

**FUNDAÇÃO CECIERJ – CONSÓRCIO CEDERJ**  
**Formação Continuada para Professores de Matemática**

**Tutor:** Bruno Morais Lemos  
**Texto elaborado por:** Tânia Maria de Souza  
**Série:** 1º ano do ensino médio  
**Data:** 31 mar.2013

**Plano de Trabalho 2**

**1 Introdução**

Ao continuarmos o 1º bimestre letivo, introduziremos um dos conceitos que estará presente em todo ensino médio na vida acadêmica do aluno – Função.

Destacamos a importância do assunto que trataremos agora. Conforme Flemming (2006, p.18), “...um dos mais fundamentais conceitos da matemática – o de função. O conceito de função refere-se essencialmente à correspondência entre conjuntos. Uma função associa a elementos de um conjunto, elementos de outro conjunto.”. Desta forma, como já iniciamos este bimestre com um estudo sobre Teoria de Conjuntos a segunda etapa deste bimestre será uma consequência natural.

O Plano de Trabalho 2 propôs, como caminho para a introdução do assunto Funções, a utilização de um tema transversal - o cálculo do Índice de Massa Corpórea (IMC) trabalhado em duas partes. A partir da leitura de uma reportagem que trata do aumento de peso da população, passamos pela reflexão das correlações entre as variáveis, confecção em tabelas de dados retirados do texto e de observação dos próprios alunos em sala, finalizando com os esboços de gráficos. TP2 baseou-se no Roteiro de Ação 1.

No segundo momento, iniciamos uma análise no crescimento, decrescimento e zeros de uma função real. Para tanto, foi proposto momentos de análises de diversos gráficos a partir do fornecimento de intervalos, variações de  $x$  e  $y$  e pontos de máximo e de mínimo. Essa etapa foi baseada no Roteiro de Ação 3.

Na última parte desse TP2, baseado no Roteiro de Ação 6, trabalhamos na resolução de problemas envolvendo cálculo de perímetros e áreas de figuras planas. Propusemos uma reflexão sobre independência das variáveis e suas variações analisando a diferença entre medida de comprimento e de superfície de figuras planas.

Também serão aplicadas atividades onde contemplará a interdisciplinaridade com o conteúdo de Português – construção, análise e síntese de textos. Estas atividades visam o aumento da capacidade de raciocínio não só matemático, mas também, da língua escrita.

Os roteiros de aulas abaixo foram escritos levando-se em conta o fator “horário de distribuição das aulas no colégio” - as turmas em um dia tem quatro tempos de aula e outro, somente dois.

O livro didático utilizado pela turma servirá de base para apresentação da informação acadêmica e, seus exercícios, serão complementados com exercícios pesquisados em outros livros. Todos foram devidamente referenciados no tópico Referências.

## 2 Desenvolvimento

### **AULA 1 e 2 – SEMANA 1**

Duração: 2 tempos de aula consecutivos.

Pré-requisitos: Conteúdo acadêmico abordado no ensino fundamental.

Estratégia: Alunos distribuídos em grupos com até 5 integrantes.

Material: Folha de Atividade (parte 1) elaborada pela autora baseado no Roteiro de Ação 1 – 1º bimestre (Função-parte 1); fita métrica e balança residencial.

Atividade:

Será entregue uma folha para cada aluno. Será solicitado que eles discutam, em grupo, suas respostas. Também será incentivado o registro das respostas ou da resposta que eles julgarem a correta.

A Folha de Atividade (parte 1) propõem uma leitura e reflexão de uma reportagem que aborda o aumento do peso da população brasileira e apresenta o cálculo do IMC. Esta reportagem e as informações sobre o que é e como se coleta as medidas para calculá-lo desencadeará várias atividades que exigem cálculos simples. Essas atividades iniciará o exercício das relações entre conjuntos (medidas de alturas e pesos) e incentivará a modelagem matemática.

Nos últimos 30 minutos do tempo estipulado para esta atividade, caso todos os grupos tenha concluído, será aberto uma discussão com toda a turma para apresentação das respostas e considerações.

O que o aluno poderá aprender com esta aula:

- Iniciar o estudo de Função através do cálculo do IMC;
- Exercitará resolução de problemas envolvendo proporções entre grandezas;
- Compreender a relação do seu peso com sua altura e suas consequências;
- Elaborar tabelas com dados coletados com e pelos próprios alunos.

Avaliação:

- O entendimento da atividade e construção das respostas individuais e coletivas;
- Participação dos alunos na elaboração das respostas e da apresentação das soluções;
- O preenchimento da Folha de Atividade.

## **AULA 3 e 4 – SEMANA 1**

Duração: 2 tempos de aula

Pré-requisitos: Plano cartesiano e preenchimento da Folha de Atividades (parte 1).

Estratégia: Os alunos organizados em grupos com até 5 integrantes.

Material: Folha de Atividade (parte 2) elaborada pela autora baseado no Roteiro de Ação 1 – 1º bimestre (Função-parte 2), régua e canetas coloridas.

Atividade:

Os alunos receberão folhas de atividade para respostas individuais, mas serão organizados em grupo com intenção de promover a troca de experiências.

A Folha de Atividade (parte 2) tratará da construção de gráficos com os dados coletados e analisados na Folha de Atividade (parte 1). Apesar de o assunto plano cartesiano ter sido tratado no 9º ano, vários alunos manifestaram dificuldades e até mesmo desconhecimento na construção de gráficos simples, começando na localização de pontos. O Roteiro de Ação 1 propôs a utilização do Geogebra, mas no colégio a atividade com computadores tem alguns empecilhos. Desta forma, a construção dos gráficos tentará suprir este aspecto, mas respeitando as reflexões proposta pelo curso.

O que o aluno poderá aprender com esta aula:

- Transformar seu trabalho (elaboração de tabelas com dados) em gráficos;
- Esboçar gráficos com duas variáveis;
- Visualizar dados cotidianos e exercitar a análise.

Avaliação:

- A professora acompanhará a participação e as possíveis dificuldades de entendimento e construção de gráficos pelos alunos. Os alunos serão assistidos pela professora na intenção de sanar dúvidas individuais.
- O preenchimento da Folha de Atividade (parte 2).

## **AULA 5 e 6 – SEMANA 1**

Duração: 2 tempos de aula

Pré-requisitos: Conteúdo acadêmico abordado no ensino fundamental e revisão de inequação.

Estratégia: A turma organizada em grupos com até 4 integrantes.

Material: Folha de Atividade (parte 3) elaborada pela própria autora baseado no Roteiro de Ação 3 – 1º bimestre (Função-parte 3).

Atividade:

As atividades propostas terão um tratamento um pouco mais elaborado. Como será necessário conhecimento de inequações, logo após a distribuição da Folha de Atividade (parte 3), turma terá uma aula expositiva relembrando o assunto.

As atividades serão orientadas conforme o Roteiro de Ação 3 e os pontos de maior atenção, tais como crescimento, decrescimento e zeros de uma função terão uma maior ênfase na construção do conhecimento com os alunos.

O que o aluno poderá aprender com esta aula:

- Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentados em gráficos;
- Relembrar e/ou conhecer inequações e suas representações no plano cartesiano;
- Reconhecer domínio em uma função.

Avaliação:

- A participação, a atenção e o envolvimento com material serão pontos de avaliação da professora;
- O preenchimento da Folha de Atividade (parte 3).

## **AULA 7 e 8 – SEMANA 2**

Duração: 2 tempos de aula

Pré-requisitos: Geometria plana abordada no conteúdo acadêmico do ensino fundamental.

Estratégia: A turma organizada em grupos com até 4 integrantes.

Material: Folha de Atividade (parte 4) elaborada pela própria autora baseado no Roteiro de Ação 6 – 1º bimestre (Função-parte 4), régua, lápis de cor e papel quadriculado.

Atividade:

Será distribuído junto com a Folha de Atividades (parte 4) papel a quadriculado individualmente.

Antes de iniciarmos as atividades será exposto no quadro as principais figuras geométricas planas. Utilizaremos também como referenciais concretos dessas figuras os cantos da sala (para quadriláteros regulares), o relógio da sala dos professores (figura circular) e uma dos esquadros utilizados pelos professores para ministrar aulas. Espera-se uma pequena revisão sobre o assunto.

As atividades serão orientadas conforme o Roteiro de Ação 6.

O que o aluno poderá aprender com esta aula:

- Resolver cálculos envolvendo perímetros e áreas;
- Correlacionar a interdependência entre as medidas dos lados com o cálculo de perímetros e áreas;
- Diferenciar o conceito entre perímetro e área de uma figura plana e interdependência das grandezas.
- 

Avaliação:

- A participação, a atenção e o envolvimento com material serão pontos de avaliação da professora;
- Dificuldades com a identificação de figuras geométricas planas.
- O preenchimento da Folha de Atividade (parte 3).

### **3 Avaliação – Pontos Gerais:**

1º ponto: Será avaliada a participação dos alunos nas discussões propostas pelo professor, como seu envolvimento na construção do saber;

2º ponto: A cada atividade será avaliado as dificuldades individuais em conteúdos que são pré-requisito ao currículo do 1º ano ensino médio.

3º ponto: A evolução da habilidade de adequar o conhecimento matemático à solução de problemas cotidianos.

4º ponto: A construção do conceito da Teoria dos Conjuntos através dos seus principais princípios e símbolos.

## 4 Referências

DANTE, L.R. **Matemática: contexto e aplicações**. São Paulo: Ática, 2012.

FLEMMING, D.M.; GONÇALVES, M.B. **Cálculo A**. 5 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006

IEZZI, G. et al. **Matemática Volume Único**. São Paulo: Atual, 1997.

LIMA, E.L. et al. **A Matemática do Ensino Médio**. Rio de Janeiro: SBM, 2006, v.1.

PAIVA, M. **Matemática Volume Único**. 1.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

SANTOS, F.L.M. **Uma Proposta Alternativa para o Ensino das Funções Exponenciais e Logarítmicas no Ensino Médio**. 2008. Monografia (Curso de Especialização em Matemática para Professores de Ensino Fundamental e Médio). Instituto de Matemática. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2008. Disponível em: <[http://www.professores.uff.br/wmrezende/uploads/trabalho\\_completo\\_11\\_10\\_2008\\_conclusao\\_nova.pdf](http://www.professores.uff.br/wmrezende/uploads/trabalho_completo_11_10_2008_conclusao_nova.pdf)> . Acesso em: 04 dez. 2012.

SEE/RJ. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de ESTADO DE Educação do Rio de Janeiro. Reorientação Curricular, v.4. Matemática. RJ: SEE/RJ, 2005. p.26-40. Disponível em: <[http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/matematica\\_EM\\_v4.pdf](http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/downloads/matematica_EM_v4.pdf)>. Acesso em: 14 set. 2012

CECIERJ. Rio de Janeiro, Projeto SEEDUC Formação Continuada. Disponível em: <<http://projetoeduc.cecierj.edu.br/ava22/course/view.php?id=6>>. Acesso em: 8 ago. 2012.

## 5 Anexos

Seguem, nas páginas seguintes.

C.E.Vinícius de Moraes

1ºano ensino médio – 2013

Matemática – Prof. Tânia Maria

### Assunto: FUNÇÃO – parte 1

#### Atividade 1

Reportagem do Fantástico de 17/03/2013

#### **Uma em cada três crianças está acima do peso no Brasil**

Em 1989, apenas 13% dos brasileiros de 5 a 9 anos tinham mais gordura no corpo do que deveriam. Hoje o número é proporcionalmente igual ao dos EUA.

Um dado preocupante: o número de crianças acima do peso no Brasil já é proporcionalmente igual ao dos Estados Unidos, o país com maior população obesa do planeta.

Mas o que esperar se nossos meninos e meninas não sabem o que estão comendo e nem conhecem os alimentos que deveriam estar na mesa?

#### **Fonte:**

<http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2013/03/uma-em-cada-tres-criancas-esta-acima-do-peso-no-brasil.html>.

#### **Qual é o peso adequado para você?**

Em relação a um corpo muito legal, quem você copiaria, caso pudesse? O que ele (ou ela) tem de especial?

Vamos analisar uma situação corriqueira?

1. Alexandre, Fernando, Julinho e Márcio são colegas de turma e costumam sair juntos da escola ao final das aulas. Passando pela frente de uma farmácia, onde havia uma balança digital, resolveram verificar quantos quilogramas cada um tinha. Deixaram as mochilas ao lado da balança e subiram-na, um de cada vez. Para Alexandre, a balança

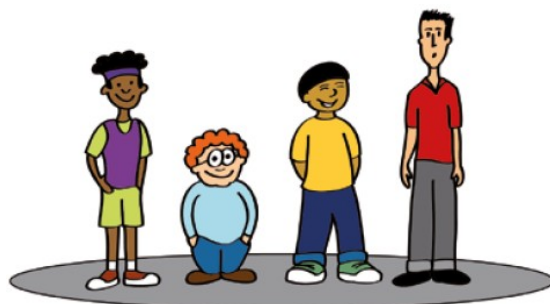
registrou 98,75 kg; Márcio teve a leitura de 74,28 kg, Julinho obteve o registro 72,35kg e Fernando, 101,37 kg.

a) Você diria que algum deles está acima do peso ideal? Qual deles (ou quais)? Por quê?

.....  
.....  
.....

Não se engane com poucas informações! Vamos conhecer melhor nossos personagens?

Julinho, que desenha muito bem, fez uma representação estereotipada dos quatro, onde foram destacadas suas características físicas mais marcantes.



Você é capaz de dar o nome de cada um dos meninos a partir das informações sobre seus pesos?

.....  
.....  
.....

b) As aparências podem nos enganar, não é?

Então, vejamos mais alguns dados sobre os meninos:

Fernando tem 1,98m de altura; Alexandre 1,69m; Julinho tem 1,62m e Márcio 1,74m. E agora, ficou mais fácil identifica-los?

.....  
.....

Não é algo simples dizer se alguém está dentro do peso ideal conhecendo-se somente a medida da sua massa, não é verdade? Para permitir



maior precisão ao fazer essas inferências, foi desenvolvido o *Índice de Massa Corpórea* ou *Índice de Massa Corporal*, comumente chamado de *IMC*, que relaciona altura e massa de um mesmo indivíduo pela seguinte relação:

$$\text{IMC} = \frac{P}{A^2}$$

onde **P** indica a massa do indivíduo em estudo, dada em quilogramas (kg), e **A** indica sua altura, dada em metros (m).

Associada a está relação aparece uma tabela que indica os seguintes valores:

Classificação de peso pelo IMC <sup>12</sup> (D)		
Classificação	IMC (kg/m²)	Risco de comorbidades
Baixo peso	< 18,5	Baixo
Peso normal	18,5-24,9	Médio
Sobrepeso	≥ 25	-
Pré-obeso	25,0 a 29,9	Aumentado
Obeso I	30,0 a 34,9	Moderado
Obeso II	35,0 a 39,9	Grave
Obeso III	≥ 40,0	Muito grave

c) Vamos determinar o IMC de cada um dos quatro amigos? A seguir, classifique, conforme a tabela que colocamos acima, a massa corporal de cada um dos meninos. Algum deles está acima do peso indicado como normal?

	Fernando	Alexandre	Julinho	Márcio
IMC(kg/m²)				
Classificação				

d) Algum deles apresenta risco de comorbidade? Comorbidade é a possibilidade de ocorrência de dois ou mais tipos de doenças que apresentam uma causa comum.

.....  
...

### Atividade 2

Vamos fazer um estudo do seu Índice de Massa Corporal? Verifique sua altura e a dos colegas do seu grupo e registre na tabela a seguir.

Nome	Altura

a) Se você tiver 50kg de massa corporal, qual será o seu IMC? E se sua massa for de 70kg? E se for de 100kg?

.....  
.....  
.....  
.....

b) Os resultados que você encontrou acima foram os mesmos encontrados pelos seus colegas? Por quê?

.....  
.....  
.....

c) Suponha que você tem uma massa corporal x, em quilogramas. Qual seria seu IMC?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

d) Compare seus dados com os do seu colega. O que mais chamou sua atenção?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Agora, vamos calcular o seu **IMC** e dos seus colegas de grupo.

Complete a tabela abaixo:

Nome	Altura	Peso	IMC

--	--	--	--

Assim,

.....

.....

.....

.....

C.E.Vinícius de Moraes

1ºano ensino médio – 2013

Matemática –Prof. Tânia Maria

**Assunto: FUNÇÃO – parte 2**

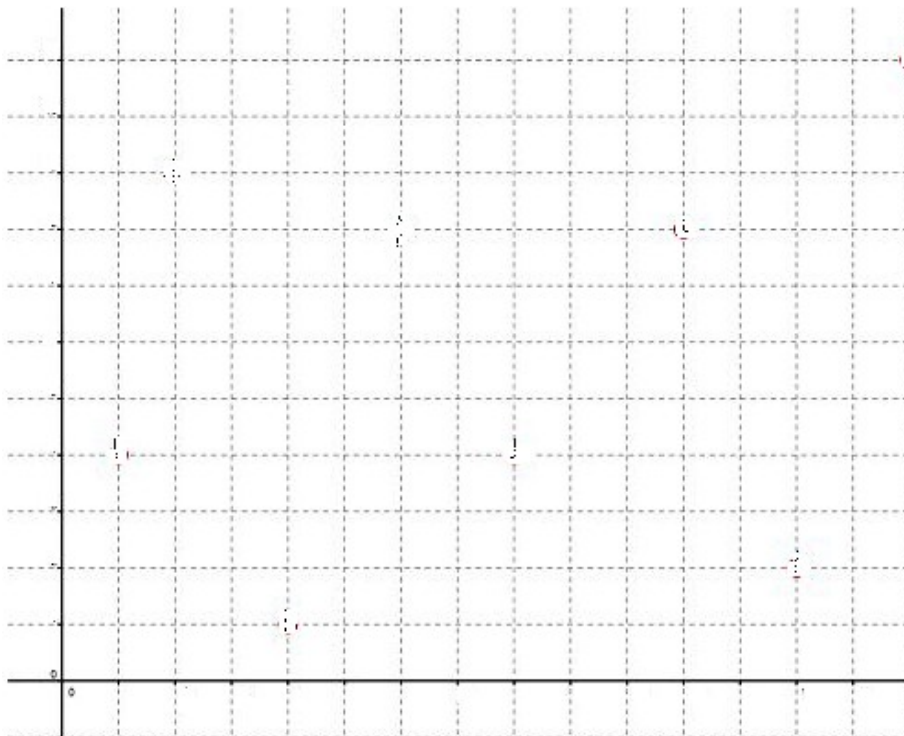
### Atividade 3

**Vamos comparar os dados de todos coletados no seu grupo?**

Primeiro, iremos construir um gráfico com seus dados.

- Na horizontal, colocaremos os pesos escolhidos para as simulações: 50kg, 70kg e 100kg.
- Na vertical, coloque o IMC que você calculou, correlacionando com cada peso.
- Marque um ponto onde estas duas informações se encontram para cada peso.
- Ao final, desenhar uma linha ligando a origem do plano cartesiano até esses pontos.

#### GRÁFICO 1



a) Ao compararmos os pesos escolhidos como referenciais hipotéticos e o IMC correspondente, o que você nota?

.....  
.....  
b) Compare o gráfico acima com os dos seus colegas de grupo. O que vocês notam?

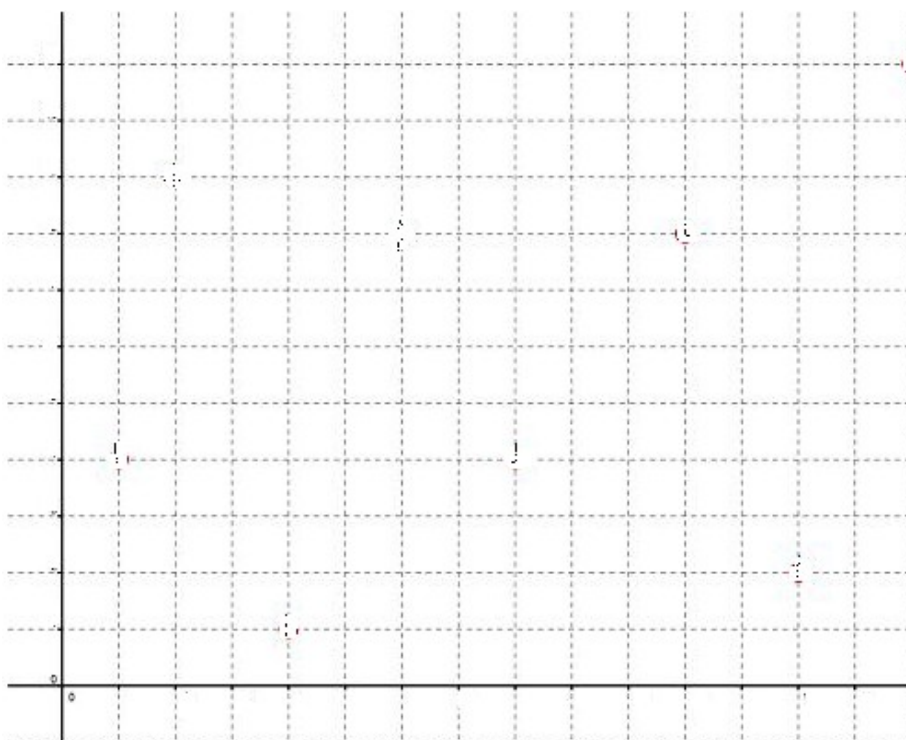
.....  
.....

#### **Atividade 4**

Agora, vamos construir um novo gráfico, porém com os dados dos seus colegas de grupo:

- Na horizontal, as medidas das alturas reais de cada componente do grupo.
- Na vertical, o IMC calculado de cada um.
- Vamos desenhar linhas, conforme feito no gráfico anterior, respeitando as cores distribuídas para cada aluno.

#### **GRÁFICO 2**



Compare os dados do seu grupo.

c) Há alguma relação entre altura e IMC?

.....  
.....  
.....

d) A linha de uma pessoa mais alta que você é mais inclinado do que a sua ou não? Por que isso acontece?

.....  
.....

e) Quando o seu peso aumenta, o que acontece com seu IMC? E quando seu peso diminui o que acontece com seu IMC?

.....  
.....  
f) O que acontece com o IMC quando aumentamos a altura? E quando diminuimos a altura?  
.....  
.....

C.E.Vinícius de Moraes

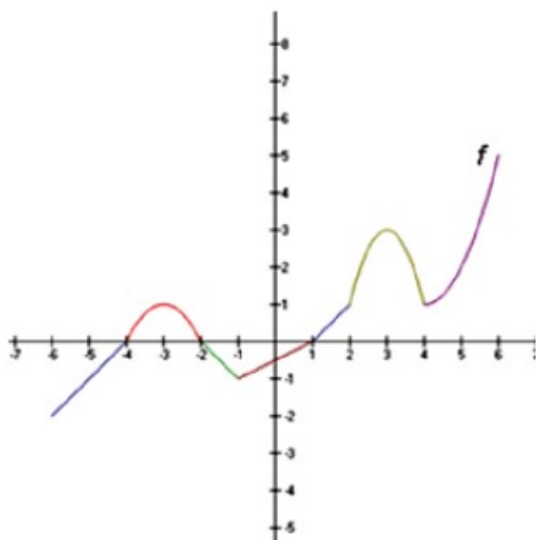
1ºano ensino médio

Matemática – Prof. Tânia Maria

**Assunto: FUNÇÃO – parte 3**

**Atividade 5**

Na figura abaixo está desenhado o gráfico da função  $f: [-6;6] \rightarrow [-2;4]$ .



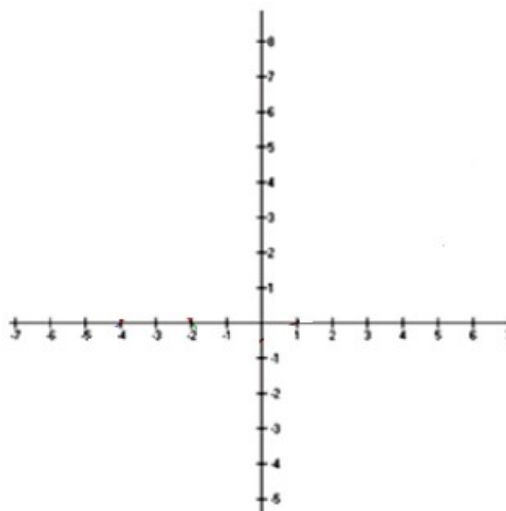
Determine os valores de  $x$  para os quais se tem:

- a)  $f(x) = 0$
- b)  $f(x) < 0$
- c)  $f(x) > 0$
- d)  $f(x) < -1$
- e)  $f(x) \geq 1$
- f)  $-1 \leq f(x) \leq 1$

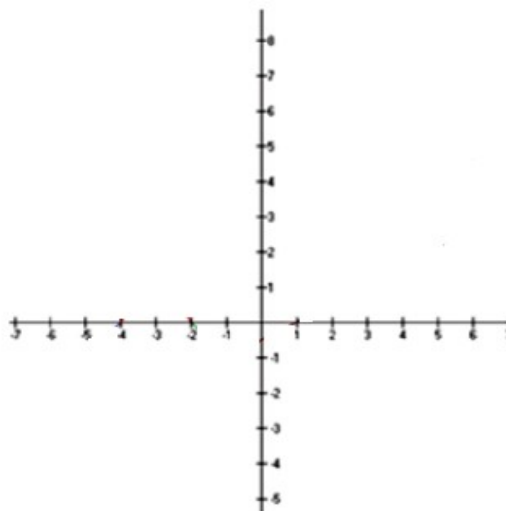
**Atividade 6**

Em cada item baixo, desenhe o gráfico de uma função  $f$  que satisfaça às condições exigidas:

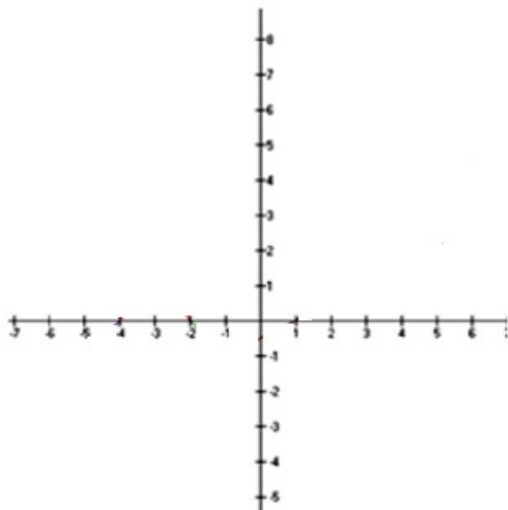
- a)  $f(x) > 1$  somente para  $x \in (-1; 1)$



- b)  $f$  está definida em  $-1;2]$  e neste intervalo a equação  $f(x) = 1$  tem exatamente 3 soluções.

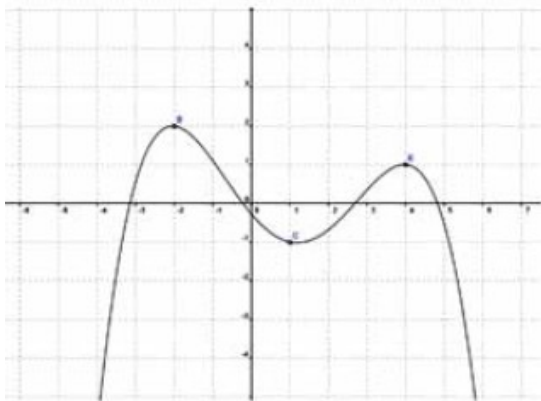


- c)  $f$  satisfaz às condições (a) e (b) acima.



### Atividade 7

Observe o gráfico abaixo.



- Marque no gráfico os pontos  $(-3, f(-3))$ ,  $(-\frac{7}{2}, f(-\frac{7}{2}))$ ,  $(-\frac{5}{2}, f(-\frac{5}{2}))$ . Coloque os valores  $-3$ ,  $-\frac{7}{2}$  e  $-\frac{5}{2}$  em ordem crescente. Coloque os valores  $f(-3)$ ,  $f(-\frac{7}{2})$  e  $f(-\frac{5}{2})$  também em ordem crescente. Você observa algo interessante? Comente.
- Agora marque no gráfico os pontos  $(-\frac{1}{2}, f(-\frac{1}{2}))$ ,  $(-1, f(-1))$ ,  $(-\frac{3}{2}, f(-\frac{3}{2}))$  e  $(\frac{1}{2}, f(\frac{1}{2}))$ . Coloque os valores  $-\frac{1}{2}$ ,  $-1$ ,  $-\frac{3}{2}$  e  $\frac{1}{2}$  em ordem crescente. Agora coloque  $f(-\frac{1}{2})$ ,  $f(-1)$ ,  $f(-\frac{3}{2})$  e  $f(\frac{1}{2})$  também em ordem crescente. Ocorreu o mesmo que no item anterior? Por que você acha que isso aconteceu?
- Se você colocar em ordem crescente os valores 2,6, 2 e 3 e também os valores  $f(2,6)$ ,  $f(2)$  e  $f(3)$  o que você acha que vai acontecer, ficarão como no item (a) ou como no item (b)? Por quê?
- E se você ordenar os valores 4,5,  $\frac{5}{2}$  e 5 e depois os valores  $f(4,5)$ ,  $f(\frac{5}{2})$  e  $f(5)$ , como ficará esta ordenação?

- Peça auxílio ao seu professor e relacione o que você observou nos itens anteriores com as ideias de *função crescente* e *função decrescente*.
- Você acha que esta função tem *ponto de máximo*? Quantos? Qual(is) é (ou são) ele(s)? Por quê?
- Você acha que esta função tem *ponto de mínimo*? Quantos? Qual(is) é (ou são) ele(s)? Por quê?

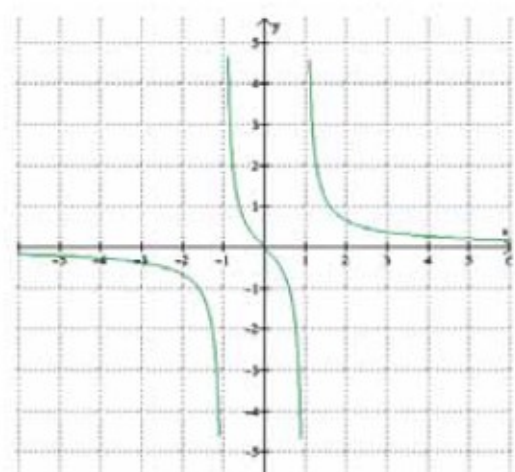
### Atividade 8

Observe os gráficos abaixo:

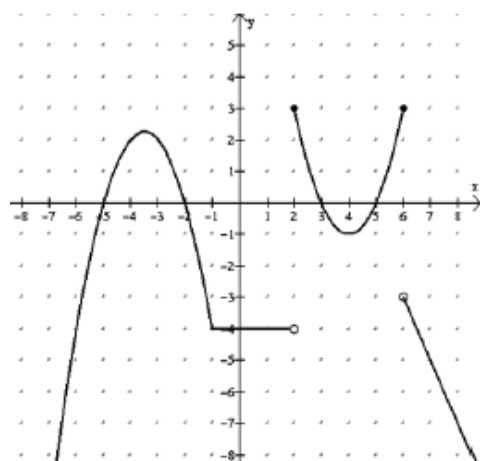
a) Para cada um deles determine o domínio para que o gráfico considerado possa representar uma função.

b) Descreva cada um deles, considerando em sua descrição todas as informações que julgar mais relevantes.

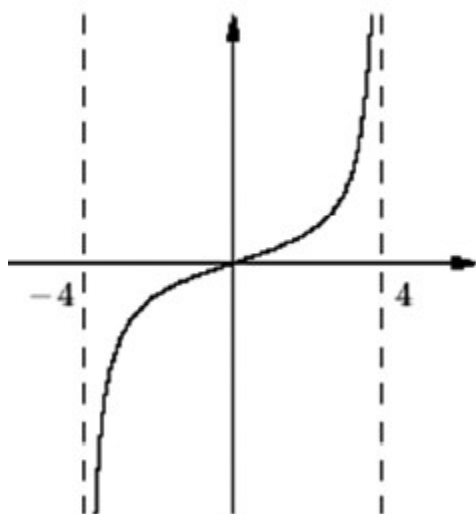
I



II



III



C.E.Vinícius de Moraes

1º ano ensino médio – 2013

Matemática – Prof. Tânia Maria

**Assunto: FUNÇÃO – parte 4**

### **Atividade 1**

a) Pegue uma folha de papel quadriculado, desenhe e pinte três retângulos diferentes, de maneira que cada um deles contenha 24 quadradinhos inteiros. Observe se os retângulos desenhados pelos seus colegas são iguais aos seus.

b) Considere como unidade de perímetro (u.c.) o lado de um quadradinho desta folha e, como unidade de área (u.a.), a área de um quadradinho. Preencha a tabela com as áreas e os perímetros de cada retângulo desenhado anteriormente.

	Área (u.a.)	Perímetro (u.p.)
<b>Retângulo 1</b>		
<b>Retângulo 2</b>		
<b>Retângulo 3</b>		

c) Desenhe e pinte no papel quadriculado três figuras quaisquer que possuam área 12 u.a. e preencha a tabela com seus perímetros.

	Área (u.a.)	Perímetro (u.p.)
<b>Figura 1</b>		
<b>Figura 2</b>		
<b>Figura 3</b>		

d) Comparando as tabelas preenchidas nos itens b e c, o que você pode observa com relação a área das figuras dos retângulos desenhados? E com relação aos perímetros? Discuta sobre isso com seus colegas.

.....  
.....

e) Agora, desenhe e pinte três figuras quaisquer que tenham perímetro 30 u.c. e descubra as suas áreas registrando esses valores na tabela abaixo.

	Área (u.a.)	Perímetro (u.p.)
<b>Figura 1</b>		
<b>Figura 2</b>		
<b>Figura 3</b>		

f) Os desenhos dos seus colegas são iguais aos seus? E as áreas da figura desenhadas por eles? Converse com seus colegas o que vocês podem concluir a partir disso.

.....  
.....