Matemática 1º ano – 3º Bimestre/ 2012

Plano de Trabalho

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 2º GRAU

Acesso 29/08/2012- http:www.professoraricleide.blogspot.com

Tarefa 1:

Cursista: Regina Célia Ferreira dos Anjos

Tutor: Carlos Eduardo Lima de Barros

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Este plano de trabalho tem por objetivo apresentar o conteúdo de função polinomial do 2º grau ou função quadrática aos alunos, de forma que eles possam identificar uma função polinomial do 2º grau, representa-a graficamente, compreender o significado dos coeficientes da mesma, calcular os máximos e mínimos da função e utilizar tais conceitos para resolver problemas.

Normalmente os alunos apresentam dificuldade na representação gráfica e na interpretação dos problemas, além de não conseguirem associar tais conteúdos a situações do cotidiano.

A proposta desse plano de trabalho é apresentar o conteúdo relacionando-o com situações práticas e do cotidiano utilizando para tal recursos tecnológicos, jogos e atividades que tornem a aula diferente e prazerosa.

Como o assunto exige a utilização de conhecimentos anteriores tais como solução de equação do 2º grau e representação gráfica, faz-se necessário o uso de dez tempos de cinquenta minutos para a aplicação dos conteúdos e mais dois tempos para avaliação formal da aprendizagem.

DESENVOLVIMENTO

ATIVIDADE 1

- **<u>Habilidade relacionada:</u> Identificar os coeficientes de uma equação do 2º grau, utilizar diferentes formas de solucionar equações completas e incompletas como: fatoração e fórmula de Bhaskára. - H47**
- **<u>Tempo de duração:</u> 100 minutos**
- **<u>Recursos educacionais utilizados:</u> Folha de atividades contendo a parte teórica e uma lista de atividades ; Livro didático.**
- **<u>Organização da turma:</u> Grupos de dois alunos**
- **<u>Objetivos:</u> Revisar e/ou repor os conteúdos considerados como pré-requisito para introdução do conteúdo de função polinomial do 2º grau.**
- **<u>Metodologia adotada:</u> Aula expositiva e aplicação da folha de atividades abaixo:**

Equação do 2º grau

Modelo: $ax^2 + bx + c = 0$

Roteiro para obtenção das raízes:

- Verificar se a equação é completa ou incompleta

<u>Equações incompletas:</u>

- Caso b= 0 $\longrightarrow$ Modelo: $ax^2 + c = 0$

Solução: $x = \pm\sqrt{\dfrac{c}{a}}$

- Caso c = 0 $\longrightarrow$ Modelo : $ax^2 + bx = 0$

Solução: $x\,(ax + b) = 0$

x = 0 ou ax + b = 0

$$x = -\frac{b}{a}$$

Equações completas:

- Identificar os coeficientes: a, b e c
- Encontrar o discriminante (Δ), substituindo os valores de a, b e c na fórmula:

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$

Se $\Delta < 0$ $\rightarrow$ Não existem raízes reais

Se $\Delta = 0$ $\rightarrow$ Duas raízes reais e iguais

Se $\Delta > 0$ $\rightarrow$ Duas raízes reais e distintas

- Substituir os valores de a, b e c na fórmula de Bhaskara

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

- Determinar o conjunto solução:

S = { x_1 ; x_2 }

Atividades de fixação

Atividades de fixação

1. Determine o conjunto solução das equações abaixo, sendo U = R.

a) $x^2 - 49 = 0$

b) $2x^2 - 50 = 0$

c) $7x^2 + 2 = 30$

d) $3 (x^2 – 1) = 24$

e) $x^2 – 7x = 0$

f) $x^2 + 5x = 0$

g) $– 2x^2 + 10x = 0$

h) $x^2 + x (x - 6) = 0$

i) $x^2 – 5x + 6 = 0$

j) $x^2 – 8x + 12 = 0$

l) $2x^2 – 8x + 8 = 0$

m) $x^2 - 5x + 8 = 0$

n) $4x^2 – 2x = 6x – 4$

o) $2x^2 – 7x = 15$

p) $2x^2 = - 12x – 18$

q) $x^2 + 3x – 6 = 0$

r) $4x^2 - x + 1 = x + 3x^2$

s) $2x^2 = - 3 + 7x$

t) $x^2 + 9 = 4x$

u) $(x + 1)^2 = 4x + 4$

A folha de atividades foi feita em aula e os alunos foram convidados a vir ao quadro para correção, sendo avaliados durante todo o processo.

ATIVIDADE 2

- **Habilidade relacionada: Identificar uma função do 2º grau, seus coeficientes e sua representação gráfica – H62**
- **Tempo de duração: 100 minutos**
- **Recursos educacionais utilizados: Apresentação no Power Point de imagens onde apareçam formas parabólicas.**
- **Organização da turma: Individual**
- **Objetivos: Identificar uma função do 2º grau e sua representação gráfica e os principais pontos para confecção do gráfico**
- **Metodologia adotada: Utilizando slides, através do programa Power Point, apresentar as imagens abaixo para os alunos com o objetivo de identificar as formas parabólicas no cotidiano.**

fotolog.com

amoreeart.blogspot.com

webquestbrasil.org

matematica-sempre.blogspot.com

A última imagem apresentada será:

Essa imagem é de um monumento gigante, nos Estados Unidos da América, junto à Catedral de St. Louis, no Missouri, e tem com a forma de um arco.

Para construir tal monumento foi utilizado uma função do 2º grau.

Nesse momento iniciamos uma "Mesa redonda" na qual é proposto aos alunos que citem formas parabólicas observadas no seu cotidiano.

Como já vimos na aula anterior, as equações do 2º grau são igualdades fechadas que satisfazem ao modelo $ax^2 + bx + c = 0$.

Hoje vamos ampliar nossos estudos, trabalhando com as funções do 2º grau.

Chama-se função polinonial do 2º grau, ou função quadrática, qualquer função f de R em R que obedeça a lei da forma $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$, em que a, b e c são chamados de coeficientes e são números reais, sendo a $\neq 0$.

Lembre-se que $f(x) = ax^2 + bx + c = 0$ também pode ser escrita como $y = ax^2 + bx + c = 0$, logo, $f(x) = y$!

Exemplos: a) $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$, sendo a =2, b = 3 e c = 5

b) $f(x) = x^2 – 5x + 6$, sendo a = 1, b = - 5 e c = 6

c) $f(x) = x^2 – 1$, sendo a = 1 , b = 0 e c = -1

d) $f(x) = 3x^2 - 15x$, sendo a = 3, b = -15 e c = 0

Como já vimos, o gráfico de uma função polinomial do 2º grau é uma uma curva chamada parábola.

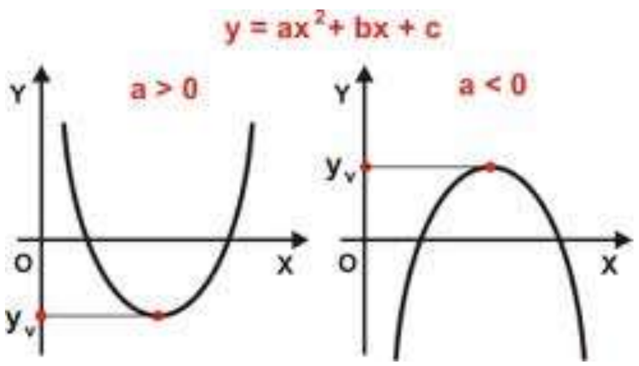
Para construirmos o gráfico de uma função é necessario que conheçamos alguns pontos pelos quais ela passa, no caso da função quadrática precisamos observar os seguintes aspectos:

I) Concavidade: Concavidade é a abertura da parábola (para cima ou para baixo)!

Para isso, devemos observar o coeficiente a $\rightarrow$ f(x) ax^2 + bx + c

Se a > 0 , a parábola tem a concavidade voltada para cima.

Se a < 0, a parábola tem a concavidade voltada para baixo.



alfaconnection.net

II) Zero ou raíz da função

Chamamos de zeros ou raizes da função polinomial do 2º grau , os números reais x tais que f(x) = 0

Exemplo: Obtenha os zeros da função f(x) = $x^2 - 5x + 6$

$$x^2 - 5x + 6 = 0 \begin{cases} a = 1 \\ b = -5 \\ c = 6 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \quad \rightarrow \Delta = (-5)^2 - 4.(1).(6) \rightarrow \Delta = 25 - 24 \rightarrow \Delta = 1$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \rightarrow x = \frac{5 \pm 1}{2.(1)} \quad \rightarrow x_1 = 2 \quad \text{e} \quad x_2 = 3$$

Lembre-se que também podemos resolver essa equação por soma e produto, isso agilizaria nosso trabalho!

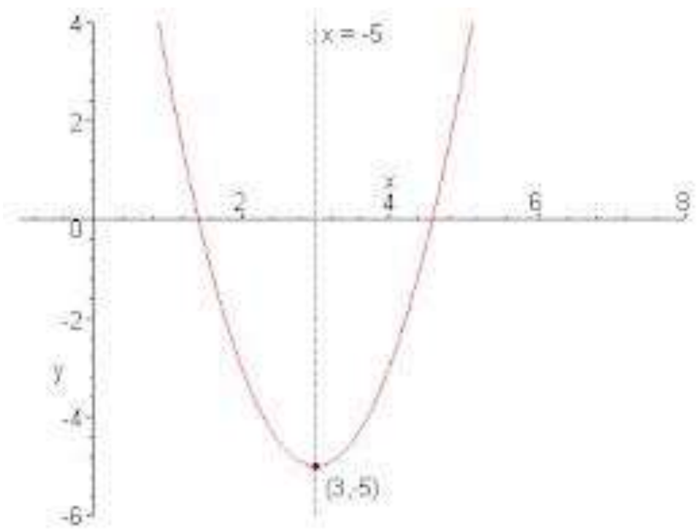
Ao obtermos o zero ou a raiz da função, já teremos dois pontos,ou seja, dois pares ordenados.

Nesse caso (2;0) e (3;0)

III) O terceiro ponto que vamos obter são as coordenadas do vértice da função.

O vértice de todas as parábolas tem uma característica própria, ele sempre se encontra "equidistante" de ambas as raízes, ou seja, a coordenada *"x"* do vértice fica exatamente no meio das coordenadas das duas raízes. A coordenada *"x"* do vértice é a média aritmética das coordenadas*"x"* das raízes, isto é, a soma das duas dividido por dois.

Se passarmos uma linha vertical pelo vértice da parábola, essa linha será chamada de eixo de simetria da parábola



dmm.im.ufrj.br

As coordenadas do vértice (x_v; y_v) podem ser obtidas através das fórmulas :

$$x_v = -\frac{b}{2a} \qquad \text{e} \qquad y - \frac{\Delta}{4a}$$

Atividades de fixação

Atividades de fixação

1. Os gráficos das seguintes funções são parábolas. Classifique como C a parábola que tem concavidade voltada para cima e B a parábola que tem concavidade voltada para baixo:

a) $y = 3x^2 - 5x + 1$

b) $y = 2 – x^2 + 3x$

c) $y = 4x^2$

d) $f(x) = 4x + 3x^2$

e) $f(x) = (x – 1)^2 – (2x-1)^2$

2. Determine as raízes (zeros) reais de cada uma das funções seguintes:

a) $y = 2x^2 - 3x + 1$

b) $y = - x^2 + 2x + 15$

c) $y = 9x^2 – 1$

d) $f(x) = - x^2 - 5x + 9$

e) $f(x) = 4x^2 - 4x + 1$

3. Obtenha as coordenadas do vértice de cada uma das parábolas.

a) $y = x^2 - 6x + 4$

b) $y = -2x^2 – x + 3$

c) $y = x^2 – 9$

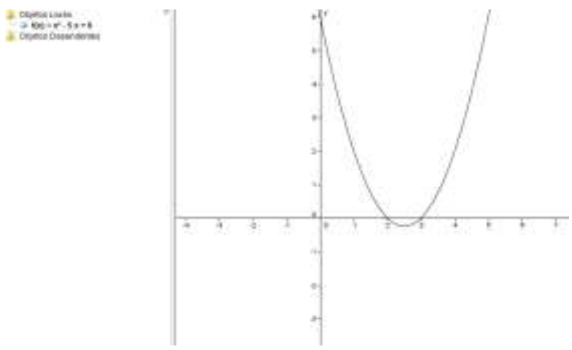
d) $f(x) = (2 – x)^2$

e) $f(x) = -4x^2$

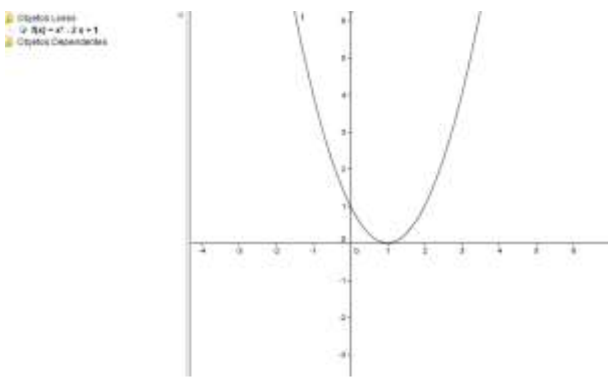
ATIVIDADE 3

- **<u>Habilidade relacionada:</u> Representar graficamente uma função do 2º grau ; relacionar os coeficientes de uma função do 2º grau à sua representação gráfica- H62 C3 ; Reconhecer intervalos de crescimento/ decrescimento e /ou zeros de funções reais representadas em um gráfico – H66**
- **<u>Tempo de duração:</u> 100 minutos**
- **<u>Recursos educacionais utilizados:</u> Uso do papel milimetrado para representação gráfica. Uso do programa Geogebra para confecção de gráficos. Livro didático**
- **<u>Organização da turma:</u> A turma será dividida ao meio, posteriormente separada em subgrupos formados por quatro alunos.**
- **<u>Objetivos:</u> Confecção do gráfico de uma função quadrática**
- **<u>Metodologia adotada:</u> Metade dos alunos irá para o laboratório de informática, separandos em grupos de 4. Utilizando o Geogebra, propor que informando as funções abaixo, através da opção álgebra, os alunos visualizem os gráficos das funções .**

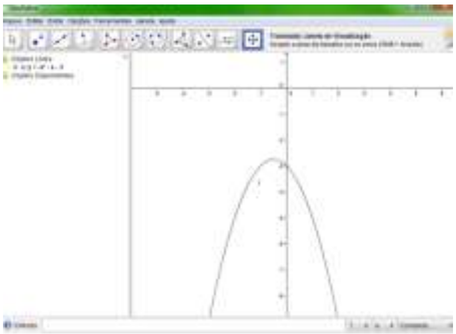
a) $f(x) = x^2 - 5x + 6$



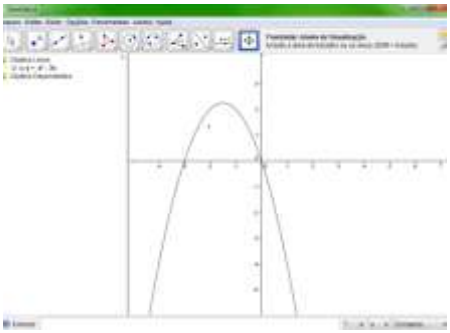
b) $y = x^2 - 2x + 1$



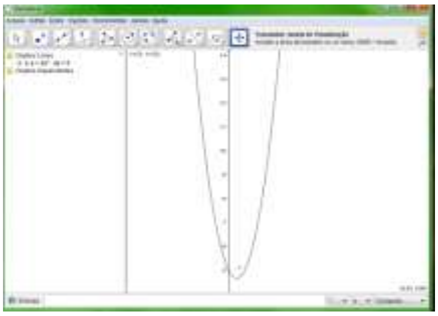
c) $f(x) = -x^2 - x - 3$



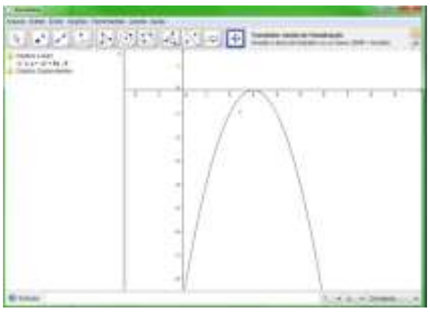
d) $f(x) = -x^2 - 3x$



e) $y = 3x^2 - 2x + 5$



f) $y = -x^2 + 6x - 9$



A outra metade da turma permanecerá em sala de aula fazendo a construção dos gráficos das mesmas funções, utilizando papel milimetrado.

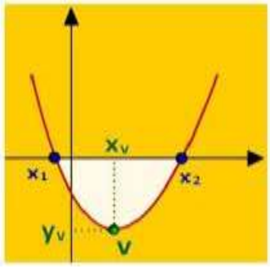
No tempo seguinte os grupos serão invertidos.

A atividade de elaboração dos gráficos será realizada em 90 minutos.

Nos dez minutos finais a turma voltará a se reunir para conclusão da atividade.

Será proposta uma discussão sobre as observações de cada grupo sobre a importância dos coeficientes da função polinomial do 2º grau na confecção dos gráficos.

No quadro serão registradas as conclusões:



matematicaporedvarton.com.br

Elementos	Indicadores		
a	Concavidade	Para cima $a > 0$	Para baixo $a < 0$
c	Está representado no gráfico no eixo y, indica o momento em que o gráfico "toca" o eixo y (ordenadas)		
Zeros ou raízes da função	Está representado no gráfico no eixo x, indica o momento em que o gráfico "toca" o eixo x (abscissas)		
Coordenadas do vértice	São obtidas através das fórmulas abaixo: $x_V = -\frac{b}{a}$ e $y_V = -\frac{\Delta}{4a}$		

Observem que TODOS os coeficientes foram importantes para confecção dos gráficos.

Em todos os gráficos as curvas são crescentes e/ou decrescentes num primeiro momento e depois das coordenadas do vértice isso se inverte.

Atividades de fixação

Atividades de fixação

Atividades do livro didático, para serem realizadas em casa, sobre o assunto abordado na aula.

ATIVIDADE 4

- **<u>Habilidade relacionada</u>: Conceito de valor máximo e mínimo de uma função; Solução de problemas que envolvam valor máximo e mínimo de uam função do 2º grau - H57 – C4 , C5, C6 e C7**
- **<u>Tempo de duração:</u> 100 minutos**
- **<u>Recursos educacionais utilizados:</u> Vídeo : Roda de Samba e Livro didático.**
- **<u>Organização da turma:</u> atividade individual**
- **<u>Objetivos</u>: Identificar o valor máximo e mínimo de uma função do 2º grau**
- **<u>Metodologia adotada:</u> Aula expositiva e vídeo.**

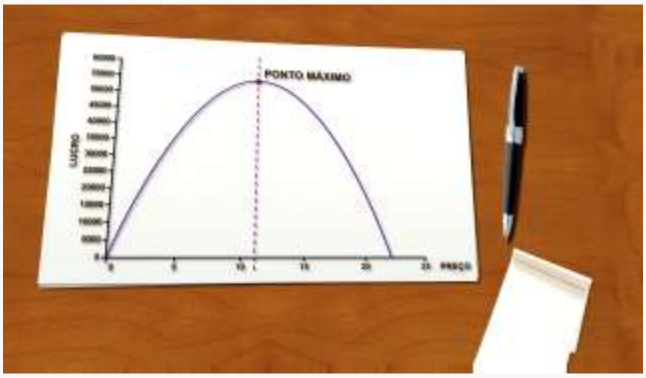
O início da aula é destinado a correção das tarefas proopostas para casa, nas quais aproveitaremos para revisar a representação gráfica e sua interpretação . (Tempo estimado 20 minutos)

Os alunos são convidados a assistir ao vídeo Roda de Samba. (Tempo estimado: 10 minutos)

Os personagens desse vídeo mostraram como a arrecadação da festa pôde ser representada através de uma função quadrática. Nesse momento, foram usadas expressões como valor máximo, arrecadação máxima ou maior valor possível.

Mas como eles identificaram esse valor correspondente a arrecadação máxima?

Observem a representação gráfica da situação proposta no vídeo.



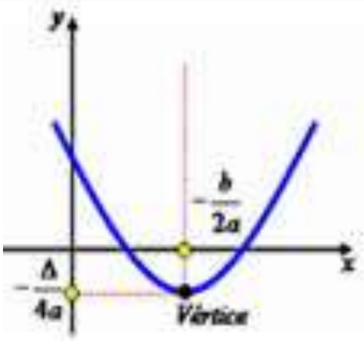
Observem o vértice da parábola! Podemos identificar, nesse gráfico, algum valor acima do vértice?

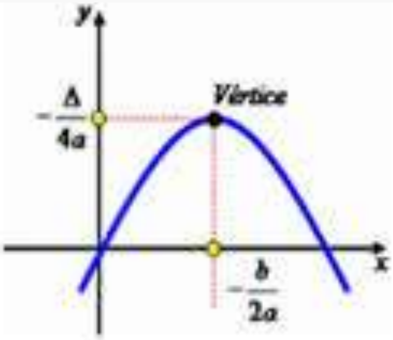
Poderíamos então afirmar que o valor relativo ao y_v é o maior valor possível que a função pode assumir ?

Sim, a ordenada do vértice (y_v) é o valor máximo da função quando a sua concavidade está voltada para baixo.

Se a concavidade da função for para cima, teremos em y, o valor mínimo da função.

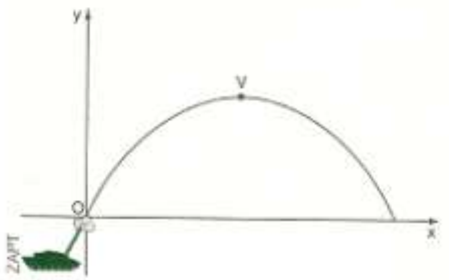
Os valores de x (x_v) associados ao y_v serão denominados ponto de máximo ou ponto de mínimo.





<u>Exemplo de atividade:</u>

Uma bala de canhão é atirada por um tanque de guerra (como mostra a figura) e descreve uma trajetória em forma de parábola de equação $y = -3x^2 + 60x$ (sendo x e y medidos em metros)



Pergunta-se:

a) Qual é a altura máxima atingida pela bala?

b) Qual é o alcance do disparo?

Solução:

a) Como a < 0 , a parábola tem concvaidade para baixo, logo tem ponto de máximo V cujas coordenadas são (x_v ; y_v).

Teremos então: $y_v = -\dfrac{\Delta}{4a} = -\dfrac{3600}{-12} = 300$

Assim podemos afirmar que a altura máxima atingida é 300 m.

b) A bala toca o solo quando sua altura é 0. No problemas a altura é representada, na equação, pela letra y, logo quando a bala toca o solo y =0.

$$-3x^2 + 60x = 0 \Rightarrow \quad x = 0 \text{ ou } x = 20$$

Analisando os resultados obtidos concluimos que o resultado x= 0 representa o momento do disparo, o ponto inicial. O alcance será indicado pelo segundo ponto, no caso quando x = 20.

O alcance do disparo foi de 20 metros.

Atividades de fixação

Atividades de fixação

Atividades do livro didático sobre o assunto abordado na aula.

ATIVIDADE 5

- **<u>Habilidade relacionada</u>: Solução e elaboração de problemas que envolvam valor máximo e mínimo de uma função do 2º grau - Solução de problemas que envolvam equação do 2º grau - H57**
- **<u>Tempo de duração:</u> 100 minutos**
- **<u>Recursos educacionais utilizados:</u> Apresentação no Power Point de imagens que possibilitem a elaboração de problemas envolvendo funções do 2º grau.**
- **<u>Organização da turma:</u> Grupos de 5 alunos**
- **<u>Objetivos</u>: Interpretar e resolver situações problema que envolvam função do 2º grau**
- **<u>Metodologia adotada:</u> Power Point e Modelagem Matemática.**

Situação problema de sensibilização :

As Olimpíadas de Londres terminaram e a seleção masculina de futebol ficou com a medalha de prata.

O técnico de seleção , Mano Menezes , fazendo uso das novas tecnologias, analisou as muitas falhas individuais de nossos atacantes.

Durante o jogo contra o México, por exemplo, Neimar chutou uma bola que descreveu uma trajetória parabólica que pode ser expressa pela fórmula matemática

$h = -2x^2 + 10x$, sendo h a altura e x a distância atingida pela bola.

Sabendo que nesse lance Neimar estava posicionado a 5,5 m do gol e que a altura da trave é de 2,44m podemos afirmar que:

a) Neimar fez o gol pois a distância percorrida pela bola foi de 10 m.

b) A bola tocou a trave quando atingiu a sua altura máxima.

c) A distância percorrida pela bola não foi suficiente para fazer o gol.

d) A bola saiu, encobrindo o gol, sem tocar no goleiro.

e) O goleiro agarrou a bola quando ela atingiu sua altura máxima.

A partir dessa questão, os alunos são estimulados a discutir o problema proposto. De que maneira poderíamos representar graficamente essa situação? Essa situação seria possível ou é apenas uma “invenção” do professor de matemática?

Os alunos são convidados a ilustrar a situação proposta.

webquestfacil.com.br

Após a ilustração, é proposto aos alunos identificar no enunciado da questão as informações que poderiam nos auxiliar a obter a responder da questão. Inicialmente destacamos a fórmula matemática $h = -2x^2 + 10x$

Que recursos poderemos utilizar para verificar qual das alternativas está correta?

Solução:

A nossa fórmula

Como nossa parábola tem sua concavidade voltada para baixo (a = -2, logo a < 0) teremos uma valor máximo dessa função ou a altura máxima, obtido através do valor de $y_{v.}$

$\Delta = (10)^2 - 4.\ (-2).\ (0)$

$\Delta = 100$

$H = y_v = -\frac{100}{4(-2)} = \frac{-100}{-8} = 12{,}5\,\text{m}$

Também podemos calcular a distancia que a bola atingiu. Nesse caso, devenos considerar que a bola tinha sua altura igual a 0 no momento do chute e também quando voltou a tocar o solo após o chute. Como a altura é representada pela letra h, temos que igualar h a zero.

$-2x^2 + 10x = 0$

$2x\,(-x + 5) = 0$

$2x = 0 \Rightarrow x = 0$ ou $-x + 5 = 0 \Rightarrow x = 5$ m

Vamos analisar a situação proposta!

Se a distância percorrida pela bola foi de 5m e o jogador Neimar estava distante 5,5 m do gol, podemos concluir que ele não fez o gol. Alternativa C.

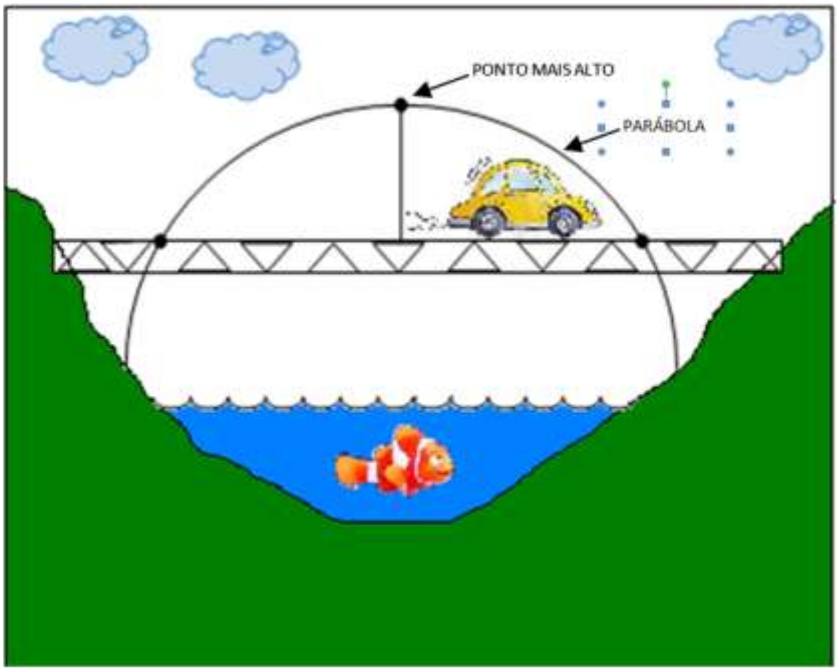
Outras situações do cotidiano poderiam ser assim representadas?

Esse tipo de proposta é chamada de Modelagem matemática.

"A modelagem matemática está presente na vida do homem desde os tempos remotos, ao utilizar conhecimentos matemáticos para modelar e resolver situações problemáticas com as quais se deparava." (COSTA, Helisângela : 2009, p115)

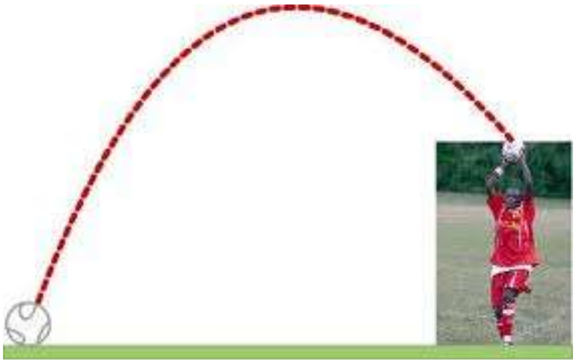
Observem as imagens abaixo:

funcoesopcao1c.blogspot.com



juscelinotropa.blogspot.com

portaldoprofessor.mec.gov.br



portaldoprofessor.mec.gov.br

Atividades de fixação

Atividades de fixação

Cada grupo deverá elaborar uma história (e não um problema) na qual a situação problema se apresente no decorrer do texto. Tais histórias podem ser elaboradas a partir das imagens mostradas na apresentação.

Após a elaboração do texto, cada grupo deverá elaborar 2 questões que abordem os conteúdos estudados sobre função quadrática.

Cada grupo apresentará sua história e os demais grupos deverão resolver as questões propostas após cada .

AVALIAÇÃO

A avaliação é um processo contínuo e natural aos seres humanos, sendo assim a avaliação em sala de aula deve ser feita após cada aula.

A avaliação diária das aulas e atividades apesar de parecer subjetiva é extremamente reveladora do processo de ensino/ aprendizagem. Ela consiste na observação do interesse com que o aluno se entrega às atividades matemáticas; na confiança que tem em suas possibilidades; se é perseverante frente as dificuldades, se pede ajuda em caso de dúvida ou de falta de conhecimentos; e se comunica suas dificuldades e descobertas aos colegas, de maneira adequada.

Uma observação relevante é a preferência da maioria dos alunos por aonde foi utilizado algum tipo de recurso tecnologico.

Paradoxalmente, tais atividades tiveram como ponto negativo a insuficiente quantidade de computadores disponíveis na Instituição para um elevado número de alunos em sala de aula (48 alunos por turma).

Outra dificuldade é a disponibilidade das salas de vídeo na Instituição, trata-se de uma Escola com 800 alunos em média, por turno e duas salas de vídeo disponíveis para uso de 180 professores.

No cotidiano de sala de aula também podem ser observados os aspectos citados por Buriasco, apud PAVANELLO e NOGUEIRA; 2006 :

· *o modo como o aluno interpretou sua resolução para dar a resposta;*

· *as escolhas feitas por ele para desincumbir-se de sua tarefa;*

· *os conhecimentos matemáticos que utilizou;*

· *se utilizou ou não a matemática apresentada nas aulas; e*

· *sua capacidade de comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito.*

Nas atividades que envolveram a resolução e interpretação de problemas os alunos, em sua maioria, atingiram os objetivos, especialmente após a atividade onde os mesmos elaboraram tais situações.

Uma das grandes dificuldades no processo é o uso correto da linguagem matemática, muitos alunos apresentam soluções corretas porém são muito resistentes quando são solicitados a demosntrar algebricamente o processo utilizado.

Sendo assim, uma boa alternativa é trabalhar em sala de aula com questões discursivas e solicitando sempre justificativas para as respostas por eles apresentadas.

A avaliação formal também não pode ser dispensada pois além de tratar-se de um documento exigido pelas Instituições também deve ser um norteador para o professor dos conteúdos a serem revisados.

Nesse tipo de avaliação, o erro tem um papel fundamental para a nortear o professor e o aluno no caminho das superações das dificuldades do aluno e nas possíveis alterações da prática pedagógica do professor.

O elaboração do plano de trabalho foi trabalhosa, visto que exigiu muita pesquisa, especialmente de imagens e alguns momentos de tensão, em especial nas aulas que exigiam a saída do ambiente de sala de aula (uso da sala de vídeo e de informática).

A saída da sala de aula, apesar de motivadora também gera grande ansiedade por parte dos estudantes, fato que num primeiro momento prejudica as atividades propostas. A troca de ambientes consome bastante tempo de aula.

Numa avaliação geral o palno de trabalho foi muito proveitoso, os objetivos foram alcançados pela maioria dos alunos e mesmo aqueles que ainda apresentam dificuldades participaram das atividades propostas.

Também foi possível diagnosticar a leitura e interpretação de enunciados como um dos grandes dificultadores do processo.

Para neutralizar os pontos negativos e na tentativa de superar as dificuldades apresentadas por alguns alunos, uma das propostas é iniciar as aulas sempre com uma revisão da aula anterior, propor a realização de mais exercícios em sala de aula pois as tarefas solictadas para casa não eram realizadas em sua maioria.

Outro aspecto que não foi utilizado no plano de trabalho e que possivelmente alcançaria um resultado satisfatório é o uso de jogos. Infelizmente a falta de tempo e o elevado número de alunos por turma não me permitiram elaborar o jogo de cartas, sugerido no Fórum Temático.

Os demais pontos negativos referem-se as instalações e infra-estrutura da Instituição.

Dentro dessa proposta, ocorreu algum tipo de avaliação em todas as aulas propostas e uma avaliação formal, na qual foram utilizados dois tempos de aula de 50 minutos, ao finl do ciclo.

REFERÊNCIAS

ROTEIROS DE ACAO – Funcao Polinomial do 2º Grau – Curso de Aperfeicoamento oferecido por CECIERJ referente ao 1º ano do Ensino Medio – 3º bimestre/2012 – http://projetoseeduc.cecierj.edu.br/ acessado em 31/08/2012.

MATRIZ DE REFEÊNCIA SAERJINHO 2012
http://projetoseeduc.cecierj.edu.br/ acessado em 31/08/2012

IEZZI, Gelson ,et. Al. Matemática Ciência e Aplicações, São Paulo: Saraiva, 2010.

PAIVA, Manoel, Matemática Paiva, 1º ano – 1ª Edição – São Paulo: Moderna, 2009.

COSTA, Helisângela , **Ciências & Cognição** 2009; Vol 14 (3): 114-133

PAVANELLO, Regina e NOGUEIRA, Clélia , Estudos em Avaliação Educacional, v. 17, n. 33, jan./abr. 2006. Disponível em http://www.fcc.org.br.

MIDIATECA - – Curso de Aperfeicoamento oferecido por CECIERJ referente ao 1º ano do Ensino Medio – 3º bimestre/2012 – http://projetoseeduc.cecierj.edu.br/ acessado em 15/08/2012.

Endereços eletrônicos acessados de 22/08/2012 a 02/09/2012, utilizados ao longo do trabalho:

http://www.matematicadidatica.com.br/FuncaoLinear.aspx
http://www.brasilescola.com/matematica/aplicacoes-uma-funcao-1-grau.htm
http://www.somatematica.com.br/emedio/funcao1/funcao1_2.php