



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

RELATÓRIO LEAMAT III

ESTUDO DO GRÁFICO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA
COM AUXÍLIO DO GRAPHMÁTICA

ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO

ANA KELLY NOGUEIRA FALCÃO
CAROLINA CARNEIRO DA CONCEIÇÃO
EDILANE DA CONCEIÇÃO CABRAL
LIANA SOARES RANGEL NASCIMENTO

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2008.2

ANA KELLY NOGUEIRA FALCÃO
CAROLINA CARNEIRO DA CONCEIÇÃO
EDILANE DA CONCEIÇÃO CABRAL
LIANA SOARES RANGEL NASCIMENTO

RELATÓRIO LEAMAT III
ESTUDO DO GRÁFICO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA
COM AUXÍLIO DO GRAPHMÁTICA

ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO

Trabalho apresentado ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática III do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof^a Carla Antunes Fontes

CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ
2008.2

1) Justificativa

A análise das funções é importante porque virtualmente tudo no mundo experimenta algum tipo de transição. Os metais, por exemplo, dilatam-se quando aquecidos. Assim, o comprimento de uma barra de ferro é função de sua temperatura. Se o comprimento é conhecido quando a barra está “fria”, pode-se determinar o comprimento quando aquecida, desde que se saiba a temperatura inicial. Outro exemplo comum de função é o porte de uma carta. Sabendo-se o regulamento, o “peso” da carta determina o valor do selo, isto é, o porte é função do “peso”.

Essas relações podem geralmente ser representadas algébrica ou graficamente. Pode-se então usar elementos de Cálculo para analisar o gráfico da função – e, assim, o fenômeno físico ou a relação em si.

O aluno em geral tem grande dificuldade quando deparado com esse assunto, e sabemos que é importante que a aprendizagem deste tipo de função seja significativa para ele. Dessa forma, é fundamental que se relacione o formalismo matemático com suas aplicações no cotidiano dos estudantes.

Os livros didáticos, em sua maioria, apresentam a função quadrática de maneira bastante formal e sem muitas aplicações. Pouca ênfase é dada na representação de fenômenos que podem ser descritos por esta função.

2) Objetivos

Facilitar o aprendizado de função quadrática, através da utilização do *software* GRAPHMÁTICA. Tornar o aluno capaz de resolver situações-problema envolvendo funções quadráticas e seus gráficos, analisar concavidade, achar as raízes ou zeros da função do 2º grau, coordenadas do vértice, valor máximo e mínimo e fazer o estudo do sinal.

3) Atividades desenvolvidas

Inicialmente, o objetivo era utilizar o *software* WINPLOT. No entanto, durante as pesquisas do LEAMAT I verificamos a existência de vários trabalhos que já haviam sido apresentados e que utilizaram este *software*. Optamos então, pelo uso do GRAPHMÁTICA, por ser um *software* que também possui comandos simples para traçado de gráficos de funções reais, além de ser de distribuição livre. No final do LEAMAT I, já havíamos feito um esboço da aula, baseada em uma ficha de atividade (ANEXO 1).

No LEAMAT II, revisamos a ficha de atividade e fizemos mudanças que propiciassem uma melhor compreensão por parte dos alunos. Logo após, aplicamos a atividade em nossa turma de professores em formação.

Ao término da aula, a orientadora fez algumas observações a respeito de detalhes importantes, aos quais deveríamos estar atentos para aprimorar o desempenho na aplicação para a turma de Ensino Médio, dentre eles:

- ter cuidado com os atendimentos individuais – ao darmos atenção a algum aluno em especial, o restante da turma se dispersa com facilidade;
- colocar melhor a voz – é importante que todos os alunos, mesmo os mais dispersos, sejam capazes de distinguir com clareza o que está sendo dito;
- enfatizar como encontrar o sinal do coeficiente “b” observando o gráfico da função – isto não aparece com freqüência nos livros, nem em aulas sobre funções quadráticas do Ensino Médio;
- colocar as respostas no quadro – é importante que os alunos tenham acesso às repostas corretas por escrito, já que oralmente pode haver dificuldade de acompanhar a correção;
- determinar as raízes por meio da soma e produto – estimula o cálculo mental e enfatiza as relações entre coeficientes e raízes.

Também foram feitas correções no texto da atividade (ANEXO 2).

No LEAMAT III, aplicamos nossa atividade para um grupo de alunos da 3ª série do Ensino Médio da Unidade Sede do CEFET Campos, do 1º turno. Esta aplicação foi uma das aulas de um curso registrado na DITEX (Diretoria de Trabalho e Extensão), como Proposta de Ação de Extensão, sob o título “Estudo de funções e sistemas lineares”. A divulgação foi feita pelos professores em

formação ministrantes do curso, com limite de inscrições de até 20 (vinte) alunos, através de cartaz (Figura 1) e ida às turmas de 3ª série para pré-inscrição.

O cartaz apresenta o logo do CEFET Campos e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, além do Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. O título do curso é 'CURSO - ESTUDO DE FUNÇÕES E SISTEMAS LINEARES'. Abaixo dele, há uma tabela com as seguintes colunas: GRUPO, ASSUNTO, DATA, HORA, LOCAL e ASSUNTO. A tabela contém cinco linhas de dados. Abaixo da tabela, o texto indica que os ministrantes são licenciandos de Matemática do CEFET Campos e os professores orientadores são Carla Antunes Fontes, Mylane Barreto e Prof. Salvador Tavares. No rodapé, consta 'VAGAS LIMITADAS'.

GRUPO	ASSUNTO	DATA	HORA	LOCAL	ASSUNTO
A1	CÁLCULO	13/10 - segunda-feira	13:20 às 15:00	SALA F 201	FUNÇÕES QUADRÁTICAS
B1	CÁLCULO	14/10 - terça-feira	13:20 às 15:00	SALA F 201	FUNÇÕES EXPONENCIAIS
B2	CÁLCULO	20/10 - segunda-feira	13:20 às 15:00	SALA F 201	SISTEMAS LINEARES 2 x 2
A2	GEOMETRIA	21/10 - terça-feira	13:20 às 15:00	SALA F 201	SISTEMAS LINEARES 3 x 3
A2	CÁLCULO	23/10 - quinta-feira	13:20 às 15:00	SALA A 225	LOGARITMOS

MINISTRANTES: LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA DO CEFET CAMPOS

PROFESSORES ORIENTADORES: PROF^a CARLA ANTUNES FONTES
PROF^a MYLANE BARRETO
PROF SALVADOR TAVARES

VAGAS LIMITADAS

Figura 1 - Cartaz de divulgação

Os alunos se inscreveram para assistir ao curso em turno oposto àquele em que estudam. Um dos objetivos desta ação foi investigar o interesse no estudo dos assuntos propostos. As professoras orientadoras foram Carla Antunes Fontes e Mylane dos Santos Barreto.

A aula começou às 13 horas e 20 minutos, pontualmente, com a participação de 14 alunos e a orientadora Carla Antunes, no dia 13 de outubro de 2008, na sala F 201, que conta com 20 (vinte) computadores, 01 (um) projetor datashow e 01 (um) quadro branco. Como preparação para a aula, já estava previamente instalado em todos os computadores o *software* a ser utilizado (GRAPHMÁTICA). O material (ficha de atividade) a ser distribuído aos alunos já estava impresso e foram trazidos apagador e canetas próprias para uso em quadro branco. O grupo, acompanhado da orientadora, chegou à sala com antecedência de cerca de uma hora. Foi verificado o bom funcionamento dos

recursos disponíveis, iniciando os computadores e abrindo uma tela padrão do software GRAPHMÁTICA (Figura 2).

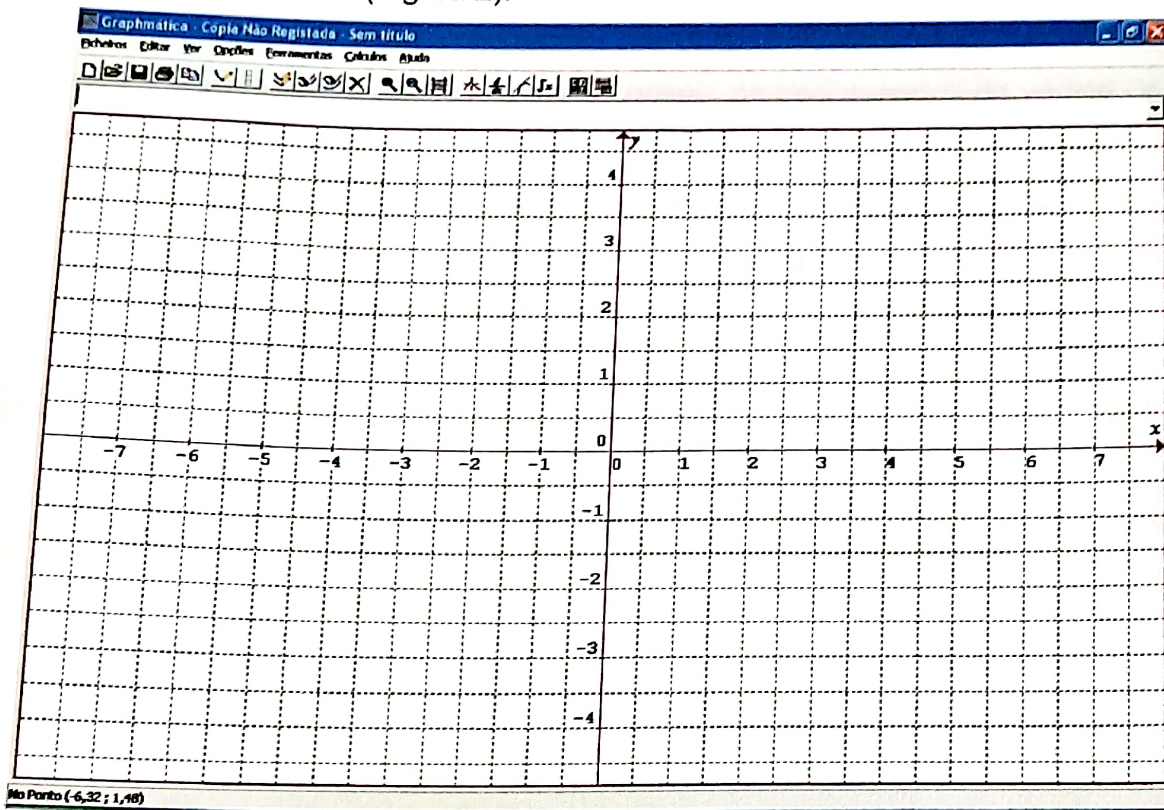


Figura 2 – Tela inicial apresentada aos alunos

Desde o início da aula, os alunos se mostraram interessados e participativos. Eles já conheciam o tema e isso facilitou a resolução das questões (Figura 3).



Figura 3 – Um dos momentos da aula.

A ficha de atividade proposta ao aluno constava de 6 questões, cada uma com 8 itens. A primeira questão iniciava-se pela construção, com auxílio do GRAPHMÁTICA, do gráfico da função $y = x^2 - 2x - 3$. Em seguida, visualizando apenas o gráfico, eram determinadas as raízes, as coordenadas do vértice (x e y), o eixo de simetria, os valores de x para as quais a função era crescente ou decrescente, o sinal dos coeficientes a e b e o coeficiente c , todas com justificativas. Em cada item, era dado algum tempo para que os alunos fizessem sozinhos (Figura 4) e respondessem oralmente.

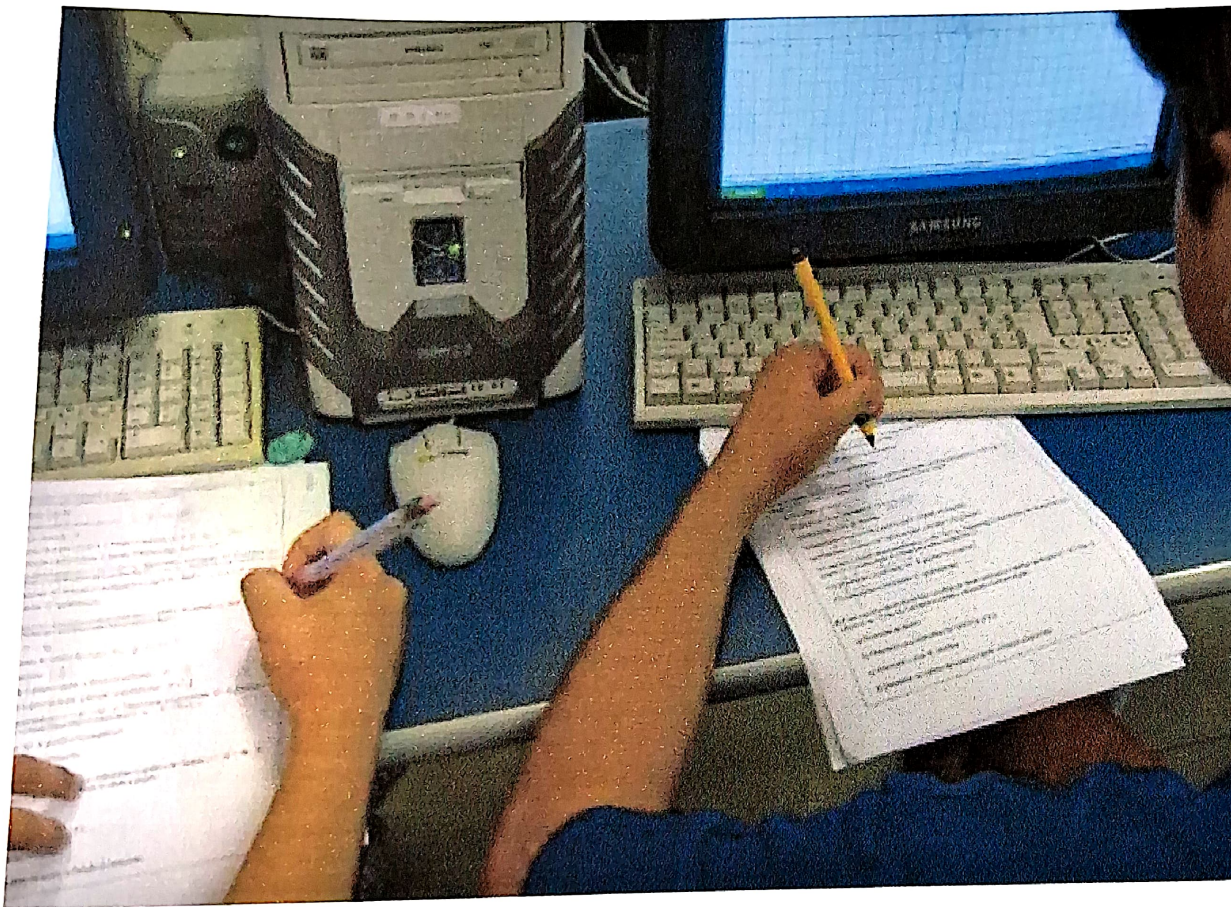


Figura 4 – Alunos respondendo as questões.

Depois que os alunos respondiam, os professores em formação faziam comentários sobre as respostas dadas e o conteúdo envolvido em cada item, além de apresentarem a resolução correta (Figura 5 e 6). Assim foi feito para outras funções quadráticas, levando os alunos, através da análise dos gráficos e dos comentários feitos, a tirarem suas próprias conclusões sobre os assuntos constantes do objetivo da atividade (concauidade, raízes, coordenadas do vértice, valor máximo e mínimo, estudo do sinal e sinal dos coeficientes).

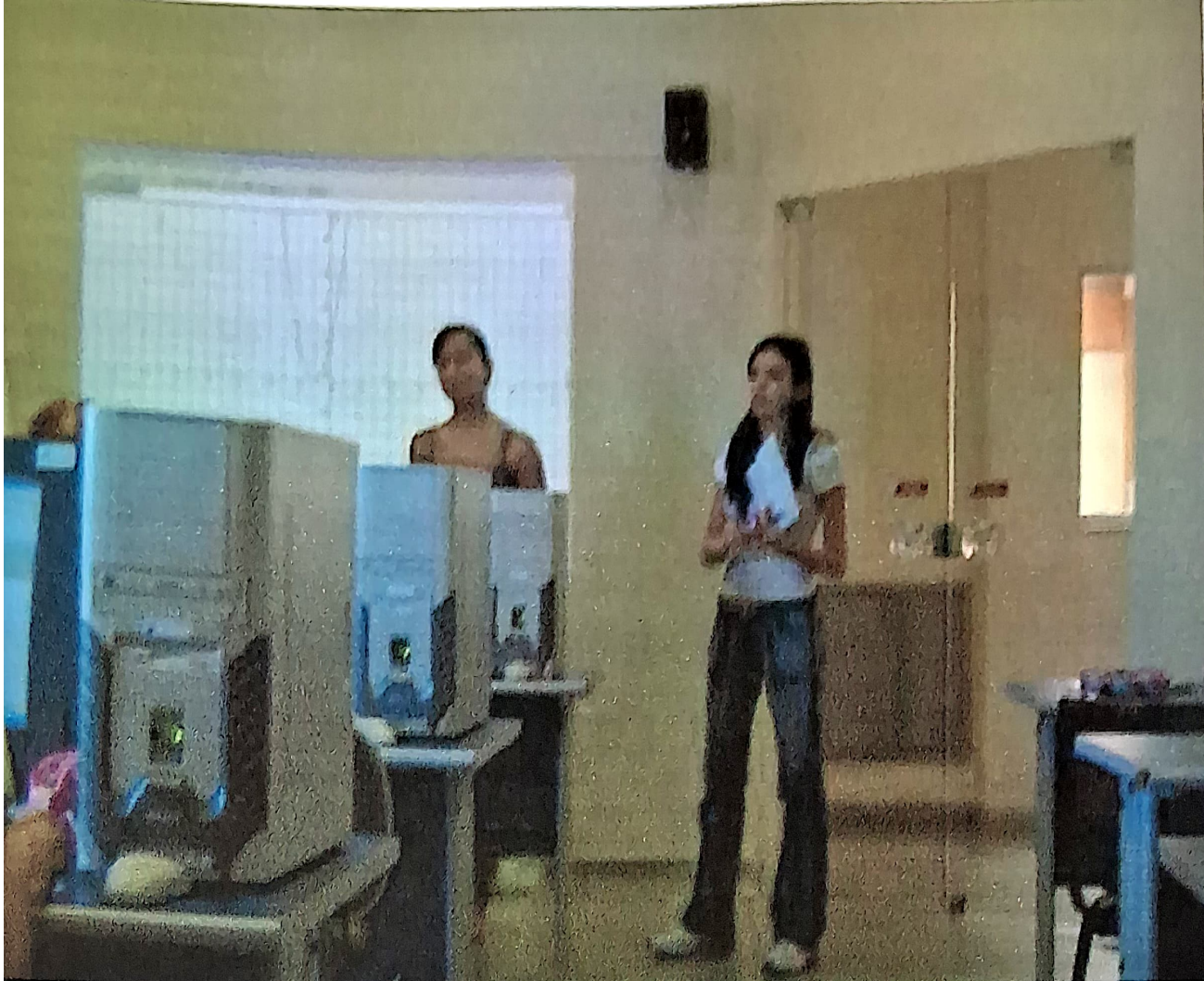
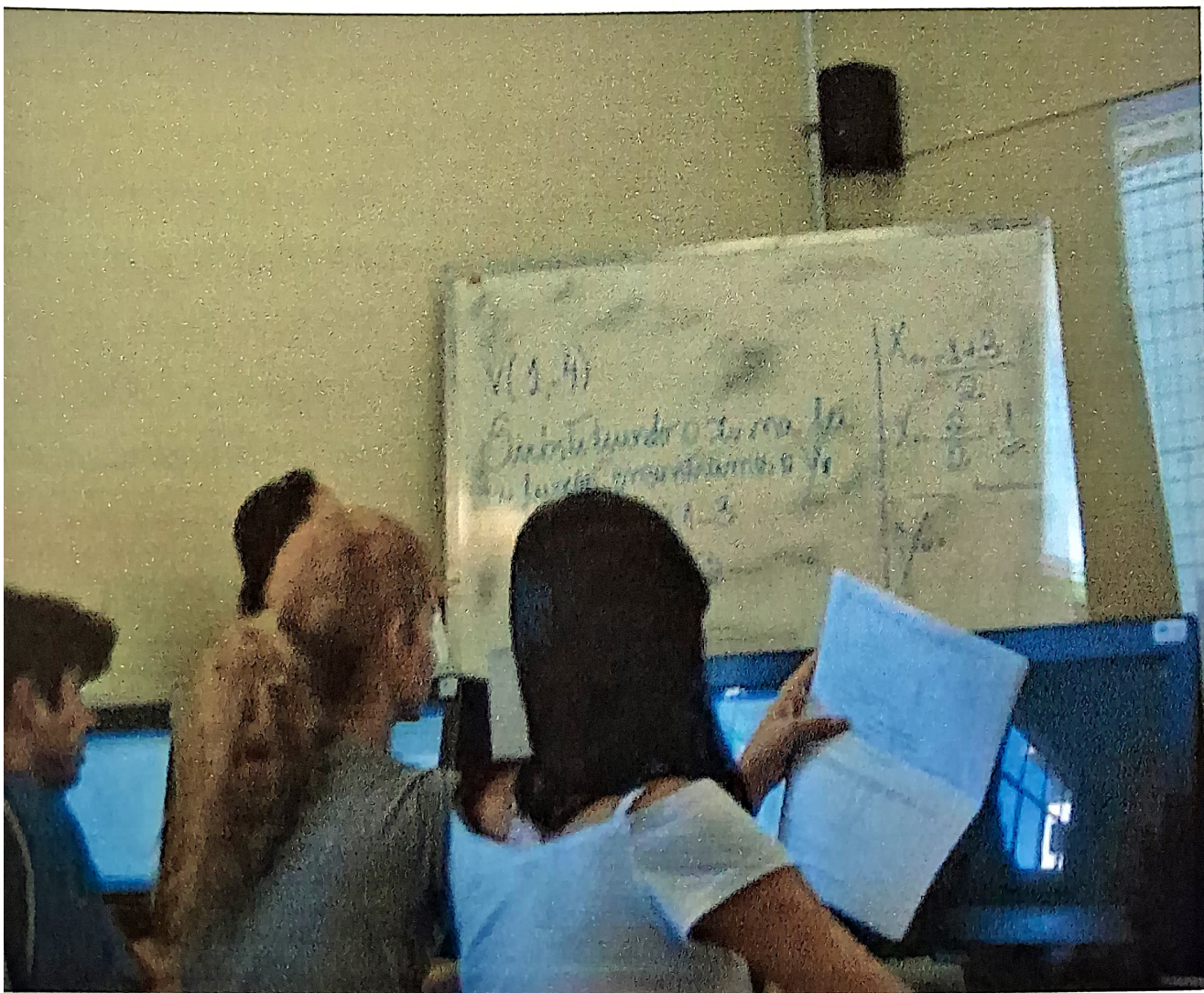


Figura 5 – Comentários dos professores em formação.



Duas máquinas apresentaram problemas durante a aula, mas com agilidade foi solucionado o problema.

Conclusão da aula:

Observa-se que o resultado da aplicação foi de grande valia. Percebemos durante a aplicação da atividade, motivação por parte dos alunos e por parte dos professores em formação por estar utilizando como ferramenta o *software*, que agilizou a parte de confecção dos gráficos e deixou mais tempo livre para a investigação de suas características. Eles estavam tão interessados na aula que não queriam devolver a ficha de atividade, já que ali constava um conteúdo importante para futuras provas.

A atividade cumpriu seu objetivo e o tempo programado foi suficiente para a aplicação completa da ficha de exercícios, incluindo explicações e conclusões tiradas pelos alunos, orientados pelos professores em formação.

4) Contribuições do LEAMAT:

Os três períodos do LEAMAT (Laboratório de Ensino de Matemática) interferiram positivamente em nossa postura de futuras educadoras, visto que fomos orientadas constantemente sobre atitudes que devem ser tomadas pelo professor dentro da sala de aula, sobre como explicar e, além disso, tivemos a experiência de ver a reação dos alunos perante o educador.

A oportunidade de colocarmos em prática o que nos foi ensinado na teoria, estimulou nossa competência para ensinar, nossa capacidade de relacionamento com os alunos e foi importante também para a construção da nossa identidade profissional docente, porque permitiu a integração entre conhecimentos teóricos e procedimentos.

Por fim, gostaríamos de concluir reafirmando nossa expectativa de contribuir, como profissionais comprometidas com a educação, para a construção de uma escola de qualidade, que conheça seus objetivos e trabalhe para concretizá-los a cada dia.

5) Referências

- ↗ http://aprendendo.escola24h.com.br/salaaula/estudos/matematica/funcao_quadratica/adratica/quadratica.htm (acesso em 02/12/2007)
- ↗ <http://www.ucs.br/ccet/deme/emsoares/inipes/funcquad.html> (acesso em 10/12/2007)
- ↗ cca@gregosetroianos.mat.br
- ↗ BIANCHINI, EDWALDO. *Matemática*, 3ª Edição. São Paulo, Moderna, 1991.
- GELSON LEZZI e CARLOS MURAKAMI. *Fundamentos da Matemática Elementar*. 8ª. Edição. São Paulo, Atual, 2006.

ANEXO 01

ANEXO 01

Agora, resolva algebricamente, ainda para $y = x^2 - 2x - 3$:

- a) Determine as raízes.
- b) Determine as coordenadas do vértice (x e y).
- c) Determine o eixo de simetria.
- d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.
- e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.
- f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?
 - f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?
 - f.2) Determine o coeficiente "c".

ATIVIDADE

1) Com o auxílio do graphmática construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = x^2 - 2x - 3$ (digite $y=x^2-2x-3$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a)Determine as raízes.
Justifique:

b)Determine as coordenadas do vértice (x e y).
Justifique:

c)Determine o eixo de simetria.
Justifique:

d)Determine os valores de x para os quais a função é crescente.
Justifique:

e)Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.
Justifique:

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente “a”. É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?
Justifique:

f.1)Determine o coeficiente “b”. É positivo ou negativo?
Justifique:

f.2)Determine o coeficiente “c”.
Justifique:

2) Com o auxílio do graphmática construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = -x^2 + 4x - 3$ (digite $y=-x^2-4x-3$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a)Determine as raízes.

b)Determine as coordenadas do vértice (x e y).

c)Determine o eixo de simetria.

d)Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e)Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1)Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2)Determine o coeficiente "c".

3) Com o auxílio do graphmática construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = 4x^2 - 4x + 1$ (digite $y=4x^2+4x+1$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a)Determine as raízes.

b)Determine as coordenadas do vértice (x e y).

c)Determine o eixo de simetria.

d)Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e)Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1)Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2)Determine o coeficiente "c".

4) Com o auxílio do graphmática construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = -x^2 + 4x - 4$ (digite $y=-x^2+4x-4$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a)Determine as raízes.

b)Determine as coordenadas do vértice (x e y).

c)Determine o eixo de simetria.

d)Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2) Determine o coeficiente "c".

5) Com o auxílio do graphmática construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = -3x^2 + 2x - 1$ (digite $y = -3x^2 + 2x - 1$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a) Determine as raízes.

b) Determine as coordenadas do vértice (x e y).

c) Determine o eixo de simetria.

d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2) Determine o coeficiente "c".

6) Com o auxílio do graphmática construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = x^2 - 2x + 2$ (digite $y = x^2 - 2x + 2$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a) Determine as raízes.

b) Determine as coordenadas do vértice (x e y).

c) Determine o eixo de simetria.

d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2) Determine o coeficiente "c".

ANEXO 02



ATIVIDADE

1) Com o auxílio do GRAPHMÁTICA construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = x^2 - 2x - 3$ (digite $y=x^2-2x-3$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a) Determine as raízes.

Justifique:

b) Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).

Justifique:

c) Determine o eixo de simetria.

Justifique:

d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

Justifique:

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

Justifique:

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

Justifique:

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

Justifique:

f.2) Determine o coeficiente "c".

Justifique graficamente:

Agora, resolva algebricamente, ainda para $y = x^2 - 2x - 3$:

- a) Determine as raízes.
- b) Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).
- c) Determine o eixo de simetria.
- d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.
- e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.
- f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?
- f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?
- f.2) Determine o coeficiente "c" graficamente.

[This section contains a large rectangular box with a black border, containing faint, illegible text that appears to be a copy of the same problem set or a very faded version of it.]

2) Com o auxílio do GRAPHMÁTICA construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = -x^2 - 4x - 3$ (digite $y = -x^2 - 4x - 3$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

- Determine as raízes.
- Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).
- Determine o eixo de simetria.
- Determine os valores de x para os quais a função é crescente.
- Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.
- Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?
 - Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?
 - Determine o coeficiente "c" graficamente.

3) Com o auxílio do GRAPHMÁTICA construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = 4x^2 + 4x + 1$ (digite $y = 4x^2 + 4x + 1$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

- Determine as raízes.
- Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).
- Determine o eixo de simetria.
- Determine os valores de x para os quais a função é crescente.
- Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.
- Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?
 - Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?
 - Determine o coeficiente "c" graficamente.

4) Com o auxílio do GRAPHMÁTICA construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = -x^2 + 4x - 4$ (digite $y = -x^2 + 4x - 4$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

- Determine as raízes.
- Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).
- Determine o eixo de simetria.
- Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2) Determine o coeficiente "c" graficamente.

5) Com o auxílio do GRAPHMÁTICA construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = -3x^2 + 2x - 1$ (digite $y = -3x^2 + 2x - 1$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a) Determine as raízes.

b) Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).

c) Determine o eixo de simetria.

d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2) Determine o coeficiente "c" graficamente.

6) Com o auxílio do GRAPHMÁTICA construa no plano cartesiano o gráfico da função $y = x^2 - 2x + 2$ (digite $y = x^2 - 2x + 2$). Utilizando o gráfico, responda os itens a seguir.

a) Determine as raízes.

b) Determine as coordenadas do vértice (x_v e y_v).

c) Determine o eixo de simetria.

d) Determine os valores de x para os quais a função é crescente.

e) Determine os valores de x para os quais a função é decrescente.

f) Considere a função representada por $y = ax^2 + bx + c$. Determine o coeficiente "a". É positivo ou negativo? A concavidade é voltada para cima ou para baixo?

f.1) Determine o coeficiente "b". É positivo ou negativo?

f.2) Determine o coeficiente "c" graficamente.

Campos dos Goytacazes, 02 de fevereiro de 2009.

Ana Kelly Nogueira Falcão

Landina Carmo da Conceição

Edilane da Conceição Cabral

Liana S.R. Marinho