

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES LIVRES NO ENSINO MÉDIO

Karly B. Alvarenga e Celso J. Vianna

Objetivo: apresentar metodologias que visam melhorar o ensino-aprendizagem, principalmente de funções, utilizando um software livre. Essa oficina é somente uma introdução ao estudo de funções por meio de software.

ETAPAS:

- **Apresentação de alguns softwares livres, indicação de onde encontrá-los e como é possível utilizá-los: 1 h**
- **Uma metodologia para se trabalhar com funções utilizando o Winplot: 2 hs**
- **Apresentação de um tipo de modelagem que complementa o ensino e aprendizagem de funções e encerramento: 1h**

<http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/software/softw.htm>

<http://math.exeter.edu/rparris/>

<http://www.gregosetroianos.mat.br/default.asp>

http://www.escola24h.com.br/biblioteca/soft-relacao.cfm?cod_licoes_tipo=1&categoria=Matem%E1tica
<http://www.matematica.br/programas/>

FUNÇÕES

Objetivo:

- O participante, ao final do curso deve ser capaz de retirar propriedades referentes às alterações feitas no domínio e imagem de cada função.
- **Identificar funções elementares:** a partir das funções elementares e das operações soma, produto, quociente, composição e construções de funções definidas por mais de uma regra de associação, obtemos as funções que são objetos de estudo do cálculo. Funções elementares algébricas, função exponencial e função logarítmica, função trigonométrica.
- **Identificar algumas funções racionais e algumas irracionais.**

Roteiro:

1. *Função potência*

- $ax+b$, descobrir o significado de a e b , varie os parâmetros a e b .

- Analisar alterações no domínio e na imagem: $(x + a)^n$, $(x - a)^n$, $(ax)^n$, $(x/a)^n$, ax^n , x^n/a , varie o parâmetro a
- x^n para $n \geq 2$, onde $n \in \mathbb{N}$, analisar a função de acordo com n . É possível observar um padrão?
- Trabalhar com a função quadrática: $ax^2 + bx + c$, variando os parâmetros a , b , c , um de cada vez, fixando os outros e analisar alterações.
- Analisar a função de 4º, 5º grau em diante. Existe algum padrão?
- O que acontecerá com a função $a(x+1)^2 + b(x+1) + c$ em comparação com $ax^2 + bx + c$? É possível tirar um padrão em relação as alterações do domínio?
- Qual seria uma forma de alterar a imagem dessa função?
- Qual seria a inversa, caso possuía, da função x^n para $n \geq 2$, onde $n \in \mathbb{N}$?

2- Função trigonométrica

O que é período de $\text{sen}(x)$?

- A relação entre a função $\text{sen}(x)$ ou $\text{cos}(x)$ e o ciclo trigonométrico.
- Análise de: $\text{sen}(x)$, $\text{sen}(2x)$, $\text{sen}(x+1)$, $\text{sen}(x-1)$, $\text{sen}(\frac{x}{2})$. É possível tirar um padrão, uma propriedade? E para o $\text{cos}(x)$ quais as conclusões em relação às mesmas variações?
- Análise de $\text{sen}(x^3)$, $\text{sen}(x^n)$, $n > 2$ inteiro positivo.
- Gráfico da $\text{tan}(x)$
- Quais são as inversas de tais funções? Seria a inversa do $\text{sen}(x) = \frac{1}{\text{sen}(x)}$?

3- Função logarítmica e exponencial

- Qual a imagem e o domínio de e^x ? Por que?
- Qual a relação entre e^x e $\ln(x)$?
- O que acontece com $e^{(x+3)}$, $e^{(x-3)}$, $e^{(3x)}$, $e^{(30x)}$ em comparação com e^x ?

- Quais as conclusões que podemos tirar de $\ln(x+5)$, $\ln(x-4,3)$, $\ln(10,9x)$, $\ln(\frac{x}{4,3})$ em relação a $\ln(x)$?

4- Função racional e irracional

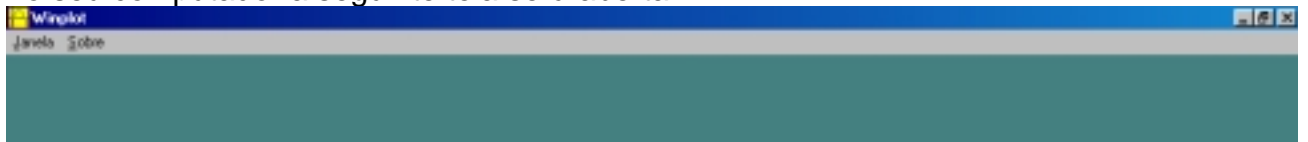
- Analisar os gráficos de $x^{\frac{1}{n}}$ n inteiro positivo.
- Analisar os gráficos de $\frac{1}{x^n}$, n inteiro positivo.
- Quais as conclusões que podemos tirar em relação a $\frac{1}{(x+a)^n}$, $\frac{1}{(ax)^n}$, com n inteiro positivo, a positivo inteiro, a negativo inteiro, $0 < a < 1$?

5 – Conclusão

Dada as funções potência, trigonométrica, exponencial e logarítmica, racional e irracional como podemos tirar conclusões sobre as seguintes variações do domínio: $f(x+a)$, $f(x-a)$, $f(ax)$, $f(x/a)$ para a inteiro positivo, inteiro negativo, $0 < a < 1$, $-1 < a < 0$, a racional. E as conclusões sobre as variações da imagem: $f(x)+a$, $f(x)/a$, $af(x)$, a real.?

6- Iniciando o Winplot

O winplot é um software gráfico que pode ser gravado em um disquete (1,4 M). Basta transferir o arquivo para seu computador e clicar no ícone do winplot que ele se instalará automaticamente. Ao clicar novamente no ícone que estará gravado no seu computador a seguinte tela será aberta.



Ao clicar em Janela você terá as opções de construir gráficos em duas (2-dim) e três (3-dim) dimensões. Clicando em 2-dim uma nova janela aparecerá como na figura abaixo, onde se pode escolher o tipo de função a ser construída clicando em Equa.

$y = f(x)$...gráfico y como uma função explícita de x

sin , cos , tan , csc , sec , cot , pi ,
(ex. sin(x), cos(x))!

Colocar a variável entre parênteses

ln , log , exp ,
sinh , cosh , tanh ,
arcsin , arccos , arctan ,
floor , ceil , int [int(-2.3) = -2.0] ,
sqr [= raiz quadrada] , abs , e ! ,

assim como as funções não tão conhecidas:

root(n,x) = raiz enésima de x,
iter(n,f(x)) = n-iterado de f(x),
max(a,b,..) e min(a,b,..),
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 to n=b,
prod(b,f(n,x)) = produto de f(n,x) para n=1 to n=b,
rnd(x) = valor aleatório entre -x e x,
gauss(x) = exp(-0.5*x*x)/sqr(2*pi),

e a função definida por várias sentenças...

joinx(f|c,g|d,...,h)

que significa

y = f(x) para $x \leq c$,
y = g(x) para $c < x \leq d$,
..., e
y = h(x) para outros valores de x.

Por exemplo, tente desenhar a função $y = \text{joinx}(x+1|0,1-x^2|2,-1)$.

A função $\text{joint}(f|c,g|d,...,h)$ é definida de forma análoga para funções de um parâmetro t.

Existe também $\text{chi}(a,b,x)$ = 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.

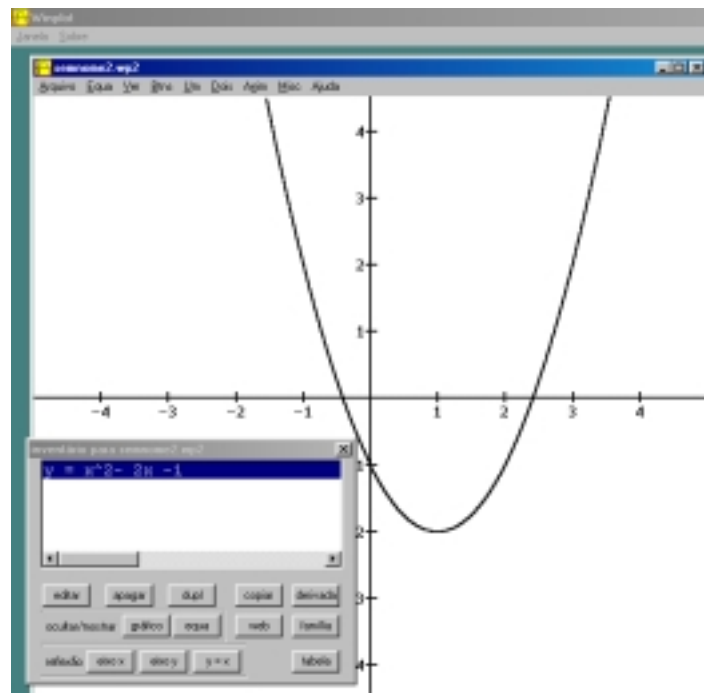
Os sinais usuais da álgebra são usados. Exponenciação é representado por ^, embora seja mais fácil escrever xx do que x^2 . O símbolo multiplicativo * pode geralmente ser dispensado. Por exemplo, $2x$ é interpretado para significar $2*x$. Não use pix ao invés de $\pi*x$, contudo. Qualquer letra pode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

Quaisquer conjuntos 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 $\pi*i*x$.

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

Você pode adicionar novas funções à biblioteca. A cada entrada deverá ser dado um nome e depois definida, como uma função de x , ou como uma função de x e y . Marque o botão apropriado antes de pressionar Enter. O programa checa se o nome é novo e se a fórmula faz sentido, depois adiciona ele à lista.

Como exemplo, digite a função $x^2 - 2x - 1$, na forma x^2-2x-1 . O gráfico correspondente é mostrado na figura abaixo.



Para plotar mais de uma função no mesmo gráfico clique em dupl na janela que define a função e edite a nova função. Você pode ocultar (ou mostrar) o gráfico da

função escolhida e a equação que define a função. É possível também obter a tabela do gráfico clicando em tabela e obter uma reflexão do gráfico nos eixos x, y e na reta $y = x$.

Para transferir o(s) gráfico(s) escolhido(s) para um programa de texto (Word) basta clicar em Arquivo e depois em copiar e colar no texto. Dependendo do tamanho da figura que você pretende utilizar no texto, será preciso definir o gráfico e as coordenadas mais espessas, afim de obter um melhor resultado. Ao editar a função pode-se trocar a espessura do gráfico. Para variar a espessura dos eixos e o tamanho dos números das coordenadas é preciso clicar em misc e selecionar eixos, espessura da tela e fontes coordenadas, respectivamente.

Uma ferramenta poderosa deste software é a possibilidade de escrever a função de modo a definir os parâmetros da função. Um exemplo é a uma reta do tipo $y = ax + b$. Onde a mudança dos parâmetros “a” e “b” modificam a inclinação e o “ponto de corte” da reta. Os parâmetros podem ser modificados em Anim. Clicando em a e b, abrir-se-á duas janelas onde pode-se variar os parâmetros “a” e “b”.

