



LABORATÓRIO DE ENSINO

LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ
2002/2003**

ALFREDO DOS SANTOS ROCHA MAIA
JOSIMAR SOARES ARÉAS
JUAN DIEGO CARDOSO BRETTAS
LUÍS FILIPE SIMÕES PEREIRA
TOBIAS ALVES DE ARAÚJO

Relatório do Laboratório de Ensino
3º Período de Licenciatura em Matemática do
CEFET Campos

Professora orientadora: Márcia Valéria Azevedo de Almeida Ribeiro

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	03
1 – INTRODUÇÃO.....	04
2 – DESENVOLVIMENTO.....	05
3 – CONCLUSÃO.....	09
ANEXOS.....	10
BIBLIOGRAFIA.....	21

1 – INTRODUÇÃO

Este trabalho visa uma mudança na forma de abordagem de um tema da matemática. Mudamos da sala de aula convencional com o seu famoso “quadro negro” para um laboratório de informática. Com o auxílio do computador e utilizando o programa Winplot os alunos puderam visualizar o comportamento gráfico de algumas funções. As atividades foram aplicadas para alunos de uma turma de dependência do 1º ano do ensino médio do turno da manhã do CEFET Campos, durante dois tempos de aula (100 minutos).

Este trabalho tem como objetivo fazer com que o aluno, através de atividades em ambiente informatizado, compare os gráficos de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

2 – DESENVOLVIMENTO

Este trabalho foi preparado no Laboratório de Informática no 2º período do nosso Curso de Licenciatura em Matemática. Tendo como orientadora a professora Márcia Valéria Azevedo de Almeida Ribeiro. Durante as aulas de laboratório definimos o tema, função modular, e a partir daí começamos a preparar a ficha de trabalho.

No início do 3º período já estávamos com as atividades prontas. Visando melhorar o desempenho dos alunos que tinham ficado em dependência de Matemática, aplicamos o projeto para eles.

Inicialmente fizemos uma breve explicação sobre a atividade a ser realizada distribuímos para a turma a ficha de trabalho, que se encontra a seguir.

CEFET- CAMPOS/RJ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FICHA DE TRABALHO

FUNÇÃO MODULAR

OBJETIVO: Propiciar ao aluno, através de atividades em ambiente informatizado, comparar o gráfico de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, $k \in \mathbb{R}$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

Software utilizado: WINPLOT

ATIVIDADES

1- Utilizando o winplot represente graficamente as funções $f(x) = x$, $g(x) = -x$ e $h(x) = |x|$ ($y = \text{abs}(x)$), num mesmo sistema de eixos.

1.1- Observando os gráficos anteriores o que você percebeu ?

2- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x| + 1$
- c) $h(x) = |x| + 3$
- d) $w(x) = |x| - 2$
- e) $t(x) = |x| - 4$

2.1- Compare os gráficos de g , h , w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

Assinatura dos professores:
Alfredo dos Santos P. da Silva
Eugênio Soares Alves
Juan Diego Cardozo Pereira
Luis Felipe Mendes Pereira
Tobias Alves de Aguiar

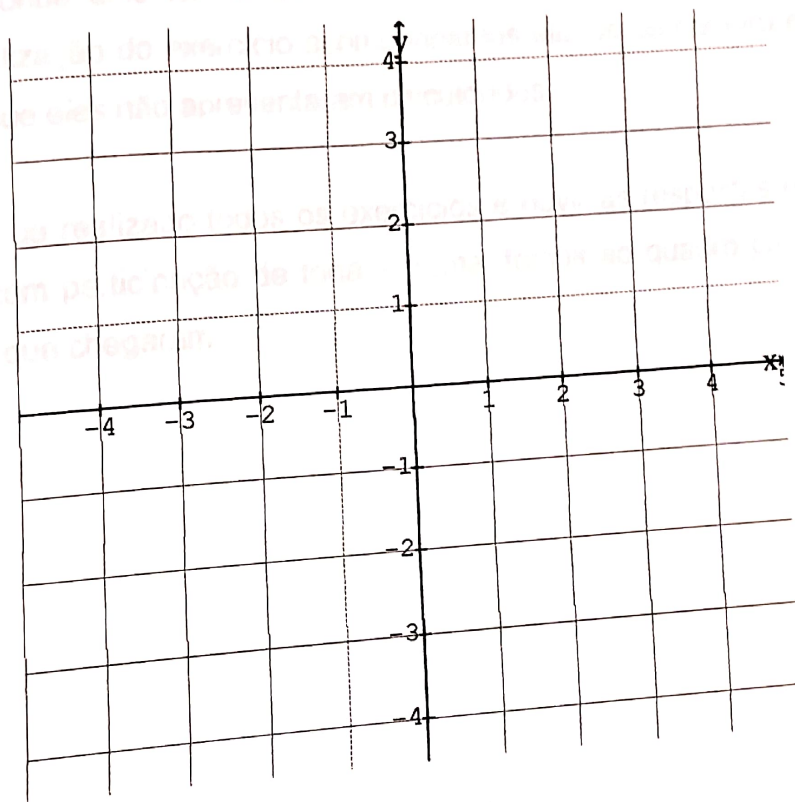
3.º Período - Licenciatura em Matemática

3- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x + 1|$
- c) $h(x) = |x + 3|$
- d) $w(x) = |x - 2|$
- e) $t(x) = |x - 4|$

3.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

4- Agora, utilizando lápis e papel, tente representar abaixo o gráfico da função $f(x) = |x - 1| + 2$.



Alunos responsáveis: Alfredo dos Santos Rocha Maia
 Josimar Soares Arêas
 Juan Diego Cardoso Brettas
 Luis Felipe Simões Pereira
 Tobias Alves de Araújo

3.º Período – Licenciatura em Matemática

5. CONCLUSÃO

Os alunos já conheciam o programa, Winplot, o que facilitou nosso trabalho. Pedimos para que eles fizessem no computador a primeira atividade. Durante a execução das atividades acompanhamos os alunos em suas carteiras, tirando dúvidas com relação ao uso do programa e do exercício. Após, questionarmos os alunos, através de perguntas dirigidas, sobre o que eles observaram, pedimos que anotassem na ficha de trabalho suas conclusões.

Repetimos o mesmo procedimento para as atividades 2 e 3. A atividade 4 foi uma atividade em que os alunos teriam que aplicar os conceitos dos exercícios anteriores. Agora eles não usariam o computador. Foi apresentado um eixo de coordenadas onde eles teriam que fazer o gráfico de uma determinada função. Durante a realização do exercício acompanhamos alunos de carteira em carteira e observamos que eles não apresentaram dificuldades.

Depois de realizado todos os exercícios e ouvir as respostas e comentários dos alunos, com participação de toda a turma, fomos ao quadro para registrar as conclusões a que chegaram.

3 – CONCLUSÃO

Através das atividades desenvolvidas, comparamos as respostas dos alunos e fizemos uma auto-avaliação de nossa atuação em sala de aula de acordo com o desempenho mostrado por eles.

Alguns tiveram mais facilidade, pois além de conhecerem o assunto, observaram melhor os gráficos, analisando-os de acordo com os recursos apresentados pelo programa em questão; outros com mais dificuldade (um deles apresentava dificuldade visual, o que não o impossibilitou de acompanhar os exercícios). Para este aluno o recurso do zoom foi de grande importância, pois ele conseguiu visualizar melhor o que acontecia.

A turma se mostrou participativa e por meio do desempenho de todos, percebemos que o objetivo inicial foi atingido.

Observamos que projetos dessa natureza colaboram com a nossa atividade profissional, pois através da procura de caminhos que tornem mais atraente o estudo da Matemática, despertamos o interesse em aprender e ensinar.

ANEXOS

Ficha de trabalho dos alunos

FICHA DE TRABALHO

FUNÇÃO MODULAR

OBJETIVO: Propiciar ao aluno, através de atividades em ambiente informatizado, comparar o gráfico de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, $k \in \mathbb{R}$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

Software utilizado: WINPLOT

ATIVIDADES

1- Utilizando o winplot represente graficamente as funções $f(x) = x$, $g(x) = -x$ e $h(x) = |x|$ ($y = \text{abs}(x)$), num mesmo sistema de eixos.

1.1- Observando os gráficos anteriores o que você percebeu?
f(x) formou uma reta crescente e g(x) uma decrescente mas h(x) uniu a parte positiva de f(x), onde a reta é positiva em x e y, e de g(x), onde y é positivo mas x é negativo.

2- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x| + 1$
- c) $h(x) = |x| + 3$
- d) $w(x) = |x| - 2$
- e) $t(x) = |x| - 4$

2.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

*g em relação a f trasladou 1 unidade acima,
 h trasladou 3 unidades acima em relação a f
 w " 2 " abaixo " " " "
 t " 4 " " " " "*

3- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x + 1|$
- c) $h(x) = |x + 3|$
- d) $w(x) = |x - 2|$
- e) $t(x) = |x - 4|$

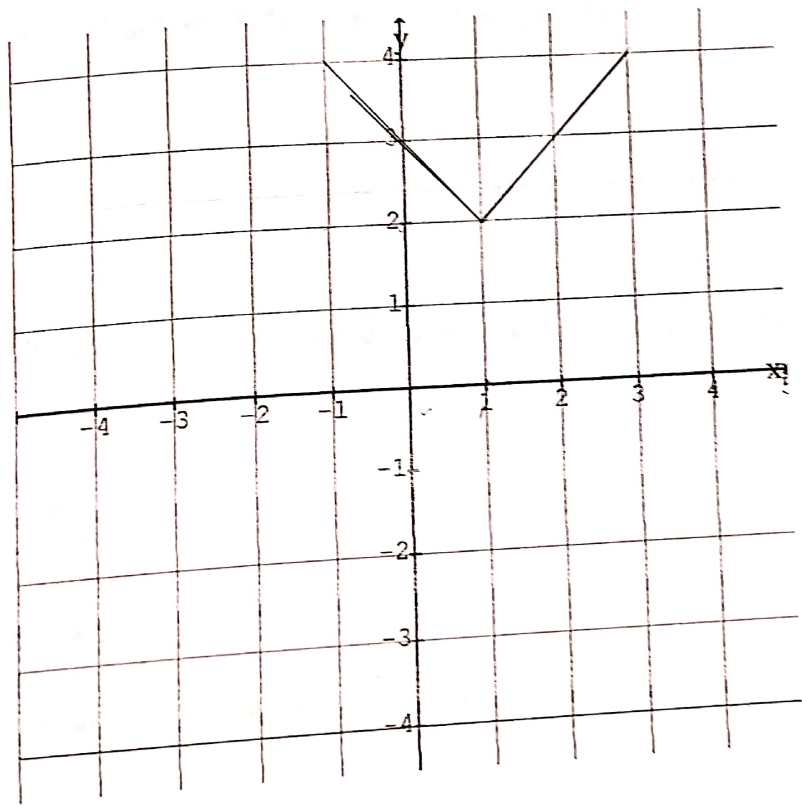
3.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

Eu observei que g(x) transloca 1 casa à esquerda

h		3			
w		2			direita
t		4			

Mas o mais importante é que eu percebi que o gráfico em rel. ao af

4- Agora, utilizando lápis e papel, tente representar abaixo o gráfico da função $f(x) = |x - 1| + 2$.



- Alunos responsáveis:
- Alfredo dos Santos Rocha Maia
 - Josimar Soares Arêas
 - Juan Diego Cardoso Brettas
 - Luis Felipe Simões Pereira
 - Tobias Alves de Araújo

CEFET- CAMPOS/RJ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FICHA DE TRABALHO

FUNÇÃO MODULAR

OBJETIVO: Propiciar ao aluno, através de atividades em ambiente informatizado, comparar o gráfico de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, $k \in \mathbb{R}^+$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

Software utilizado: WINPLOT

ATIVIDADES

1- Utilizando o winplot represente graficamente as funções $f(x) = x$, $g(x) = -x$ e $h(x) = |x|$ ($y = \text{abs}(x)$), num mesmo sistema de eixos.

1.1- Observando os gráficos anteriores o que você percebeu?

Em $f(x) = x$ o mesmo valor de y e o de x , $g(x)$ tem os mesmos valores de y , porém negativos. $h(x)$ tem parte positiva e negativa.

2- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x| + 1$
- c) $h(x) = |x| + 3$
- d) $w(x) = |x| - 2$
- e) $t(x) = |x| - 4$

2.1- Compare os gráficos de g , h , w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

$g(x)$ sobe uma unidade em relação a $f(x)$.
 $h(x)$ sobe três unidades em relação a $f(x)$.
 $w(x)$ desce duas unidades em relação a $f(x)$.
 $t(x)$ desce quatro unidades em relação a $f(x)$.

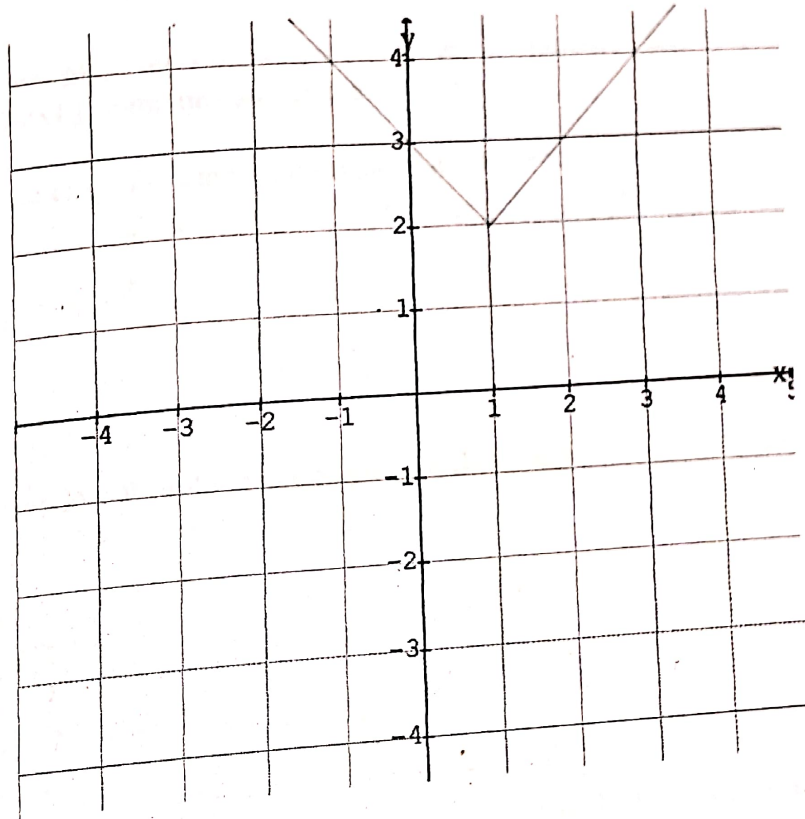
3- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x + 1|$
- c) $h(x) = |x + 3|$
- d) $w(x) = |x - 2|$
- e) $t(x) = |x - 4|$

3.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

$g(x)$ andou uma unidade para a esquerda em relação a $f(x)$
 $h(x)$ andou três unidades para a esquerda em relação a $f(x)$
 $w(x)$ andou duas unidades para a direita em relação a $f(x)$
 $t(x)$ andou quatro unidades para a direita em relação a $f(x)$

4- Agora, utilizando lápis e papel, tente representar abaixo o gráfico da função $f(x) = |x - 1| + 2$.



Alunos responsáveis: Alfredo dos Santos Rocha Maia
 Josimar Soares Arêas
 Juan Diego Cardoso Brettas
 Luis Felipe Simões Pereira
 Tobias Alves de Araújo

3.º Período – Licenciatura em Matemática

Mudon

**CEFET- CAMPOS/RJ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

FICHA DE TRABALHO

FUNÇÃO MODULAR

OBJETIVO: Propiciar ao aluno, através de atividades em ambiente informatizado, comparar o gráfico de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, $k \in \mathbb{R}$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

Software utilizado: WINPLOT

ATIVIDADES

1- Utilizando o winplot represente graficamente as funções $f(x) = x$, $g(x) = -x$ e $h(x) = |x|$ ($y = \text{abs}(x)$), num mesmo sistema de eixos.

1.1- Observando os gráficos anteriores o que você percebeu ?

*O gráfico $f(x) = x$ mostra uma reta que representa uma imagem de x igual y
O gráfico $g(x) = -x$ mostra uma reta que representa a imagem de x o inverso de y
O gráfico $h(x) = |x|$ mostra o reflexo das retas anteriores na parte positiva*

2- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x| + 1$
- c) $h(x) = |x| + 3$
- d) $w(x) = |x| - 2$
- e) $t(x) = |x| - 4$

2.1- Compare os gráficos de g , h , w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

*$g(x) = |x| + 1 =$ uma translação de uma unidade acima de $f(x) = |x|$
 $h(x) = |x| + 3 =$ uma translação de três unidades acima de $f(x) = |x|$
 $w(x) = |x| - 2 =$ uma translação de duas unidades abaixo de $f(x) = |x|$
 $t(x) = |x| - 4 =$ uma translação de quatro unidades abaixo de $f(x) = |x|$*

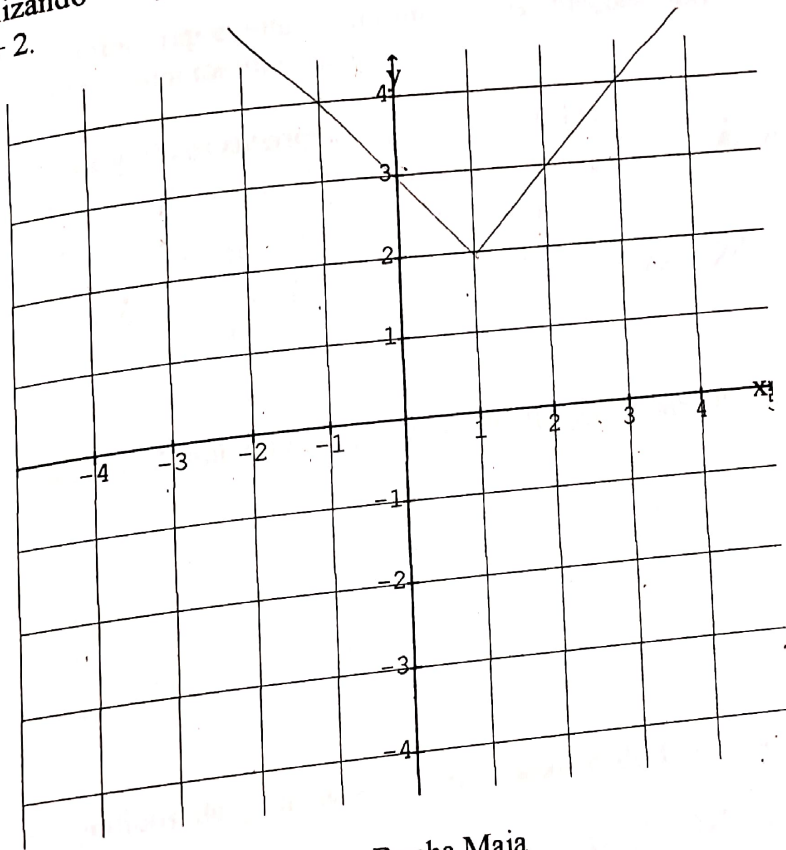
3- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x + 1|$
- c) $h(x) = |x + 3|$
- d) $w(x) = |x - 2|$
- e) $t(x) = |x - 4|$

3.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

função $g(x) = |x + 1|$: ocorre uma translação horizontal para a esquerda de 1 unidade
função $h(x) = |x + 3|$: ocorre uma translação horizontal para a esquerda de 3 unidades

4- Agora, utilizando lápis e papel, tente representar abaixo o gráfico da função $f(x) = |x - 1| + 2$.



Alunos responsáveis: Alfredo dos Santos Rocha Maia
 Josimar Soares Arêas
 Juan Diego Cardoso Brettas
 Luis Felipe Simões Pereira
 Tobias Alves de Araújo

3.º Período – Licenciatura em Matemática

Amanda dos S. Custine
turma: 201 T

CEFET-CAMPOS/RJ
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FICHA DE TRABALHO

FUNÇÃO MODULAR

OBJETIVO: Propiciar ao aluno, através de atividades em ambiente informatizado, comparar o gráfico de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, $k \in \mathbb{R}$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

Software utilizado: WINPLOT

ATIVIDADES

1- Utilizando o winplot represente graficamente as funções $f(x) = x$, $g(x) = -x$ e $h(x) = |x|$ ($y = \text{abs}(x)$), num mesmo sistema de eixos.

1.1- Observando os gráficos anteriores o que você percebeu?
O módulo permite que valores negativos se tornem positivos, $f(x) = x$, mostrou uma reta crescente, $g(x) = -x$, mostrou uma reta decrescente e junto com o módulo, as retas se uniram.

2- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x| + 1$
- c) $h(x) = |x| + 3$
- d) $w(x) = |x| - 2$
- e) $t(x) = |x| - 4$

2.1- Compare os gráficos de g , h , w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

g	em relação a f	transladou 1 unid. acima ($ x + 1$)
h	" " "	transladou 3 unid. " " "
w	" " "	transladou 2 unid. abaixo ($ x - 2$)
t	" " "	transladou 4 unid. abaixo (")

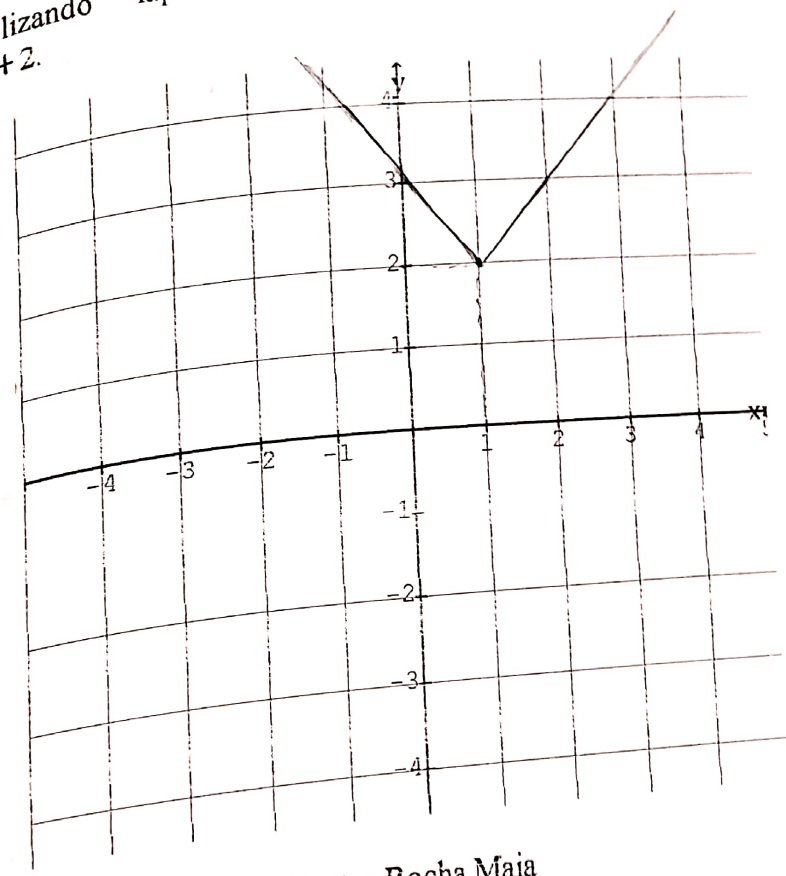
3- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x + 1|$
- c) $h(x) = |x + 3|$
- d) $w(x) = |x - 2|$
- e) $t(x) = |x - 4|$

3.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

g	em relação a f	transladado -1 unid. (p/ esquerda).
h	"	" - 3 unids. (p/ esquerda).
w	"	" 2 unids. (p/ a direita).
t	"	" 4 unids. (p/ a direita).

4- Agora, utilizando lápis e papel, tente representar abaixo o gráfico da função $f(x) = |x - 1| + 2$.



Alunos responsáveis: Alfredo dos Santos Rocha Maia
 Josimar Soares Arêas
 Juan Diego Cardoso Bretas
 Luis Felipe Simões Pereira
 Tobias Alves de Araújo

3.º Período – Licenciatura em Matemática

FICHA DE TRABALHO

FUNÇÃO MODULAR

OBJETIVO: Propiciar ao aluno, através de atividades em ambiente informatizado, comparar o gráfico de funções do tipo $h(x) = |x| + k$ e $g(x) = |x + k|$, $k \in \mathbb{R}$, com o gráfico da função modular $f(x) = |x|$, visualizando as translações verticais e horizontais que ocorrem.

Software utilizado: WINPLOT

ATIVIDADES

1- Utilizando o winplot represente graficamente as funções $f(x) = x$, $g(x) = -x$ e $h(x) = |x|$ ($y = \text{abs}(x)$), num mesmo sistema de eixos.

1.1- Observando os gráficos anteriores o que você percebeu? A função $\text{abs } x$ é o módulo de x e é igual a parte positiva de x e $-x$.

2- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.



- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x| + 1$
- c) $h(x) = |x| + 3$
- d) $w(x) = |x| - 2$
- e) $t(x) = |x| - 4$

2.1- Compare os gráficos de g , h , w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

O vértice do módulo toca o ponto correspondente a b na função.

3- A seguir, utilizando o Winplot, trace os gráficos das funções abaixo num mesmo sistema de eixos.

- a) $f(x) = |x|$
- b) $g(x) = |x + 1|$
- c) $h(x) = |x + 3|$
- d) $w(x) = |x - 2|$
- e) $t(x) = |x - 4|$

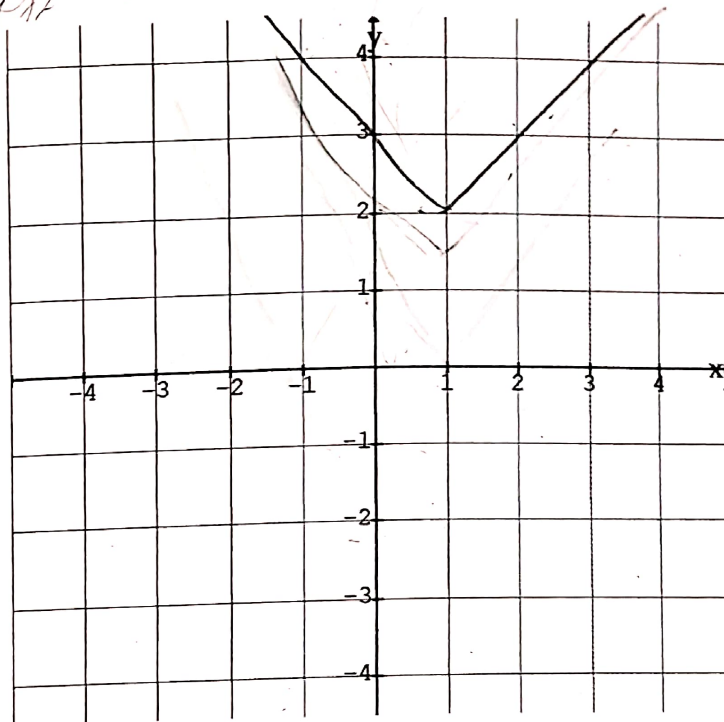
3.1- Compare os gráficos de g, h, w e t com o gráfico de f e anote a seguir suas observações.

Quando o valor de K é positivo o gráfico se desloca para esquerda e quando o valor é negativo o mesmo se desloca para direita de acordo com as unidades.

4- Agora, utilizando ⁽¹⁾lápiz e papel, tente representar abaixo o gráfico da função

$f(x) = |x - 1| + 2$

*2 - 1 = 1
3 / 2*



Alunos responsáveis: Alfredo dos Santos Rocha Maia

Josimar Soares Arêas

Juan Diego Cardoso Brettas

Luis Felipe Simões Pereira

Tobias Alves de Araújo

3.º Período – Licenciatura em Matemática

4 – BIBLIOGRAFIA

- IEZZI, Gelson. MURAKAMI, Carlos. *Fundamentos de Matemática 1 Elementar*. 7ª edição, 3ª reimpressão, SP, Atual Editora, 2001.

- MANRIQUE, Ana Lúcia. BIANCHINI, Bárbara Lulcuf. SILVA, Benedito Antônio. DUBUS, Maria Thereza Goulart. SOUZA, Vera Helena Giusti. *Atividades para o estudo de funções em ambiente computacional*. São Paulo: Iglu Editora, 2002