

ATIVIDADES COM O APLICATIVO WINPLOT PARA AUXILIAR NA COMPREENSÃO DO GRÁFICO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA.

Gustavo Gregório de SOUZA¹
Prof.^o. MSc. Danilo PIMENTEL

RESUMO

O presente artigo descreve a pesquisa realizada em uma escola estadual da rede pública de ensino, partindo da hipótese de que o aplicativo Winplot pode ser uma ferramenta capaz de auxiliar os alunos na aprendizagem de gráficos de funções do segundo grau, sendo sua finalidade, comprovar se os métodos aplicados geram maiores resultados durante o processo de ensino/aprendizagem do aluno. As tecnologias estão presentes em nosso cotidiano, por isso devemos introduzi-las em sala de aula, como uma ferramenta que ajude os alunos. No entanto, para que seja eficaz, é necessário a preparação dos docentes e domínio do conteúdo e, principalmente a finalidade que pretende atingir. A metodologia foi dividida em três momentos distintos, o primeiro com o objetivo de apresentar o software aos alunos com uma sequência de atividades dirigidas. No segundo momento os alunos tiveram a oportunidade de realizar atividades em duplas e, por fim, foi realizado uma avaliação para verificar o desempenho dos alunos. Os resultados da pesquisa foram analisados, interpretados e apontados pelo professor, a fim de se possa organizar metodologias inovadoras que possibilitem melhores oportunidades de entendimento aos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem; metodologias; tecnologia;

1 INTRODUÇÃO

Desenvolvido no ano de 1985, pelo professor Richard Parris, da Philips Exeter Academy, o Winplot é um software simples que permite plotar e editar gráficos em 2D e 3D, fornecendo de uma maneira simples representações gráficas. O software é gratuito e encontra-se disponível na internet para download.

A utilização do aplicativo Winplot nessa pesquisa tem como objetivo principal apresentar aos alunos a função quadrática, de modo que eles possam observar os gráficos destacando os principais pontos, analisando o comportamento dos coeficientes da função, identificando ponto de máximo ou mínimo e determinando onde a função é crescente ou decrescente.

O foco da pesquisa é analisar o software como uma ferramenta capaz de auxiliar no ensino de gráficos de função do segundo grau, comprovando como o aplicativo pode ajudar na aprendizagem do conteúdo e ainda analisar os métodos aplicados.

¹ SOUZA, Gustavo Gregório de. Estudante de Licenciatura de Matemática no FIRA (Faculdades Integradas Regionais de Avaré) Avaré-SP, e-mail: g997984221@gmail.com

Os resultados coletados com o desempenho dos alunos após a aplicação de atividades com o software, serão comparados com as avaliações realizadas pela professora responsável pela turma antes da pesquisa, com a finalidade de comprovar se ocorreu um melhor desempenho dos alunos.

Durante o aprendizado de gráficos e funções, é necessário proporcionar aulas que permitam aos alunos chegar as suas próprias conclusões, sendo o professor, um mediador do conhecimento, possibilitando um dinamismo que contribua significativamente para o ensino/aprendizagem dessa disciplina, através do auxílio e direcionamento desse software.

A pesquisa foi realizada com um pequeno grupo de alunos, os quais apresentavam maior dificuldade, com embasamento em um histórico de provas aplicadas pela professora responsável pela sala de aula. A partir da análise dessas provas em conjunto com a professora, foi selecionado esse grupo, que contou com nove alunos para a realização da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Há algumas décadas o uso da tecnologia vem se tornando cada vez mais presente em nossas vidas com isso o uso da tecnologia em sala de aula se tornou mais uma ferramenta capaz de auxiliar o professor durante a aprendizagem do aluno, cabendo ao professor introduzir em sala novas tecnologias que possibilitem ao aluno uma melhor forma de compreender o conteúdo de uma perspectiva diferente.

O professor por sua vez deve buscar novas metodologias de forma a elaborar aulas que proporcione aos alunos aulas que possibilitem um ensino eficaz e que desperte o interesse em aprender. O programa Winplot proporciona durante a aula mais autonomia aos alunos, permitindo ao professor fazer um trabalho em dupla para que ambos possam discutir o que observam em uma simples criação de gráficos e chegar as suas próprias conclusões.

Sobretudo, o professor deve usar artifícios tecnológicos que despertem o interesse dos alunos para o aprendizado. Segundo Pacheco e Barros, os softwares matemáticos surgem como um novo recurso para ampliar os conceitos teóricos vistos em sala de aula e como mecanismo para atrair o interesse dos alunos, para um aprendizado diferenciado e significativo.

As tecnologias computacionais que encontram-se presentes em nosso cotidiano, são ótimas ferramentas que devemos introduzir em sala de aula, pois são capazes de desenvolver uma aprendizagem significativa para o aluno, pois a partir do momento que o aluno visualiza o que está acontecendo em um gráfico permite a ele compreender a fundamentação da teoria durante a resolução do exercícios. O Winplot é um aplicativo que permite uma atividade

diferenciada em de sala e segundo Valente (1999), os softwares propiciam um intercâmbio com o aluno, na qual o aluno manuseando o aplicativo pode chegar as suas próprias conclusões e questionamentos, tendo o professor apenas como um mediador do conhecimento.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM:

É importante destacar o significado da representação gráfica das funções, quando alteramos seus parâmetros, ou seja, identificar os movimentos realizado pelo gráfico de uma função quando alteramos seus coeficientes (OCEM, p. 72).

O software abordado na pesquisa encaixa-se perfeitamente na citação acima, pois é possível plotar mais de um gráfico em um mesmo plano cartesiano, especificamente no caso da Função Quadrática abordada nessa pesquisa, destacar para o aluno os pontos de intersecção, pontos de máximo e mínimo da função, o comportamento dos coeficientes onde o aluno vai observar cada detalhe e plotar diferentes gráficos que comprovem as teorias estudadas em sala.

No entanto, a utilização da tecnologia em sala requer conhecimento e estudo por parte do professor, segundo Shulman, (1987), a preparação e o domínio do conteúdo são fundamentais para um ensino de qualidade e exige do professor uma formação acadêmica, devendo entender as estruturas da disciplina e os princípios da investigação que irão auxiliar na escolha correta dos conteúdos a serem apresentados e como serem apresentados.

Trazer para dentro de sala, aulas diferenciadas como jogos, aplicativos, softwares sem ter um propósito ou uma objetividade implica em uma aula muitas vezes sem fundamento que pode ser facilmente comparado a uma aula normal ou até mesmo pior, pois cabe ao professor pensar nos objetivos a serem cobrados antes mesmo de escolher a atividade a ser realizada.

Segundo PIVA, DORNELES e SPILIMBERGO; (2000, p.1053), é comprovado que:

Uma aula em um laboratório de informática pode ser tão tradicional quanto aquela realizada em sala de quadro e giz, se o professor não estiver suficientemente convencido que o computador pode ser um aliado no processo de ensino aprendizagem. (PIVA, DORNELES e SPILIMBERGO; 2000, p.1053)

A fundamentação teórica sobre função do segundo grau foi baseada no livro Fundamentos de Matemática de Gelson Iezzi e Carlos Murakami volume 1.

2.1 WINPLOT

Desenvolvido no ano de 1985, pelo professor Richard Parris, da Philips Exeter Academy, o Winplot é um software simples que permite plotar e editar gráficos em 2D e 3D, fornecendo de uma maneira simples representações gráficas. O software é gratuito e encontra-se disponível na internet para download.

2.2 UTILIZAÇÃO

Ao abrir o programa selecione o item janela e escolha a opção “2-dim”

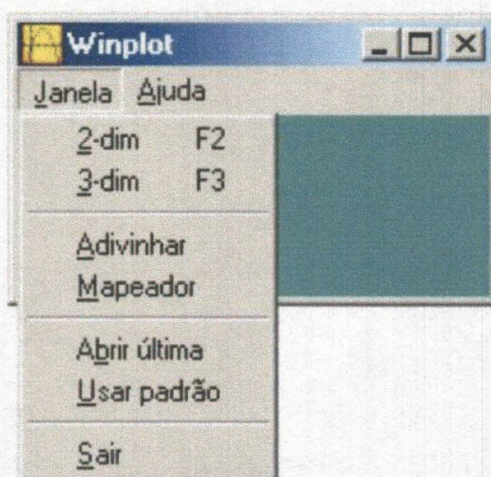


Figura 1 - Tela inicial do Winplot

Fonte: Elaborada pelos autores do Winplot.

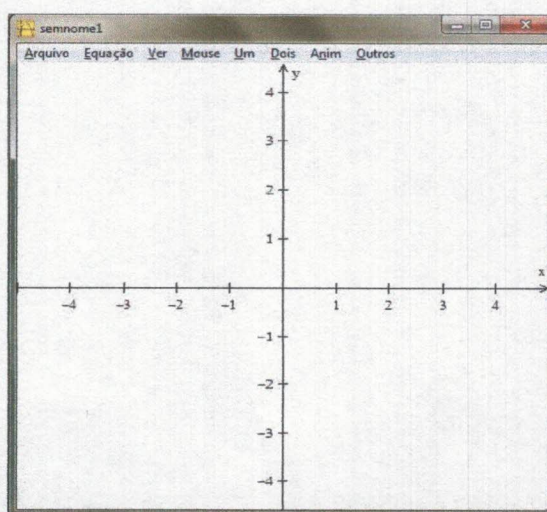


Figura 2- Plano cartesiano do Winplot

Fonte: Elaborada pelos autores do Winplot

O winplot por ser um software leve e de fácil manuseio, foi escolhido para a realização da pesquisa como forma de melhorar o ensino de gráficos de funções quadráticas.

Após selecionar a dimensão em que os gráficos serão plotados, selecione o menu “Equação” e em seguida a opção “Explícita”.

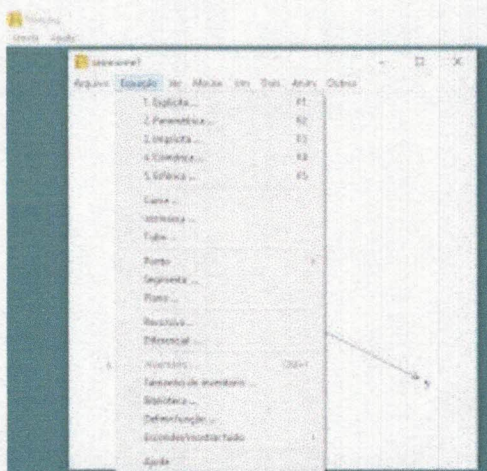


Figura 3 - Menu principal

Fonte: Elaboradas pelos autores de Winplot

Logo após selecionar a opção “Explícita” irá abrir uma caixa de diálogo para inserir a função e o intervalo de domínio que será plotado o gráfico.

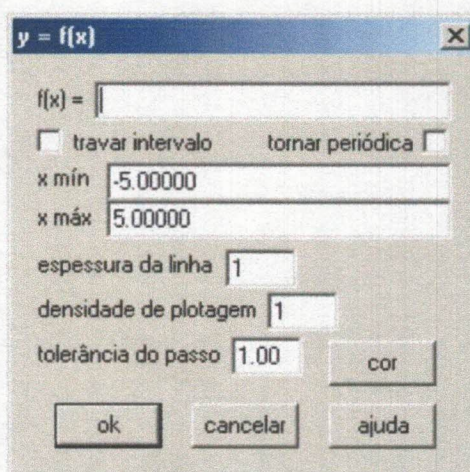


Figura 4 - Equação explícita 2-dim

Fonte: Elaboradas pelos autores de Winplot

Depois de preencher os campos necessários e pressionar “ok”, o Winplot desenha o gráfico.

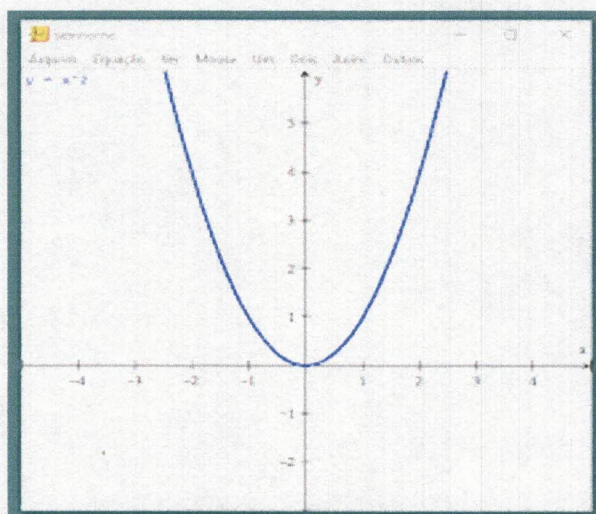


Figura 5 - Gráfico de uma Função Quadrática

Fonte: Elaboradas pelos autores de Winplot

Para editar o gráfico plotado ou acrescentar dados adicionais basta abrir o menu “Equações” e clicar em “Inventário”, após o clique abrirá uma caixa de diálogo para estar fazendo as mudanças necessárias.

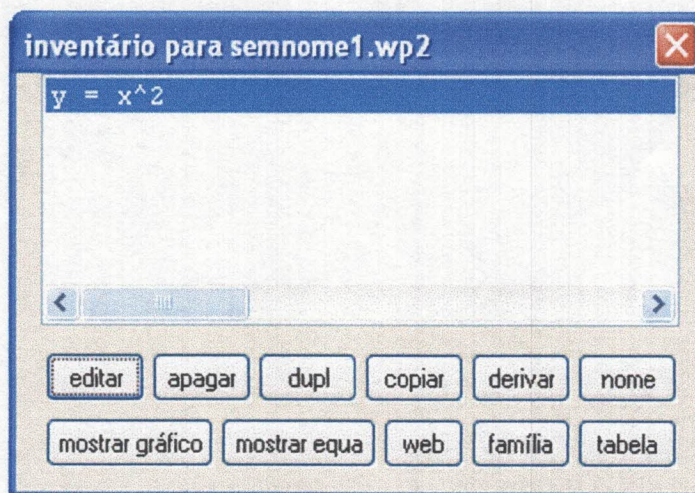


Figura 6 - Janela do inventário

Fonte: Elaboradas pelos autores de Winplot

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede estadual do município de Manduri, no período da tarde, sendo realizado com a turma do 1º Ano do Ensino Médio, na qual foi selecionado um grupo de alunos que apresentava maior dificuldade no conteúdo.

O trabalho realizado com gráficos de função do segundo grau, foi pautado em provas realizadas anteriormente pela professora responsável pela sala. Ao analisar os dados das provas aplicadas pela professora (Anexo I) em conjunto com a mesma, pontuamos os alunos com maior índice de dificuldade em gráfico de função do segundo grau. A partir da análise, foram selecionados nove alunos para a realização da aplicação do projeto. Segundo a professora os alunos escolhidos não conseguem acompanhar o desenvolvimento da aula, devido ao grande déficit de conhecimento que possuem sobre funções.

No primeiro encontro, com duração de uma aula de 100 minutos, foi apresentado o software com uma sequência de atividades dirigidas com o intuito de familiarizar os alunos com os comandos do aplicativo, para terem o primeiro contato com o software de modo a apresentar as principais ferramentas que seriam utilizadas durante o desenvolvimento da aula, como escolher a dimensão a ser trabalhada, selecionar o tipo de função a ser usada e inserir a função na caixa de diálogo de acordo com a escrita do Winplot. As atividades dirigidas propõem mostrar aos alunos os principais pontos de uma parábola como vértice, raízes, ponto de máximo e mínimo e os coeficientes a , b e c .

Durante a realização das atividades no aplicativo, com os alunos sentados em duplas, eles reproduziam os comandos que eram direcionados a partir de um roteiro. A aula foi ministrada na sala de informática com a apresentação de uma aula expositiva e dialogada com os alunos. No decorrer da aula foi feito questionamentos aos discentes sobre o que observavam nos gráficos plotados, para verificar se estavam assimilando o conteúdo.

No segundo encontro, com duração de 100 minutos, os alunos realizaram atividades propostas em duplas, com o propósito de debaterem as questões e tentarem chegar a suas próprias conclusões, na qual, teve como foco principal a verificação do aprendizado e fixação do conteúdo de função do segundo grau, como forma de observar se os alunos tinham compreendido o assunto.

Durante a resolução das atividades os alunos calculavam as questões no caderno e simultaneamente plotavam o gráfico e as coordenadas da parábola no aplicativo. Os exercícios tinham como parâmetro cobrar as habilidades do currículo do Estado de São Paulo, na qual destacam-se localizar os principais pontos da parábola, interpretação de um gráfico de uma função quadrática e compreender a relação de máximo e mínimo da parábola. A medida em que os alunos foram resolvendo os exercícios eles puderam observar os diferentes tipos de gráficos de acordo com o resultado da raiz do determinante, o gráfico poderia apresentar duas raízes reais e distintas, duas raízes reais iguais ou ainda, não apresentar raiz real, além

disso, puderam observar que de acordo com o coeficiente “a” a concavidade da parábola pode ser voltada para cima ou para baixo.

As intervenções eram feitas quando os alunos solicitavam ajuda ou apresentavam dúvidas em relação aos procedimentos no Winplot ou até mesmo na resolução do exercício e, o diálogo recorrente com os alunos sobre função quadrática permitia observar se realmente estavam compreendendo o assunto. Dessa forma os alunos tiveram mais chances de chegar as suas próprias conclusões a partir da observação e resolução de exercícios.

Em um terceiro encontro com duração de uma aula de 50 minutos, foi aplicado uma prova cobrando os objetivos e habilidades trabalhadas com o software Winplot onde os alunos realizaram a avaliação em duplas para debaterem os exercícios em conjunto. A prova foi realizada em sala e continha questões de múltipla escolha, onde os exercícios propunham trabalhar com habilidades diferentes, contidas no Currículo do Estado de São Paulo com distintos graus de dificuldade. A principal finalidade desse terceiro e último encontro, foi verificar se os alunos progrediram em relação ao aprendizado de gráfico de função quadrática.

Os resultados contabilizados antes e depois da realização do projeto podem ser observados nas tabelas abaixo:

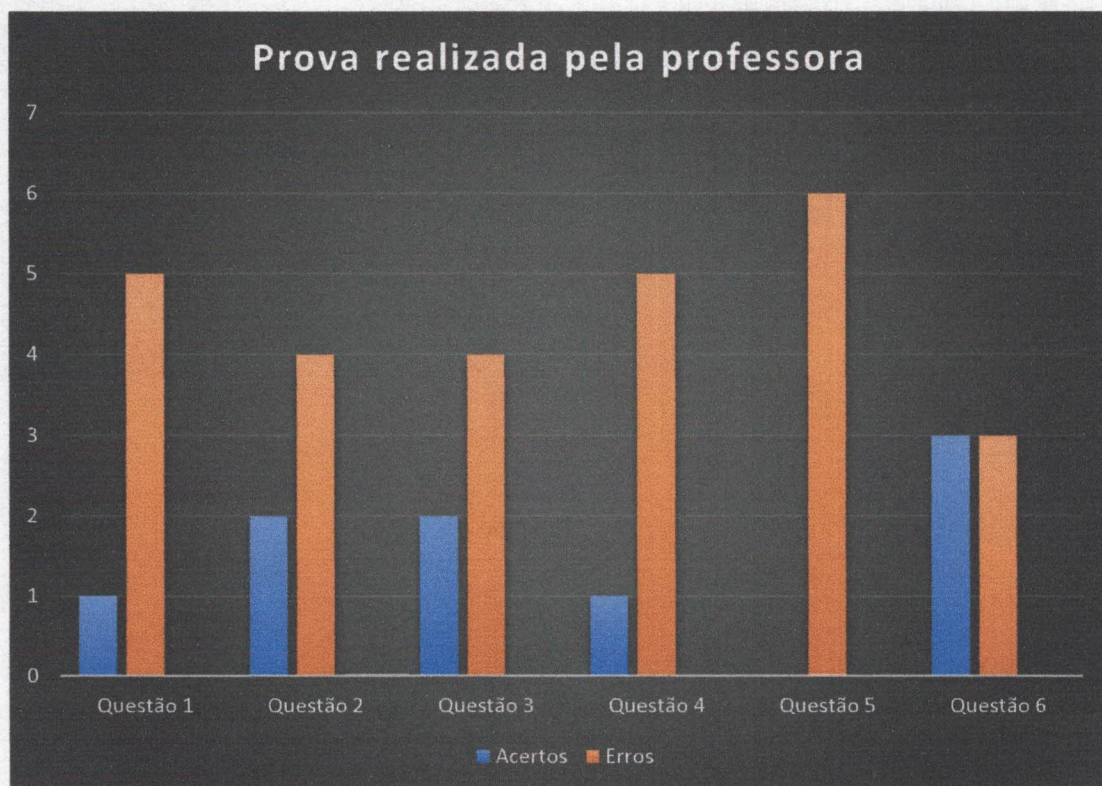


Gráfico 1 - Dados da prova realizada pela professora

Fonte: Resultados contatados pelo próprio autor

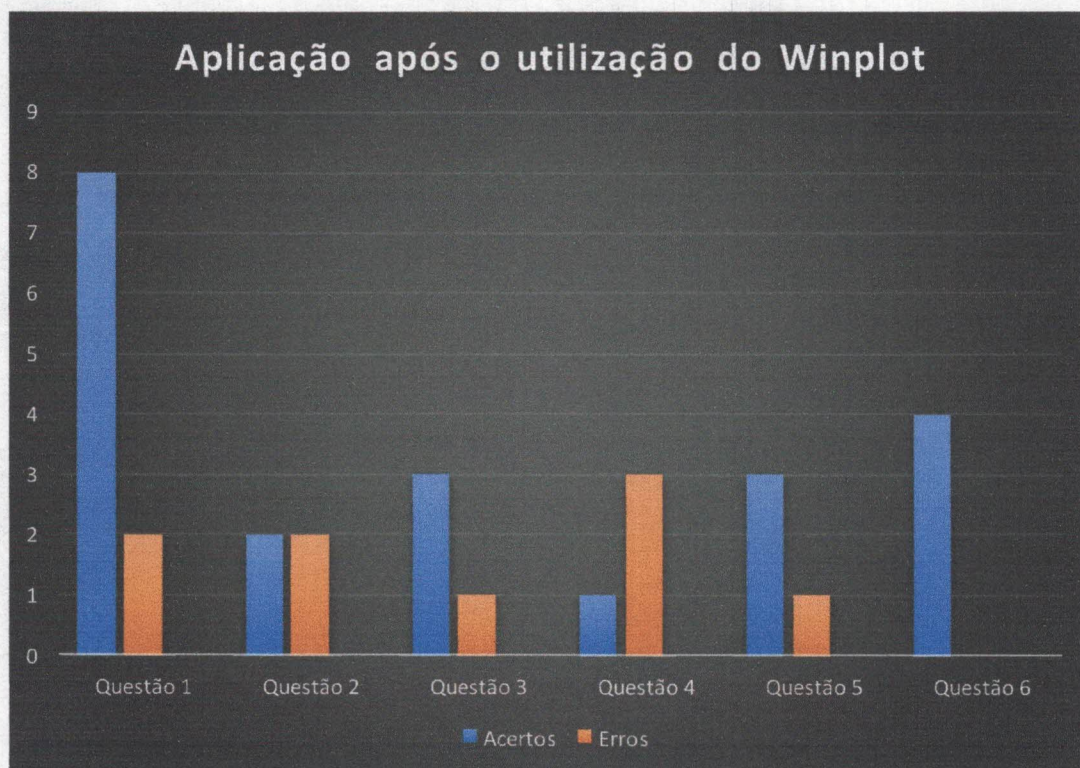


Gráfico 2 - Dados após a aplicação do Winplot

Fonte: Resultados contatados pelo próprio autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a aplicação da prova, tornou possível visualizar os avanços que ocorreram no desempenho dos alunos que participaram da aplicação do projeto Winplot, mostrando uma significativa melhora nos índices analisados, comparado a aplicação realizada anteriormente e após o projeto. As questões propunham abordar habilidades cobradas pelo currículo do Estado de São Paulo, que são conhecimentos mínimos que se exige no conteúdo de gráfico de função quadrática, necessárias para o conhecimento acadêmico dos alunos. As questões abaixo foram aplicadas no último encontro realizado com os alunos.

2. A função $f(x) = x^2 + 6x - 36$, definida nos números reais, possui ponto de mínimo de coordenadas:

a) (3, 45)
 b) (3, -45)
 c) (-3, 45)
 d) (0,0)
~~e) (-3, -45)~~

3. (A) $Y = x^2 - 5x + 4$ (B) $-x^2 + 9$. Dadas as funções assinale a alternativa correta:

a) () as funções A e B são funções de 1º grau.
 b) () as funções A e B são ambas quadráticas, seus gráficos são parábolas voltadas para baixo.
 c) (X) a função A é quadrática com parábola voltada para cima e a função B é quadrática com parábola voltada para baixo, sendo ambas função de 2º grau.
 d) () não sei.

4. A função $y = x^2$ corresponde ao gráfico da imagem abaixo:

Figura 7 - Questão 2

Fonte: fotos do autor

$$x^2 + 6x - 36 = 0$$

a.1 b.6 c.-36

$$V_x = \frac{-b}{2a} = \frac{-6}{2} = -3$$

$$V_y = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-134}{4} = -33.5$$

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

$$x = \frac{6 \pm 13.4}{2}$$

$$x = \frac{19.4}{2}$$

$$x = 9.7$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = 6^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-36)$$

$$\Delta = 36 + 144$$

$$\Delta = 180$$

$$\Delta = 13.4$$

$$V_x = \frac{-b}{a} = -3$$

$$V_y = \frac{-180}{4} = -45$$

Figura 8 - Resolução da questão 2

Fonte: fotos do autor

Ao analisar a questão 2, cabia ao aluno traçar estratégias para chegar as coordenadas do vértice, como utilizar a fórmula do vértice para obter o par ordenado. Ao analisar a resolução dos alunos, podemos verificar que o objetivo de interpretar a questão e conseguir traçar estratégias para chegar ao resultado foi contemplada. Segundo Pozo (1998 SOARES &

PINTO p.2001) as tarefas que necessitam de fórmulas logo depois de sua explicação, precisam da prática do cálculo, pois os exercícios servem como uma consolidação e fixação do conteúdo.

Ao analisar as questões constatou-se também que ocorreram falhas, os alunos apresentam dificuldades em crescimento e decrescimento de função quadrática, mesmo após a aplicação do aplicativo Winplot devido talvez a falta de tempo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo da pesquisa é a elaboração de atividades que pudessem utilizar a tecnologia no auxílio da compreensão e alteração dos parâmetros gráficos de função quadrática. Dessa forma os alunos podem compreender o conteúdo de uma perspectiva diferente tendo maiores chances de assimilar o conteúdo.

O software Winplot foi utilizado como meio tecnológico para facilitar a compreensão de habilidades necessárias que um aluno deve conhecer sobre esse assunto. Ao comparar as coletas de dados foi observado uma melhora no desempenho os alunos evoluíram em habilidades como reconhecer uma função quadrática através do seu gráfico ou sua lei utilizando suas particularidades como: raízes, significado dos coeficientes, vértice da parábola, máximo e mínimo que ainda não dominavam, o progresso comprova que a ação de propor uma atividade diferenciada com o auxílio do aplicativo possivelmente contribui de forma significativa na melhoria do ensino.

A pesquisa possibilitou como pesquisador uma visão mais ampla de como podemos propor soluções a problemas de ensino dentro de sala de aula tornando possível ao docente garantir um ensino de qualidade, mas segundo Shuman (1987), o ensino envolve pensar e identificar a melhor forma de representar alternativas que possam ajudar a construir uma ponte de conhecimento entre o professor e o aluno como simulações, exemplos dentre outras formas. Concluo após a análise criteriosa dos resultados que a pesquisa resultou em diversos pontos positivos, entretanto ainda é necessário um aprofundamento no assunto que se refere ao crescimento e decrescimento de função quadrática, no qual os alunos apresentaram maior dificuldade durante a resolução de exercícios.

Embora o projeto tenha sido realizado em poucas aulas, um ensino contínuo com a utilização do aplicativo possa gerar resultados ainda mais promissores, pois permite ao professor uma infinidade de possibilidades para complementar a aula e apresentar o assunto de um ponto de vista diferente ao aluno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da educação e do Desporto, Secretaria de educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.
- DIAS, Rodrigo Carvalho; KRAEMER, Edson Luiz; ZICA, César de Oliveira. **Ciência e Natura- Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas- UFSM**. V.37 Ed. Especial PROFMAT, 2015, p.592-607.
- SHULMAN, Lee S. **Conhecimentos e Ensino: Fundamentos Para a Nova Reforma**. Harvard Educational Review, 1987, p 1-22.
- MAGALHÃES, Shirlei Cristina. **A Resolução de Problemas Nas Aulas de Matemática: Diagnosticando a Prática Pedagógica**. Centro Universitário Sul de Minas,
- SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. **Metodologia da Resolução de Problemas**. In: 24a Reunião ANPED, 2001, Caxambu.
- SÃO PAULO. Secretaria do Estado da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e Suas Tecnologias**. Coord. Geral Inês Fini; coord. Área Nilson José Machado. São Paulo: SEE, 2010.
- PACHECO, J. A.; BARROS, J. **O Uso de Softwares Educativos no Ensino de Matemática**. Disponível em: http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf. Acesso em: 03 de março de 2017.
- ROCHA, Josy. **Explorando a Função Quadrática com o Software Winplot**. Novas Tecnologias Na Educação. UFRGS, 2010.
- PIVA, C.; DORNELES, L. D.; SPILIMBERGO, A. P. **Funções Trigonométricas Inversas em Ambiente Informatizado**. In: CNMAC, XXXII, 2009, Cuiabá, MT. Disponível em: http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/xxxii_cnmac/pdf/186.pdf Acesso em: 12 out. 2010
- VALENTE, José Armando. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999
- MATTOS, Laura. **Escola Deve Ensinar Aluno a Arriscar e a Pensar Sozinho, Diz Especialista de Harvard**. Folha de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2019/02/escola-deve-ensinar-aluno-a-arriscar-e-a-pensar-sozinho-diz-especialista-de-harvard.shtml> > Acessado em: 10 de novembro de 2019.
- IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar Volume I**. São Paulo: Atual. 1995.

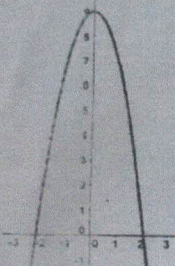
ANEXOS

Anexo I:

1) Em relação ao gráfico da função $f(x) = -x^2 + 4x - 3$, pode-se afirmar:

(A) é uma parábola de concavidade voltada para cima;
 (B) seu vértice é o ponto $V(2, 1)$;
 (C) intercepta o eixo das abscissas em $P(-3, 0)$ e $Q(3, 0)$;
 (D) o seu eixo de simetria é o eixo das ordenadas;
 (E) intercepta o eixo das ordenadas em $R(0, 3)$

2) O gráfico a seguir pertence a uma função $f(x)$ do segundo grau, com domínio e contradomínio no conjunto dos números reais. A respeito dessas funções, assinale a alternativa correta:



a) Toda função do segundo grau pode ser escrita na forma $ax^2 + bx + c = 0$.
 b) O coeficiente "a" dessa função é positivo.
 c) O valor do coeficiente "c", nessa função, é igual a 9.
 d) Não é possível determinar as raízes dessa função unicamente a partir de seu gráfico. Para isso, a lei de formação sempre será necessária.
 e) $f(2) = 0$ e $f(-2) = 0$

3) A função $f(x) = 2x^2 + 4x - 6$ está definida nos números reais. A respeito do gráfico dessa função, assinale a alternativa que for correta:

a) O vértice dessa função possui as coordenadas $(1, -8)$.
 b) Uma das raízes dessa função possui as coordenadas $(1, 0)$.
 c) A concavidade dessa função está voltada para baixo. Isso acontece porque o valor do coeficiente a é negativo.
 d) O coeficiente "c" dessa função é exatamente -8 , pois c é referente ao ponto mais baixo de uma função com concavidade voltada para cima.
 e) O coeficiente "c" dessa função é exatamente 8 , pois c é referente ao ponto mais alto de uma função com concavidade voltada para baixo.

4) A função $f(x) = x^2 + 6x - 36$, definida nos números reais, possui ponto de mínimo de coordenadas

a) $(3, 45)$ b) $(3, -45)$ c) $(-3, 45)$ d) $(0, 0)$ e) $(-3, -45)$

5) Sabe-se que o custo de C para produzir x unidades de certo produto é dado pela expressão $C = x^2 - 80x + 3000$. Calcule o a quantidade de unidades produzidas para que o custo seja mínimo e o valor desse custo mínimo.

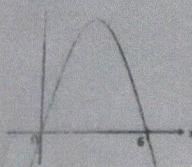
6) Uma bola colocada no chão é chutada para o alto, percorre uma trajetória descrita por $y = -2x^2 + 12x$, onde y é a altura e x é o alcance, em metros, está representada no gráfico abaixo.

Handwritten notes and calculations:
 For question 1: $x = 2, y = 1$
 For question 3: $4 \cdot 1 - 6 = 2$
 For question 4: $x = -3, y = -45$
 For question 5: $x = 40, C = 2000$
 For question 6: $x = 3, y = 18$

Figura 9 - Prova aplicada pela professora

Fonte: Prova da professora da sala

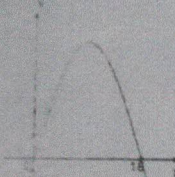
Nessas condições, a altura máxima atingida pela bala é



(A) 48 metros.
~~(B) 144 metros.~~
 (C) 18 metros.
 (D) 72 metros.
 (E) 36 metros.

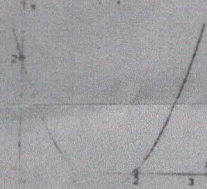
7) Uma bala é atirada de um canhão e sua trajetória descreve uma parábola de equação $y = -5x^2 + 90x$, onde as variáveis x e y são medidas em metros.

Nessas condições, a altura máxima atingida pela bala é:



(A) 30m.
~~(B) 40,5m.~~
 (C) 81,5m.
 (D) 405m.
 (E) 810m.

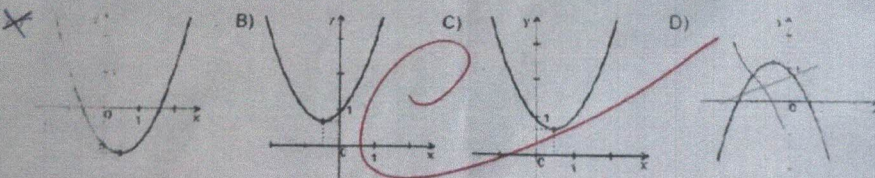
8) A professora Mônica fez o gráfico de uma função quadrática no quadro negro. Mas um estudante sem querer apagou uma parte dele, conforme figura abaixo.



Nessa função, as coordenadas do ponto mínimo que foram apagadas são:

(A) $(\frac{3}{2}, -\frac{1}{4})$
 (B) $(\frac{3}{2}, \frac{1}{4})$
 (C) (3, 2)
~~(D) (2, 3)~~
 (E) (5, 3)

9) O gráfico que melhor representa a função do 2º grau definida por $y = x^2 - x - 1$ é:



10) (ENEM 2007). A reta r , representada no plano cartesiano da figura, corta o eixo y no ponto (0, 4) e corta o eixo x no ponto (-2, 0). Qual é a equação dessa reta?

(A) $y = -x + 4$
 (B) $y = 4x + 2$
~~(C) $y = x - 2$~~
 (D) $y = 2x + 4$
 (E) $y = x - 4$

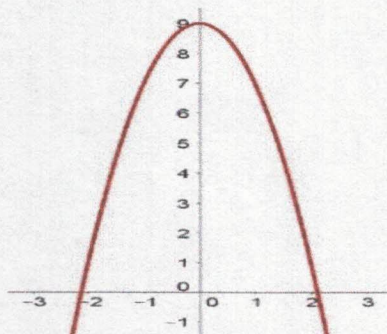
Figura 10 - Prova aplicada pela professora

Fonte: Prova da professora da sala

Anexo II

Questões aplicadas no último encontro:

1. O gráfico a seguir pertence a uma função $f(x)$ do segundo grau, com domínio e contradomínio no conjunto dos números reais. A respeito dessas funções, **coloque verdadeiro ou falso**:



- Toda função do segundo grau pode ser escrita na forma $ax^2 + bx + c = 0$.
- O coeficiente “a” dessa função é positivo.
- O valor do coeficiente “c”, nessa função, é igual a 9.
- Não é possível determinar as raízes dessa função unicamente a partir de seu gráfico.

Para isso, a lei de formação sempre será necessária.

A questão acima busca cobrar competências de analisar os elementos dos gráficos identificando a concavidade, interceptação da parábola no eixo das ordenadas e abscissas e a lei de formação de uma função quadrática, o objetivo principal é extrair as informações do gráfico.

2. A função $f(x) = x^2 + 6x - 36$, definida nos números reais, possui ponto de mínimo de coordenadas:

- a) (3, 45)
- b) (3, -45)
- c) (-3, 45)
- d) (0,0)
- e) (-3, -45)

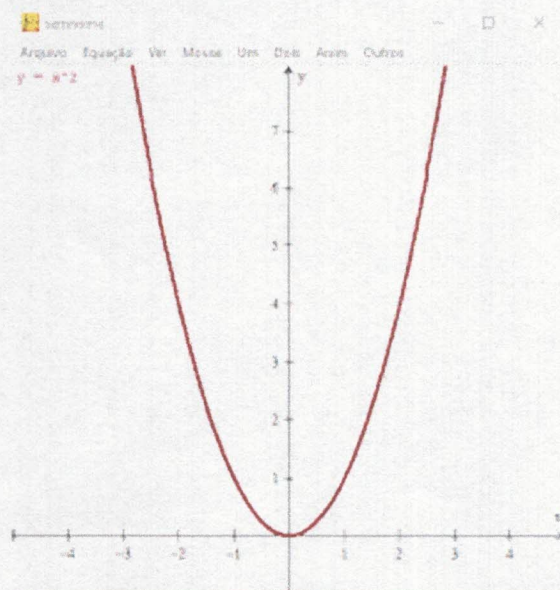
Nesta questão o aluno deve relacionar os conhecimentos teóricos para compreender o que o exercício está abordando, a princípio precisa resolver a função e calcular as coordenadas do vértice.

3. (A) $Y = x^2 - 5x + 4$ (B) $-x^2 + 9$. Dadas as funções assinale a alternativa correta:

- a) as funções A e B são funções de 1º grau.
 b) as funções A e B são ambas quadráticas, seus gráficos são parábolas voltadas para baixo.
 c) a função A é quadrática com parábola voltada para cima e a função B é quadrática com parábola voltada para baixo, sendo ambas função de 2º grau.
 d) não sei.

A questão busca abordar as características de uma função do segundo grau visando identificar a lei de formação de uma função quadrática e analisar a concavidade da parábola.

4. A função $y = x^2$ corresponde ao gráfico da imagem abaixo:

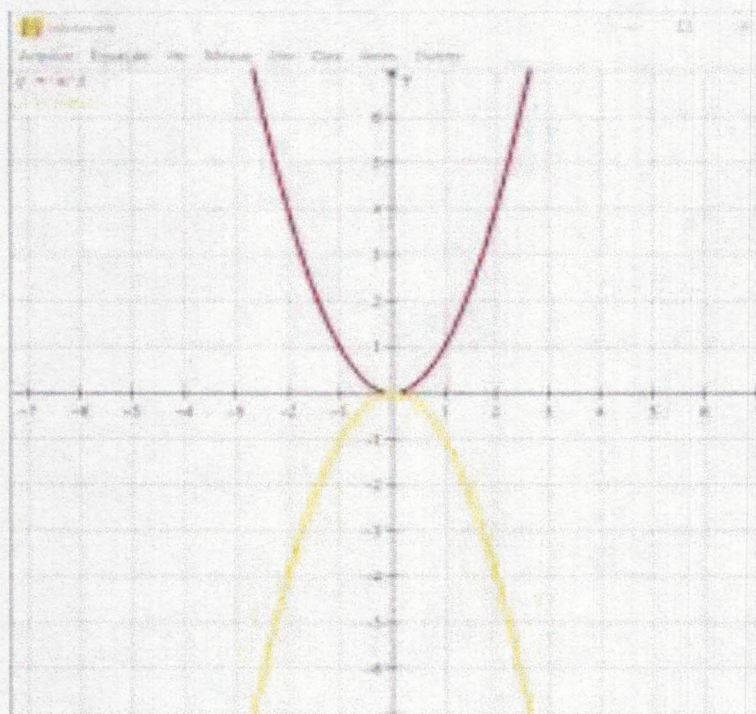


De acordo com a função, o gráfico é:

- a) é uma função toda crescente.
 b) é uma função toda decrescente.
 c) a função é crescente para $x > 0$ e decrescente $x < 0$ em outro.
 d) não sei.

Ao analisar a questão espera que o aluno observe o crescimento e o decréscimo da função, para valores menores que 0 a função é decrescente e para valores maiores ela é crescente.

5.A imagem a seguir nos mostra dois gráficos de uma função quadrática. A parábola vermelha é da equação x^2 , e a parábola amarela é da equação $-x^2$.



Analisando as parábolas podemos dizer que:

- a) () é a mesma parábola, somente estão invertidas.
- b) () se o coeficiente a (valor) for positivo, então a concavidade da parábola será voltada para cima. Caso o coeficiente a (valor) seja negativo, então a concavidade da parábola será voltada para baixo.
- c) () se o coeficiente a (valor) for positivo, então a concavidade da parábola será voltada para baixo. Caso o coeficiente a (valor) seja negativo, então a concavidade da parábola será voltada para cima.
- d) O coeficiente de a (valor) não altera em nada na concavidade da parábola.
- e) () não sei.

No item 5 é abordado o coeficiente **a** que determina a posição da concavidade da parábola, o aluno tem que observar que ambas as funções são semelhantes apenas o que as diferencia são o sinal que acompanha o coeficiente **a**, cabendo ao aluno relacionar e analisar que as funções são opostas.

6. A função polinomial $f(x) = -2x^2 + 4$ é uma função de:

- a) grau 1
- b) grau 2
- c) grau 3
- d) não sei

O item 6 cabe ao aluno apenas dominar a habilidade de reconhecer as características de uma função quadrática.