

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**TRANSFORMAÇÕES GRÁFICAS**

**POR**

**AMANDA GOMES DE MOURA**

**FLÁVIO DE FREITAS AFONSO**

**HÉLIO MONTEIRO**

**JACQUELINE DOS SANTOS SIQUEIRA**

**JULYANA MARINS DA COSTA**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ**

**2004**

**AMANDA GOMES DE MOURA  
HÉLIO MONTEIRO  
FLÁVIO DE FREITAS AFONSO  
JACQUELINE DOS SANTOS SIQUEIRA  
JULYANA MARINS DA COSTA**

## **TRANSFORMAÇÕES GRÁFICAS**

**Este projeto será desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, por alunos do curso de Licenciatura em Matemática, sob orientação da professora Ana Paula Rangel de Andrade.**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ**

**2004**

**“Ainda que não se exija do iniciante uma extraordinária construção para o progresso científico, não se pode conceder-lhe o direito da mediocridade”**

**(SALOMÃO, 1995).**

## Sumário

	P.
INTRODUÇÃO.....	1
DESENVOLVIMENTO.....	2
CONCLUSÃO.....	3
ANEXOS.....	4
ANEXO 1 APOSTILA ENTREGUE AOS ALUNOS.....	5
ANEXO 2 TRABALHOS RECOLHIDOS.....	13
ANEXO 3 AVALIAÇÃO DOS ALUNOS.....	34
ANEXO 4 FOTOS.....	36

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto intitulado **transformações gráficas** (função quadrática) foi elaborado e desenvolvido durante os três primeiros períodos através de pesquisas em livros e trabalhos já realizados.

O tema deste projeto foi escolhido devido à carência de se trabalhar este conteúdo na série específica e pelo fato de ser um assunto dinâmico.

A realização do mesmo destina-se a alunos da primeira série do ensino médio contribuindo para ampliar seus conhecimentos no estudo de gráficos.

A metodologia utilizada oferece condições necessárias para os alunos construírem o conhecimento através de definições, deduções e exemplos práticos.

As atividades foram sendo construídas com os alunos e a partir deles as conclusões sobre o tema foram surgindo. Ao final, nos exercícios, o grupo mostrou que essas conclusões se aplicavam a outros tipos de função.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O trabalho iniciou-se com atividades propostas pela orientadora e desenvolvidas pelos componentes do grupo afim de uma análise crítica do assunto. Conseqüentemente houve necessidade de pesquisar o conteúdo em livros do ensino médio e apostilas preparadas por professores ampliando assim o conhecimento dos mediadores e contribuindo para a preparação da apostila de atividades (Anexo 1) utilizada ao longo da realização do projeto pelo público alvo destinado (trinta e cinco alunos do 1º ano do ensino médio no Cefet-Campos).

Devido a sua extensão, esse projeto necessitou de quatro aulas para sua concretização. Nas duas primeiras aulas, foi feito a construção da parábola com o uso da tabela (p. 9). A parábola também foi definida como lugar geométrico (p. 7 ). Essa parte do projeto não foi bem interpretada, devido à falta de conhecimento sobre o conceito ou distância entre ponto e reta. Outra definição de parábola apresentada foi da secção de um cone circular reto intersectado por um plano paralelo a geratriz do cone (p. 8 ). Foi utilizado um cone de acrílico, onde eles puderam observar a curva formada por essa intersecção. O eixo de simetria, também foi um tema abordado nesta primeira parte do trabalho.

Além disso, foi iniciado a parte central de todo projeto a construção de gráficos e conclusões obtidas pelos alunos através dessas atividades sobre as transformações gráficas. Foi distribuído papel quadriculado para os alunos realizarem essa atividade, que só terminou na terceira aula. Eles conseguiram chegar às conclusões sobre esses deslocamentos (fotos em anexo 4).

As questões de vestibular foram muito importante para a fixação do conteúdo apresentado e segundo os próprios alunos para enriquecer seus conhecimentos, preparando-os para o vestibular (trabalhos recolhidos em anexo 3). Neste momento eles puderam perceber que embora o trabalho estivesse direcionado para a função quadrática, as conclusões a que eles chegaram se aplicam a qualquer tipo de função.

### 3. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi alcançado com sucesso, pois contribuiu para construir o conhecimento sobre o tema central **transformações gráficas** com aplicação em função quadráticas, podendo ser estendido e aprimorado em outras funções e aplicado em todo ensino médio. A grande cobrança deste tema em questões atuais de vestibular também é um outro enfoque para a realização futura de outros projetos envolvendo o assunto.

Segundo o corpo discente a que destinou-se o projeto, foi relatado um grande índice de aprovação dos métodos requeridos ao longo da realização do projeto, obtendo alguma dificuldade na construção de gráficos (Anexo 3).

Este projeto foi de extrema importância para todo o grupo que o realizou, pois ofereceu a oportunidade de futuramente aplicar esse método de ensino-aprendizagem, enquanto já professores em exercício.

**ANEXOS**

ANEXO I  
MIGRACIONES ENTRE LOS PAISES

# TRANSFORMAÇÕES GRÁFICAS

## ANEXO 1

### APOSTILA ENTREGUE AOS ALUNOS

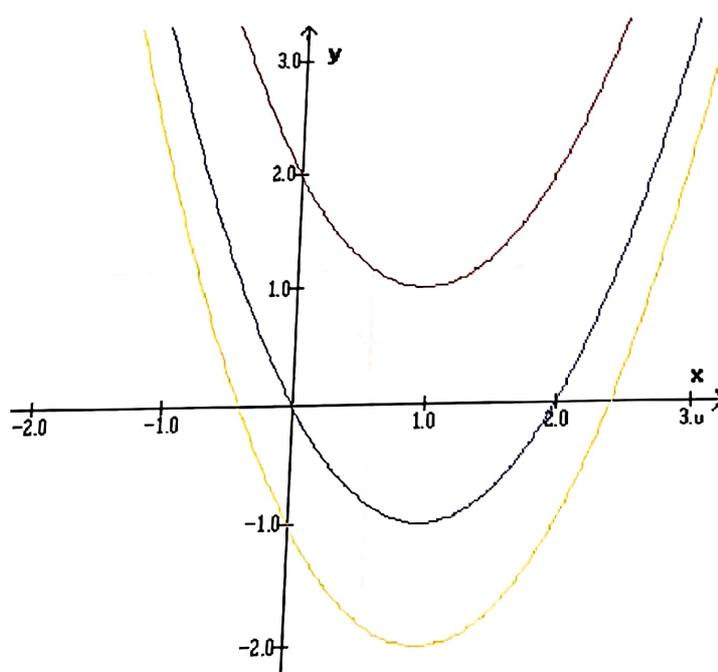


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA  
LABORATÓRIO DE GEOMETRIA  
E ALGEBRA

APOSTILA ENTREGUE AOS ALUNOS

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
LABORATÓRIO DE ENSINO

# TRANSFORMAÇÕES GRÁFICAS



Amanda Gomes de Moura  
Flávio de Freitas Afonso  
Hélio Monteiro  
Jacqueline dos Santos Siqueira  
Julyana Marins da Costa

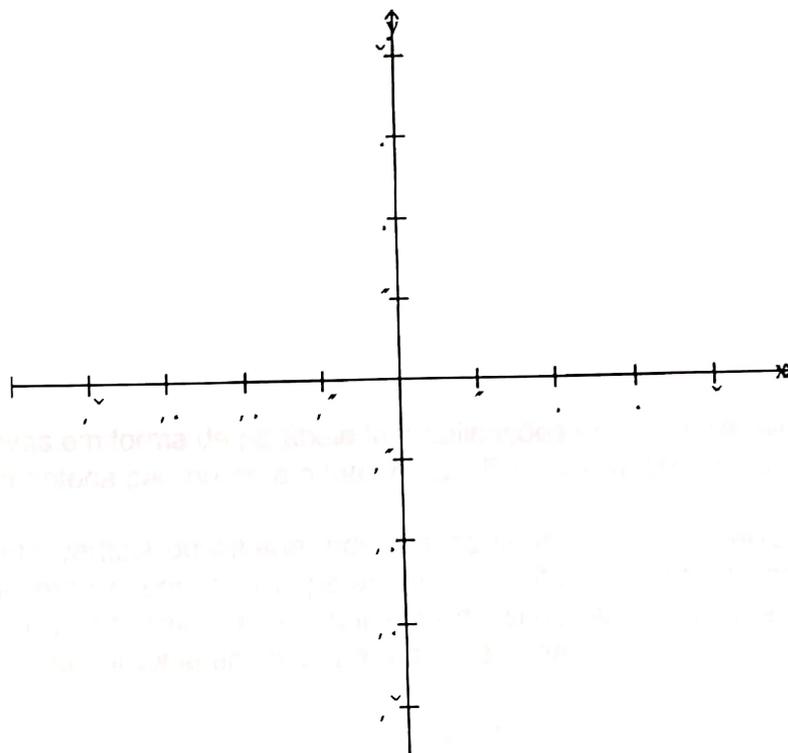
O objetivo deste trabalho é desenvolver um estudo mais aprofundado sobre a construção de gráficos. Trabalharemos em nossos exemplos com a função quadrática.

Para resolver esta questão, temos que conhecer alguns conceitos referentes à função quadrática.

Denominamos função do 2º grau ou função quadrática toda função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$$

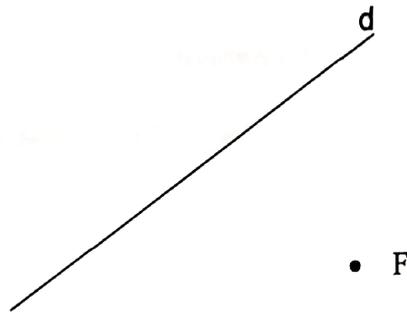
Como você construiria o gráfico da função  $y = x^2$ ?



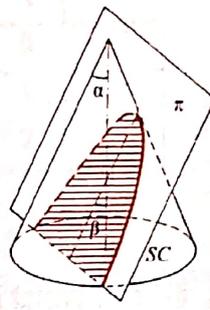
O nome da curva que representa graficamente a função do 2º grau é parábola.

Etimologicamente, a palavra parábola provem do grego e significa “lançar ao longe”.

Parábola é o lugar geométrico dos pontos de um plano equidistante de uma reta dada d chamada diretriz, e de um ponto F dado chamado foco, não pertencente à diretriz.



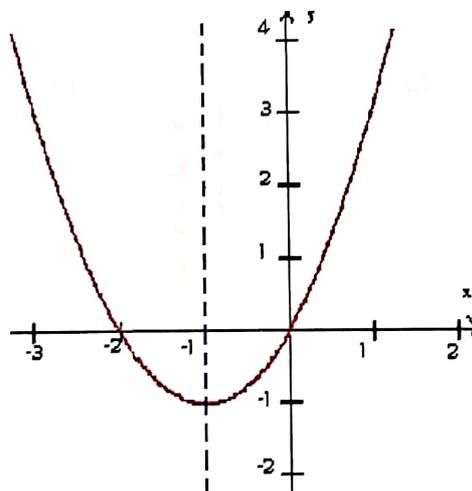
A parábola também pode ser obtida como secção de um cone circular reto e um plano  $\pi$ . Neste caso, quando o plano  $\pi$  for paralelo a uma geratriz da superfície.



PARÁBOLA

Curvas em forma de parábola têm aplicações muito interessantes. Por exemplo, a antena parabólica e o farol de um Fusca têm formas parabólicas.

A reta vertical pontilhada indicada na figura abaixo recebe o nome de eixo de simetria e encontra a parábola no ponto V, denominado vértice da parábola. Logo podemos denominar eixo de simetria como uma reta vertical que divide uma parábola em duas partes simétricas.



## Parte II

### Atividade 1

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = x^2 + 3$
- c)  $f(x) = x^2 - 1$

Para esboçar esses gráficos utilize estas tabelas:

a)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

b)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

c)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

Compare o gráfico das funções da forma  $y = x^2 + k$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

### Atividade 2

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = (x - 1)^2$
- c)  $f(x) = (x + 2)^2$

a)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

b)

x	y
-1	
0	
1	
2	
3	

c)

x	y
-4	
-3	
-2	
-1	
0	

Compare o gráfico das funções da forma  $y = (x + k)^2$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

### Atividade 3

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = 2x^2$
- c)  $f(x) = \frac{1}{2}x^2$
- d)  $f(x) = -2x^2$
- e)  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2$

Para esboçar esses gráficos use estas tabelas:

a)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

b)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

c)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

d)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

e)

x	y
-2	
-1	
0	
1	
2	

Compare o gráfico das funções da forma  $y = kx^2$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

**Exercícios:**

1) Utilizando as conclusões anteriores esboce o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = (x + 3)^2 + 1$
- b)  $f(x) = (x - 2)^2 + 3$
- c)  $f(x) = (x + 1)^2 - 2$
- d)  $f(x) = 2(x + 1)^2$
- e)  $f(x) = 3(x + 1)^2 - 2$
- f)  $f(x) = \frac{1}{2}(x - 1)^2 + 3$

2) (CEFET – Campos /2004) O valor mínimo de função real de variável real definida por  $f(x) = 2(x - 10)^2 + 50$  é:

- a) -50
- b) -20
- c) 10
- d) 50
- e) 100

3) (Vassouras – USS /2000) O gráfico de  $y = f(x+1)$  pode ser obtido do gráfico de  $y = f(x)$  por meio de uma:

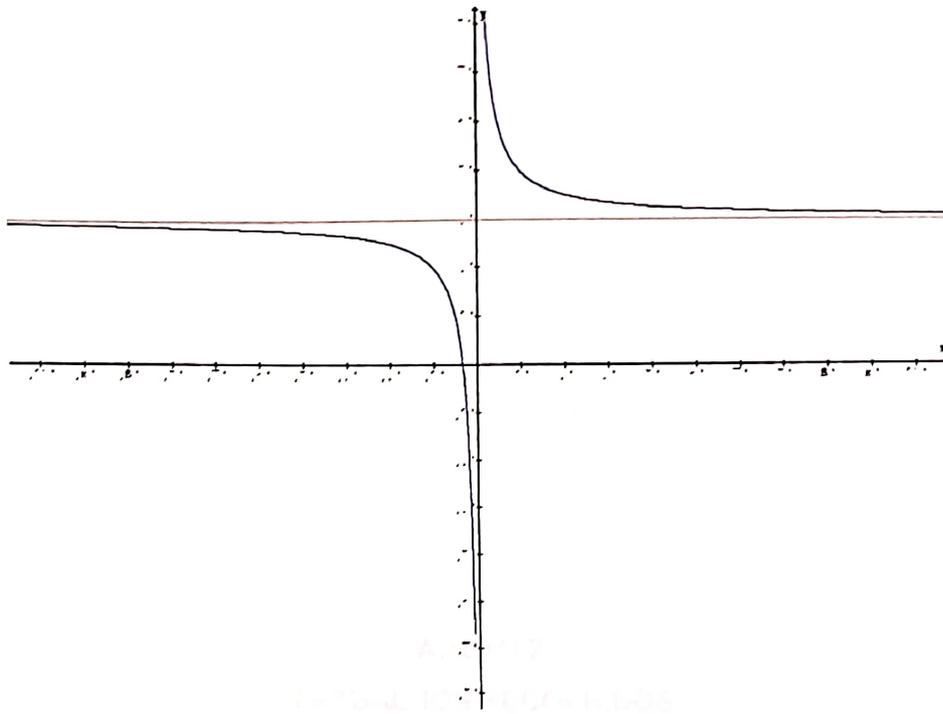
- a) translação de uma unidade para a esquerda.
- b) translação de uma unidade para a direita.
- c) translação de uma unidade para cima.
- d) translação de uma unidade para baixo.
- e) reflexão.

4) Seja  $f(x) = |x|$ . O gráfico de  $g(x) = |x| + 2$  pode ser obtido a partir do gráfico de  $f(x)$  através de uma

- a) translação de duas unidades para a direita.
- b) translação de duas unidades para a esquerda.
- c) translação de duas unidades para cima.
- d) reflexão no eixo x.
- e) rotação no sentido anti-horário de  $90^\circ$  de centro na origem.

5) (UNIRIO / ENCE PSD 2002) Considere a função real  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $\mathbb{R}$  denota o conjunto de números reais, cujo gráfico é apresentado a seguir,

sendo o eixo das ordenadas e a reta de equação  $y = 3$ , assíntotas da curva que representa  $f: x \rightarrow y = f(x)$ .



Esboce o gráfico da função  $g: B \rightarrow R \quad x \rightarrow y = f(x-2) - 4$ .

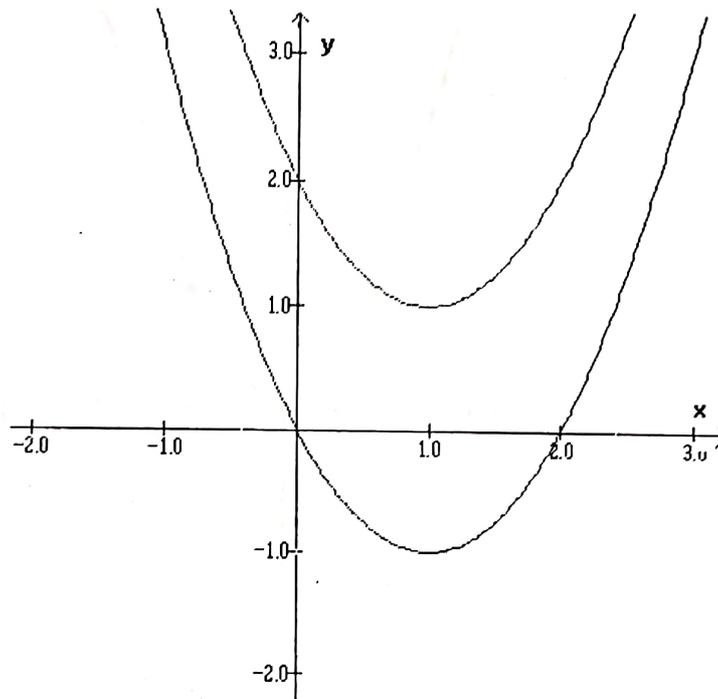
**ANEXO 2**  
**TRABALHOS RECOLHIDOS**

Armando  
Flávia de  
Liliana M.  
Jacqueline  
Juliana M.

Rafael S. Guimarães

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
LABORATÓRIO DE ENSINO

# TRANSFORMAÇÕES GRÁFICAS



Amanda Gomes de Moura  
Flávio de Freitas Afonso  
Hélio Monteiro  
Jacqueline dos Santos Siqueira  
Julyana Marins da Costa

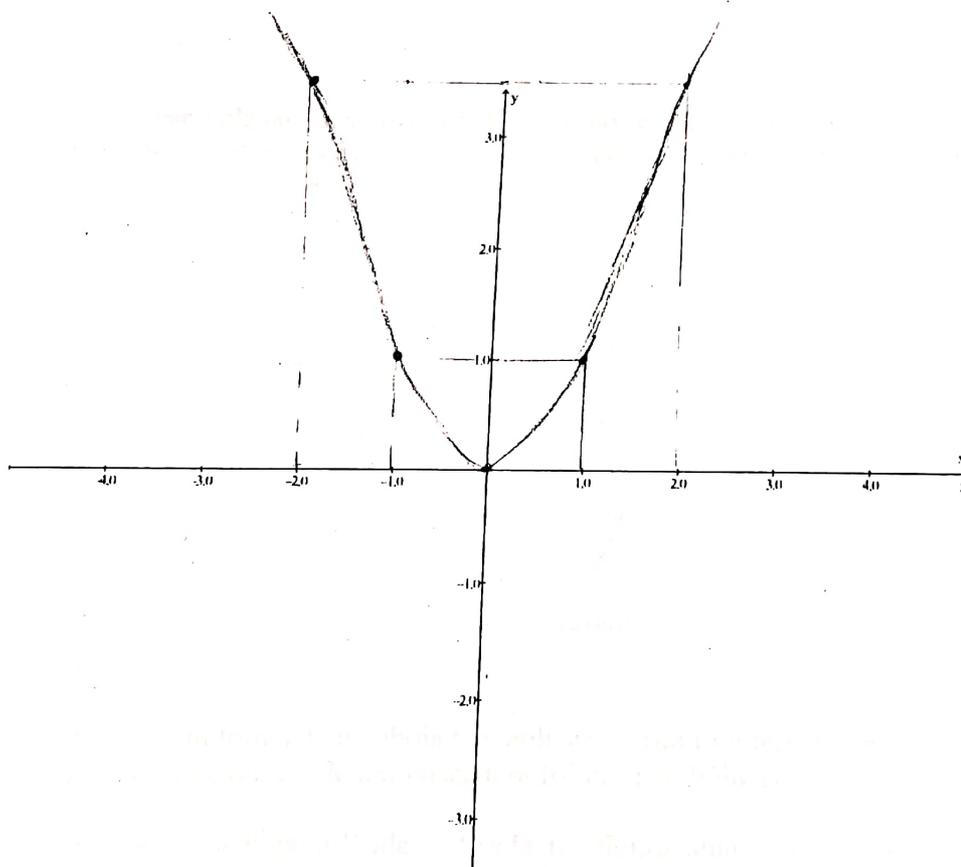
O objetivo deste trabalho é desenvolver um estudo mais aprofundado sobre a construção de gráficos. Trabalharemos em nossos exemplos com a função quadrática.

Para resolver esta questão, temos que conhecer alguns conceitos referentes à função quadrática.

Denominamos função do 2º grau ou função quadrática toda função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$$

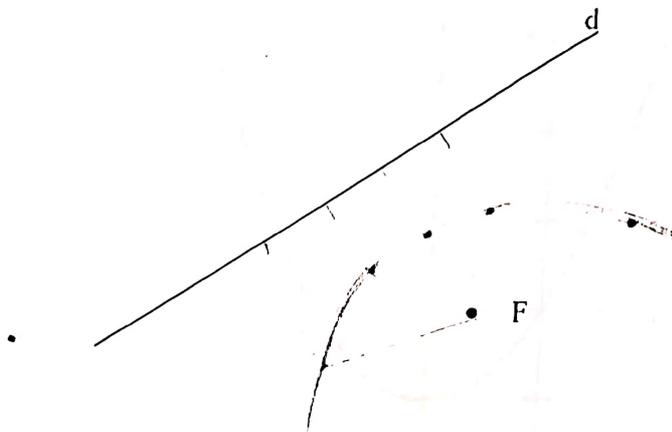
Como você construiria o gráfico da função  $y = x^2$ ?



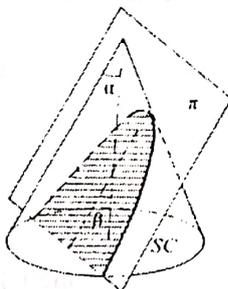
x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

O nome da curva que representa graficamente a função do 2º grau é parábola. Etimologicamente, a palavra parábola provem do grego e significa “lançar ao longe”.

Parábola é o lugar geométrico dos pontos de um plano eqüidistante de uma reta dada  $d$  chamada diretriz, e de um ponto  $F$  dado chamado foco, não pertencente à diretriz.



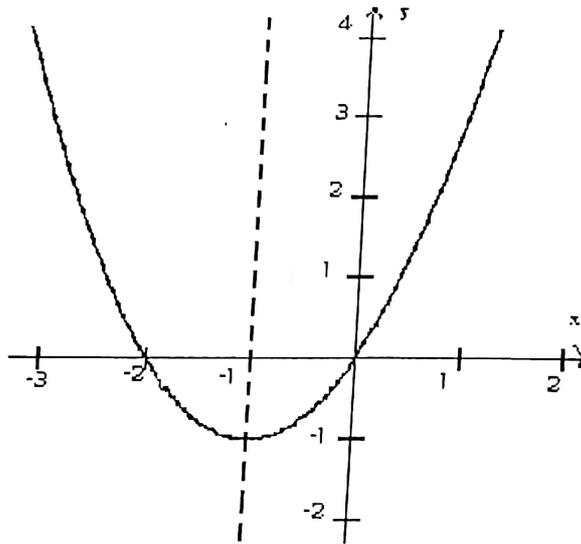
A parábola também pode ser obtida como secção de um cone circular reto e um plano  $\pi$ . Neste caso, quando o plano  $\pi$  for paralelo a uma geratriz da superfície.



PARÁBOLA

Curvas em forma de parábola têm aplicações muito interessantes. Por exemplo, a antena parabólica e o farol de um Fusca têm formas parabólicas.

A reta vertical pontilhada indicada na figura abaixo recebe o nome de eixo de simetria e encontra a parábola no ponto  $V$ , denominado vértice da parábola. Logo podemos denominar eixo de simetria como uma reta vertical que divide uma parábola em duas partes simétricas.



## Parte II

### Atividade 1

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = x^2 + 3$
- c)  $f(x) = x^2 - 1$

Para esboçar esses gráficos utilize estas tabelas:

a)

x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

b)

x	y
-2	7
-1	4
0	3
1	4
2	7

c)

x	y
-2	3
-1	0
0	-1
1	0
2	3

Compare o gráfico das funções da forma  $y = x^2 + k$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

*a medida que se aumenta a parábola com unidades  
 dada) e se diminui a base (baseada para baixo)*

### Atividade 2

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = (x - 1)^2$
- c)  $f(x) = (x + 2)^2$

a)

x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

b)

x	y
-1	4
0	1
1	0
2	1
3	4

c)

x	y
-4	4
-3	1
-2	0
-1	1
0	4

Compare o gráfico das funções da forma  $y = (x + k)^2$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

*A medida que o  $k < 0$  de translação para a  
 esquerda e a medida que  $k > 0$  translação  
 para a esquerda*

### Atividade 3

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = 2x^2$
- c)  $f(x) = \frac{1}{2}x^2$
- d)  $f(x) = -2x^2$
- e)  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2$

Para esboçar esses gráficos use estas tabelas:

a)

x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

b)

x	y
-2	1
-1	0,5
0	0
1	0,5
2	1

c)

x	y
-2	2
-1	0,5
0	0
1	1,5
2	3

d)

x	y
-2	7
-1	-2
0	0
1	-2
2	-7

e)

x	y
-2	-2
-1	-0,5
0	0
1	-0,5
2	-2

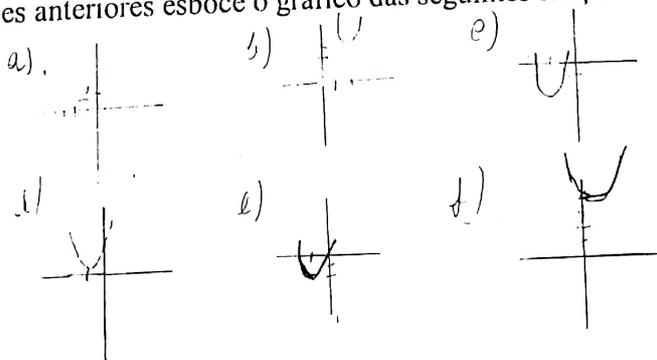
Compare o gráfico das funções da forma  $y = kx^2$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ .  
Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

*k > 0 a concavidade da parábola para cima é para cima  
< 0 a concavidade da parábola para cima é para baixo  
|k| < 1 a parábola fica mais estreita  
|k| > 1 a parábola fica mais larga*

**Exercícios:**

1) Utilizando as conclusões anteriores esboce o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = (x + 3)^2 + 1$
- b)  $f(x) = (x - 2)^2 + 3$
- c)  $f(x) = (x + 1)^2 - 2$
- d)  $f(x) = 2(x + 1)^2$
- e)  $f(x) = 3(x + 1)^2 - 2$
- f)  $f(x) = \frac{1}{2}(x - 1)^2 + 3$



2) (CEFET – Campos /2004) O valor mínimo de função real de variável real definida por  $f(x) = 2(x - 10)^2 + 50$  é:

- a) -50
- b) -20
- c) 10
- d) 50
- e) 100

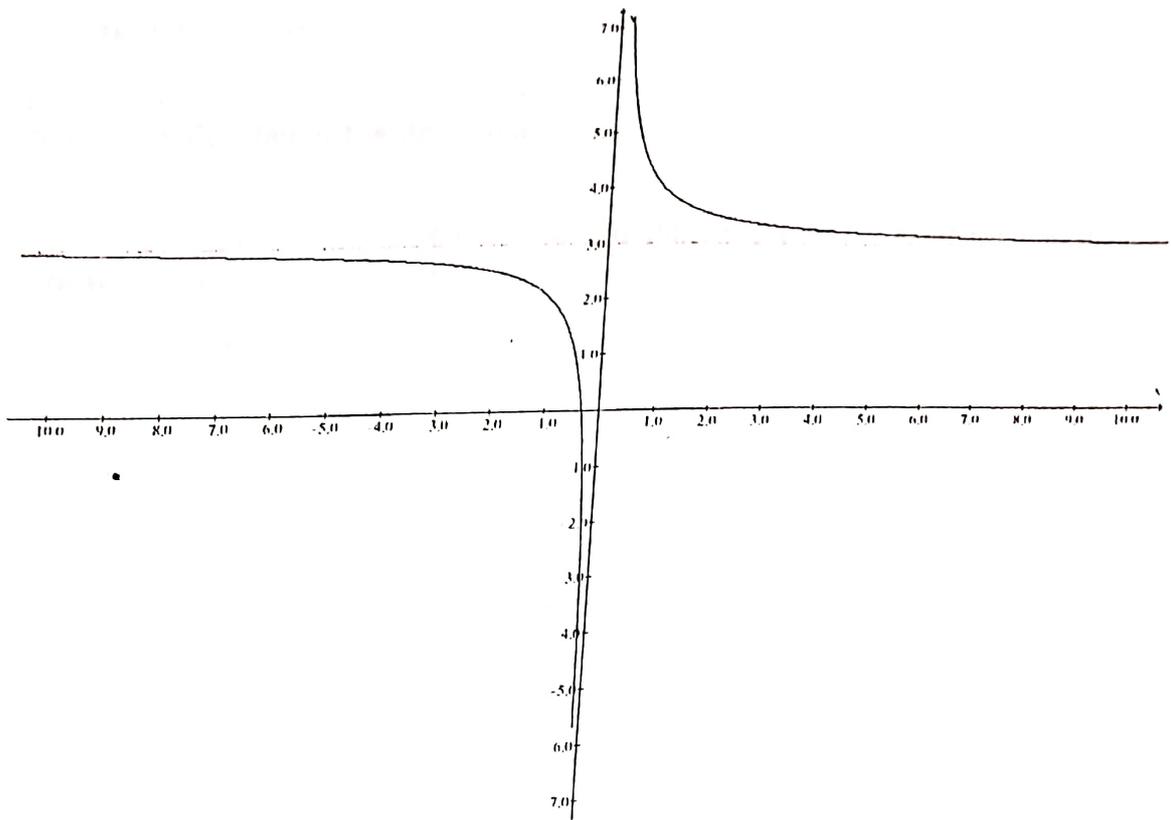
3) (Vassouras – USS /2000) O gráfico de  $y = f(x+1)$  pode ser obtido do gráfico de  $y = f(x)$  por meio de uma:

- a) translação de uma unidade para a esquerda.
- b) translação de uma unidade para a direita.
- c) translação de uma unidade para cima.
- d) translação de uma unidade para baixo.
- e) reflexão.

4) Seja  $f(x) = |x|$ . O gráfico de  $g(x) = |x| + 2$  pode ser obtido a partir do gráfico de  $f(x)$  através de uma

- a) translação de duas unidades para a direita.
- b) translação de duas unidades para a esquerda.
- c) translação de duas unidades para cima.
- d) reflexão no eixo x.
- e) rotação no sentido anti-horário de  $90^\circ$  de centro na origem.

5) (UNIRIO / ENCE PSD 2002) Considere a função real  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $\mathbb{R}$  denota o conjunto de números reais, cujo gráfico é apresentado a seguir, sendo o eixo das ordenadas e a reta de equação  $y = 3$ , assíntotas da curva que representa  $f: x \rightarrow y = f(x)$ .



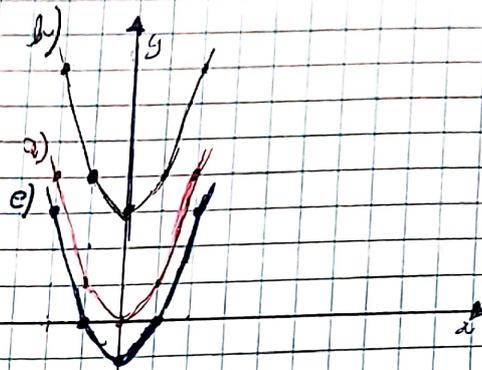
Esboce o gráfico da função  $g: B \rightarrow \mathbb{R} \quad x \rightarrow y = f(x-2) - 4$ .



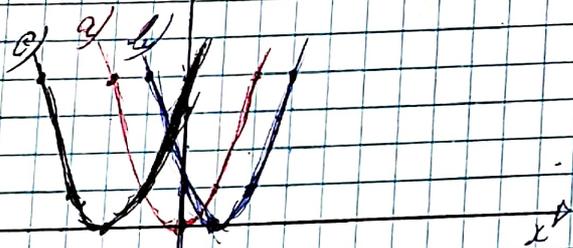
**Referência Bibliográfica:**

RAMALHO, Francisco; NICOLAU, Gilberto Ferraro; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Os Fundamentos da Física**, São Paulo: Moderna, 1999 - vol. 1.

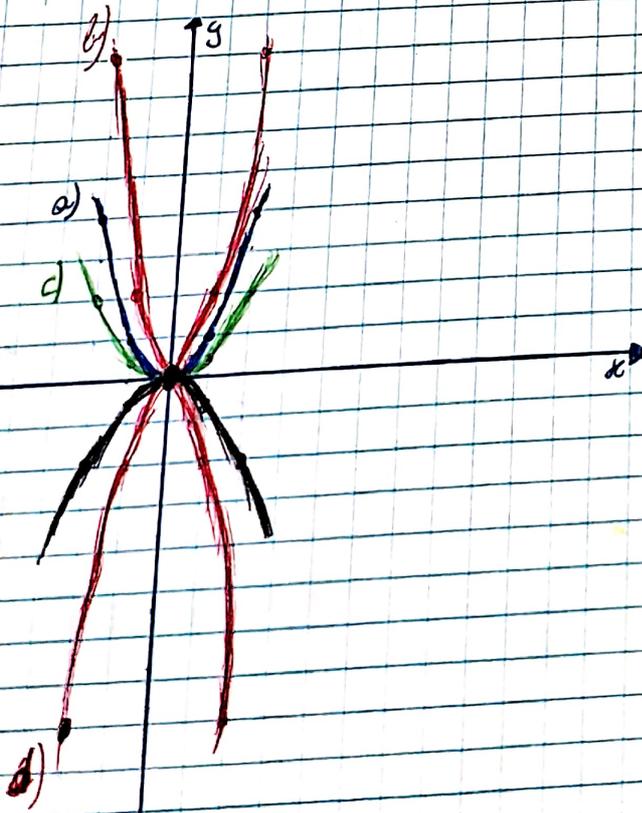
JAKUBOVIC, José; LELLIS, Marcelo Cestari; IMENES, Luiz Márcio. **Equação do 2º grau**, São Paulo: Atual, 1992.



Atividade 2



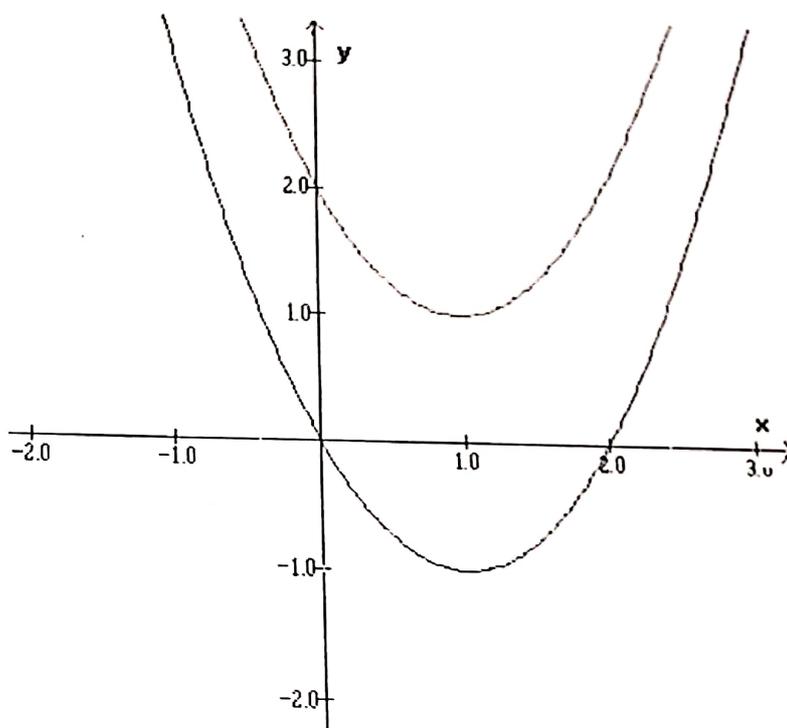
Atividade 3



Bianca Oliveira  
Juliana  
12/10/10

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE CAMPOS  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
LABORATÓRIO DE ENSINO

# TRANSFORMAÇÕES GRÁFICAS



Amanda Gomes de Moura  
Flávio de Freitas Afonso  
Hélio Monteiro  
Jacqueline dos Santos Siqueira  
Julyana Marins da Costa

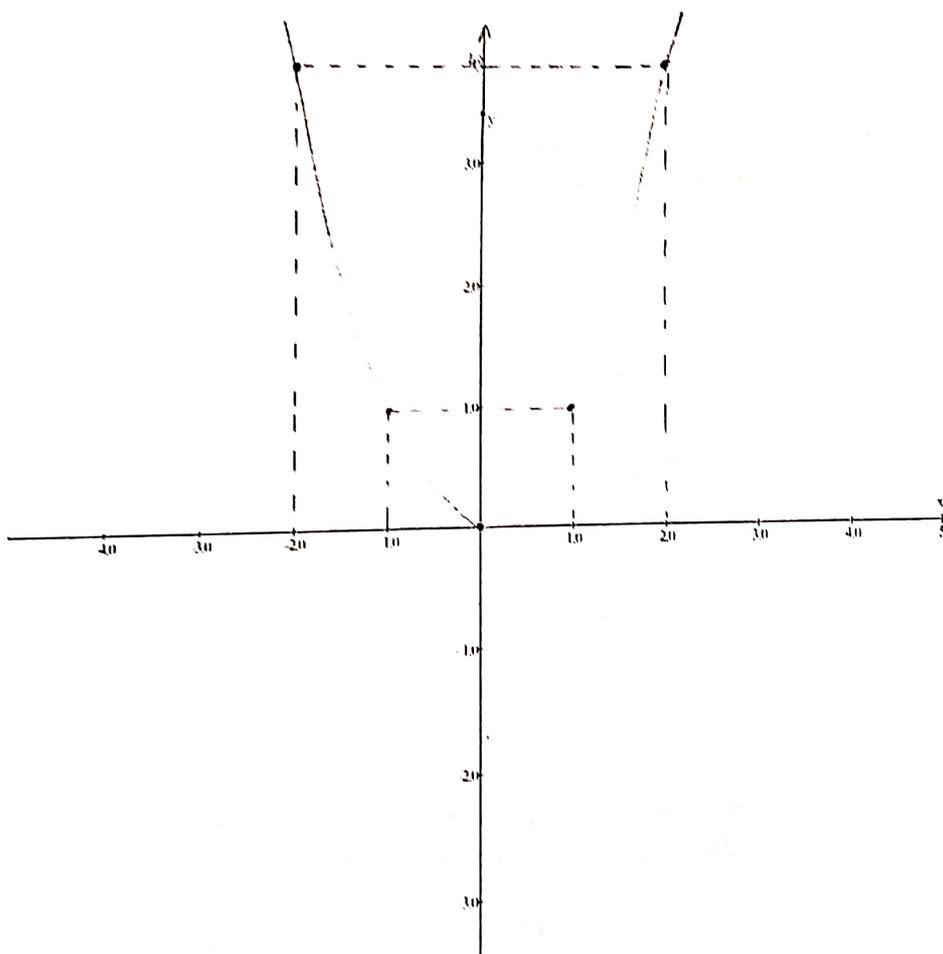
O objetivo deste trabalho é desenvolver um estudo mais aprofundado sobre a construção de gráficos. Trabalharemos em nossos exemplos com a função quadrática.

Para resolver esta questão, temos que conhecer alguns conceitos referentes à função quadrática.

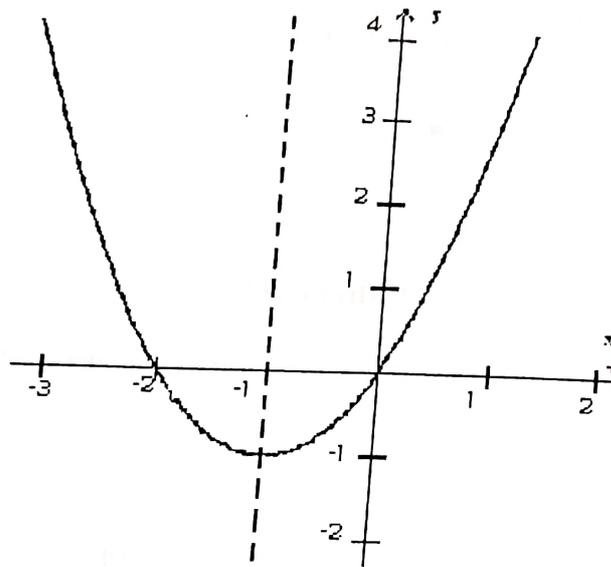
Denominamos função do 2º grau ou função quadrática toda função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, a \neq 0$$

Como você construiria o gráfico da função  $y = x^2$ ?



O nome da curva que representa graficamente a função do 2º grau é parábola. Etimologicamente, a palavra parábola provem do grego e significa “lançar ao longe”.



## Parte II

### Atividade 1

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = x^2 + 3$
- c)  $f(x) = x^2 - 1$

Para esboçar esses gráficos utilize estas tabelas:

a)

x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

b)

x	y
-2	7
-1	4
0	3
1	4
2	7

c)

x	y
-2	3
-1	0
0	-1
1	0
2	3

Compare o gráfico das funções da forma  $y = x^2 + k$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

$k > 0 \rightarrow$  a parábola deslocada  $k$  unidades para cima  
 $k < 0 \rightarrow$  " " " " " " " " baixo

### Atividade 2

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = (x - 1)^2$
- c)  $f(x) = (x + 2)^2$

a)

x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

b)

x	y
-1	4
0	1
1	0
2	1
3	4

c)

x	y
-4	4
-3	1
-2	0
-1	1
0	4

Compare o gráfico das funções da forma  $y = (x + k)^2$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ . Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

$k < 0 \rightarrow$  a parábola deslocada  $|k|$  unidades para a direita  
 $k > 0 \rightarrow$  " " " " " " " " esquerda

### Atividade 3

Construa o gráfico das seguintes funções:

- a)  $f(x) = x^2$
- b)  $f(x) = 2x^2$
- c)  $f(x) = \frac{1}{2}x^2$
- d)  $f(x) = -2x^2$
- e)  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2$

Para esboçar esses gráficos use estas tabelas:

a)

x	y
-2	4
-1	1
0	0
1	1
2	4

b)

x	y
-2	8
-1	2
0	0
1	2
2	8

c)

x	y
-2	2
-1	1/2
0	0
1	1/2
2	2

d)

x	y
-2	-8
-1	-2
0	0
1	-2
2	-8

e)

x	y
-2	-2
-1	-1/2
0	0
1	-1/2
2	-2

Compare o gráfico das funções da forma  $y = kx^2$  ( $k \in \mathbb{R}$ ) com o gráfico da função  $y = x^2$ .  
Que influência o coeficiente  $k$  exerce sobre o gráfico da função  $y = x^2$ ?

- $k > 0 \rightarrow$  a concavidade da parábola fica voltada para cima.
- $k < 0 \rightarrow$  " " " " " " " " baixo.
- $0 < |k| < 1 \rightarrow$  a parábola fica mais aberta.
- $|k| > 1 \rightarrow$  " " " " " " fechada.

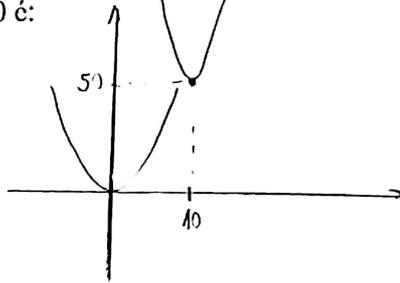
### Exercícios:

1) Utilizando as conclusões anteriores esboce o gráfico das seguintes funções:

- A parábola:
- a)  $f(x) = (x + 3)^2 + 1$  translada 3 unid. para esquerda e 1 unid. para cima
  - b)  $f(x) = (x - 2)^2 + 3$  " 2 " " " direita " 3 " para cima
  - c)  $f(x) = (x + 1)^2 - 2$  " 1 " " " esquerda " 2 " " baixo
  - d)  $f(x) = 2(x + 1)^2$  " 1 " " " " " e a concavidade fecha
  - e)  $f(x) = 3(x + 1)^2 - 2$  " 1 " " " " " " 2 unid. para baixo, e fecha
  - f)  $f(x) = \frac{1}{2}(x - 1)^2 + 3$  " 1 " " " " " direita, 3 unid. para cima e abre

2) (CEFET - Campos /2004) O valor mínimo de função real de variável real definida por  $f(x) = 2(x - 10)^2 + 50$  é:

- a) -50
- b) -20
- c) 10
- d) 50
- e) 100



3) (Vassouras - USS /2000) O gráfico de  $y = f(x+1)$  pode ser obtido do gráfico de  $y = f(x)$  por meio de uma:

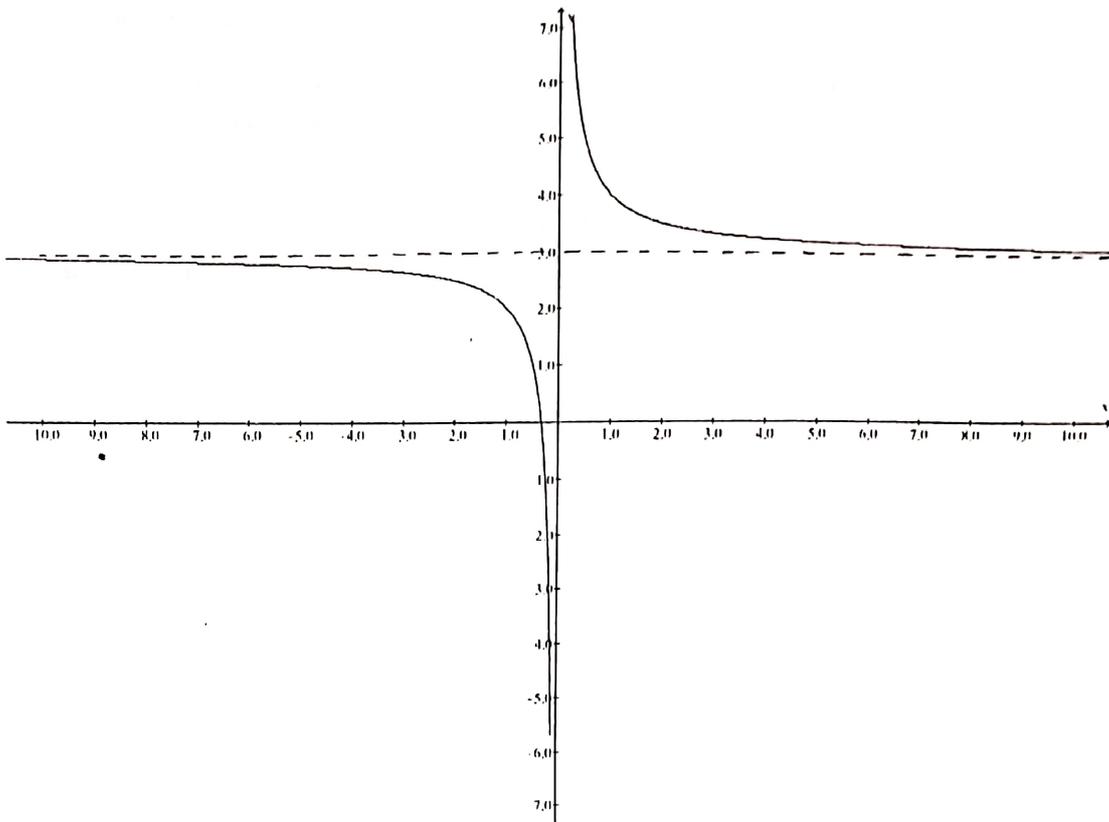
- a) translação de uma unidade para a esquerda.
- b) translação de uma unidade para a direita.
- c) translação de uma unidade para cima.
- d) translação de uma unidade para baixo.
- e) reflexão.

4) Seja  $f(x) = |x|$ . O gráfico de  $g(x) = |x| + 2$  pode ser obtido a partir do gráfico de  $f(x)$  através de uma

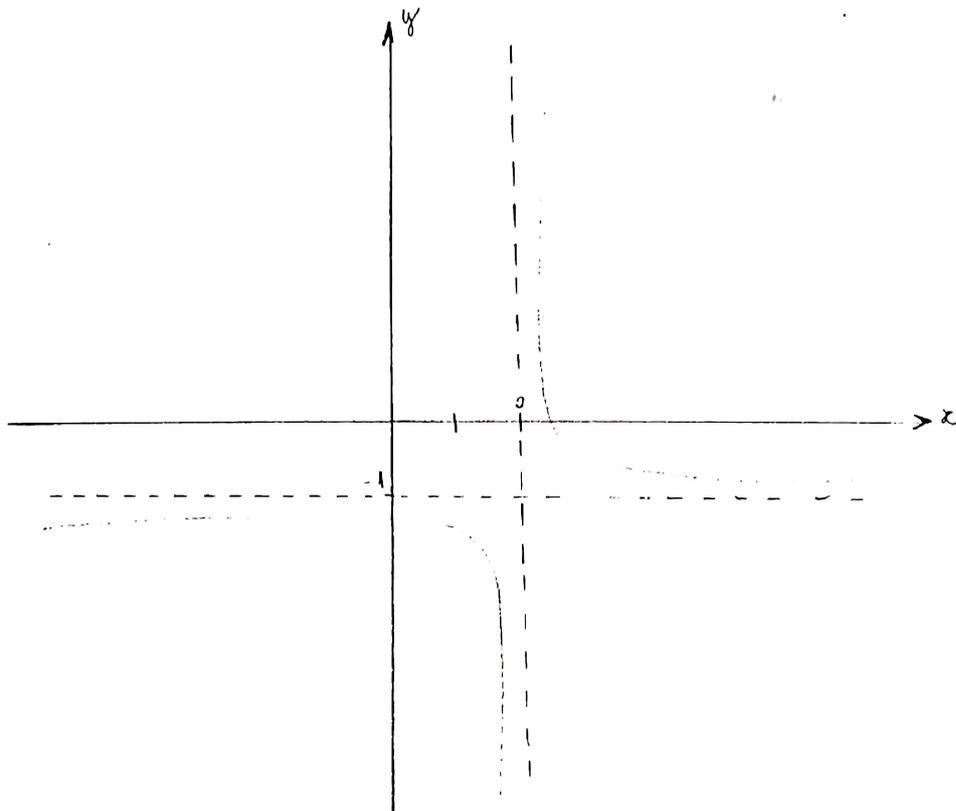
- a) translação de duas unidades para a direita.
- b) translação de duas unidades para a esquerda.
- c) translação de duas unidades para cima.
- d) reflexão no eixo x.
- e) rotação no sentido anti-horário de  $90^\circ$  de centro na origem.

5) (UNIRIO / ENCE PSD 2002) Considere a função real  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$ , onde  $\mathbb{R}$  denota o conjunto de números reais, cujo gráfico é apresentado a seguir, sendo o eixo das ordenadas e a reta de equação  $y = 3$ , assíntotas da curva que representa  $f: x \rightarrow y = f(x)$ .

↓  
delimita a  
curva



Esboce o gráfico da função  $g: \mathbb{B} \rightarrow \mathbb{R} \quad x \rightarrow y = f(x-2) - 4$ .

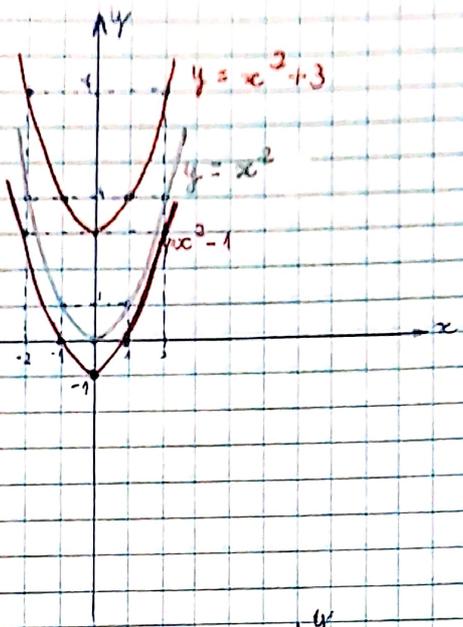


**Referência Bibliográfica:**

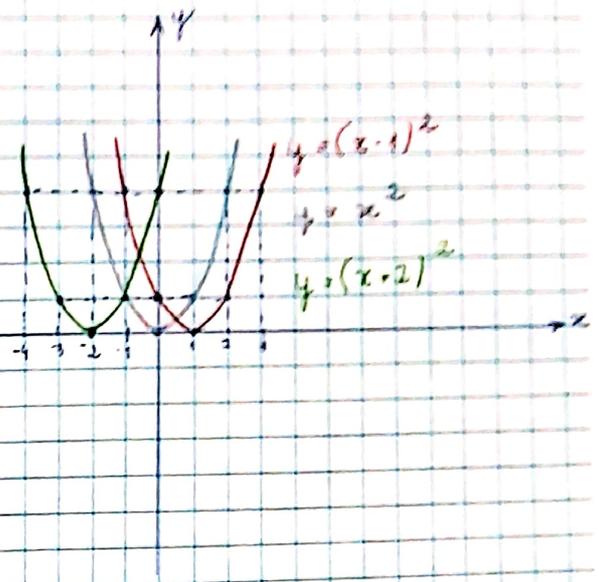
RAMALHO, Francisco; NICOLAU, Gilberto Ferraro; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Os Fundamentos da Física**, São Paulo: Moderna, 1999 - vol. 1.

JAKUBOVIC, José; LELLIS, Marcelo Cestari; IMENES, Luiz Márcio. **Equação do 2º grau**, São Paulo: Atual, 1992.

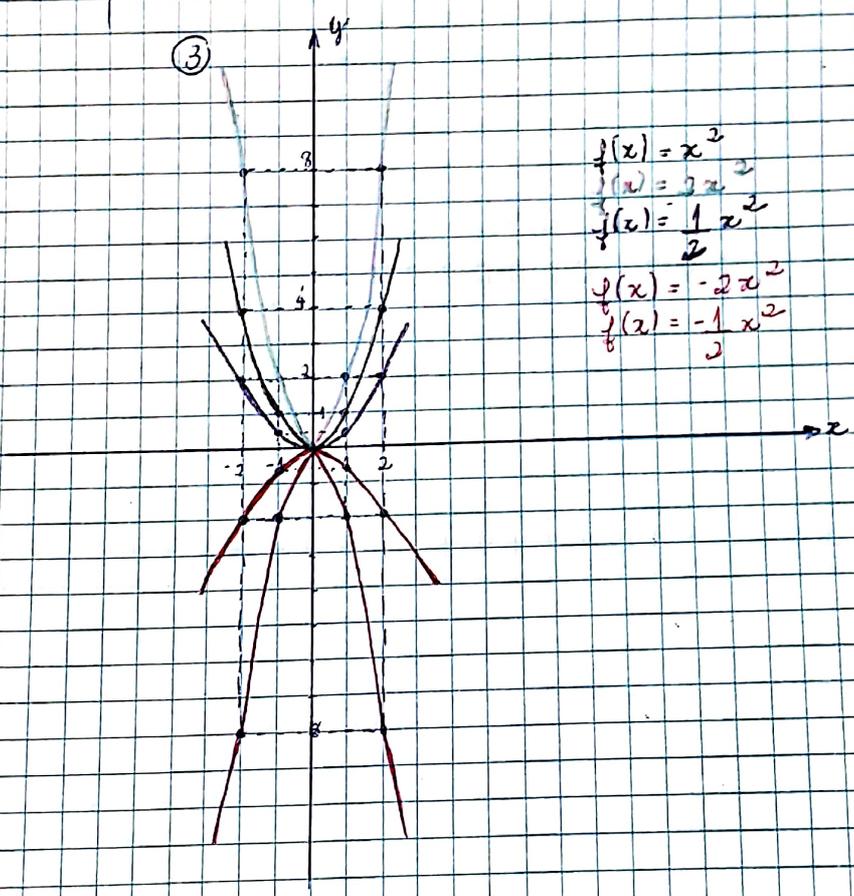
① a)



②



③



- $f(x) = x^2$
- $g(x) = 3x^2$
- $h(x) = \frac{1}{2}x^2$
- $\varphi(x) = -2x^2$
- $\psi(x) = -\frac{1}{2}x^2$

Dr. Özcan Ulmezitli, İstanbul, 17/11

## ANEXO 3

1. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado.

2. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado.

3. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias.

4. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos.

5. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados.

### ANEXO 3

#### AValiação dos Alunos

6. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados, e com a avaliação dos resultados.

7. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados, e com a avaliação dos resultados, e com a apresentação dos resultados.

8. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados, e com a avaliação dos resultados, e com a apresentação dos resultados, e com a apresentação dos resultados.

9. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados, e com a avaliação dos resultados, e com a apresentação dos resultados, e com a apresentação dos resultados.

10. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados, e com a avaliação dos resultados, e com a apresentação dos resultados, e com a apresentação dos resultados.

11. O trabalho é realizado de acordo com o plano de trabalho apresentado, com algumas alterações e melhorias, e com a participação dos alunos, e com a apresentação dos resultados, e com a avaliação dos resultados, e com a apresentação dos resultados, e com a apresentação dos resultados.

## AVALIAÇÃO DOS ALUNOS

Opinião dos alunos em relação ao método utilizado e ao desenvolvimento do trabalho.

“O trabalho foi importante pois estamos estudando a matéria, e às vezes, pode ter algum aluno com dificuldade nisso e com certeza o trabalho foi de muita importância.

Gostei dos “professores” pois eles são muito pacientes e explicam direitinho, deixou a aula de matemática mais interessante. Vocês são muito competentes, boa sorte!”

“O trabalho foi muito proveitoso para o meu aprendizado. No começo, pensei que não servia para nada, estava tudo separado, mas tudo foi juntado, eu vi que era muito importante”.

“Gostei muito do trabalho e acho que ele pode me ajudar, num vestibular por exemplo, o grupo deu uma ótima explicação e fez com que eu resolvesse o exercício com muito facilidade”.

“O trabalho foi legal. Entendi a matéria com facilidade, mas tive dificuldade na hora de desenhar as parábolas”.

“O grupo se saiu muito bem e conseguiu transmitir com clareza a matéria que pretendia passar.

O trabalho foi muito bom e dinâmico, fazendo com que os alunos aprendessem rápido, ao mesmo tempo em que faziam exercícios”.

“Eu gostei do trabalho, porque além de ser sempre bom aprender coisas novas e sobre uma das matérias que eu mais gosto, as professoras ensinaram de forma clara e objetiva deixando ainda mais gostoso de se fazer o trabalho”.

“Os “professores” trabalharam bem auxiliando a todos, as dificuldades apareceram. Mas no final a maioria já tinha guardado toda a matéria”.

**ANEXO 4**  
**FOTOS**

FOTOS

Alunos construindo os gráficos propostos nas atividades.

