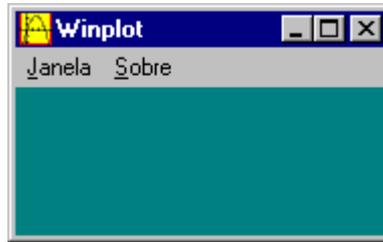


WINPLOT 3-dim

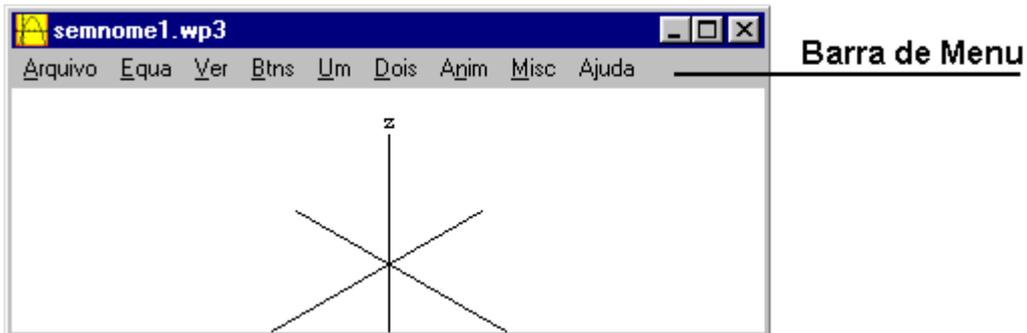
Mauri C. Nascimento – Dep. Matemática – Unesp/Bauru

O programa winplot é de uso livre e pode ser encontrado no endereço <http://math.exeter.edu/rparris>

O programa inicia abrindo a janela:

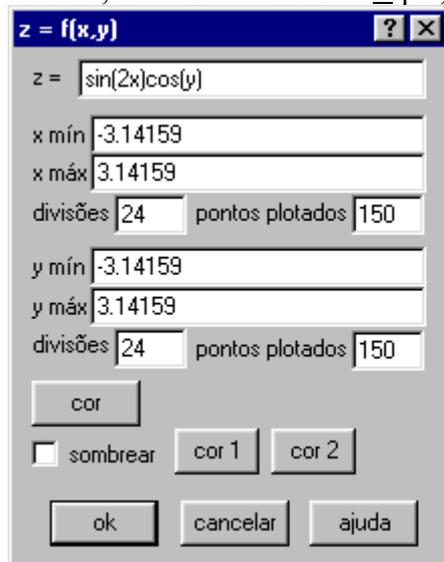


Clique em Janela e escolha a opção 3-dim, para abrir a janela abaixo:



ENTRANDO COM UMA EQUAÇÃO NA FORMA $z=f(x,y)$

Acione, na barra de menu: Equa, $z=f(x,y)$..., para abrir a janela abaixo:



x min e x max: intervalo de variação de x

y min e y max: intervalo de variação de y

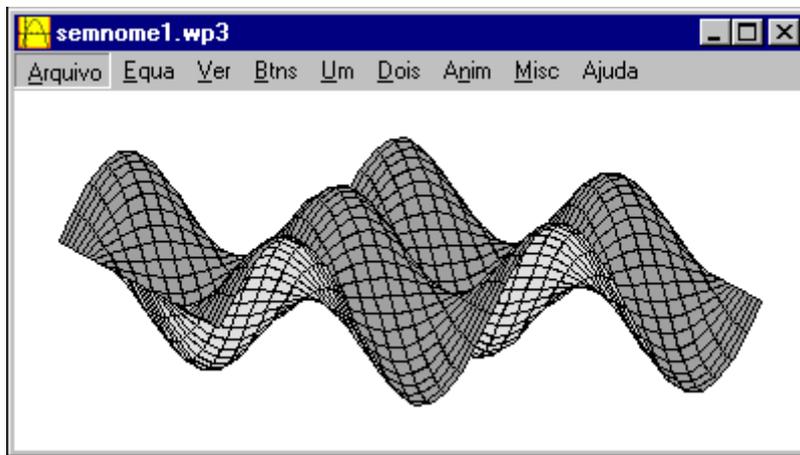
divisões: número de divisões do intervalo

pontos plotados: quantidade de pontos plotados

cor: cor do gráfico

sombrear: cores para os dois lados da superfície

Clique em ok para aparecer o gráfico abaixo.



Para girar a superfície na horizontal (ou na vertical) acione a tecla F9 ou Ctrl+F9 (respectivamente F8 ou Ctrl+F8). Estas informações se encontram acionando na barra de menu, Ver e, em seguida, Observador.

A janela a seguir (inventário), permite modificar o gráfico da equação selecionada:



- editar: para modificar o gráfico ou a equação;
- apagar: para apagar o gráfico e a equação;
- dupl: para duplicar fazendo modificações;
- copiar: para copiar a equação para a área de transferência;
- tabela: para obter uma tabela do gráfico;
- família: para fazer variação de parâmetro no caso de curva, segmento ou ponto;
- níveis: para observar curvas de nível;
- box: para definir limites para a visualização.

Quando a janela “inventário” não está visível, acione Equa e Inventário na barra de menu que ela aparecerá.

COMO ESCREVER AS FUNÇÕES

Acione Equa e Biblioteca para verificar a sintaxe das funções.

Por exemplo: $\text{sqr}(2x+3y)$ significa raiz quadrada de $2x+3y$; $\text{root}(n,xy)$ = raiz n-ésima de xy ; $\sin(x)$ significa seno de x ; $\exp(y)$ ou e^y significam e^y . O símbolo “^” significa expoente: $x^{(1/2)}$ representa a raiz quadrada de x , que é o mesmo que $\text{sqr}(x)$.

Exercício. Procure em seu livro de Cálculo equações de superfícies para elaborar os gráficos.

EQUAÇÃO DA RETA E DE CURVAS NO ESPAÇO

Para fazer o gráfico de uma reta no espaço, precisamos de suas equações paramétricas.

Acione Equa e a opção Curva $x=f(t)$... para entrar com as equações paramétricas.

Esta opção também é utilizada para fazer gráficos de curvas no espaço. Por exemplo, ao acionar esta opção é sugerida as equações de uma espiral: $x = \cos(7t)$; $y = \sin(7t)$; $z = t$.

Exercício. Faça o gráfico da reta que passa pelos pontos $(1,0,2)$ e $(2,-1,0)$.

ANIMAÇÃO

Podemos colocar parâmetros em equações e fazer sua variação. Por exemplo entrando com a equação $z=ax^2+by^2$, acionando “Anim” aparece a janela para escolher o parâmetro para animação, no caso, a ou b.

Experimente fazer $b=1$ e o parâmetro “a” variar de -1 a 1 . Note que a superfície varia de um parabolóide hiperbólico a um parabolóide elíptico.

PLANO TANGENTE A UMA SUPERFÍCIE

Dada uma superfície de equação $z=f(x,y)$, o plano tangente à superfície no ponto $(a,b,f(a,b))$ tem equação $z=g(x,y)=a_1x+a_2y+a_3$, onde $a_1=f_x(a,b)$, $a_2=f_y(a,b)$ e a_3 é tal que $g(a,b)=f(a,b)$, isto é, $a_3=f(a,b)-a_1a-a_2b$.

Por exemplo, o plano tangente à superfície de equação $z=\sqrt{x^2+y^2}$, no ponto $(2,\sqrt{5},3)$, tem equação

$$z = \frac{2}{3}x + \frac{\sqrt{5}}{3}y.$$

A reta tangente à superfície, no ponto $(2,\sqrt{5},3)$, tem equações paramétricas $x = 2$; $y = t$,

$$z = \sqrt{5}t/3 + 4/3.$$

Para um ponto genérico $(a,b,\sqrt{a^2+b^2})$ da superfície, o plano tangente tem equação

$$z = \frac{ax}{\sqrt{a^2+b^2}} + \frac{by}{\sqrt{a^2+b^2}}.$$

Assim, coloque no gráfico as equações $z=\sqrt{x^2+y^2}$,

$$z = \frac{ax}{\sqrt{a^2+b^2}} + \frac{by}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

e o ponto $(a,b,\sqrt{a^2+b^2})$ (acione Equa, Ponto). Faça a variação dos

parâmetros a e b no intervalo $[-3,3]$.

Exercício: Faça como o que foi feito acima para o parabolóide de equação $z=x^2+y^2$.

COORDENADAS CILÍNDRICAS: $z=f(r,t)$, usando t em lugar de θ . O domínio da coordenada polar precisa ser especificada e, quase sempre varia de 0 a 2π . Para acessar acione Equa e $z=f(r,t)$...

FUNÇÃO IMPLÍCITA: $0=f(x,y,z)$. Algumas superfícies apresentam suas equações na forma implícita, não sendo possível escrevê-las na forma explícita: $z=f(x,y)$. Por exemplo, a equação de uma esfera, digamos, de centro $(1,2,-1)$ e raio 2 é dada por $(x-1)^2+(y-2)^2+(z+1)^2=4$. Para escrever a equação na forma implícita, acione Equa, $0=f(x,y,z)$. É claro que o gráfico pode ser tomado também dividindo a superfície em duas partes. No caso, para a esfera de centro em $(1,2,-1)$ e raio 4, poderiam ser tomadas as equações $z = \sqrt{4-(x-1)^2-(y-2)^2} - 1$ e $z = -\sqrt{4-(x-1)^2-(y-2)^2} - 1$. Neste caso, a superfície exibida fica dividida em duas partes: uma acima e outra abaixo do plano xy.