



ENSINO DE FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU: UMA PROPOSTA COM USO DO GEOGEBRA

Sirlei Maria Steffens Bervian - Sirlei_bervian@hotmail.com - Polo Três Passos

Dr^a Virgínia Maria Rodrigues – yrodrig@mat.ufrgs.br – DMPA –UFRGS

Resumo: O estudo de funções é um dos mais importantes conteúdos desenvolvidos no ensino da Matemática do 1º ano do Ensino Médio, além de ocupar um lugar de destaque em outras áreas do conhecimento. É muito comum e conveniente expressar fenômenos físicos, biológicos, sociais e econômicos por meio de funções. Este trabalho explora as relações existentes entre a função polinomial do primeiro grau e diversas situações do dia a dia, utilizando mídias digitais. A tônica é ajudar o aluno a construir, desenvolver, aplicar ideias e conceitos desse assunto, buscando relacioná-lo e aplicá-los à sua vida cotidiana. Para desenvolver a sequência didática foram escolhidos problemas que partem de contextos reais, contemplando conteúdos matemáticos que precisam ser lembrados e aprofundados. Através do uso do software GeoGebra, os alunos têm à disposição um recurso visual dinâmico e manipulável, o que possibilita visualizarem de forma agradável o conteúdo, em particular, auxiliando na compreensão de propriedades dos gráficos.

Palavras-chave: Função polinomial do 1º grau; Representação gráfica; GeoGebra

1. Introdução

“Em um mundo cada vez mais globalizado, utilizar tecnologias de forma integrada ao projeto pedagógico é uma maneira de se aproximar da geração que está nos bancos escolares”. A opinião é de Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, coordenadora e docente do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Revista Nova Escola, 2010, p. 48).

Conforme, Tall(1991):

Não é de hoje que o processo de aprendizagem de matemática vem sofrendo fortes críticas por apresentar resultados de um sistema ultrapassado e fracassado. Um dos principais fatores responsáveis por este cenário é que a Matemática ainda é apresentada aos alunos de forma polida, por meio de formalismos organizados em uma sequência de teoremas, demonstrações e aplicações. Desta



forma, omite-se dos alunos o verdadeiro processo de construção dos conceitos envolvidos. A Matemática, ao longo dos tempos, foi desenvolvida por meio de tentativas e erros, a partir de afirmações elaboradas intuitivamente com imprecisões e afirmações fracas, introduzidas internacionalmente na tentativa de visualizar a estrutura matemática, de forma dinâmica (TALL, 1991).

A escola de hoje requer um professor mais crítico, criativo, que participe e que empreenda. Um professor mais inteiro e com mais consequência profissional. Neste sentido é importante a formação de um profissional da educação capaz de resolver e tratar tudo que é imprevisível, tudo que não pode ser reduzido a um processo de decisão e atuação regulado por um sistema de raciocínio infalível, a partir de um conjunto de premissas (PONTE, 1992, p.185-239).

O professor precisa inovar sua didática para provocar interesse no aluno. A tecnologia se encaixa perfeitamente nessas características que devem ser peculiares ao docente, em busca de novas formas de ensino na escola atual.

Em razão do grande aumento da oferta de tecnologias presentes no cotidiano dos alunos, estes se tornaram pessoas mais atraídas às novidades do mercado. Desta forma, é essencial que seja feita uma alteração de comportamento dos envolvidos neste processo educacional. Assim é imprescindível falar sobre a inserção das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos dias atuais, visto que observamos que na prática escolar elas são pouco utilizadas no ensino desta disciplina.

O presente trabalho tem como objetivo proporcionar aos educandos do 1º ano do Ensino Médio o estudo de funções polinomiais do primeiro grau, através de situações do cotidiano e usando tecnologias.

A sequência didática apresentada foi desenvolvida com alunos do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Águia de Haia, localizada em Três Passos, RS. Procuramos levar ao conhecimento dos alunos do 1º ano do Ensino Médio, o uso do programa GeoGebra como recurso educativo. Nosso objetivo principal foi explorar as propriedades gráficas da função polinomial do primeiro grau utilizando o GeoGebra, propondo a solução de situações-problemas através da interpretação dos gráficos construídos com o programa e comparação dos efeitos sobre os gráficos das funções ao serem variados os coeficientes.



Neste trabalho apresentamos, na seção 2, o uso das mídias digitais como ferramentas para o processo de ensino aprendizagem de funções polinomiais do primeiro grau. Nas seções seguintes abordamos a sequência didática, com descrição da aplicação, atividades desenvolvidas, expectativas e fundamentação. Também apresentamos uma análise da contribuição do uso do GeoGebra para o ensino e aprendizagem de função polinomial do primeiro grau.

2. Desenvolvimento

2.1. As mídias digitais na aprendizagem da função polinomial do 1º grau

A tecnologia dispõe de diferentes ferramentas interativas que poderão ser utilizadas como objetos dinâmicos e manipuláveis na aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau. No desenvolvimento da sequência didática foi utilizado o software GeoGebra, na construção dos gráficos das funções. Foram desenvolvidas atividades usando o controle deslizante do software e um vídeo para mostrar a aplicabilidade do conteúdo trabalhado.

2.1.1. O uso do GeoGebra e a função polinomial do primeiro grau

Por ser um programa gratuito e por possuir ferramentas de fácil manuseio, o GeoGebra, disponível em www.Geogebra.org¹, foi escolhido entre outros softwares para facilitar a compreensão dos conteúdos abordados na sequência didática.

Este software foi desenvolvido no intuito de aprimorar a interatividade do usuário com as figuras que constrói, sendo uma ótima ferramenta que carrega no próprio nome suas características principais - construção geométrica a partir de fórmulas algébricas. Além do mais, é um *software*, disponível nos principais sistemas operacionais, presente nos programas educativos dos computadores dos laboratórios de informática da maioria das escolas.

¹ Software de geometria dinâmica totalmente gratuito e disponível para download em www.Geogebra.org



O GeoGebra é um programa que permite uma abordagem para o ensino de funções propiciando a transição entre as linguagens gráfica e simbólico-algébrica, contribuindo para uma compreensão mais significativa destes conceitos por parte dos estudantes. É um ambiente favorável para o ensino de funções suprimindo o objetivo principal deste trabalho.

Pretende-se aqui, apresentar uma sugestão didática, que facilite o processo de ensino e aprendizagem das funções polinomiais do primeiro grau, de forma interativa e dinâmica, com a explanação de alguns de seus conceitos e como estes podem ser apresentados para os alunos, a fim de que façam conjecturas sobre estas funções, a partir de observações feitas com o programa. É importante reposicionar os mecanismos de ensino da Matemática dentro do ambiente tecnológico moderno, usando essas ferramentas didáticas. No desenvolvimento deste trabalho, verificou-se que o uso do GeoGebra nas aulas de Matemática permite um grande avanço no ensino de funções por meio da manipulação de seus respectivos gráficos.

Borba e Penteadó (2005) consideram que recursos tecnológicos como o GeoGebra, são interfaces importantes no desenvolvimento de ações em Educação Matemática e que o uso desses recursos demonstra um aspecto fundamental da Matemática, que é a experimentação e as inferências imediatas por meio desta.

O GeoGebra oferece em sua instalação padrão um conjunto de ferramentas acessíveis por meio da *Barra de Ferramentas* e um conjunto de comandos que permitem construir objetos, realizar transformações, executar ações. A ferramenta controle deslizante possibilita alterações dos valores dos coeficientes angular e linear de uma função polinomial do 1º grau, possibilitando o estudo desta função de forma dinâmica.

A seção 3, trata das Funções Polinomiais do 1º Grau, onde é dado o passo a passo para a construção dos arquivos usando o GeoGebra e são dadas sugestões de como conduzir as aulas com a utilização do programa.

2.1.2. Vídeo

Moran(1995, 2002, 2009a, 2009b, p. 91) incentiva o uso, na escola, de vídeos e outros meios de comunicação e informações atuais como a televisão e a internet. Este



recurso didático não garante o sucesso do processo ensino-aprendizagem da Matemática, mas têm potencial, pois combinam a comunicação sensorial com a áudio visual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão.

O vídeo, nessa sequência didática, foi utilizado para sensibilizar o educando, motivando-o para um avanço no estudo das funções, além de revisar conceitos e sua aplicação no cotidiano. Nesta proposta assistimos ao vídeo “Direitos do Consumidor”, (disponível em: <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1091>>²: Matemática na Escola: Direitos do Consumidor), cujo autor é Ernesto Kemp, que trata da função afim, exemplificado pela situação de uma consumidora que deseja saber a forma mais vantajosa de gastar um crédito cobrado indevidamente e na sequência, exemplifica o desenvolvimento do cálculo do coeficiente angular a partir de dois pontos de uma reta.

2.2. Sequência didática

2.2.1. Identificação

A sequência didática foi aplicada nos dias 25 e 26 de junho numa turma de 1º ano do Ensino Médio, da escola Estadual de Ensino Médio Águia de Haia, localizada em Três Passos, RS. A turma é composta de 23 alunos, uma turma bastante heterogênea quanto à origem, pois são oriundos de diversas escolas do interior e de diferentes bairros da cidade. A sequência foi aplicada durante quatro períodos de quarenta e cinco minutos cada. O conteúdo desenvolvido foi função polinomial do primeiro grau.

2.2.2. Reflexões prévias

A seguir são expostas expectativas quanto ao aluno, na elaboração desta sequência didática. Pressupõe-se que o aluno:

*Consegue relacionar a linguagem textual com a linguagem algébrica na elaboração da lei de uma função.

*Possua o domínio da resolução de uma equação do 1º grau.

² Vídeo “Direitos do consumidor” disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1091>



*Consiga interagir com as ferramentas do GeoGebra, para a construção dos gráficos das funções.

*Faça uso do gráfico na resolução das atividades.

*Relacione as mudanças dos valores dos coeficientes, angular e linear com o comportamento do gráfico.

*Assista ao vídeo e consiga relacionar os exemplos citados com os conceitos desenvolvidos na 1ª aula.

*Aplique o conhecimento, sobre equações do 1º grau, na resolução dos problemas e identifique a aplicabilidade da função polinomial do 1º grau em situações-problema.

2.2.3. Atividades propostas

AULA 1

1º momento: Organização da turma em grupos de 2 alunos com o objetivo de trabalharem colaborativamente, de forma que cada participante contribua com os conhecimentos que já possui.

2º momento: Passo a passo da construção do gráfico usando o GeoGebra(*Datashow*):

1º- Abra o GeoGebra.

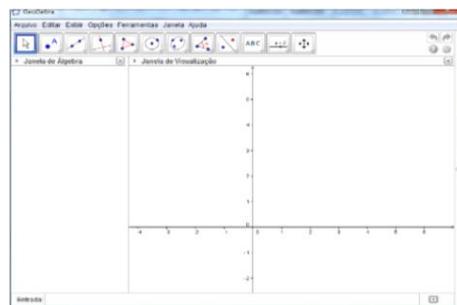


Figura 1: tela inicial do GeoGebra

2º- Na parte superior, clique com o botão direito do mouse na tela da janela de visualização, opte por malha.

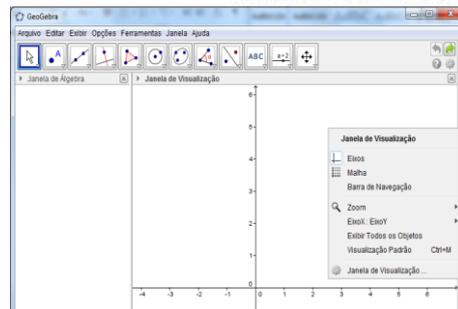


Figura 2: janela de visualização (opção pela malha)

3º - Na parte inferior da tela, na entrada, digite a lei da função. Pressione, *enter*.

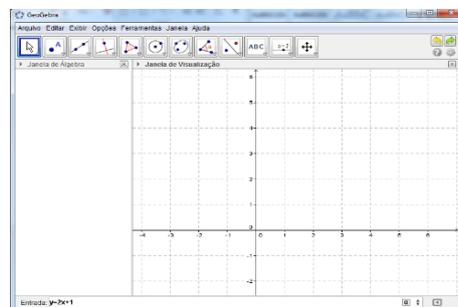


Figura 3 – digitação da lei

4º - Observe o gráfico. Para mudar a cor do gráfico, basta clicar no mesmo com o botão direito do mouse e abrirá uma janela, optar por propriedades e na janela cor, poderão escolher a cor do gráfico. Fechar.

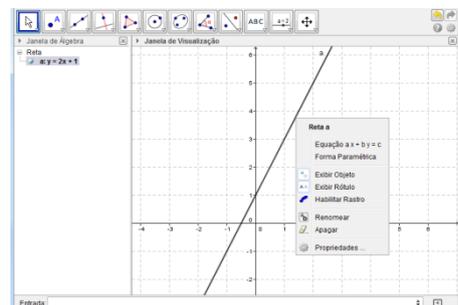


Figura 4: mudança da cor do gráfico

3º momento: Apresentação de uma situação problema – será solicitado que os alunos façam a leitura, interpretação e resolução das questões conforme atividade abaixo.



ATIVIDADE 1:

Suponha que a temperatura interna de um forno elétrico seja de 30°C . No instante em que foi novamente ligado, sua temperatura passou a aumentar 10°C por minuto, até atingir 80°C .



- Durante quantos minutos o forno deve permanecer ligado para atingir a temperatura desejada?
- Apresente a lei da função que relaciona a temperatura interna T (em $^{\circ}\text{C}$) do forno com o tempo t (em minutos) em que ele está ligado.
- Usando o GeoGebra, construa o gráfico da função obtida no item b.
- Observando o gráfico construído, determine a temperatura do forno passados 3 minutos do instante em que ele foi ligado.
- Marque no gráfico o ponto em que a temperatura é de 80°C e confira se o valor de t está de acordo com o obtido no item a.

Durante a aula os alunos serão acompanhados pela professora, e serão orientados quanto a formação da lei para construção do gráfico no item b.

4º momento: Após as discussões dos grupos, o professor deve oportunizar a socialização das respostas, buscando:

-Verificar a habilidade de organização dos alunos para obtenção da resolução dos itens a e b, analisando os conceitos usados para encontrar as respostas.

-Comparar as diferentes formas usadas para encontrar os resultados obtidos.



-Observar a capacidade dos alunos de estabelecerem relações entre as respostas obtidas nos itens a e e.

5º momento: Adicionar a ferramenta controle deslizante para os coeficientes a e b da função $f(x)=ax+b$, conforme os comandos passo a passo no projetor multimídia.

Uma vez aberto o software, convidar os alunos a explorarem os recursos, construindo alguns gráficos com o uso do controle deslizante.

Para isso, adotar os seguintes passos:

1º- Localize e selecione o ícone *Controle deslizante* na barra de ferramentas, localizado na parte superior da tela.

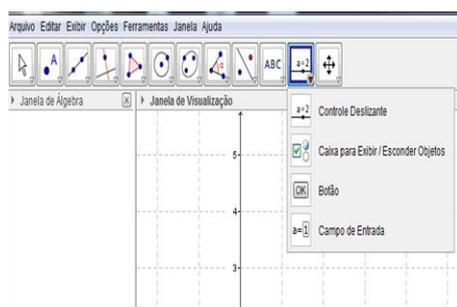


Figura 5: ferramenta - controle deslizante

2º- Com o botão esquerdo do mouse, clique em um lugar qualquer da janela de visualização do software (sugerimos canto superior da tela branca). Aparecerá um quadro, que utilizaremos para definir propriedades do coeficiente angular da função afim a ser analisada, que será chamado de a. Neste caso, podemos selecionar a opção Número, preencher o Nome e determinar o intervalo de variação deste coeficiente de acordo com o que se deseja analisar. Por exemplo, Nome: a, e intervalo: -5 a 5.





Figura 6: janela para definição da variação da variável a

3º- Após esta etapa, clique em Aplicar. Neste momento, aparecerá uma barra deslizante com o nome do coeficiente e o intervalo escolhido.

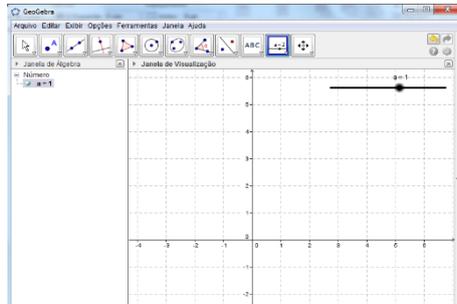


Figura 7: definição da variação da variável a

4º- Repita os procedimentos anteriores para criar um controle deslizante para o coeficiente b.

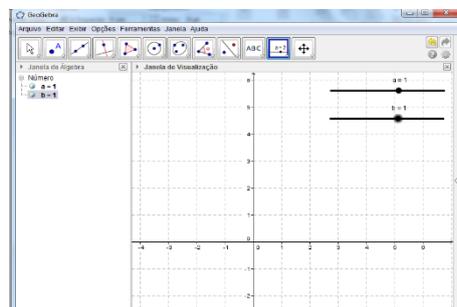


Figura 8: definição da variação da variável b

5º- No canto inferior esquerdo da tela, no campo Entrada, digite a lei de formação de uma função, por exemplo:

$f(x)=ax+b$ ou $f(x)=a*x+b$ e pressione Enter

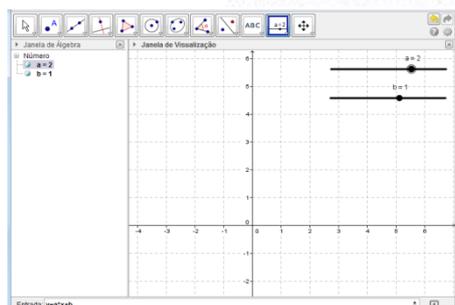


Figura 9: definição da lei

Após estes passos, propor aos alunos que variem o coeficiente a ou b e observem as consequências desta variação.

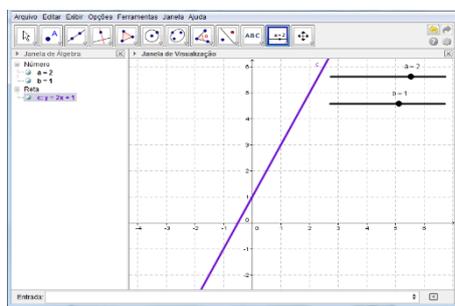


Figura 10: deslocamento do gráfico ao variar os valores dos coeficientes

6º momento: Será solicitado que os alunos desenvolvam a atividade 2, apresentada abaixo.

ATIVIDADE 2:

Crie um controle deslizante para variáveis a e b da função do exercício anterior, onde a varia de -10 a 20 e b varia de -10 a 40. Construa o gráfico da função $y=ax+b$, selecionando nos controles deslizantes os valores apropriados de a e b. A seguir resolva as questões abaixo:

- a- Se a velocidade de aquecimento do forno permanecer em 10°C por minuto, o que acontece com o gráfico da função $y=ax+b$, quando a temperatura inicial do forno é igual a 5°C , num dia muito frio do inverno, ao compará-lo com o gráfico anterior, onde a temperatura inicial era de 30°C ? Apresente a lei da função.
- b- Se a velocidade de aquecimento do forno permanecer em 10°C por minuto, o que acontece com o gráfico da função, em relação ao gráfico original, se a temperatura inicial do forno for 0°C ? Apresente a lei da função.



- c- Se a velocidade de aquecimento do forno, cuja temperatura inicial era de 30°C , for aumentada para 15°C por minuto, o que acontece com o gráfico se comparado com o gráfico inicial em que a velocidade era de 10°C por minuto? Apresente a lei da função.
- d- O que acontece com o gráfico quando $a=0$ e $b=30$, se comparado ao gráfico original? O que estes valores significam em relação à temperatura do forno? Escreva a lei da função.
- e- Utilize o controle deslizante para visualizar o efeito no gráfico da função $y=ax+b$ ao ser modificado o valor de a e mantido o valor de b e complete:
Quando $a>0$ o gráfico é uma reta.....(crescente/decrecente/horizontal).
Quando $a<0$ o gráfico é uma reta.....(crescente/decrecente/horizontal).
Quando $a=0$ o gráfico é uma reta.....(crescente/decrecente/horizontal).
- f- Utilize o controle deslizante para visualizar o efeito no gráfico da função $y=ax+b$ ao ser modificado o valor de b e mantido o valor de a e complete:
Quando b aumenta o gráfico.....(sobe/desce).
Quando b diminui o gráfico.....(sobe/desce).
Quando $b=0$ o gráfico.....

6º momento: Após a solução da atividade em dupla, o professor deve oportunizar a socialização das respostas buscando uma comparação dos resultados.

7º momento: Definição de função polinomial do 1º grau ou função afim e casos particulares.

A função $f:\mathbb{R}\rightarrow\mathbb{R}$, que a todo número real x associa o número real $f(x)=ax +b$, onde a e b são números reais constantes, é chamada função polinomial do 1º grau ou função afim. Os coeficientes a e b são chamados de coeficiente angular e coeficiente linear respectivamente.

Quando $b=0$, ou seja, $f(x)= ax$, a função afim é chamada de função LINEAR.O gráfico da função linear sempre passa pela origem.

Quando $a=0$, ou seja, $f(x)= b$, a função afim é chamada de função CONSTANTE.O gráfico da função constante é uma reta paralela horizontal que intercepta o eixo y no ponto em que $y=b$.



AULA 2

Revisão de conceitos trabalhados na aula anterior: Definição de função afim e seus coeficientes, através de parte do vídeo “Direitos do Consumido”.

1º momento: Apresentação de parte do vídeo (6:58 minutos) e respectivos comentários realizados pela professora.

Vídeo: DIREITOS DO CONSUMIDOR <<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1091>>

2º momento: Será solicitado que seja desenvolvida a atividade abaixo.

Atividade 1:

Ao consultar preços em duas academias de ginástica próximas à sua casa um jovem obteve as seguintes informações: a academia Cia do Corpo cobra uma taxa de matrícula de R\$ 90,00 e uma mensalidade de R\$ 45,00, ao passo que a academia Chega de Moleza cobra uma taxa de matrícula de R\$ 70,00 e uma mensalidade de R\$ 50,00.



- a- Determine as leis das funções que representam os custos totais (em reais) conforme o tempo de matrícula (em meses), que o jovem teria ao matricular-se nessas academias. Indique qual é o coeficiente angular e coeficiente linear da cada função.
- b- Esboce os gráficos no mesmo plano usando o GeoGebra.
- c- Analisando os gráficos das funções, determine qual é a academia que oferece o menor custo total para uma pessoa se exercitar durante um ano.
- d- A partir dos gráficos das funções, determine o custo total para um jovem que frequentar a academia Cia do Corpo durante 6 meses.
- e- Determine graficamente durante quantos meses uma jovem pode frequentar a academia Chega de Moleza se ela tem disponível R\$ 370,00.



- f- Observando os gráficos, determine o tempo (em meses) para que os dois planos se equiparem, isto é os custos totais se igualem. Justifique.
- g- Resolva algebricamente o item f.

3º momento: Socialização dos resultados da atividade 1.

4º momento: Continuação do vídeo, iniciado no começo da aula, com breve discussão.

5º momento: Será sugerido que os alunos desenvolvam a atividade 2 e 3 como tema de casa, conforme abaixo.

Atividade 2:

(ENEM 2012, questão 155) As curvas de oferta e de demanda de um produto representam, respectivamente, as quantidades que vendedores e consumidores estão dispostos a comercializar em função do preço do produto. Em alguns casos, essas curvas podem ser representadas por retas. Suponha que as quantidades de oferta e de demanda de um produto sejam, respectivamente, representadas pelas equações:

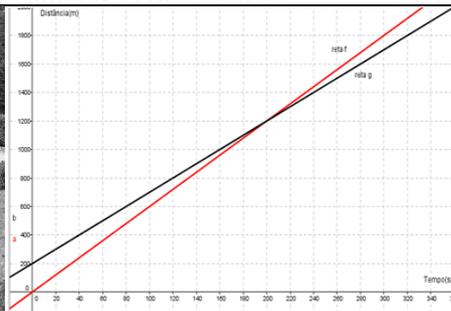
$$QO = -20 + 4P \text{ e } QD = 46 - 2P$$

em que QO é a quantidade de oferta, QD é a quantidade de demanda e P é o preço do produto. A partir dessas equações, de oferta e de demanda, os economistas encontram o preço de equilíbrio de mercado, ou seja, quando QO (quantidade de oferta) e QD (quantidade de demanda) se igualam. Para a situação descrita, qual o valor do preço de equilíbrio?

- a- Resolva a questão acima construindo o gráfico das funções no GeoGebra.
- b- Indique os coeficientes angular e linear de cada uma das funções.
- c- Resolva algebricamente a questão do ENEM.

Atividade 3:

Um menino desafia seu pai para uma corrida de 1.800m. O pai permite que o filho comece a corrida 200m à sua frente. Um gráfico bastante simplificado dessa corrida é dado a seguir:



- Observando os gráficos, qual das duas retas, f ou g, representa o deslocamento do pai? Justifique.
- É possível dizer quem ganhou a corrida e qual é a diferença de tempo entre a chegada do 1º colocado e a chegada do 2º?
- Em que momento depois do início da corrida ocorreu a ultrapassagem?
- Apresente as leis das funções que expressam a distância percorrida (em metros) em função do tempo de corrida (em segundos) para o pai e para o filho.

6º momento – Correção e discussão dos resultados.

2.2.4. Reflexão sobre a experiência

Aula 1

A aula desenvolvida no laboratório de informática criou uma grande expectativa nos educandos, deixando-os um pouco agitados. Após a apresentação da proposta, foi entregue uma folha aos alunos, com as atividades. Os alunos ligaram os computadores e iniciaram a leitura e desenvolveram as atividades propostas.

Atividade 1

No momento da socialização da atividade, observamos que:

Item a: A maior parte dos alunos usou o raciocínio lógico para encontrar o tempo necessário para o forno atingir a temperatura desejada, ou seja, sem cálculos aritméticos. Na figura 11 e 12 apresentamos a resposta de duas duplas de alunos.



a- Durante quantos minutos o forno deve permanecer ligado para atingir a temperatura desejada?

2 minutos, por que é a lógica.

Figura 11: resposta do item a de uma dupla

a- Durante quantos minutos o forno deve permanecer ligado para atingir a temperatura desejada?

em 5 minutos, pois a cada minuto a temperatura aumenta 10° .

Figura 12: resposta do item a de uma dupla

Item b: Observamos que em torno de 80% das duplas obtiveram sucesso na solução, usando os conhecimentos anteriores sobre interpretação de problemas e equações do 1º grau, na determinação da lei da função. Observamos nas respostas dos alunos que $y=T$ e $x=t$, pois eles perceberam que o programa só reconhece as letras x e y . Nas figuras 13 e 14, podemos ver as respostas de duas duplas de alunos.

b- Apresente a lei da função que relaciona a temperatura interna T (em $^\circ\text{C}$) do forno com o tempo t (em minutos) em que ele está ligado.

$y = 30 + 10 \cdot x$ $y = T$ $x = t$

Figura 13: resposta do item b de uma dupla

b- Apresente a lei da função que relaciona a temperatura interna T (em $^\circ\text{C}$) do forno com o tempo t (em minutos) em que ele está ligado.

$y = 30 + 10 \cdot x$

Figura 14: resposta do item b de uma dupla

Item c: Este foi um momento ímpar, pois ao digitarem na entrada apropriada na tela do GeoGebra, a lei da função obtida no item b, apareceu na tela do computador um gráfico, que anteriormente era construído no papel milimetrado (após muitos cálculos para



construção da tabela). Podemos ver na figura abaixo a imagem da construção do gráfico de duas duplas.

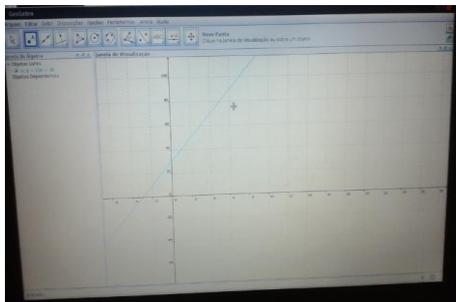


Figura 15: imagem do item c da atividade 1

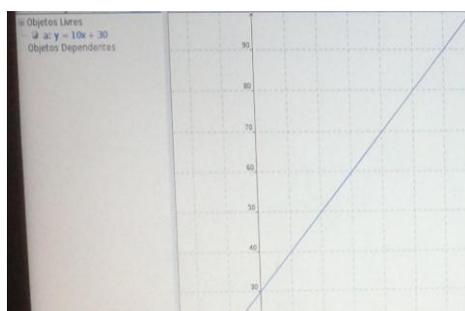


Figura 16: imagem do item c da atividade 1.

Ao construir o gráfico e observar a janela de álgebra no lado esquerdo da tela, uma aluna comentou: “*Observem, no lado aparece $y=10x+30$ e nós escrevemos o contrário!*”

Item d: Os alunos não apresentaram dificuldades para responder essa questão, pois no início da atividade foi sugerido pela professora o uso da malha, o que facilitou interpretação do gráfico.

Item e: Todas as duplas conseguiram localizar o ponto solicitado no gráfico.

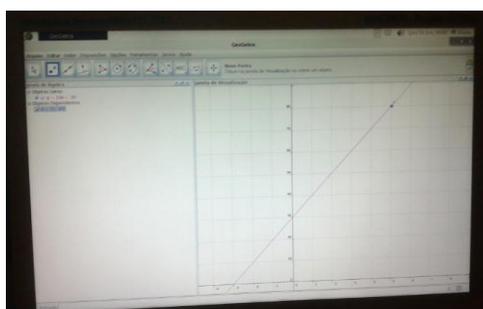


Figura 17: imagem de uma dupla do item e, da atividade 1.



Atividade 2:

Quando foi apresentada a ferramenta controle deslizante, todos os alunos acompanharam com atenção e entusiasmo, pois observaram que o gráfico se movimentava conforme mudava o valor de a ou b no controle deslizante.

Algumas duplas não obtiveram inicialmente o resultado esperado porque não seguiram a ordem determinada. Por exemplo, escreveram a lei da função após construir o controle deslizante do coeficiente a , e antes de construir o controle deslizante do coeficiente b . A dificuldade foi sanada com a interferência da professora que solicitou que seguissem a ordem da atividade, isto é, criar os controles deslizantes para as variáveis a e b e somente depois poderiam digitar a função.

Superada essa dificuldade inicial, todos conseguiram responder de forma satisfatória a atividade proposta, conforme ilustra a seguir.

Crie um controle deslizante para variáveis a e b , onde a varia de -10 a 20 e b varia de -10 a 40 .

Construa o gráfico da função $y = ax + b$, selecionando nos controles deslizantes os valores apropriados de a e b para obter o gráfico da função do exercício anterior.

- a- O que acontece com o gráfico da função $y = ax + b$, quando a temperatura inicial do forno é igual a 5°C , num dia muito frio do inverno, ao compará-lo com o gráfico anterior, onde a temperatura inicial era de 30°C ? Apresente a lei da função.

$y = 10x + 5$... desloca-se para baixo, mantendo-se paralela ao original. $T = 5$, $a = 10$

Figura18: resposta de uma dupla da questão a, atividade 2.

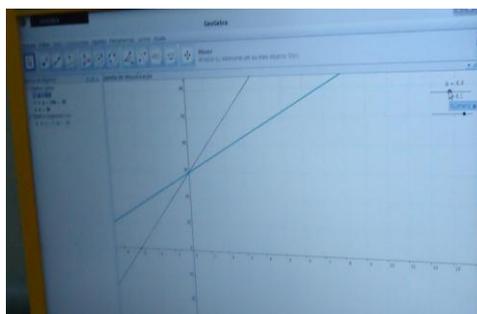


Figura 19: alunos alterando o valor do coeficiente a para atingir o valor desejado no item c.

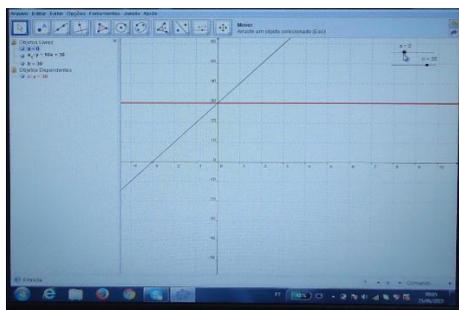


Figura 20: solução de uma das duplas, item d, questão 2.

Ao realizar as variações dos coeficientes, os alunos completaram com clareza e facilidade os itens e e f.

e- Utilize o controle deslizante para visualizar o efeito no gráfico da função $y=ax+b$ ao ser modificado o valor de a e mantido o valor de b e complete:

Quando $a > 0$ o gráfico é uma reta...*crescente*.....(crescente/decrecente/horizontal).

Quando $a < 0$ o gráfico é uma reta...*decrecente*.....(crescente/decrecente/horizontal).

Quando $a = 0$ o gráfico é uma reta...*horizontal*.....(crescente/decrecente/horizontal).

Figura 21: resposta de uma dupla do item e, atividade 2

f- Utilize o controle deslizante para visualizar o efeito no gráfico da função $y=ax+b$ ao ser modificado o valor de b e mantido o valor de a e complete:

Quando b aumenta o gráfico...*sobe*.....(sobe/desce).

Quando b diminui o gráfico...*desce*.....(sobe/desce).

Quando $b = 0$ o gráfico...*passa pelo origem*.....

Figura 22: resposta de uma dupla do item e, atividade 2

Aula 2

A retomada dos conteúdos trabalhados na aula anterior foi realizada de forma bem agradável, através do vídeo “Direito do Consumidor” que aborda um problema comum, de



uma cliente insatisfeita de uma companhia de telefone. Onde ela deseja saber a forma mais vantajosa de gastar um crédito. Em poucos minutos de vídeo são lembrados os conceitos de função polinomial do 1º grau (função afim e um caso especial, função linear), variação dos coeficientes angular e linear, caracterização do gráfico e definição da regra da função polinomial do 1º grau ($y=ax+b$).

Após o vídeo, foram feitos alguns comentários pelos alunos, mostrando a satisfação quanto a compreensão do exemplo mencionado e a relação com o estudo da função polinomial do 1º grau.



Figura 23: imagem do vídeo

Como atividade 1, foi proposto um problema das academias de ginástica comum no cotidiano dos nossos adolescentes. A atividade foi desenvolvida com êxito, com poucos questionamentos. Quando aconteceu a socialização, obtivemos a confirmação de que, os objetivos da atividade foram alcançados. Observamos que os alunos obtiveram as respostas dos questionamentos através da representação gráfica das funções polinomiais, conforme podemos observar no material coletado:

- a- Determine as leis das funções que representam os custos totais (em reais) conforme o tempo (em meses) de matrícula, que o jovem teria ao matricular-se nessas academias. Indique qual é o coeficiente angular e coeficiente linear da cada função.

Academia rio de janeiro: $y = 4,5x + 80$ linear 80
Academia chegou de um tempo: $y = 5x + 70$ angular 45
linear 70

Figura 24: resposta de uma dupla do item, atividade 1

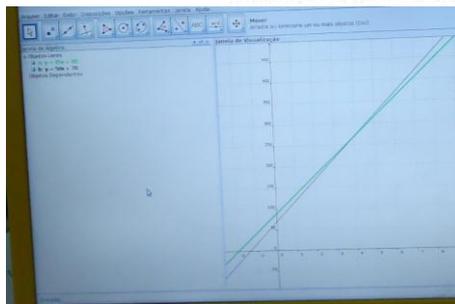


Figura 25: construção dos gráficos, item b, atividade 1

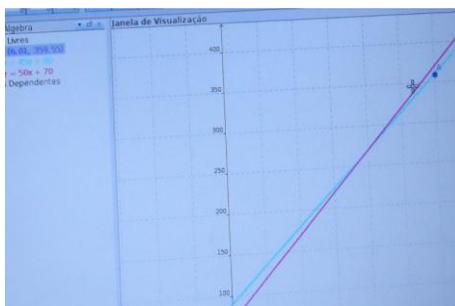


Figura 26: solução gráfica do item d, atividade 1

d- A partir dos gráficos das funções, determine o custo total para um jovem que frequentou a academia Cia do Corpo durante 6 meses.

aproximadamente R\$ 1.60

.....

Figura 27: resposta de uma dupla do item d, atividade 1

g- Resolva algebricamente o item f.

Cia do corpo = Cia do corpo de matemática.

$$45x + 90 = 50x + 70$$

$$-90 + 70 = -45x + 50x$$

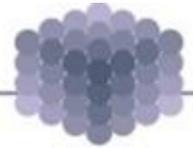
$$-20 = -5x$$

$$\frac{-20}{-5} = x$$

$$x = 4$$

Figura 31: resposta do item g, questão 1

Após a socialização da aula voltamos a assistir o vídeo a partir do instante 6:50 minutos. Nesta parte final é mostrado o cálculo do coeficiente angular e linear da reta a partir de dois pontos conforme exemplifica o vídeo.



Como o tempo se esgotou as atividade 2 (problema do ENEM) e 3(problema da corrida) foram propostas como tema de casa.

A atividade 2, foi desenvolvida com sucesso pela maioria das duplas, por apresentar uma semelhança com os questionamentos, de atividades anteriores, desenvolvida durante a aula. Na atividade 3, os itens a, b e c foram respondidos por todos, pois as respostas estavam fundamentadas na interpretação dos dois gráficos, enquanto que o item d, não foi respondido por algumas duplas, outras duplas usaram o exemplo do vídeo, porém uma dupla surpreendeu com a resposta, acompanhe o raciocínio:

Lei da função que representa a corrida do filho:

Conforme atividade 2, 1ª aula, observando o gráfico conhecemos o valor de b, logo $b=200$, pois o filho iniciou a corrida 200m a frente do pai e escolhendo um ponto qualquer do gráfico, momento em que o pai ultrapassa o filho (200,1200). Se $200=x$ e $1200=y$, então:

$$Y=ax+b$$

$$1200=a*200 +200$$

$$1200-200=200a$$

$$1000/200=a$$

$$5=a$$

Portanto a Lei que define a corrida do filho é $y=5x+200$.

E de forma semelhante encontraram a lei da função que descreve a corrida do pai.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desenvolvida apostou na utilização de metodologias dinâmicas no estudo das funções polinomiais do 1º grau e sua presença em situações do cotidiano. Acreditamos que a utilização das ferramentas disponíveis pode auxiliar em parte na aprendizagem dos conteúdos de Matemática de uma forma mais significativa.

Foi gratificante observar a interação dos alunos com o software GeoGebra, a manipulação dos gráficos para obter as respostas dos questionamentos realizados nas atividades. A partir das atitudes e comentários dos alunos conseguimos observar que os objetivos propostos foram alcançados.

A experiência didática relatada permite refletir e perceber o significado e a importância do planejamento com uso de tecnologias como recurso dinâmico, que permite despertar no aluno a motivação.



Iniciamos a sequência didática propondo a construção de gráficos com o uso do GeoGebra, com o objetivo de proporcionar ao aluno a compreensão e a interpretação gráfica, contribuindo na solução de questionamentos sobre a função polinomial do 1º grau. Percebemos que grande parte dos alunos reconheceram que a representação gráfica de uma função polinomial do 1º grau está relacionada a uma reta e conseguiram realizar sem problemas as atividades. Observamos, também, que o uso do software escolhido, GeoGebra, e a ferramenta controle deslizante, contribuíram como recursos dinâmicos, pois auxiliaram no processo de análise do comportamento gráfico da função polinomial do 1º grau no que se refere às alterações que este sofre ao serem variados os coeficientes da função.

O GeoGebra, portanto, permitiu uma melhor visualização e compreensão dos conteúdos, contribuindo para a aprendizagem. Desta forma, a utilização deste recurso favoreceu os três pressupostos defendidos por Ausubel: ativação de conhecimentos prévios, potencialização de material e motivação do aprendiz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, Juliane Matsubara. **Conexões com a matemática**. Editora Moderna. São Paulo, 2ª edição, 2013.

DANTE, Luis Roberto. **Matemática**. Editora Ática. São Paulo, 1ª Edição, 2005, p. 63.

GRAVINA, M. A.; BÚRIGO, E. Z.; BASSO, M. V. de A.; GARCIA, V. C. V. **Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação de professores de Matemática**. Editora Evangraf -Porto Alegre, 2012.

GRAVINA, M.; CONTIERO, L. **Modelagem com o GeoGebra: uma possibilidade para a educação interdisciplinar?** RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v.9, n. 1, jul. 2011.

PAIVA, Manuel. **Matemática**. Editora Moderna. Editora Moderna. São Paulo, 2ª edição, 2013, p. 151.

PONTE, J. P. **Concepções dos professores de matemática e processos de formação**. Educação Matemática: Temas de Investigação (p. 185-239). Lisboa: IIE, 1992.

TALL, David. The Psychology of Advanced Mathematical Thinking. In: Tall, David (Ed.), **Advanced Mathematical Thinking**. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 1991, p. 3 – 21



ALMEIDA, Maria Elizabeth. **Entrevista sobre Tecnologia na Sala de aula**. 233 edição, 2010. Disponível em: < <http://gestaoescolar.abril.com.br/aprendizagem/entrevista-pesquisadora-puc-sp-tecnologia-sala-aula-568012.shtml?page=0>>

NOTARE, Márcia Rodrigues. **Tecnologia na Educação Matemática: Trilhando o Caminho do Fazer ao Compreender**. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo20/artigos/12d-marcia.pdf>>. Acessado em: 20 jun. 2015.

KEMP, Ernesto. **Matemática na Escola Direitos do consumidor**. Disponível em: <http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1091>>. 2012. (11min 49s). Acessado em: 20 jun. 2015.

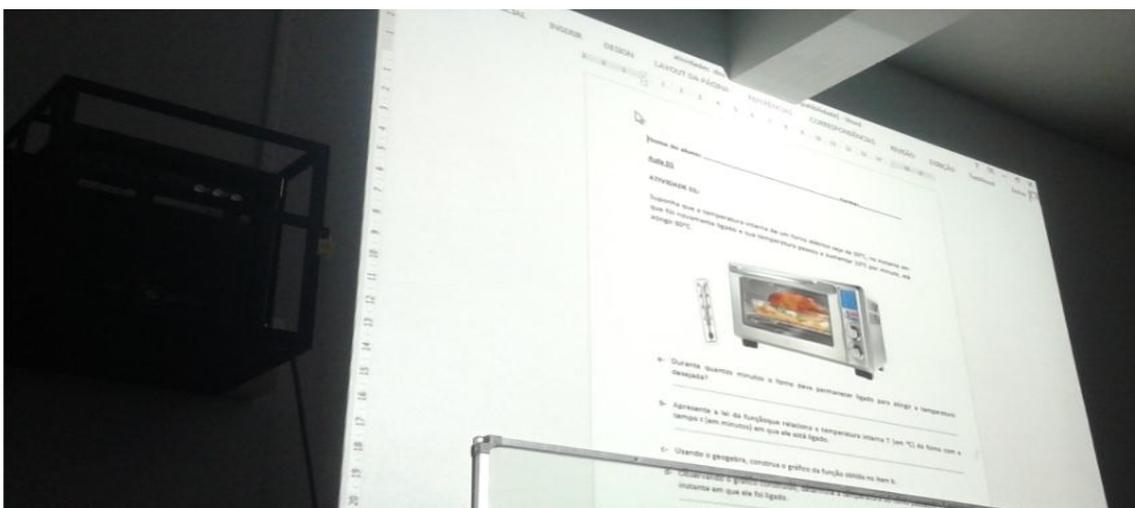
PROVA ENEM, Questão 155. 2012. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2012/caderno_enem2012_dom_amarelo.pdf>. Acessado em 15 jun. 2015

SOARES, Luis Havelange. **Contribuição do uso do GeoGebra no Estudo da Matemática**. 2011. Disponível em: <http://www.pucsp.br/geogebra/submissao/pdfs/20LUIISHAVELANGE_APRES.pdf>. Acessado em 10 jun. 2015.

ANEXO:

ANEXO 1: IMAGENS DA APLICAÇÃO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

PROJEÇÃO DA ATIVIDADE 1

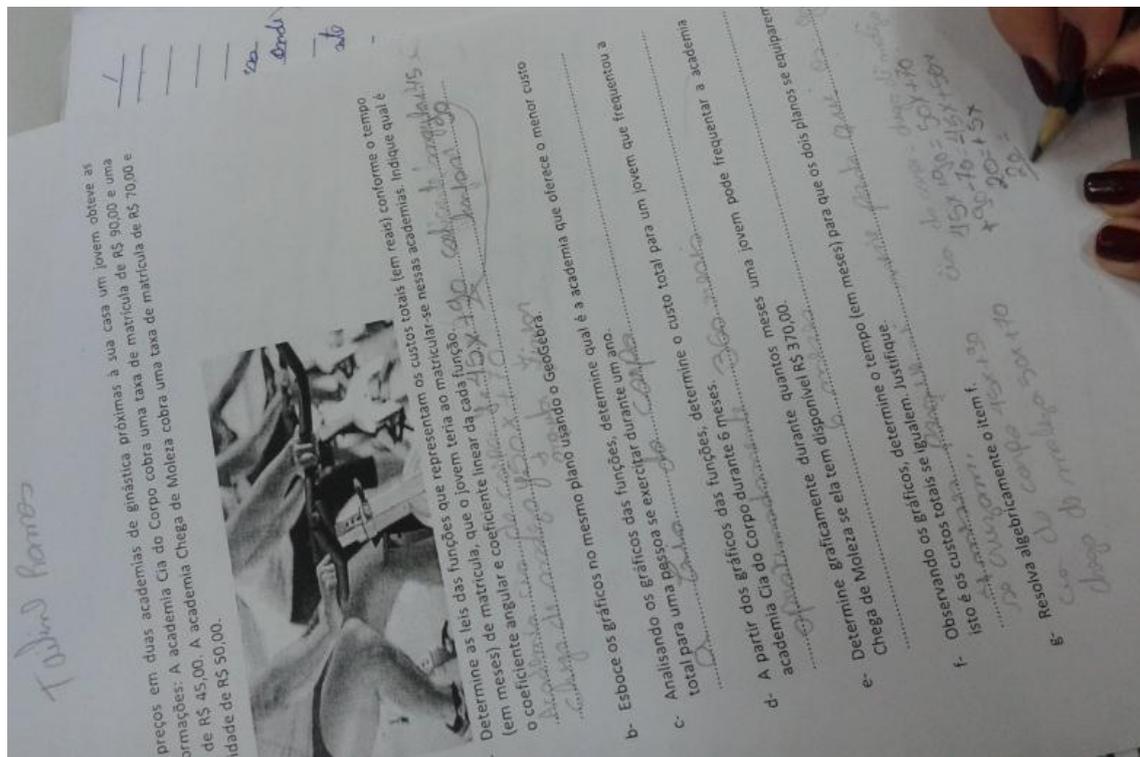




DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE 1 -DUPLA

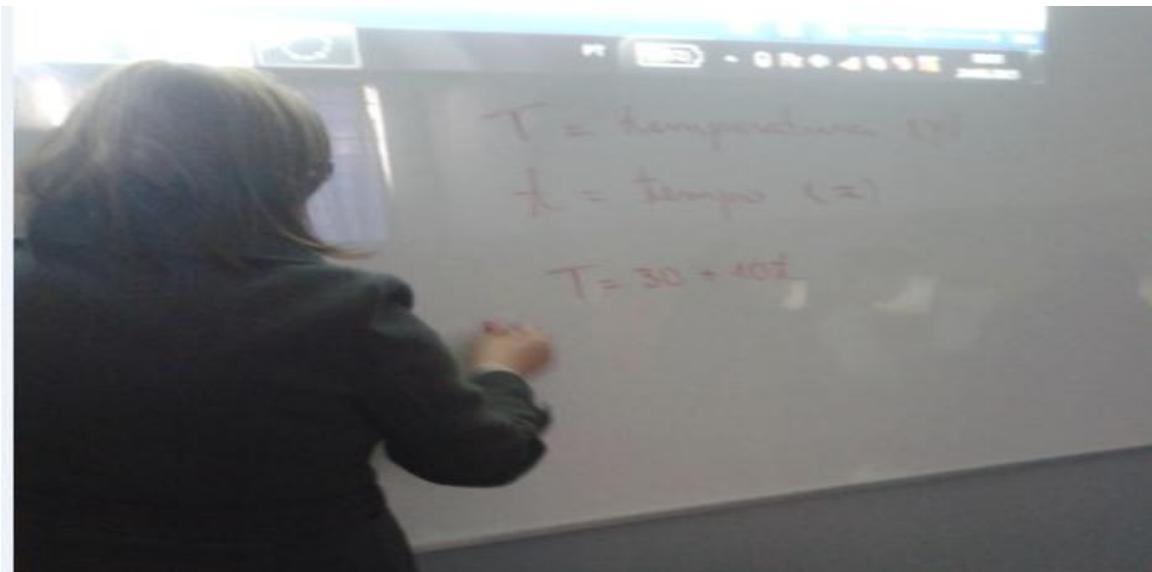


DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE 1 – AULA 2

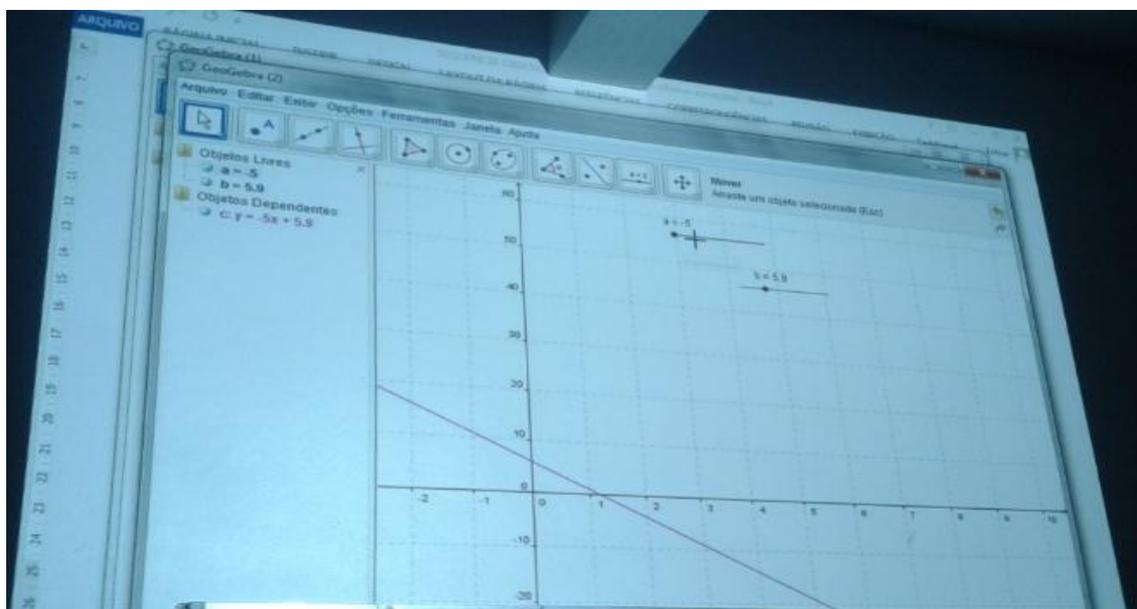




REGISTROS DA SOCIALIZAÇÃO DA ITEM B, ATIVIDADE 1



O PASSO A PASSO COM O CONTROLE DESLIZANTE



ASSISTINDO O VÍDEO



ANEXO 2:

Alguns comentários dos alunos, realizados após a aplicação da sequência didática:

COMENTÁRIOS DOS ALUNOS:

Faça um breve comentário quanto ao uso do GeoGebra durante o estudo das funções polinomiais.

Com essa ferramenta, nós conseguimos aprender
mais, facilita mais a aprendizagem e nos dá
resultados mais concretos sendo uma ferramenta de
fácil aprendizagem.
Faz bom trabalhar com esse software.

Faça um breve comentário quanto ao uso do GeoGebra durante o estudo das funções polinomiais.

É um programa que facilita reali-
zar esses trabalhos, e nos ajuda na
aprendizagem.
É mais fácil para realizarmos
os gráficos e responder as questões.



Faça um breve comentário quanto ao uso do GeoGebra durante o estudo das funções polinomiais.

É bem mais vantajoso usar o GeoGebra, pois, mais fácil de entender o conteúdo, facilita o aprendizado e quando a gente usa ele, parece que o assunto fica mais interessante.
É preciso também saber usá-lo para conseguir os melhores e chegar no resultado final. PROGRAMA USAR.

Faça um breve comentário quanto ao uso do GeoGebra durante o estudo das funções polinomiais.

GeoGebra é um programa muito útil para resolver funções com praticidade, tem várias ferramentas para ser mais fácil o seu uso, existem também ferramentas de personalização para definir melhor os gráficos e qualquer pessoa poderá aprender facilmente a usá-lo.