



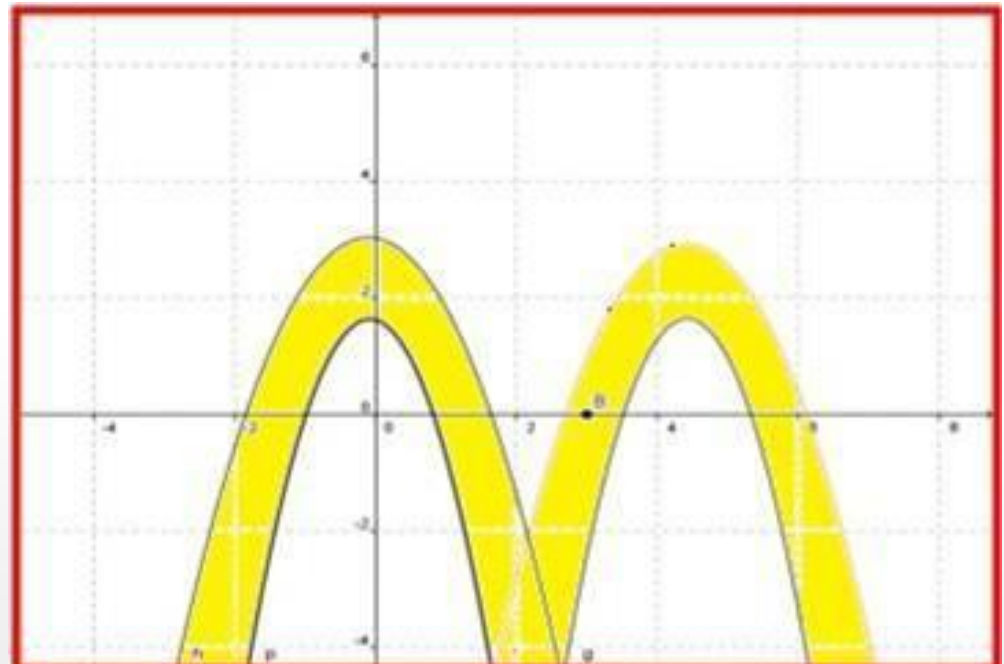
**Educação Matemática  
Em Foco**

# **O USO DO COMPUTADOR (GEOGEBRA) E DO LOGOTIPO DO MC DONALD'S NO ESTUDO DA FUNÇÃO DO 2º GRAU**

- *Elda Vieira Tramm/UFBa/EMFoco*
- *Jussara G. Araújo Cunha/SEC/Ba/EMFoco*

# Nosso Desafio

**Construir o **m** do Mc Donald's com o auxílio do GeoGebra**



## **Para que?**

**Avaliar a compreensão de alguns conceitos da função do 2º grau numa situação de aplicação**

# Como?



**Criar um cenário de investigação que envolvesse os alunos e os remetesse para a necessidade de aplicar os conhecimentos sobre função do 2º grau**

**Investigar conhecimentos matemáticos no logotipo do Mc Donald's**

**ONDE?**



**Colégio Estadual Deputado Manoel Novaes  
Salvador – Ba  
1º ano E.M.**

**Turma com 35 alunos - idades entre 14 e 15 anos**

# APOIO TEÓRICO

```
graph TD; A[APOIO TEÓRICO] --- B[Polya]; A --- C[Helle e Ole Skovsmose]; A --- D[Parâmetros Curriculares Nacionais.];
```

**Polya**

**Helle e Ole Skovsmose**

**Parâmetros Curriculares  
Nacionais.**

# Polya

O professor deve desafiar a curiosidade dos alunos com problemas que estejam de acordo com seu nível de conhecimento ajudando-lhes com perguntas para que motivem e estimulem o raciocínio construindo uma estratégia de resolução

## Helle e Ole Skovsmose

*o professor deve atuar como um facilitador ao fazer perguntas com uma postura investigativa, tentando conhecer a forma com que o aluno interpreta o problema*

## Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN,2000).

A matemática deve ser ensinada de forma a proporcionar ao educando, vivenciar situações próximas a realidade que os cerca...

# Como?

## Por etapas.

**Etapa 1: Convite e exploração da situação proposta . Identificação do modelo matemático.**

**Etapa 2: Discutir a importância da representação algébrica de uma função identificando o papel dos coeficientes e de alguns pontos ( raízes e vértice).**

**Etapa 3: Construir o logotipo do Mc Donald's utilizando o GeoGebra**





Etapa 1:

Convite



**Vamos estudar a  
matemática existente  
no logotipo do Mc  
Donald's?**

**Como reagiram?**  
Surpresos e animados.  
O que vamos fazer?

## Etapa 1:

# Convite

### Objetivos:

Identificar as condições para que exista um modelo matemático no logotipo do Mc Donald's

Refletir sobre a definição

Posicionar o logotipo no plano cartesiano

Encontrar a representação algébrica da perna do M

## Etapa 1:

### **Exploração da situação proposta (atividades). Identificação do modelo matemático.**



Pense! Procure relações entre conteúdos matemáticos e logotipo acima e registre abaixo suas descobertas

Este logotipo poderia ser a representação gráfica de uma função? Qual?

# Etapa 1:



Pense!

Procure relações entre conteúdos matemáticos e o logotipo acima e registre abaixo

① "M" forma duas parábolas, indicando assim, que o gráfico é de função de 2º grau, que  $a < 0$  ou seja  $a$  é um número negativo. Desse gráfico pode-se obter os zeros ou raízes da função, os vértices e o ponto máximo.

O “M” forma duas parábolas indicando assim, que o gráfico é de função do 2º grau, que  $a < 0$  ou seja  $a$  é um número negativo. Desse gráfico pode se obter os zeros ou raízes da função, os vértices e o ponto máximo.

Figura 01. Resposta do aluno.

# Etapa 1:

II? ~~varias estudadas~~ Por que aparenta ser uma parábola, porém, possui duas cavidades, e como possui duas cavidades pode não ser função, se possuísse uma só cavidade seria exatamente uma função do 2º grau.

Será uma função do 2º grau se a parte do meio da parábola for eliminada, pois para ser função todo elemento do conj. de partida (x) deverá estar relacionado com 1 e apenas 1 do conj. de chegada (y).

Porque aparenta ser uma parábola porém possui duas cavidades, e como possui duas cavidades pode não ser função, se possuísse uma só cavidade seria exatamente uma função do 2º grau.

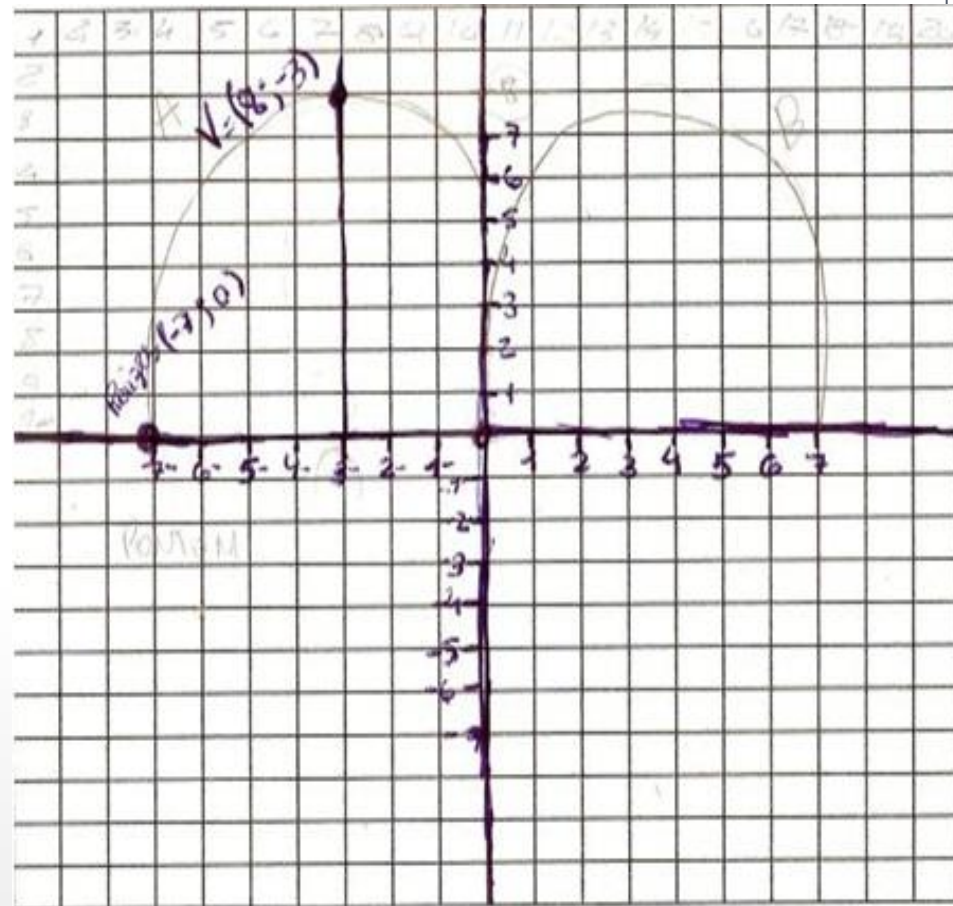
Será uma função do 2º grau se a parte do meio da parábola for eliminada, pois para ser função todo elemento do conjunto de partida (x) deverá estar relacionado 1 e apenas 1 do conjunto de chegada (y).

## Etapa 1:

Refletindo e argumentando sobre suas hipóteses de trabalho/conjecturas

Que tal desenhar o logotipo do Mc Donald's no plano cartesiano e estudá-lo!

Se traçarmos um plano cartesiano e colocarmos o logotipo, quando teremos uma função do 2º grau? Justifique sua resposta.



Quais as suas descobertas?

## Etapa 1:

Encontre a representação algébrica deste gráfico que você desenhou (equipe)

A maioria obteve a representação algébrica da parábola através dos....

**... vértice e das raízes.**

**A posição da parábola ajudou.**

*Eles utilizaram as fórmulas para encontrar as coordenadas do vértice e as raízes.*

*Um grupo não conseguiu devido ao posicionamento da parábola.*

**Socializamos para todos, aquela situação “diferente”.**

*“...este é diferente do meu. Assim eu não sei fazer.”  
Diferente como?*

*Ah, eu desenhei a parábola cortando o eixo  $y$  e onde corta, eu tenho  $c$ . Sem o  $c$  eu não sei fazer.*

**Então exploramos esta situação fazendo novas provocações (Helle e Skovsmose, 2006). Surgiu neste momento uma situação ideal para que os alunos validassem suas hipóteses de trabalho.**

**Apesar de entenderem sentiram muita dificuldade, pois os cálculos eram trabalhosos. A professora ajudou nos cálculos para que eles não desistissem .**



## Etapa 1:

As representações algébricas encontradas pelas equipes foram:

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

$$f(x) = -x^2 + 2$$

$$f(x) = -x^2 + 6x + 7$$

$$f(x) = -7x^2 + 35x + 42,$$

$$f(x) = -12,5x^2 + 10,75x + 107,5$$

## Etapa 2:

**Discutir a importância da representação algébrica de uma função identificando o papel dos coeficientes e de alguns pontos ( raízes e vértice)**

**Despertar interesse pelo programa (GeoGebra) e mostrar a necessidade da linguagem (representação algébrica)**

**Vamos desenhar o gráfico da função encontrada por vocês, na aula anterior, utilizando o Geogebra?**

**Qual a linguagem que o Geogebra reconhece?  
Por quê?**

**Como devo digitar a função para que o programa desenhe o logotipo do Mc Donald's?**

## Etapa 2:

# Investigando o papel dos coeficientes

## Descobrimos o papel do a

Iniciamos colocando a função  $f(x) = -x^2 + 6x + 7$

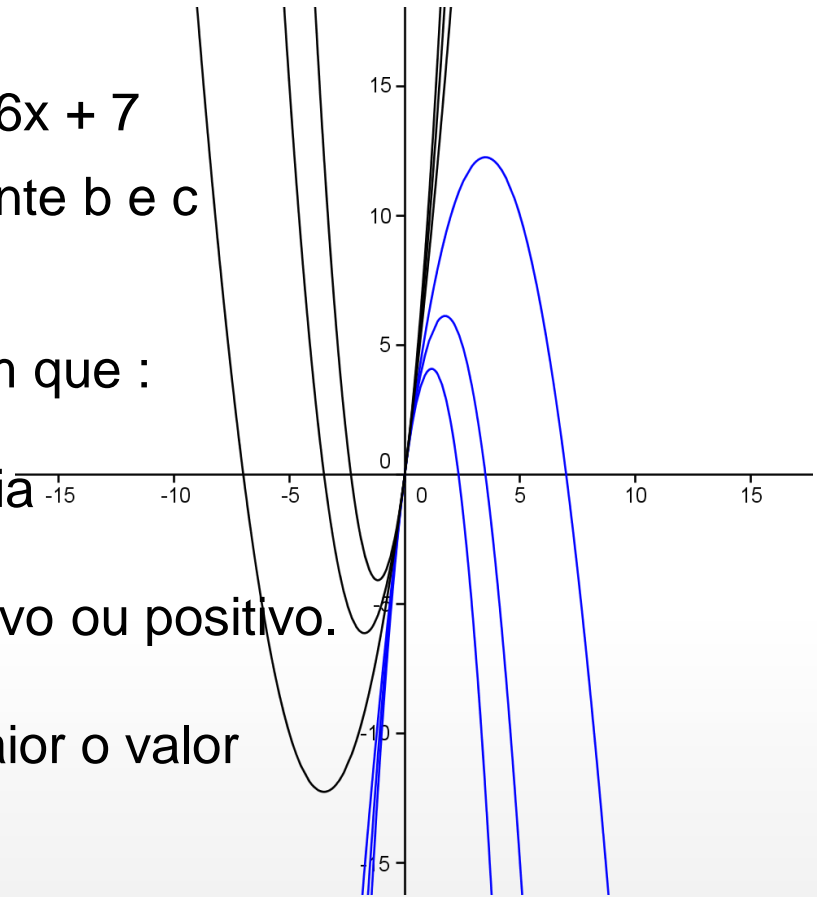
Colocamos exemplos fixando os coeficientes b e c fazendo variar o a

Depois de muitos exemplos, concluíram que :

- A abertura da parábola é consequência desta escolha e a concavidade estava relacionada com o a ser negativo ou positivo.

**Escolheram a negativo.**

- Ficou claro para todos que quanto maior o valor de a, menor será a abertura. Esta informação eles não tinham.
- Descobriram que onde a parábola corta o eixo y é o valor do coeficiente c. Surgiu neste momento o interesse sobre o coeficiente b.



## Etapa 2:

Eles ficaram bem entusiasmados e começaram a pedir o programa, queria colocar no pen drive, queriam fazer também, ficaram bem interessados para utilizar o que tinham visto. Estavam tendo respostas para o porquê e o para quê dos vértices da parábola tão usados por eles.

**A oportunidade de trabalhar a linguagem ressurgiu.**

***Ao surgir que eles comparassem as representações algébricas para identificar o que diferencia uma das outras [  $a$ ,  $b$  e  $c$  (coeficientes)], brotaram exemplos.***

A dificuldade para concluírem sobre o posicionamento da parábola e relação existente entre os coeficientes  $a$  e  $b$ , surgiu neste momento e a professora resolveu dar exemplos de funções que possibilitassem as descobertas necessárias para a realização da atividade “ Construção do logotipo”

**Deu exemplos de funções que variavam os sinais dos coeficientes **a** e **b** para que eles observassem o deslocamento da parábola para a direita ou esquerda, fixou os coeficientes **a** e **b** e variou o coeficiente **c** de forma que a diferença entre os coeficientes **b** e **c** fosse de 1 unidade,....**

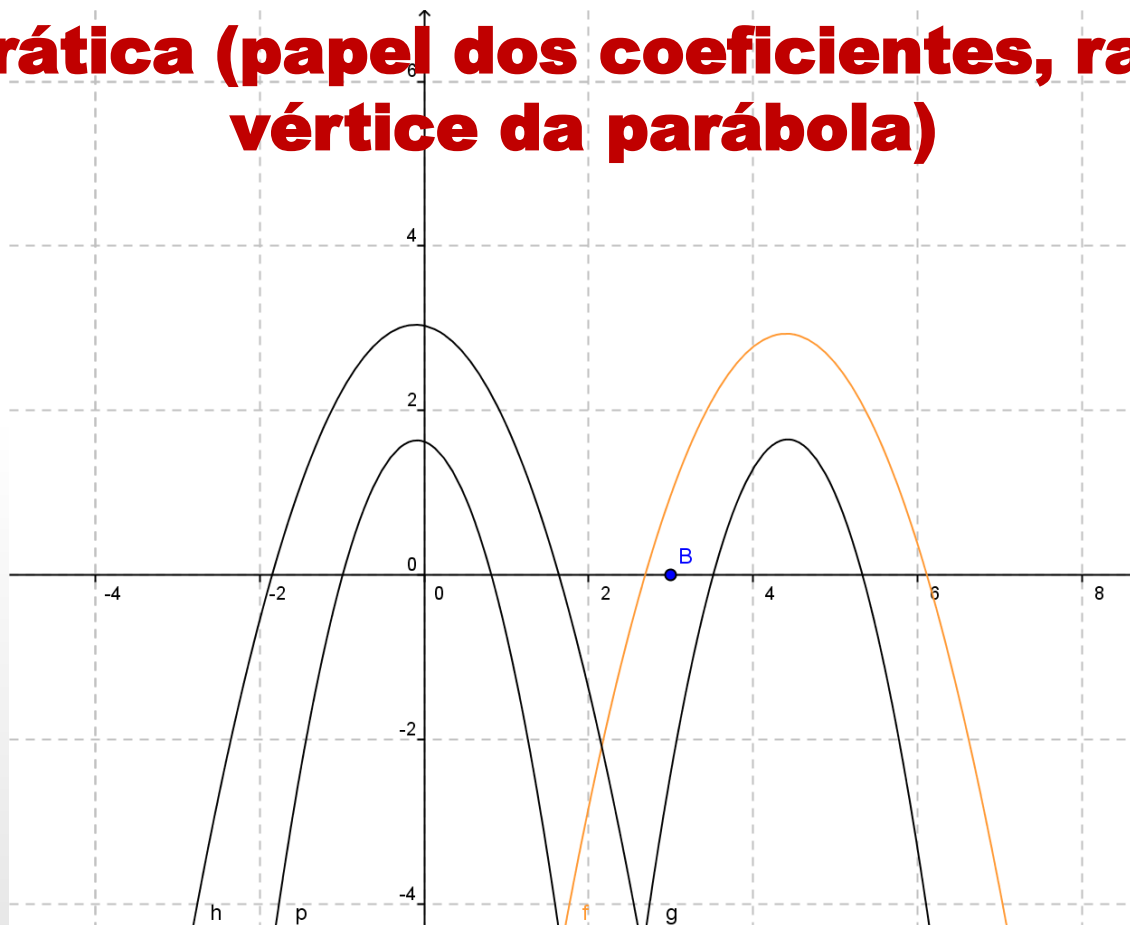
*...e o que vocês concluíram? – Professora, se eu colocar para  $b=4$  e para  $c = -2$  e depois  $c = -1$  vai dar certo.*

*- O que você concluiu? Como e porque foi feita esta escolha?*

## Etapa 3:

**Estavam motivados para a etapa 3.  
Construir o logotipo do Mc Donald's  
utilizando o GeoGebra**

**Testar seus conhecimentos sobre função  
quadrática (papel dos coeficientes, raízes e  
vértice da parábola)**



## Etapa 3:

**A oportunidade de testar os conhecimentos sobre função quadrática e linguagem ressurgem mais uma vez!!!!**



## Etapa 3:

Pensaram imediatamente numa função a partir das coordenadas do vértice da parábola tomando  $a = -1$

Um dos grupos iniciou da seguinte forma:

$$X_v = 2 \text{ e } y_v = 2 \text{ e } a = -1$$

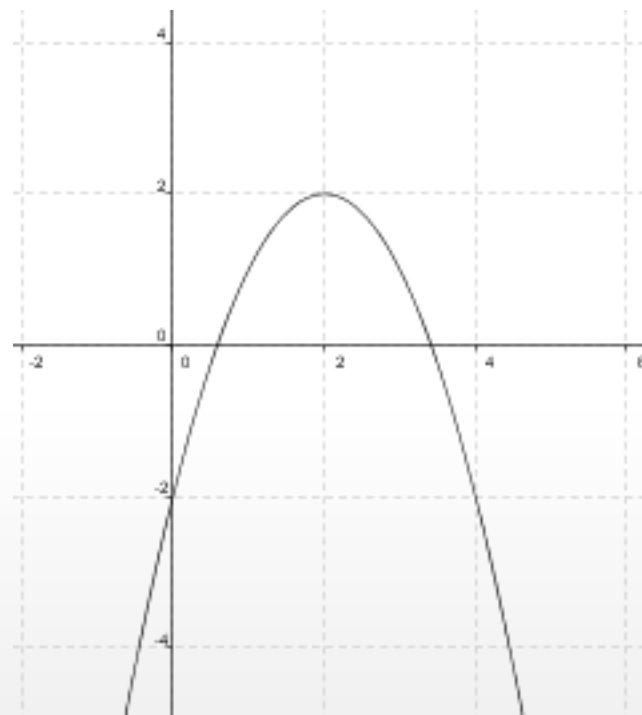
temos

$$X_v = -\frac{b}{2a} \text{ então } b = 4 \text{ e}$$

$$Y_v = -\frac{c}{4a} \text{ então } c = -2$$

Logo a função é:

$$Y = -x^2 + 4x - 2$$





## Etapa 3:

Para completar a perna do M disseram:  
É a mesma coisa prof<sup>a</sup>, basta aumentar ou diminuir o y do vértice

Assim para :

$$X_v = 2 \text{ e } y_v = 3 \text{ e } a = -1$$

temos

$$X_v = -b/2a \quad \text{então} \quad b = 4 \quad \text{e}$$

$$Y_v = -b^2/4a \quad \text{então} \quad c = -1$$

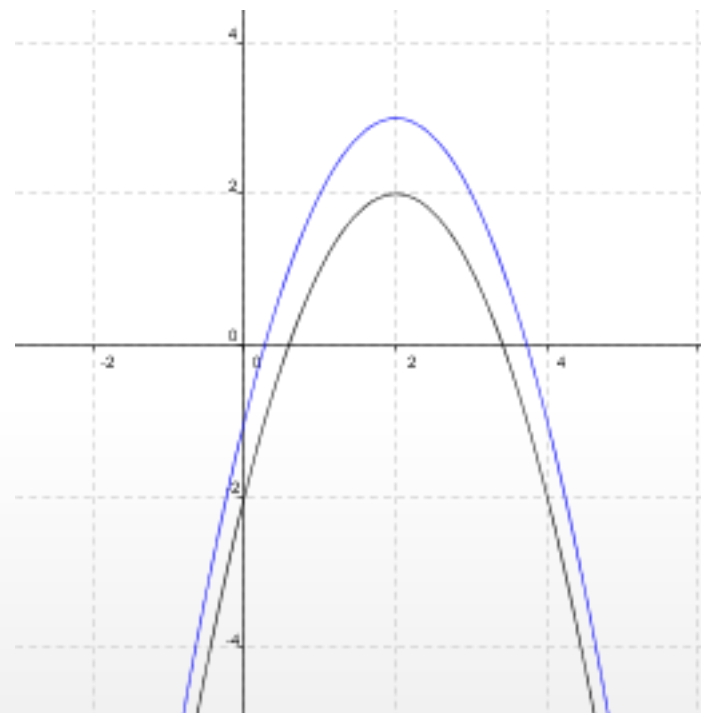
Logo a função é:

$$Y = -x^2 + 4x - 1$$

Comparando as duas representações.....

$$Y = -x^2 + 4x - 2$$

$$Y = -x^2 + 4x - 1$$



## Etapa 3:

Para fazer a outra perna do m, eles ficaram muito inseguros

***(P) Qual o objetivo de vocês?***  
***(A) Desenhar a outra perna do m.***  
***(P) O que é necessário?***

Silêncio total.

Professora – Vocês querem desenhar em que local exatamente?

Aluno – Eu quero aqui ( Ele mostrou na tela onde queria traçar e a professora continuou a provocar)

Professora – você poderia me dar exatamente o local? Diga com palavras.

Aluno – eu quero colocar passando pelo número 4 e 5.

Professora – Onde estão estes números? Que nome você daria para eles? O que eles representam no desenho da sua função?

Silêncio novamente.

Eis na prática a oportunidade de institucionalizar a linguagem matemática

## Etapa 3:

Construção de um outro grupo:

Escolheram 2 e 6 para as raízes

Pesquisaram a forma fatorada no caderno e traçaram  $h(x) = -x^2 + 8x - 12$

Encontraram um grande problema que foi a localização do yv

A solução foi com base na aula anterior que concluíram quando têm o mesmo b e a o deslocamento na vertical vai depender de c

Para encontrar a função aumentaram o c de 1

Encontraram  $f(x) = -x^2 + 8x - 13$

Observaram que a distância entre as raízes é 4

Então a nova perna tem raízes 6 e 10

Pronto:

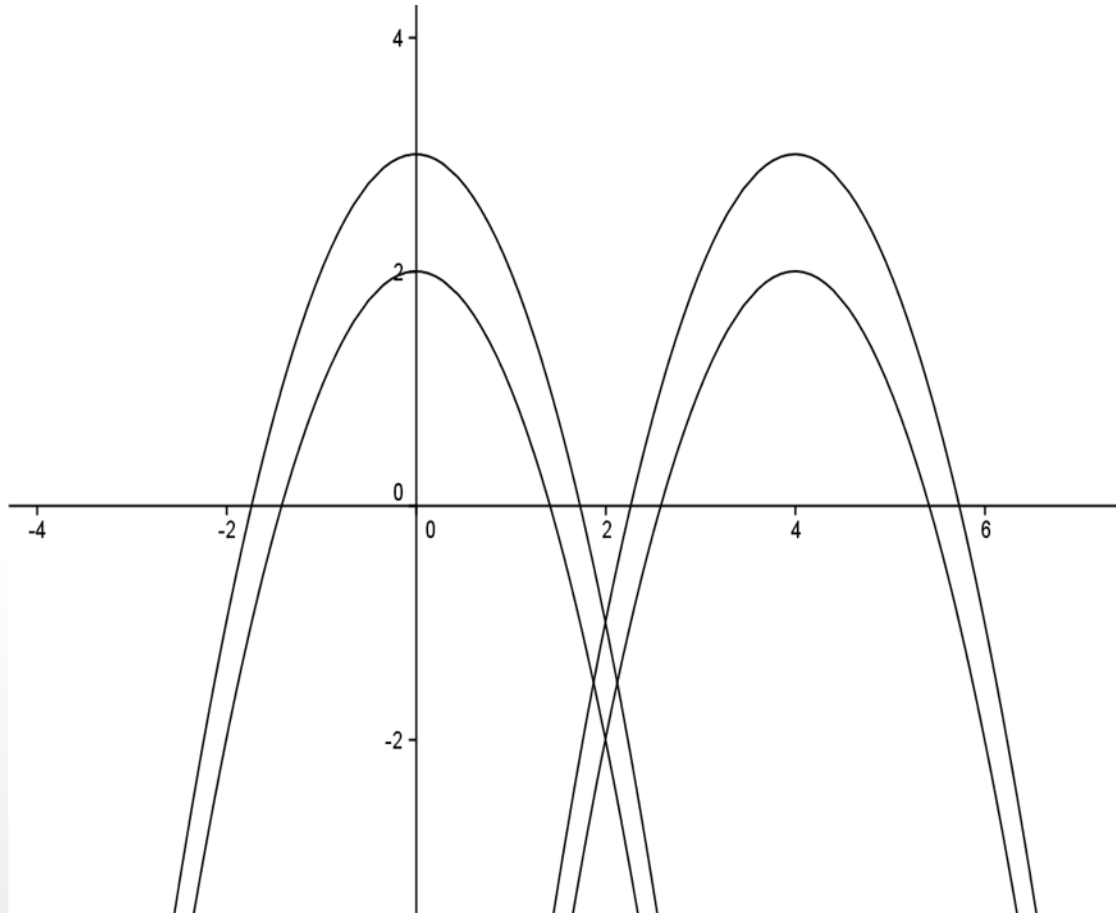
Aplicando a forma fatorada acharam

$$Y = -x^2 + 16x - 60$$

consequentemente

$$Y = -x^2 + 16x - 61$$

# Eis o M construído



**Construção de outro grupo**

## Etapa 3:

Para conseguir obter as funções da outra perna, os alunos, após muitas discussões, chegaram à conclusão que iriam escolher sempre as raízes e trabalhar com a forma fatorada onde  $f(x) = a(x - x') \cdot (x - x'')$ , e colocar o valor do coeficiente  $a = -1$ .

Neste momento um aluno perguntou se não existia outra forma.

A professora **devolveu** a pergunta para TODOS solicitando que pensassem em outras possibilidades.

Estas conclusões e o questionamento de novas situações demonstram que a institucionalização do saber foi reconstruído.

# Considerações Finais

**Papel do professor**

**Artefatos : logotipo e o  
geogebra**

**Alunos**

# Considerações Finais

## **Papel do professor**

O professor atuou como um facilitador ao fazer perguntas com uma postura investigativa, tentando conhecer a forma com que o aluno interpreta o problema, fazendo provocações e criando situações “ideais” para que os alunos pudessem validar suas hipóteses de trabalho.

# Considerações Finais

## **Logotipo e o GeoGebra**

Devido ao grau de envolvimento dos alunos, ressaltamos a importância da escolha de um objeto que faça parte do contexto do aluno e o uso do computador como meios que motivam e promovem a reconstrução do conhecimento.



# Considerações Finais

## **Alunos**

Devido ao grau de envolvimento dos alunos e as opiniões destes concluímos que o estímulo visual (logotipo), as atividades no papel e no geogebra e a condução do professor desempenharam um papel importante na reconstrução do conhecimento sobre função do 2º grau.

# Alunos

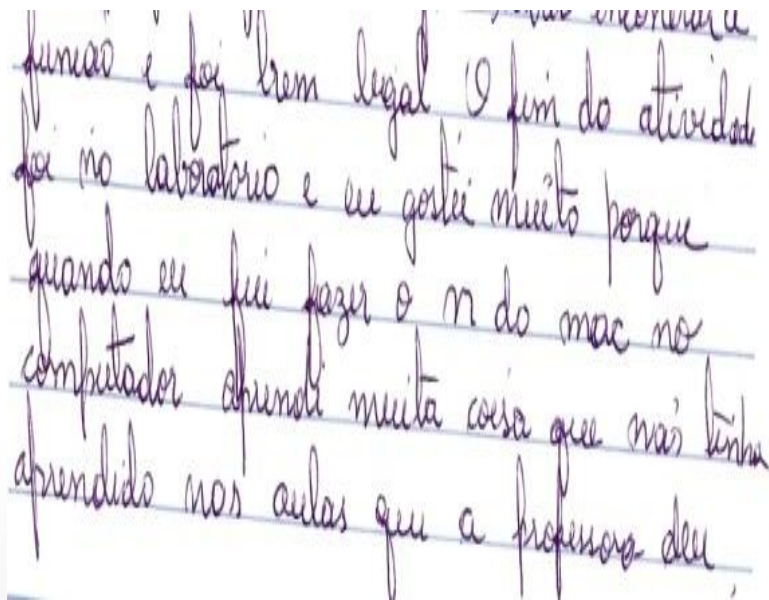
\* Função do 2º grau coeficiente a, b e c  
\* Achei a aula muito interessante e aprendi  
muitas coisas sobre os coeficientes, como a  
descoberta de que quanto maior for o valor  
de a menor será a abertura da parábola e  
quanto menor for o valor de a maior a  
abertura da parábola. Aprendi também e achei

Figura 04. Resposta do aluno.

Função do 2º grau coeficiente  
a, b e c.

Achei a aula muito  
interessante e aprendi muita  
coisa sobre coeficientes como  
a descoberta de que quanto  
maior for o valor de a menor  
será a abertura da parábola e  
quanto menor for o valor de a  
maior a abertura da parábola.

## Alunos



função é bem legal. O fim da atividade  
foi no laboratório e eu gostei muito porque  
quando eu fui fazer o m do mac no  
computador aprendi muita coisa que não tinha  
aprendido nas aulas que a professora deu.

Figura 07. Resposta do aluno.

Função foi bem legal. O fim da atividade foi no laboratório e eu gostei muito porque quando eu fui fazer o m do mc no computador aprendi muita coisa que não tinha aprendido nas aulas que a professora deu.

# Alunos

Bem, achamos interessante pois foi uma aula diferente em que tivemos a oportunidade de usar os computadores da escola, quebra um pouco a estressante rotina de sala de aula, e um dos grandes aprendizados que tivemos nessa aula que não tínhamos observado

Figura 05. – Resposta do aluno

Bem, achamos interessante pois foi uma aula diferente em que tivemos a oportunidade de usar os computadores da escola, quebra um pouco a estressante rotina de sala de aula, e um dos grandes aprendizados que tivemos nessa aula que não tínhamos observado

# Alunos

Nós achamos a atividade do laboratório bem interessante e criativa, complicou um pouco no começo mas as professoras de nivelamento nos ajudou a entender que!

Nós achamos a atividade do laboratório bem interessante e criativa, complicou um pouco no começo mas ...

*Figura 06. Resposta do aluno.*

## CONCLUSÃO

- **As atividades propostas colocaram o educando em um processo de desequilíbrio**
- **O objeto do contexto real do aluno e o geogebra favoreceram a reflexão sobre a definição e o papel dos coeficientes da função estudada propiciando superação de dificuldades.**
- **O papel do professor, fazendo devoluções, foi fundamental.**
- **Os alunos, neste ambiente de aprendizagem, tomaram para si a responsabilidade pela reconstrução do SEU conhecimento, contribuindo com a SUA formação matemática.**

# Referências

Borba, Marcelo de Carvalho e Penteado, Miriam Godoy. (2007). **Informática e Educação Matemática** 3.ed.2. reimp.- Belo Horizonte: Autêntica

MEC. Secretaria de Educação Fundamental (2000). **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**, Brasília: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>

Helle, Alro e Ole Skovsmose. (2006). **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte; Autêntica

Lopes, Celi Espasandin. (2009). **Escritas e leituras na educação matemática**. Organizado por Celi Aparecida Espasandi Lopes e Adair Mendes Nacarato. 1 ed; 1. Reimp. Belo Horizonte; Autentica.

Polya, George. (2006). **A arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência.

**Obrigada,**

Feliz é aquele que transmite o que sabe e aprende  
o que ensina

*(Cora Coralinda)*



**Educação Matemática  
Em Foco**

**EMFoco**

Educação Matemática em Foco

<http://www.grupoemfoco.com.br>

**Elda Tramm** - [etramm1@gmail.com](mailto:etramm1@gmail.com)

**Jussara Cunha** - [jussaragac@yahoo.com.br](mailto:jussaragac@yahoo.com.br)