XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CIAEM 2011
50 anos do Comitê Interamericano de Educação Matemática
26 - 30 Junho, 2011
Recife, Brasil

A Matemática e o Logotipo do McDonalds

Elda Vieira **Tramm**
Universidade Federal da Bahia (UFBa) / Grupo de estudos em educação matemática da Bahia (EMFOCO).
Brasil
etramm1@gmail.com
Jussara Gomes Araújo **Cunha**
Secretaria da Eduacação do Estado da Bahia / Grupo de estudos em educação matemática da Bahia (EMFOCO)
Brasil
jussaragac@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta o resultado do desenvolvimento de atividades que foram elaboradas com o objetivo de avaliar, até que ponto os alunos do Ensino Médio, de uma escola pública de Salvador, estavam preparados para aplicarem conceitos já estudados quando vivenciassem uma situação problema que fizesse parte do seu próprio contexto. O conteúdo abordado foi função polinomial do 2º grau, assunto que tinham conhecimento. Os recursos utilizados foram: logotipo do Mc Donald’s, bloco com atividades, projetor multimídia, o Geogebra e o Laboratório de Informática. Após a realização das atividades foi possível constatar que quando se trabalha com o objeto do contexto real do aluno, as dificuldades em refletir sobre as definições e conceitos foram na sua maioria superadas. O papel do professor, fazendo devoluções foi fundamental. Constatamos que os alunos tomaram para si a responsabilidade pela reconstrução do seu conhecimento, contribuindo com a sua formação matemática.

Palavras chave: resolução de problema, função polinomial do 2º Grau, informática aplicada a educação, geogebra, logotipo do McDonalds.

Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2000), a matemática deve ser ensinada de forma a proporcionar ao educando, vivenciar situações próximas a realidade que os cerca, desencadeando aprendizagens significativas. Esta foi a motivação que fez surgir à idéia de elaborar este bloco de atividades.

Uma das propostas do ensino da matemática é desenvolver habilidades para que os alunos possam ser capazes de resolver problemas a partir da aplicação de um conceito já estudado, mobilizando recursos cognitivos, ou seja, que tenha significado para eles, que gostem e valorizem. Surgiu então a idéia de pensar em uma atividade onde os alunos pudessem construir e interpretar conceitos matemáticos com algo fora da sala de aula. Pensamos em um estímulo visual, uma ilustração que os remetessem para a necessidade de aplicar os conhecimentos sobre função polinomial do 2º grau.

Segundo Polya (2006), em seu livro Arte de Resolver Problemas, o professor deve desafiar a curiosidade dos alunos com problemas que estejam de acordo com o seu nível de conhecimento ajudando-lhes com perguntas que motivem e estimulem o raciocínio. Precisávamos criar um cenário de investigação e para isto era necessário envolver todos os participantes. Neste contexto surgiu o convite:

Vamos estudar a Matemática que existe no logotipo do McDonald's?

O desafio era descobrir a matemática, aparentemente imperceptível, mas presente em um elemento visual que fizesse parte da realidade dos alunos. Para isso, foi necessário refletir sobre o que seria um problema para os alunos, ou seja, algo que não soubessem fazer, que despertasse interesse e que exigisse conhecimentos matemáticos, buscando novas informações e estabelecendo conexões com conhecimentos já adquiridos.

A proposta era associar um modelo matemático a uma situação real e posteriormente através da aplicação de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos, estudar as possibilidades para a construção do logotipo do McDonald's, usando o Geogebra.

Esta atividade foi realizada no Colégio Estadual Deputado Manoel Novaes, em uma turma de 1º ano do Ensino Médio do turno vespertino, com 35 alunos, planejada para ser realizada em três etapas, no total de cinco aulas. Para realizar a atividade a classe foi dividida em grupos.

Etapa 1: Foi realizada em duas aulas de 50 minutos, cada, e dividida em dois momentos. No primeiro momento foi feito o convite que foi muito bem aceito pelos alunos e no segundo momento foi distribuído um roteiro de atividades, para serem realizadas.

Etapa 2: Esta etapa foi realizada em uma aula de 50 minutos e nela foi discutida a importância da representação algébrica da função para possibilitar a sua construção no computador. Para tanto foi necessário identificar o tipo de relação existente entre os coeficientes da função e o seu gráfico, além das possibilidades de construção.

Etapa 3: Nesta, foram utilizadas duas aulas de 50 minutos, cada, e foi solicitado aos alunos que construíssem o logotipo do McDonald's, utilizando o Geogebra, no laboratório de informática.

Desenvolvimento

Etapa 1 – Inicialmente, foi colocado no quadro o logotipo do McDonald's, bem grande, impresso em uma folha de ofício, com o objetivo de chamar a atenção e todos reagiram com animação, comentando em voz alta:

Alunos - O McDonald's!

Neste momento foi feito o convite para todo o grupo

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

Os alunos ficaram surpresos, demonstrando não entender o que iriam fazer, mas logo depois reagiram animados. Esta reação inicial pode ser explicada pelo fato dos alunos não estarem acostumados a esse tipo de postura. Muitos deles esperavam uma receita do como fazer, e o convite era aberto. Mas, esta era a proposta; realizar atividades que proporcionem aos alunos descobertas, através de ações, formulações e reformulações, validando assim, uma posterior institucionalização do objeto matemático em questão, o logotipo do McDonald's.

Alunos – O que vamos fazer?

Foi solicitado que se reunissem em grupos de cinco alunos e entregue para cada grupo o logotipo do McDonald's, em tamanho reduzido e um roteiro com as atividades:

1. Pense! Procure relações entre conteúdos matemáticos e o logotipo do McDonald's. Registre suas descobertas.
2. Este logotipo poderia ser a representação gráfica de uma função? Qual?

A maioria dos alunos fez de imediato, associação com função polinomial do 2º grau, outros ficaram confusos e após folhearem algumas páginas do caderno, disseram que era uma função do 2º grau.

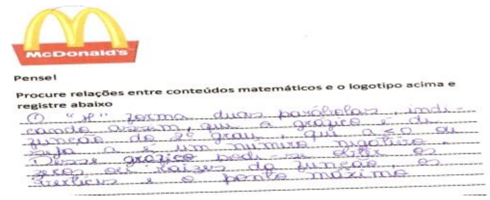


Figura 01. Resposta do aluno.

Pense!

Procure relações entre conteúdos matemáticos e logotipo acima. Registre abaixo.

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.

Segundo Helle e Skovsmose (2006, p.70), 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.

Neste momento a professora [1]solicitou que refletissem sobre o conceito de função e fez alguns questionamentos, instigando-os a pensar.

- Pensem sobre a definição de função; o logotipo poderia ser a representação gráfica de uma função?

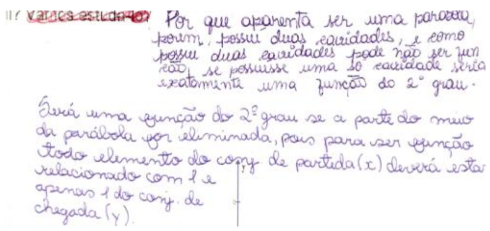


Figura 02. Resposta do aluno.

Porque aparenta ser uma parábola porém possue duas cavidades, e como possui duas cavidades pode não ser função, se possuisse 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 com de partida(x) deverá esta relacionado 1 e apenas 1 do conunto de chegada (y).

Continuamos com as provocações:

- Se traçarmos um plano cartesiano e colocarmos o logotipo, você pode afirmar que teremos uma função real?

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

Neste momento, muitos se manifestaram. Alguns alunos afirmaram: – Professora, não é função!. Outros disseram: - É função do 2º grau e eu tenho duas parábolas.

Professora – Quem acha que não é função? Poderia justificar?

[1] A professora é uma das autoras deste artigo.

A maioria acreditava que estava diante de um gráfico de função polinomial do 2º grau, mesmo após solicitar que eles pensassem sobre a definição de função.

Alguns verbalizaram: – Professora é função quando todo elemento do conjunto A está relacionado com somente um elemento do conjunto B. Outros falaram: – Professora, se eu traçar paralelas ao eixo dos **y** vou encontrar vários pontos tocando nesta reta, então não é função.

Neste momento percebemos que eles precisavam aprender a argumentar sobre sua hipótese de trabalho, se era consistente ou não; a professora fez perguntas para que os alunos refletissem sobre suas descobertas, isto é: agissem, formulassem e validassem, ou seja, argumentassem.

Professora – Neste caso, qual a justificativa? Por que você afirma que não é um gráfico de função, usando a definição?

Aproveitando as definições dadas, a professora foi até o quadro na tentativa de esclarecer as dúvidas que surgiram, solicitando ajuda dos alunos de forma que utilizassem a definição naquela situação específica, com questionamentos.

Professora – Qual a definição de função?

Por um momento ficaram calados, talvez receosos por estarem vivenciando uma mudança de atitude da professora, no momento em que ela não estava dando respostas prontas e sim, levando-os a pensarem sobre o conteúdo estudado e tentando que fizessem conexões com o que estava sendo colocado no momento.

Depois de um tempo reagiram e após algumas discussões chegaram a um consenso sobre o gráfico que foi colocado para eles.

A professora continuou com as provocações, pois elas, naquele momento, eram imprescindíveis para que o objetivo proposto fosse alcançado

Professora - Depois das considerações feitas e de todos terem desenhado o logotipo no plano cartesiano, que pontos são importantes para obtermos a representação algébrica da parábola?

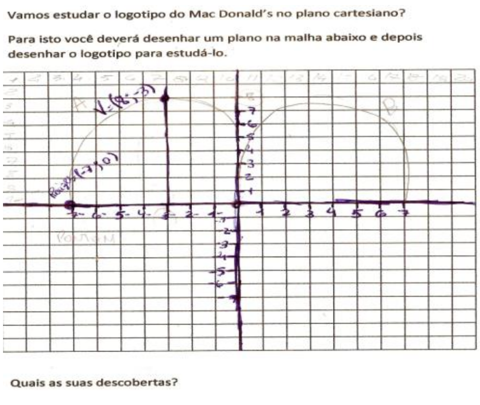
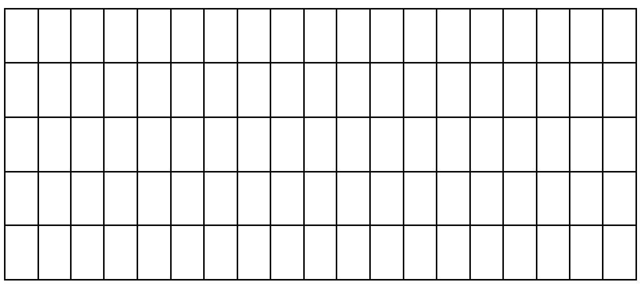


Figura 03. Resposta do aluno.

Vamos estudar o logotipo do McDonald's no plano cartesiano?



Para isto você deverá desenhar um plano na malha abaixo e desenhar o logotipo para estudá-lo

Quais as suas descobertas?

Novos questionamentos surgiram e o diálogo continuou.

Professora - Qual a representação algébrica deste gráfico que você (cada grupo), desenhou?

A maioria colocou como pontos importantes o vértice e as raízes e construiu a representação algébrica da função. Só dois grupos não concluíram e pediram orientação.

Neste momento a professora solicitou que uma aluna de outro grupo, que tinha terminado, ajudasse os demais a encontrarem a função.

A aluna estava sentindo dificuldade e a professora ficou atenta em relação ao que ela estava fazendo. A aluna comentou: - Ah! Este é diferente do meu. Assim eu não sei fazer. Surgiu neste momento uma situação ideal para que os alunos validassem suas hipóteses de trabalho. Então exploramos esta situação fazendo novas provocações. (Helle e Skovsmose, 2006)

Professora – Diferente como? - Ah, professora! Eu desenhei a parábola cortando o eixo **y** e onde corta, eu tenho c. Sem o c eu não sei fazer.

Professora – Quais os pontos que vocês identificaram como importantes?

Aluna – O vértice e as raízes

Professora – Vamos usá-los?

Eles começaram a utilizar as fórmulas para encontrar as coordenadas do vértice, mas devido ao posicionamento da parábola sentiu muita dificuldade, pois os cálculos eram trabalhosos. Para não desisterem a professora fez os cálculos para eles. Ela observou que todos os alunos que estavam sentindo dificuldade ficaram atentos, perguntando quando surgiam dúvidas. O interesse e a participação foram excelentes.

Diante desse clima foi perguntado a eles se gostaram da atividade. A maioria respondeu que não, por ser difícil. Esta reação surpreendeu a professora porque ela observou que os grupos estavam envolvidos, demonstrando grande interesse. Por outro lado ela sabia que, por eles estarem acostumados a resolverem exercícios utilizando modelos feitos pelo professor, as dificuldades que estavam tendo , eram esperadas.

O entusiasmo e a curiosidade deles para desenhar o logotipo do McDonald’s, utilizando o computador, nos propiciou um ambiente adequado para trabalharmos a importância da representação algébrica.

Etapa 2: o objetivo principal foi enfatizar a importância da representação algébrica ao utilizar um software para desenhar o gráfico de uma função. A pergunta básica foi: Vamos desenhar o gráfico da função encontrada por vocês, na aula anterior, utilizando o Geogebra? Como devo digitar a função para que o programa desenhe o logotipo do McDonald’s? Qual a linguagem que o Geogebra reconhece? Por quê?

Para isso foi utilizado o projetor multimídia, o computador com o software Geogebra e o roteiro da aula anterior que continha a representação algébrica de cada grupo.

A aula foi iniciada apresentando o software para os alunos, pois muitos deles não conheciam o programa, nunca tinham tido contato com o Geogebra. Ficaram super interessados e alguns pediram para salvar em pen drive. Reação excelente. A professora concluí que poderia avançar.

A questão principal era:

- Qual a importância da representação algébrica da função, quando pretendemos construir a sua representação gráfica, utilizando o computador?

Os alunos estavam de acordo que o computador tem uma linguagem própria e lembraram que quando utilizam o Excel, introduzindo fórmulas, é indispensável conhecer a linguagem que deve ser utilizada. A professora partiu da representação algébrica da função obtida por cada grupo, na aula anterior. Os alunos perceberam que cada equipe tinha uma situação específica, conseqüentemente obtiveram gráficos das mais variadas posições.

Ao visualizarem os gráficos todos juntos, fizeram observações como: - Aquele gráfico ficou tão fininho! - Olha o outro, bem grande!

Diante destas observações, a professora viu que tínnha uma situação ideal para que os alunos revalidassem suas hipóteses de trabalho. Então, a professora explorou esta situação fazendo novas provocações. (Helle e Skovsmose, 2006) lançando seguinte pergunta : por que será que algumas parábolas, traçadas naquele momento, têm a abertura maior que outras?

O silêncio foi total depois que a pergunta foi lançada. Eles começaram a observar os gráficos traçados com mais detalhes. Ao observarem os gráficos de cada uma das equipes, alguns alunos começaram a pensar sobre o que determina o deslocamento da parábola, por que está deslocada para a direita ou esquerda e por que a parábola às vezes fica mais aberta ou fechada. Eis na prática a oportunidade de institucionalizar a linguagem matemática, a sentença matemática do objeto em questão, o logotipo do McDonald's.

Professora - Para encontrarmos estes gráficos, partimos do que?

Eles ficaram um pouco confusos sendo necessário reformular a pergunta.

Professora - Como eu consegui que o computador apresentasse cada um dos gráficos? O que fiz?

Aluno – Escreveu a "função" que a gente tinha encontrado.

Professora – Se compararmos as funções que vocês encontraram o que diferencia uma da outra? (neste momento a professora não achou pertinente trabalhar o refinamento da linguagem uma vez que foi escrita a sentença matemática da função polinomial do 2º grau e não a função, como foi verbalizado)

Aluno – O a, o b e o c.

Professora – Ah! Os coeficientes, certo? (neste caso, a professora optou por trabalhar a linguagem)

Aluno – Certo, e como vou saber o que eles fazem?

Professora – Tenho uma sugestão, vamos escolher um valor fixo para os coeficientes b e c e começar a variar o coeficiente a, para ver o que acontece?

Neste momento, com muito entusiasmo, brotaram exemplos. A professora escolheu apenas cinco e obteve os gráficos correspondentes. Sem muita dificuldade eles perceberam que a abertura da parábola depende do valor do coeficiente a e foram tirando suas conclusões.

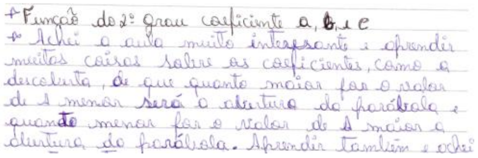

+ Função do 2º grau coeficiente a, b, e c
+ Achei a aula muito interessante e aprendir muitas coisas sobre os coeficientes, como a descoberta de que quanto maior for o valor de a menor será a abertura da parábola e quando menor for o valor de a maior a abertura da parábola. Aprendir também e achei

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.

Neste momento a aula terminou, mais a maioria não foi para o intervalo e continuou na sala, querendo descobrir o comportamento dos outros coeficientes.

Para a professora, foi um momento muito importante. Eles estavam interessados, formulando idéias, questionando e tirando conclusões, pensando nas diversas possibilidades de gráficos que poderíamos traçar.

Alimentando a curiosidade a professora solicitou uma troca de horário com a professora de artes para levar os meninos para o laboratório de informática com o objetivo de continuar o estudo dos coeficientes da função. Continuaram investigando o comportamento do gráfico da função polinomial do 2º grau em relação aos seus coeficientes no laboratório de informática. Neste momento os monitores[2]ajudaram, orientando-os. Os alunos tiraram várias conclusões conforme registros abaixo.

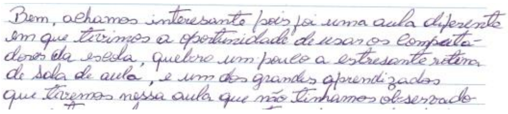


Figura 05. Resposta do aluno.

Bem, achamos interesante pois foi uma aula diferente em que tivimos a oportunidade de usar os computadores da escola, quebro um pouco a estresante rotina de sala de aula, e um dos grandes aprendizados que taremos nessa aula que não tinhamos observado

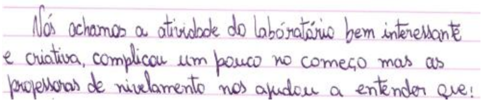


Figura 06. Resposta do aluno.

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

Etapa 3: Esta aula se deu no laboratório de informática, onde os alunos se sentaram em pequenos grupos cua proposta era construir o logotipo do Mc Donald's.

Surgiram várias discussões; pensaram imediatamente em colocar uma função que encontraram quando colocaram o logotipo no plano cartesiano e inicialmente não souberam o que fazer para conseguir a outra parábola que junto com a anterior formasse o m. Neste momento ficaram inseguros e inquietos, embora envolvidos. Foi dado um tempo para que pensassem e como não estavam conseguindo chegar a nenhuma conclusão, a professora resolveu interferir.

Professora -- Qual o objetivo de vocês?

Aluno – Desenhar a outra perna do m

Professora – 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.

A discussão foi ampliada e chegaram à conclusão que seriam as raízes. A professora continuou questionando na direção de retomar as descobertas feitas pelos alunos.

Professora – O que foi necessário para traçarmos o gráfico?

Aluno – A função escrita na forma f(x)

[2] Estes monitores fazem parte do Projeto Institucional de Bolsade Iniciação à Docencia (PIBID) da UFBa

Professora – Ótimo, precisamos da representação algébrica da função toda vez que desejarmos traçá-la, certo?

Aluno – Certo e com estes números que vão ser raízes eu pego e faço daquela forma que soma e multiplica.

Professora-Excelente idéia! Vamos trabalhar?

Um dos alunos disse: - Eu só sei achar o b e o c. Neste momento outro se manifestou dizendo: – Tem aquela forma que só precisa saber as raízes e a, aqui no caderno.

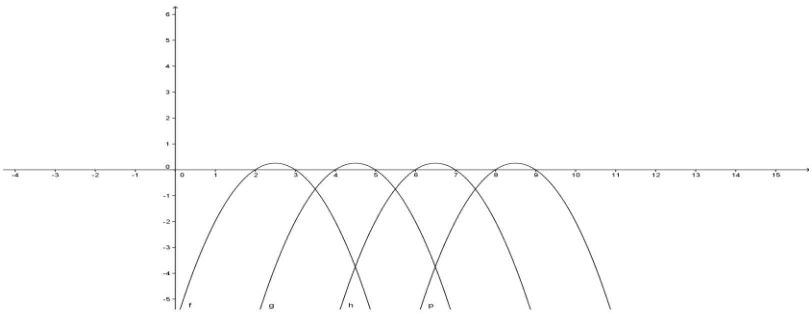
Professora – É outra possibilidade, a forma fatorada, quem lembra?

Novamente foram buscar informações no caderno e conseguiram a fórmula para encontrar a função.

A maioria encontrou e seguiram sem maiores problemas, outros foi necessário explicar as relações entre os coeficientes e raízes. Este fato demonstra que estes alunos estavam construindo o seu conhecimento.

Alguns optaram por escolher as raízes e colocar o valor do coeficiente a= - 1 para as duas parábolas iniciais. Sabendo que quando a = - 1, eles poderiam pensar em dois números cuja soma é o valor de b/a com sinal trocado e o produto é o valor de c/a, fizeram o m do Mc utilizando esta estratégia.

Como a parábola tinha que ter a concavidade voltada para baixo, colocou o a= -1. Desta forma obtiveram o resultado abaixo:

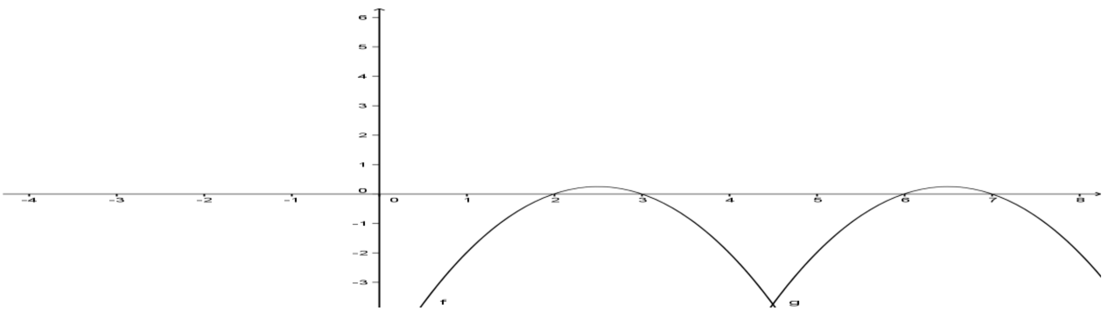


As funções escolhidas foram:

$F(x) = - x^2 +5. x – 6$	$F(x) = - x^2 + 9.x – 20$
$F(x) = - x^2 +13. x – 42$	$F(x) = - x^2 + 17.x – 72$

Quando traçaram foi solicitado que melhorassem o desenho de forma que ficassem as duas parábolas escolhidas para representar o m.

Alguns escolheram as de raízes 2 e 3 e as de raízes 6 e 7, conforme o desenho abaixo.



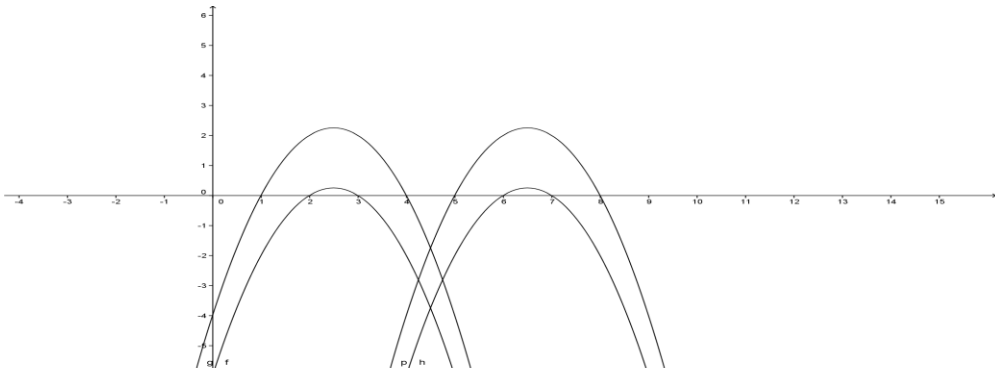
As funções trabalhadas foram:

$F(x) = - x^2 + 5.x – 6$ e, $G(x) = - x^2 +13.x – 42$

Neste momento, mais uma vez foi dada ênfase à importância da representação algébrica e da forma fatorada, escolha feita por outro grupo.

$f(x) = a (x-x') (x-x'')$.

Foi trabalhada esta representação e os alunos só a utilizavam quando o coeficiente a era igual a – 1 ou +1, para facilitar o cálculo; este por sinal foi o caminho escolhido por alguns e após conseguirem, socializaram com os demais.



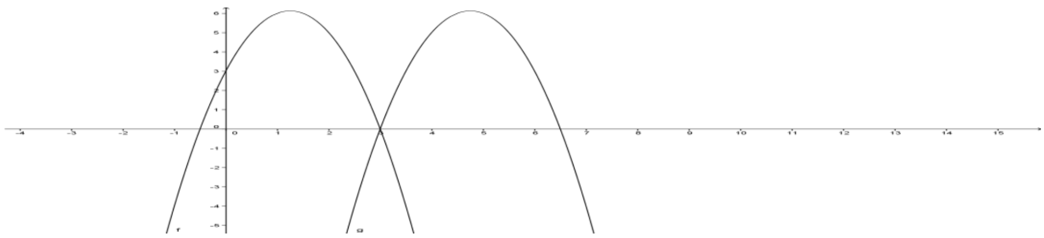
As funções trabalhadas foram:

$F(x) = - x^2 + 5.x – 6$ $G(x) = - x^2 +5.x – 4$

$H(x) = - x^2 + 13.x – 42$ $J(x) = - x^2 +13 .x -40$

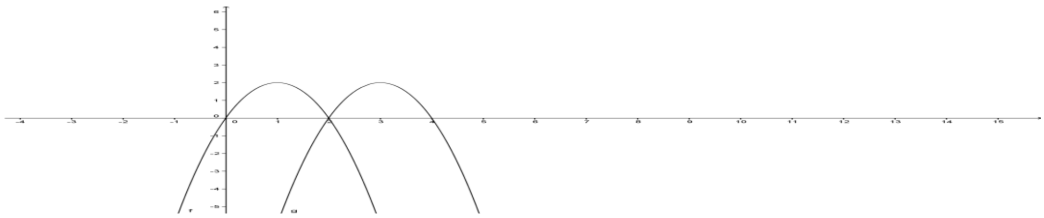
Para conseguir obter as funções acima, os alunos, após muitas discussões, chegaram à conclusão que iriam escolher sempre as raízes e trabalhar com a forma fatorada onde $f(x) = a (x – x'). (x – x'')$, e colocar o valor do coeficiente a = -1. Neste momento um aluno perguntou se não existia outra forma. A professora solicitou que eles pensassem em outras possibilidades. Estas conclusões e o questionamento de novas situações demonstram que a institucionalização do saber foi reconstruído.

Muitos outros exemplos surgiram quando foi solicitado) que variassem o valor do coeficiente a, como:



As funções trabalhadas foram;

$F(x) = - 2.x^2 + 5.x +3$ $G(x) = - 2. x^2 +19.x - 39$



As funções trabalhadas foram:

$F(x) = - 2.x^2 +4.x$ $G(x) = - 2.x^2 + 12.x - 16$

Os alunos estavam envolvidos e um perguntou:

Aluno - Por que não fizemos o logotipo usando os pontos que achamos importantes como o vértice?

Professora - Nós usamos pontos importantes, as raízes.

Como a professora percebeu que ele estava inquieto e perguntou se ele tinha alguma dúvida. Ele respondeu com uma pergunta.

Aluno - Por que a parábola que encontramos na sala foi a partir das coordenadas do vértice?

Professora – Todos estes pontos são importantíssimos, mas a utilização de cada um deles irá depender do que está sendo solicitado e das informações que constam em cada uma das situações dadas.

Percebemos que as atividades propostas colocaram o educando em um processo de desequilíbrio onde ele pode reorganizar o seu pensamento na reconstrução do seu conhecimento, ou seja, o conhecimento resultou da adaptação do educando, que dá novas respostas a uma situação que anteriormente não dominava.

Continuou o diálogo (observou-se que os outros também prestavam atenção).

Professora - Vamos pensar em outras possibilidades de construção?

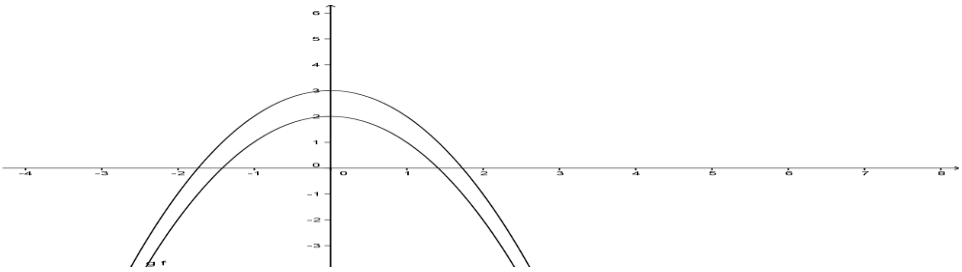
Aluno – professora, eu tenho uma idéia!

Professora – Vamos ouvir a idéia do colega?

Aluno – Eu posso colocar o b=0 e vai ficar fácil.

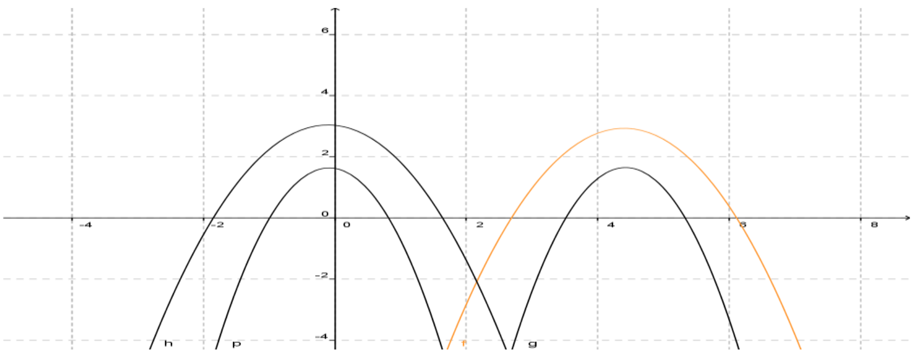
Professora – Por quê?

Aluno - porque eu coloco c=3 e depois c=4 e vai ficar um em cima do outro



Professora – Como você faria com as outras duas parábolas?

Aluno – Eu descobri que posso arrastar professora, posso? Olha como ficou!



Professora – Ótimo! O programa oferece este recurso, mas se o program não oferecesse?

Professora – Se eu quiser encontrar, o que devo fazer?

Aluno – Eu posso pensar nas raízes que quero ter e coloco o mesmo a da perninha de cima, posso?

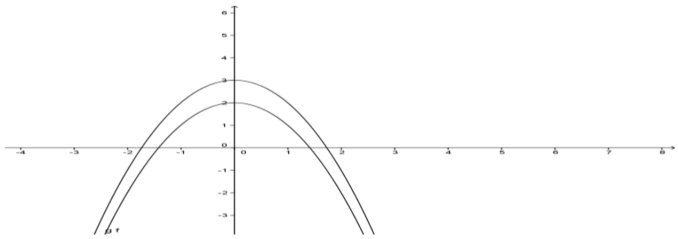
Professora – Claro que pode, vamos tentar?

Aluno – Professora, eu fiz escolhendo o valor de a, de xv e yv, posso terminar? Vai dar certo?

Professora – Vamos construir utilizando este caminho? Quais os valores que você escolheu?

Aluno – Eu coloquei na primeira perninha raízes – 1 e + 1 com c = 2 e c = 3 e fica $f(x) = - x^2 + 2$ e $g(x) = - x^2 + 3$

Professora – Como ficou?



Professora – E depois?

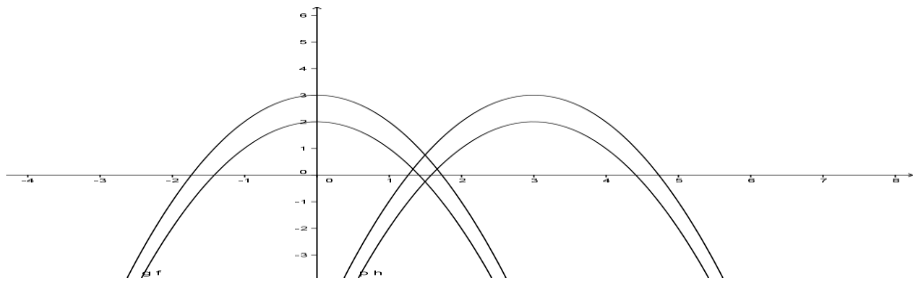
Aluno – Eu coloquei a = -1, igual à primeira perninha e olhei o yv para cada perna. Depois eu pensei que valor de x fica no meio que é o xv, pois o vértice fica no meio.

xv = 3 e xv = 3

yv = 2 e yv = 3

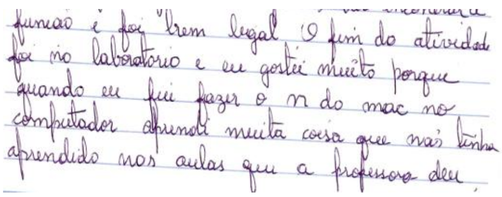
a = - 1 e a = -1

Fiquei com $f'(x) = - x^2 + 6 . x – 7$ e $g'(x) = - x^2 + 6.x – 6$



Professora – Maravilha! Vamos explicar para a turma como você pensou?

O interesse foi geral e todos participaram como podemos constatar abaixo.



Função foi bem legal. O fim da atividade foi no laboratorio 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.

Considerações Finais

Como era objetivo desse trabalho, relatamos como as atividades e as provocações do professor podem contribuir na reconstrução de conceitos e definições já anteriormente estudados. Ressaltamos a importância da escolha de um objeto que faça parte do contexto do aluno. Percebemos no decorrer do processo que as atividades propostas colocaram o educando em um processo de desequilíbrio onde ele pode reorganizar o seu pensamento na reconstrução do conhecimento, ou seja, o conhecimento resultou da adaptação do educando quando ele deu novas respostas a uma situação que anteriormente não dominava.

Devido ao grau de envolvimento dos alunos, esperamos que este trabalho possa motivar professores de matemática, para desenvolverem atividades em suas aulas utilizando a proposta de ensino descrita neste relato, além da utilização dos recursos oferecidos pelo software Geogebra, estimulando seus alunos na reconstrução, com compreensão dos conceitos abordados.

Acreditamos que esta proposta possa contribuir para uma aprendizagem com mais significado, uma vez que coloca o aluno como centro do processo educacional, enfatizando-o como ser ativo no processo de construção do conhecimento.

Bibliografia e referências

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

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental (2000). Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação. Fundamental-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 Fiqueiredo. 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