 >= r^2$ e $x^2 + y^2 <= r^2$.

4. Represente geometricamente as curvas abaixo, plotando-as para alguns valores de $t \in \Re$ e construindo a grade de representação:
$r = at$; $r = 2a \cos(t)$; $r = e^{at}$; $r = a(1 + \cos(t))$; $r = a\sqrt{\cos(2t)}$; $r = a\,\mathrm{sen}(2t)$; $r = a\,\mathrm{sen}(3t)$ e verifique o número de pétalas para $r = a\,\mathrm{sen}(nt)$, n par ou ímpar.

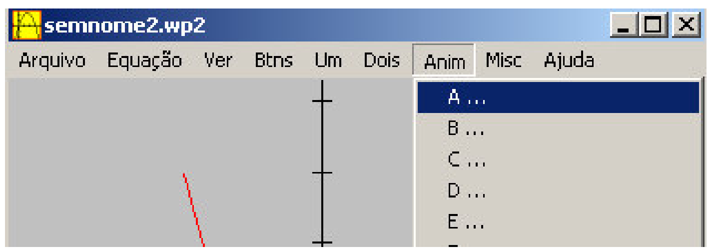
Animações

Os gráficos gerados pelo Winplot podem ser animados desde que as equações contidas no inventário estejam definidas por parâmetros. Para animar o gráfico é preciso indicar o intervalo no qual o parâmetro deve variar. Veja o exemplo abaixo.

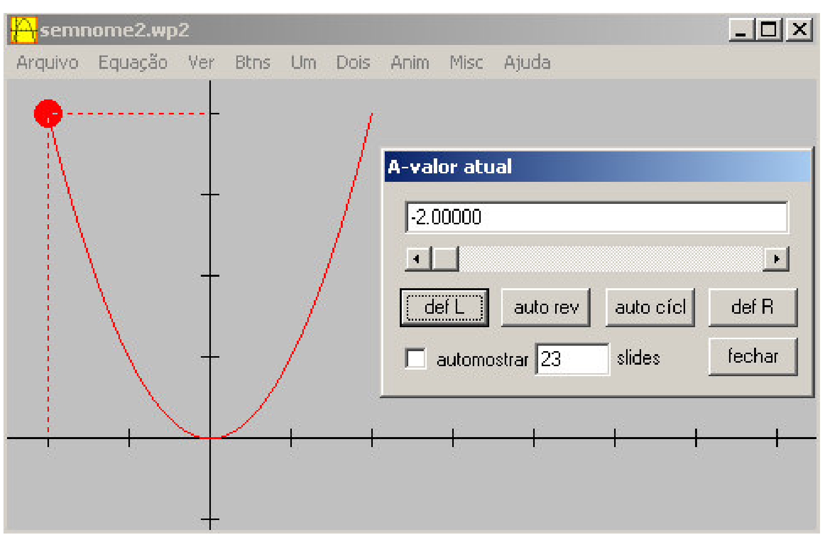


Neste exemplo o ponto (x,y) está definido em função do parâmetro “a” .

Clique em “Anim” no menu principal e selecione o parâmetro que deseja variar.



Neste exemplo, -2 ≤ *a* ≤ 2. Digite –2 na caixa de texto indicada na figura abaixo e clique em *def L* para definir o extremo esquerdo dos possíveis valores de *a*. Para definir o outro extremo do intervalo, o direito, digite 2 na mesma caixa de texto e clique em *def R*.

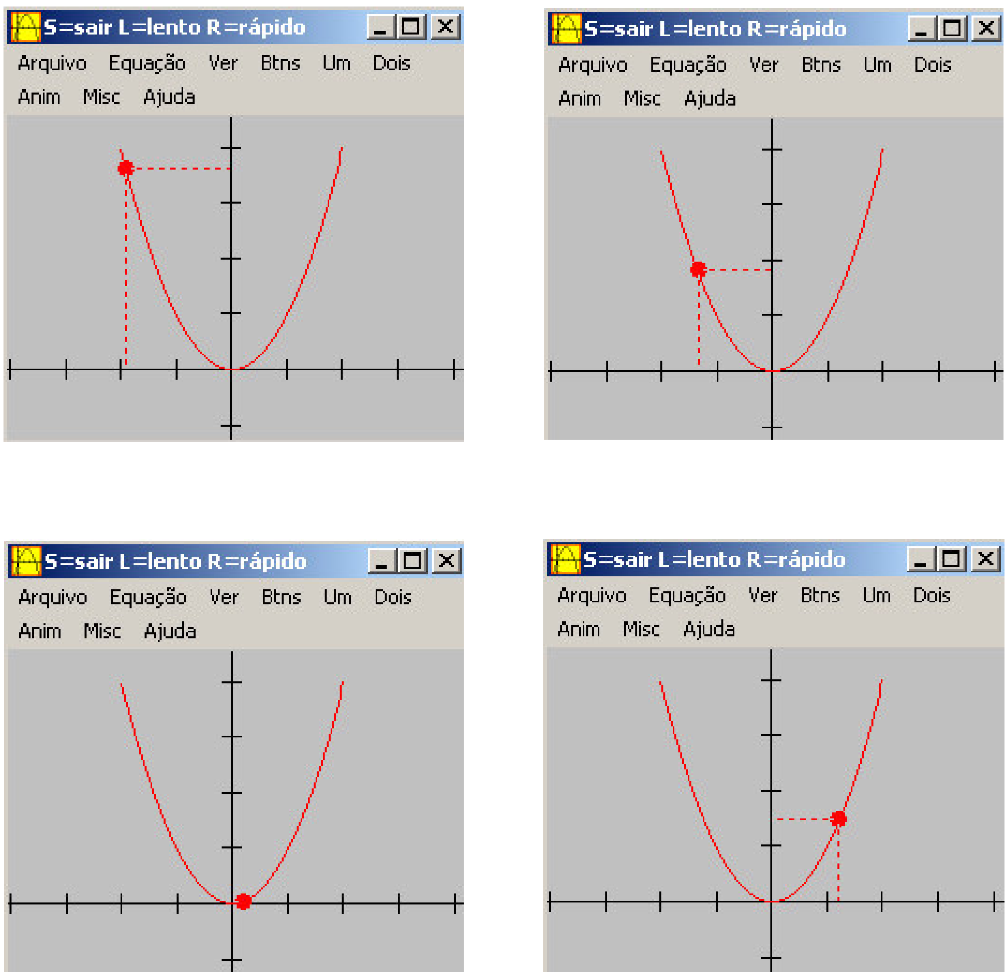


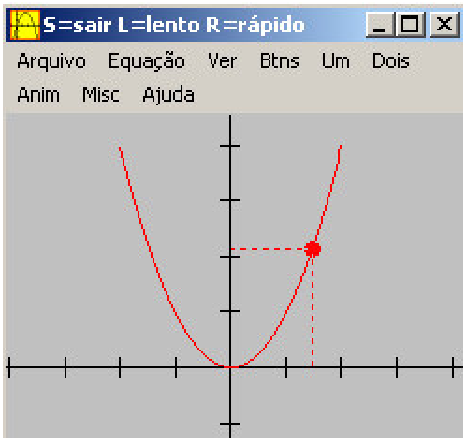
Para visualizar a animação clique em *auto rev* ou em *auto cícl.*.

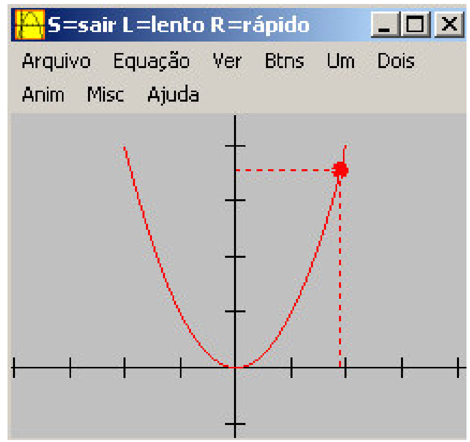
Comandos de animação

Existem três comandos para a visualização da animação e todos são no teclado:
Digite a tecla *R* do teclado e mantenha-a pressionada para incrementar a taxa de variação do parâmetro.
Digite a tecla *L* do teclado e mantenha-a pressionada para diminuir a taxa de variação do parâmetro e para fazer com que o parâmetro varie rapidamente

Digite *S* para finalizar a animação.Seqüência de animação







Atividades

Represente em forma de animação as funções y = sen(x); y = cos(x) e y = tg(x) de tal forma a visualizar-se:
os valores das funções dadas em arcos conhecidos do círculo trigonométrico representados na equação $x^2 + y^2 = 1$; construindo ao mesmo tempo a curva descrita pelas funções dadas de acordo com os valores plotados no círculo trigonométrico.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Carlos César de. *Winplot.* http://www.gregosetroianos.mat.br/softwinplot.asp Acesso em: 18 ago 2005.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática. Contexto & Aplicações* 2. ed. São Paulo, Editora Ática, 2000. 367p.

FLEMMING, Diva Marília & GONCALVES, Miriam Buss. *Cálculo A*.5.ed. Florianópolis, Editora da UFSC, 1992. 617p.

MOREIRA, Francisco Leal. *Winplot*. http://www.mat.pucrs.br/~fmoreira/winplot.pdf Acesso em: 12 nov 2003.

NASCIMENTO, Mauri Cunha. *Atividades usando o Winplot 2-dim em Português.* Bauru, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho". (Mimeo)

RIBEIRO DE JESUS, Adelmo. *In: Revista do Professor de Matemática 47.* Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Matemática, 2001.

Anexo A
Extraído do arquivo de ajuda do Winplot com adaptações e correções. Tradução do Profª Adelmo Ribeiro de Jesus, Universidade Estadual da Bahia.

O interpretador de funções deste programa foi projetado para reconhecer a maioria das funções elementares, tais como:

_Pi = 3,14159,_
ln, log, exp,
sin, cos, tan, csc, sec, cot,
sinh, cosh, tanh, coth,
arcsin, arccos, arctan, arccot,
argsinh, argcosh, argtahn, argcoth,
floor, ceil, int [int(-2.3) = -2.0],
sqr = _sqrt_ = raiz quadrada,
abs(x) = |_x_| , e
_!_ , assim como as funções não tão elementares:
root(n,x) = raiz enésima de x,
pow(n,x) = enésima potência de x,
iter(n,f(x)) = n-iterado de f(x),
abs(x,y) = sqrt(x*x+y*y),
abs(x,y,z) = sqrt(x*x+y*y+z*z),
arg(x,y) = ângulo polar [-pi < ângulo <= pi],
max(a,b,..) e min(a,b,..) ,
mod(x,y) = x - |y|_*floor(x/_|y|_) ,_
sgn(x) = x/abs(x),
frac(x) = x-int(x)
hvs(x) = função Heaviside _(1+sgn(x))/2_,
erf(x) = a função erro padrão,
binom(n,r) = n!/r!/(n-r)!,
sum(b,f(n,x)) = soma de f(n,x) para n=1 à n=b,
prod(b,f(n,x)) = produto de f(n,x) para n=1 à n=b,
rnd(x) = valor aleatório entre -x e x,
_lg(b,x) = ln(x)/ln(b)._

Função definida por várias sentenças:

joinx(f|_c,g_|_d,...,h)_, que significa:
_y = f(x)_ para _x <= c_ , _y = g(x)_ para _c < x <= d_ , ... , e _y = h(x)_ para outros valores de x.
Por exemplo, tente desenhar a função _y = joinx(x+1_|_0,1-x^2_|_2,-1)._ A função _joint(f_|_c,g_|_d,...,h)_ é definida de forma análoga para funções de um parâmetro t.
Existe também _chi(a,b,x)_ = a função do intervalo [a,b], que atribuirá valor 1 se x estiver entre a e b, e 0 caso contrário (função característica do intervalo [a, b]).
As constantes _ninf_ (negative infinit) e _pinf_ (positive infinit) representam menos infinito e mais infinito.
O valor da constante deg é pi/180, o fator de conversão de radianos para graus. Exemplificando, _y = sin(x deg)_ produz o gráfico do seno em função do ângulo em graus.
Vale esclarecer que _x^n_ é calculado através o uso de logaritmos, pela fórmula _exp(n*ln(x))_, a qual requer que x seja positivo. O decodificador procura constantes

inteiras no expoente quando a definição é editada, mas não há nenhuma verificação durante a representação gráfica para ver se um expoente variável está próximo a um inteiro. É conseqüentemente necessário supor que a base é positiva em uma expressão do tipo *x^n*. Usando o *pow(n,x)* se evita esta convenção, porque aqui n é sempre avaliado como um inteiro (que se arredonda, se necessário).

Os sinais usuais da álgebra são usados. Exponenciação é representado por ^, embora seja mais fácil escrever *xx* do que *x^2*. O símbolo multiplicativo * pode geralmente ser dispensado. Por exemplo, *2x* é interpretado para significar 2*x.Não use *pix* ao invés de pi*x, contudo.

Qualquer letra pode ser usada como uma variável numérica e receber um valor específico a qualquer hora. Por exemplo, *axx* + *bx* + *c* representa uma função quadrática padrão, cujos coeficientes podem ser modificados.

Qualquer conjunto de letras e números serão tratados como um produto de constantes e variáveis, caso este não se encontre na biblioteca de nomes de função. A tradução inicia-se no final esquerdo de cada conjunto. Embora xpi seja lido como x*pi, o conjunto pix será interpretado como p*i*x.

A constante e tem como valor padrão 2.718281828459045..., a base do sistema de logaritmos naturais (ou neperianos)

Maiúsculas e minúsculas não são diferenciadas. Colchetes, chaves e parênteses podem ser usados como símbolos de agrupamento. Espaços serão ignorados.