



SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

CLAUDEMIR MIRANDA BARBOZA

**UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES SOBRE FUNÇÕES AFINS E QUADRÁTICAS
PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM O USO DO *SOFTWARE*
GRAPHMÁTICA**

PORTO VELHO

2013



SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

**UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES SOBRE FUNÇÕES AFINS E QUADRÁTICAS
PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM O USO DO *SOFTWARE*
GRAPHMÁTICA**

PORTO VELHO

2013

B238p Barboza, Claudemir Miranda

Uma proposta de atividades sobre funções afins e quadráticas para educação de jovens e adultos com o uso do Software Graphmática / Claudemir Miranda Barboza ; orientação Marinaldo Felipe da Silva. – 2013.

65 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Sociedade Brasileira de Matemática. Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

1. Funções. 2. Função Afim. 3. Função Quadrada. 4. Software Graphmática. I. Silva, Marinaldo Felipe da. II. Título.

CDU-517.5

Ficha catalográfica elaborada por Bárbara Rocha Bittencourt Sallaberry CRB 1/2719

Claudemir Miranda Barboza

**UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES SOBRE FUNÇÕES AFINS E QUADRÁTICAS
PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM O USO DO *SOFTWARE*
GRAPHMÁTICA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional – PROFMAT no Polo da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática Profissional, sob orientação do Prof. Dr. Marinaldo Felipe da Silva.

Porto Velho
2013

CLAUDEMIR MIRANDA BARBOZA

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES SOBRE FUNÇÕES AFINS E QUADRÁTICAS
PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS COM O USO DO *SOFTWARE*
GRAPHMÁTICA

ESTE TRABALHO FOI JULGADO E APROVADO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
MATEMÁTICA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM
MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, POLO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA.

PORTO VELHO, 15 DE MARÇO DE 2013.

PROF. DR. TOMÁS DANIEL MENÉNDEZ RODRÍGUEZ

COORDENADOR NO POLO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA DO MESTRADO
PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT/UNIR

COMISSÃO EXAMINADORA

PROF. DR. MARINALDO FELIPE DA SILVA (ORIENTADOR)

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT/UNIR

PROF. DR. TOMÁS DANIEL MENÉNDEZ RODRÍGUEZ (MEMBRO INTERNO)

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT/UNIR

PROF. DR. JOSÉ IVAN DA SILVA RAMOS (MEMBRO EXTERNO)

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT/ UFAC

DEDICATÓRIA

A meu querido pai, José Miranda Barboza e minha querida irmã Sirlei Miranda Barboza, que deixaram tantas saudades e ótimos exemplos de vida, que DEUS esteja com Eles.

A minha Mãe Maria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: trajetória de um automóvel em movimento retilíneo num trecho AB	35
Figura 2: representação para funções na escola - relações limitadas	43
Figura 3: representações para funções na escola - completando articulações	44
Figura 4 : tela inicial do Graphmática	45
Figura 5: barra de botões do Graphmática.....	45
Figura 6 : sub menu VER - intervalo da grelha.....	47
Figura 7 : menu VER - tabela de pontos	47
Figura 8 : sub menu VER - editor gráfico de dados	48
Figura 9: tabela de pontos e plotagem dos pontos no Graphmática	49
Figura 10: escolha de tabela de pontos no Graphmática	51
Figura 11: gráfico das funções do item "a" da questão [2]	52
Figura 12: gráfico das funções do item "b" da questão [2]	52
Figura 13: gráfico da função $f(x) = 2x$	53
Figura 14: gráfico da função $f(x) = -3x$	54
Figura 15: gráfico da função $f(x) = -3x + 12$	57
Figura 16: gráfico das funções do tipo $f(x) = ax^2$	59
Figura 17: gráficos das funções do tipo $f(x) = ax^2 + k$	60
Figura 18: gráficos das funções da atividade 10	62

LISTAS DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1: preferência de aula dos alunos do CEEJA</i>	<i>15</i>
<i>Gráfico 2: percentual de alunos que têm computadores em suas residências.....</i>	<i>26</i>
<i>Gráfico 3: temperatura versus tempo ponto a ponto</i>	<i>38</i>
<i>Gráfico 4: temperatura versus tempo.....</i>	<i>39</i>

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: conteúdos e habilidades da 1ª série da EJA.....	33
Quadro 2: relação entre distância versus tempo	36
Quadro 3: relação entre tempo e temperatura de um forno	38
Quadro 4: descritor da barra de ícones do Graphmática	46
Quadro 5: tabela de valores da função $f(x) = 2x$	53
Quadro 6: tabela de valores da função $f(x) = -3x$	54

Sinceros agradecimentos,

A Deus, acima de tudo, por ter me concedido saúde e me guiado em todos os momentos de minha vida.

A minha amada esposa, Geisa, que entendeu os vários finais de semana ausentes de casa em momentos que ela tanto precisava.

As minhas filhas amadas, Maria Lóris e Luna que são a razão da minha vida.

A minha querida mamãe, Maria, que tem se dedicado toda a sua vida em função dos filhos, netos e bisnetos.

A minha família que tanto amo.

A todos os amigos que tanto estimo.

A meus nobres professores do mestrado, Adeilton Fernandes, Ronaldo Cavalcanti, Thiago Velanga, Flávio Simão, Carlos Vinicius, Silvia e Tomás Daniel e em especial ao meu orientador Dr. Marinaldo Felipe, pela dedicação e contribuição a este trabalho.

A todos os amigos do PROFMAT, como foi bom conhece - los: Evanízio Marinho, Érica Navarro, Jorge Werneck, Marivaldo Rodrigues, Paulo Renda, Rafael Ninck, Windson Candido, Rêmulo e com um carinho especial aos amigos Aucenei da Fonseca, Carlos Henrique, Wagson Ferreira, Rodrigo Brasil e Sandro Ricardo por todos os momentos de estudo e incentivo que vocês sempre proporcionaram.

A São Jorge.

BARBOZA, C.M. Uma proposta de atividades sobre funções afins e quadráticas para a educação de jovens e adultos com o uso do software Graphmática. TCC (Mestrado) – Programa de Pós Graduação. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT no Polo da Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

Resumo

Educação de Jovens e Adultos é um segmento da educação básica que apresenta particularidades muito interessantes, sendo em muitos momentos da história deixada de lado. No mundo da informatização não podemos mais uma vez excluir este segmento. Diante disso é que este trabalho tem como objetivo propiciar aos alunos da EJA uma aprendizagem prazerosa e significativa, através de uma série de atividades sobre funções afins e quadráticas para serem exploradas com o uso do *software* Graphmática. Para isso este trabalho foi desenvolvido basicamente em três etapas, a saber: aplicação de um questionário que buscava entender como era o relacionamento dos alunos do CEEJA – Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos com a ferramenta computador e qual grau de habilidade que eles tinham em relação ao uso do computador. Na segunda etapa foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação, o *software* Graphmática e Funções, para conhecer e entender o que estava sendo realizados pelo Brasil nessa nova tendência da Educação, os recursos computacionais. E numa terceira etapa foi construída uma sequência de atividades sobre funções Afins e Quadráticas com tutoriais, a serem trabalhadas com os alunos da 1ª série do Ensino Médio no curso semestral, com o intuito de introduzir o uso de recursos computacionais de modo a aumentar o aproveitamento e rendimento dos alunos em Matemática nesse segmento da Educação.

Palavras - chave: Ensino de Matemática. Educação de Jovens e Adultos. Graphmática. Funções Afins e Quadráticas.

BARBOZA, CM. A proposed activities on and quadratic functions related to the education of youth and adults with the use of software Graphmática. TCC (MA) - Graduate Program. Professional Masters in Mathematics in National Network-PROFMAT Polo in the Federal University of Rondônia, Porto Velho, 2013.

ABSTRACT

Youth and Adults is a segment of basic education that presents very interesting particularities, and in many moments of history left out. In the world of computerization we can once again exclude this segment. Thus it is that this work aims to provide students EJA learning enjoyable and meaningful, through a series of activities on related functions and quadratic to be explored using the software Graphmática. For this work it was basically developed in three stages, namely a questionnaire that sought to understand how was the relationship of students CEEJA - State Center for Youth and Adults with a computer tool, and what level of skill they had in relation to computer use. In the second step we performed a literature search on the Technologies of Information and Communication, Software and Functions Graphmática to know and understand what was being achieved by Brazil in this new tendency of Education, the computational resources. And a third step we constructed a sequence of activities on functions Allied and Quadratic with tutorials, to be worked with students from 1st year of high school in the semester course, in order to introduce the use of computational resources in order to increase the utilization and student achievement in Mathematics Education in this segment.

Keywords: Mathematics Education, Youth and Adults, Graphmática. Affine and Quadráticas.

Sumário

1. Introdução	14
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo Geral.....	16
1.1.2 Objetivos Específicos.....	16
1.2 Público Alvo	16
1.3 Pré – Requisitos	17
1.4 Justificando a Escolha	17
1.5 Uma abordagem histórica da Educação de Jovens e Adultos	18
1.5.1 Abordagem a nível Brasil	18
1.5.2. Breve Histórico da Educação de Jovens e Adultos em Rolim de Moura – RO	21
2. Referencial Teórico.....	24
3. Conceitos e Definições - Delimitando o Tema	29
3.1. Porque o uso de computadores e softwares educacionais em matemática?.....	29
3.2 Conteúdos Programáticos do EJA na 1ª Série do Ensino Médio e suas habilidades	32
3.2.1. Sequência de conteúdos a serem abordados.....	34
3.3 Funções Afins e Funções Quadráticas na educação de Jovens e Adultos.....	34
3.3.1 Conceito de Função.....	35
3.3.2 Definição de função afim.....	37
3.3.3 Definição de função quadrática	40
4. Atividades de Função Afim e Quadrática exploradas com o uso do software Graphmática	41
4.1. Competências e habilidades a serem desenvolvidas	41
4.1.1 Ambientes Gráficos.....	42
4.1.2 Estudando Funções a partir da análise de gráfico	42
4.1.3 Usando um Recurso Dinâmico de Aprendizagem: O Graphmática	44
4.1.4. Aprendendo os comandos do Graphmática.....	45
4.2 Atividades de Função Afim	48
4.3. Atividades de Funções Quadráticas	58
5. Considerações finais	64
5.1 Conclusões e possíveis desdobramentos.....	64
REFERÊNCIAS.....	66
Apêndices.....	68

1. Introdução

Este trabalho desenvolve uma sequência de atividades matemáticas sobre função afim e função quadrática, voltada para o ensino e aprendizagem de matemática na 1ª série do ensino médio no Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos Cel. Jorge Teixeira de Oliveira - CEEJA, na cidade de Rolim de Moura - RO, com a utilização de um *software* livre¹, a saber: o Graphmática.

Para Borba e Penteadó (2001, p.11), a informática se tornou uma das principais tendências da Educação Matemática. Assim como numa abordagem histórica da matemática, modelagem, resolução de problemas, a abordagem matemática com recursos computacionais é uma das tendências de maior aplicabilidade e eficácia. Segundo os autores, o discurso passado, de que o uso do computador pelo aluno o tornaria mero repetidor, está substituído por argumentos de que o computador pode ser a solução nas dificuldades de ensino em geral, como elemento mediador.

Assim, para mudar o rumo da educação e transformar o processo de ensino e aprendizagem nos tempos atuais também é necessário o uso dos computadores, uma ferramenta pedagógica de grande poder de transformação. Tal transformação exige uma mudança nos paradigmas educacionais, diversificando as técnicas e comportamentos, para produzir um ensino - aprendizagem mais eficiente.

Trabalhos matemáticos que abordam tal temática vêm sendo desenvolvido, sempre de maneira investigativa do nível de aprendizagem, utilizando uma ferramenta educacional para investigar se os alunos estão tendo o domínio suficiente e necessário do tema abordado.

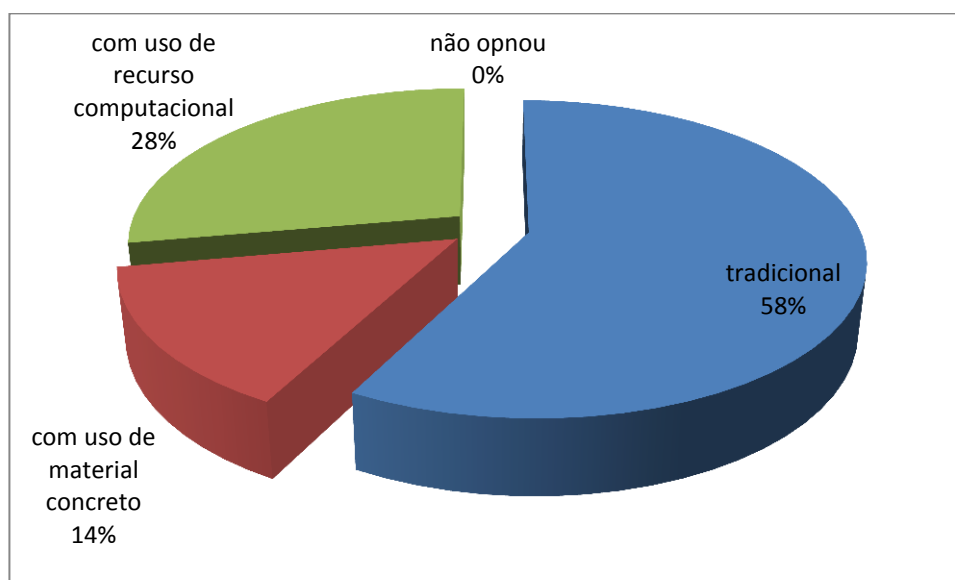
Essa temática como pode ser vista nos trabalhos de Reis (2011) e Araújo (2007) busca investigar tão somente nos alunos a compreensão dos exercícios propostos. Em contrapartida desta temática de investigação do nível de aprendizagem, a proposta deste trabalho não é somente investigar, mas sim construir o conhecimento matemático a partir de um recurso didático de grande potencial, o computador, mas especificamente com o uso do *software* Graphmática.

¹*Software livre*: considerado livre qualquer programa que pode ser copiado, usado, modificado e redistribuído de acordo com as necessidades de cada usuário.

O Graphmática é um aplicativo que trabalha com duas dimensões, sendo capaz de representar graficamente funções afins, quadráticas, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas, hiperbólicas, entre outros. Também é útil no Cálculo Diferencial e Integral: hachura áreas para ilustrar integrais, desenha gráficos de derivadas e cria gráficos de equações diferenciais ordinárias. Possibilita, assim, aplicações diversas em matemática. O Graphmática é versátil, uma vez que possibilita, em trigonometria, trabalhar com o ângulo em graus ou em radianos. Além disso, os gráficos podem ser representados com coordenadas cartesianas ou polares, facilitando a criação de figuras que envolvam funções trigonométricas. É permitida a construção por parâmetros (retas paramétricas, por exemplo), e inequações são representadas muito facilmente. O *software* foi criado por Keith Hertzner, bacharel em Engenharia Elétrica da Computação pela Universidade Berkeley – Califórnia, USA.

A Matemática ainda é trabalhada de maneira pragmática e estática, principalmente na Educação Jovens e Adultos (EJA) onde os alunos em sua grande maioria estão há anos fora da escola e foram alfabetizados de maneira tradicional, acostumados com um sistema de educação que deu preferência por aulas tradicionais, conforme mostra o Gráfico 1 .

Gráfico 1: preferência de aula dos alunos do CEEJA



Fonte: pesquisa do autor

É papel do professor tentar mudar este rumo e melhorar os índices de aprendizagem de modo a dar significado ao que é abordado em sala de aula e, que nos tempos atuais deve

atuar como um mediador do processo de ensino - aprendizagem, fazendo com que o aluno desenvolva competências e habilidades valorizando os conhecimentos adquiridos no decorrer da vida, mas que também forneça novos desafios e oportunidades para o crescimento da auto estima e de conteúdos, vivenciados pelo uso de tecnologias e recursos pedagógicos dinâmicos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Proporcionar aos alunos do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos - Cel. Jorge Teixeira de Oliveira, situado em Rolim de Moura - RO, uma aprendizagem significativa e prazerosa sobre funções afins e quadráticas, por meio de uma sequência de atividades a serem exploradas com auxílio do *software* Graphmática, levando-os a desenvolver conceitos e definições a partir da análise do comportamento gráfico de cada uma dessas funções.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Introduzir o uso do computador como uma ferramenta importante e indispensável para o aprofundamento dos conceitos matemáticos, fazendo do computador um aliado na prática da docência em matemática no Centro de Educação citado;
- Minimizar o tempo de abordagem de cada conteúdo, maximizando o aproveitamento e exploração dos conceitos abordados;
- Conceituar e analisar as funções afins e quadráticas com o uso de atividades no Graphmática;
- Resolver situações - problema que envolvam funções afins e quadráticas com auxílio da análise de tabelas e gráficos no Graphmática;

1.2 Público Alvo

A proposta será aplicada durante o ano letivo na 1ª série do Ensino Médio na modalidade Semestral, do Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos, com uma turma que contém 30 alunos devidamente matriculados.

Esses alunos são na grande maioria oriundos de outras escolas, tanto de curso semestral como de cursos regulares das escolas estaduais. Há também alunos da própria escola, do curso Modular e alunos que estão retornando à vida escolar depois de algum tempo fora de sala de aula. A escolha deste público justifica – se pelo fato de acreditar que os alunos que estão ingressando no ensino Médio terão uma resistência menor para o modelo a ser aplicado, utilizando computadores em aulas de matemática.

1.3 Pré - Requisitos

Os alunos da educação de Jovens e Adultos da 1ª série do Ensino Médio são alunos com dificuldades semelhantes as que encontramos no curso regular, mas por se tratar de um público com características específicas e com alunos que estão há algum tempo fora da sala de aula, estes terão conhecimentos específicos em matemática mais defasados do que os alunos que frequentam um curso regular.

Para atender a proposta adequadamente os alunos deveriam estar familiarizados com os números e suas operações, bem como os conceitos de grandezas, razão, proporcionalidade, equações, entre outros. Mas por outro lado o não conhecimento, ou não apropriação destes conceitos não impede a aplicação efetiva das atividades, pois, o professor tem o papel de intermediar e adequar a proposta para cada turma e utilizar meios que possam diminuir as dificuldades que cada aluno apresenta. Adequar propostas a realidade dos alunos é uma função da EJA, conforme assevera o referencial Curricular da Educação Jovens e Adultos do Estado de Rondônia (2013, p.13), “os cursos do EJA devem pautar-se pela flexibilidade tanto de currículo, quanto de tempo e espaço, de forma a atender às funções reparadora, qualificadora e equalizadora...”.

1.4 Justificando a Escolha

O Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos Cel. Jorge Teixeira de Oliveira atende exclusivamente ao público de Jovens e Adultos que deseja concluir os estudos e que por algum motivo não o fez em idade apropriada. Este público é de certa forma muito especial, pois quando retornam aos estudos tem uma percepção diferente da escola, e a consideram mais importante ainda, mas também trazem muitas dificuldades e um amplo conhecimento do mundo. Os alunos da 1ª série do Ensino Médio tem uma particularidade ainda mais diversificada, pois são alunos que estão iniciando na modalidade Semestral de

Ensino Médio na escola, estando há vários anos fora da escola, ou terminaram o ensino fundamental em cursos de suplência, sendo necessário colocá-los em um ambiente agradável de modo que possam gostar da escola.

Para corroborar com este ambiente agradável de aprendizagem será proposta uma série de atividades sobre funções Afins e Funções Quadráticas de modo que os alunos construam o conhecimento e interaja com uma ferramenta de grande importância nos tempos atuais, o computador. Para Vasconcellos (2008) “o computador pode ser uma ferramenta muito útil ao professor na transmissão de informações aos alunos, pois como todos os seus recursos, enriquece esse processo”.

A modalidade de Ensino Semestral no Ensino Médio conta com 2(duas) aulas semanais, totalizando 40 aulas por série na disciplina de Matemática, tornando muito difícil ter um aprofundamento nos conteúdos, pois este período de 40(quarenta) aulas deve-se trabalhar toda a ementa de conteúdos. É com a proposta de aumentar a relação conteúdo - aprendizagem que este trabalho propõe uma série de atividades sobre funções afins e quadráticas com a utilização do *software* Graphmática, no intuito de que o aluno possa aprender com um tempo de abordagem menor.

1.5 Uma abordagem histórica da Educação de Jovens e Adultos

Nesta seção será dada uma abordagem histórica da Educação de Jovens e Adultos no Brasil e especificamente na Subseção 1.5.2 da cidade de Rolim de Moura – RO.

1.5.1 Abordagem a nível Brasil

Nesta Seção serão abordados aspectos históricos, ligados a essa modalidade de ensino, em nível nacional. Todas as informações foram obtidas através dos sites do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e do Ministério da Educação e Cultura (MEC).

Será aqui discorrido sobre alguns programas e investimentos na área que se esclarece as transformações ocorridas na educação de jovens e adultos no Brasil, para que possa ser entendido o contexto atual e para compreendermos o segmento histórico deste grupo que iremos trabalhar.

No período imperial, em 1824, tivemos a primeira constituição de nossa história, a Educação foi inserida na mesma, introduzindo a gratuidade da instrução primária e a inclusão da criação de colégios e universidades no direito civil e político. A educação, que estava voltada para todos os cidadãos, incluindo os adultos, priorizou apenas uma pequena parcela da população e o pouco que foi realizado devido à insistência das províncias, que eram responsáveis pela educação básica. Enquanto ao governo imperial cabia à educação das elites, se admitia administrar a educação primária como direito para todos os cidadãos, mesmo os menos favorecidos economicamente.

Em relação à educação de adultos a mesma aparece a partir de 1870, quando as províncias criam escolas no período noturno, com a ideia do ensino elementar para adultos analfabetos. A criação de tais escolas, entretanto, “estava ligada à valorização da educação em si mesma, sem considerar seu aspecto instrumental e sem adequação às reais necessidades de ensino para a faixa etária da população à qual eram destinadas” (PAIVA, 1987). Uma educação para adultos que via de regra já deveria estar alfabetizada. Podemos, neste caso, estabelecer relação com a EJA atual, que são alunos que deveriam estar alfabetizados.

Em 1891, período republicano, temos como primeiro marco a constituição que consagrou uma organização dos sistemas de ensino, baseada na definição de áreas prioritárias de atuação e na preocupação em estabelecer um regime de colaboração entre eles. O ensino básico era de responsabilidade dos Estados e Municípios e, a partir deste momento, começa a divisão de responsabilidades e a esquematização de etapas diferentes a serem cumpridas por diferentes segmentos políticos.

Os Municípios ficaram responsáveis pelo atual ensino infantil e fundamental, os Estados e o Distrito Federal pelos atuais ensinos fundamental e médio. A educação de adultos não era separada, na época, não recebia qualquer atenção, nem estudo especiais.

O ensino de adultos começa a tomar espaço por volta do século XX, o qual dá início a um sistema público de educação devido às mudanças políticas e econômicas onde começam os processos de urbanização e industrialização, que necessitavam de escolarização de jovens e adultos que participam ativamente da economia. Visto que estes alunos ocupariam a mão de obra para a industrialização obter o sucesso almejado, fica então implícita a intenção de melhorar a economia, mascarada pela melhoria da educação.

Não havia uma condição de preocupação com o aluno e sim com a realização

rápida de alfabetizar a maioria dos trabalhadores. Em 1934, o governo federal, estabelece um Plano Nacional de Educação, coordenado e fiscalizado por ele mesmo, que tinha como norma o ensino primário integral gratuito e de frequência obrigatória extensivo aos adultos. Permitindo, com isto, o início da educação de adultos.

Em 1938, o governo federal determinou que o Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), teria como objetivo principal sistematizar os conhecimentos educacionais, visando a melhoria do ensino e incentivando e realizando estudos na área de jovens e adultos, com a realização de um programa de ampliação na educação primária que incluísse o Ensino Supletivo para adolescentes e adultos.

Em 1946, a EJA passa a ser concebida como uma educação independente do ensino elementar e pode ser dividida, no âmbito histórico, em três períodos (PAIVA, 1987).

1º período – de 1946 a 1958 – Iniciativas Oficiais Nacionais.

2º período – de 1958 a 1964 – Novas ideias em matéria de Educação de Jovens e Adultos.

3º período – pós 1964 – Uma Nova Fase na Educação de Adultos.

Dois projetos destacam-se neste período: A Cruzada de Ação Básica Cristã (ABC), e o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), um sistema autônomo em relação ao Ministério da Educação, seu objetivo era fazer com que o aluno aprendesse a ler e escrever, não se preocupando com a formação do cidadão.

Em 1970, o Mobral foi extinto, pois os meios políticos não acreditavam neste método de ensino; é criada a Fundação Educar, para substituir o Mobral e acompanhar os programas de alfabetização, articulada à política de jovens e adultos.

Em 1970 e 1971, foi firmado e consolidado o Projeto Educacional do Ensino Supletivo na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), lei regulamentada (LDB 5692/71), surgindo assim um novo modelo de escola.

O Ensino Supletivo foi organizado em quatro funções para atingir as metas de inclusão de jovens e adultos, assim sendo: Suplência, Suprimento, Aprendizagem e Qualificação.

Em 1990, o governo federal desenvolve a Educação de Jovens e Adultos, que por entendimento seria a reformulação pedagógica para atender a necessidades de jovens e adultos em todo ensino fundamental e a Fundação Educar é extinta.

Para fortalecer o direito dos jovens e dos adultos a terem acesso ao ensino básico, com o decreto de Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), o governo federal, reafirma que o dever do poder público é oferecer na forma gratuita os cursos e exames supletivos, conforme artigos:

Art.37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

Art.38. Os sistemas de ensino manterão cursos e exames supletivos que compreenderão a base nacional comum do currículo, habilitando ao prosseguimento de estudos em caráter regular.

Em 2004, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) cria, a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), com a missão de prover recursos e de executar ações para o desenvolvimento da Educação, além de garantir a qualidade da educação para todos os brasileiros.

“Apesar de a educação de jovens e adultos ser uma atividade especializada e com características próprias, são raros os cursos de formação de professores e as universidades que oferecem formação específica aos que queiram trabalhar ou já trabalham nesta modalidade de ensino. Igualmente, não são muitos os subsídios escritos destinados a responder às necessidades pedagógicas dos educadores que atuam nas salas de aula da educação de jovens e adultos.” (BRASIL, 2006, p.01).

Em 2010 o governo Federal cria o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), uma avaliação voluntária e gratuita ofertada às pessoas que não tiveram a oportunidade de concluir os estudos em idade apropriada para aferir competências, habilidades e saberes adquiridos tanto no processo escolar quanto no extraescolar, para ensino fundamental e médio, no ano de 2011 a prova do ENCCEJA para o ensino médio já é extinta, mas os alunos têm a opção do Enem para concluírem seus estudos neste formato.

1.5.2. Breve Histórico da Educação de Jovens e Adultos em Rolim de Moura – RO

A história da Educação de Jovens e Adultos em Rolim de Moura tem início por volta do ano de 1982, com uma sala no período noturno na escola Coronel Aluizio Pinheiro Ferreira com o sistema de etapas (1ª à 4ª série do antigo curso primário) e ainda a Educação Integrada também no mesmo nível de ensino. Em janeiro de 1983, a Escola Estadual Pereira

da Silva, até então, funcionava em regime de Ensino Regular, sendo desativada devido à construção da escola Cândido Portinari, com estrutura de alvenaria localizada próximo à instituição com a mesma modalidade de ensino, regulamentada pelo decreto 4233/83. O ensino Supletivo, que até então era uma extensão de Cacoal, em 1984 com prédio próprio, inicia sua independência oferecendo à população do recente município o curso de Suplência Modular de 1º grau e os Provões. A escola entra no processo de organização e inicia com a escolha do nome para o estabelecimento. Os funcionários sugerem nomes para a nova escola, criando-se então um impasse, que foi resolvido através de uma eleição, onde os votantes foram os mesmos. O nome eleito foi “Coronel Jorge Teixeira de Oliveira”, por sua marcante passagem pelo Estado de Rondônia em especial na estruturação da educação no município, simpatia, humildade e carisma para com a população, e em especial ao funcionalismo. Em março de 1989, finalmente o Conselho Estadual de Educação cria o Centro Estadual Supletivo (CES) Coronel Jorge Teixeira de Oliveira, com autorização para funcionar o 1º grau. O CES também ofereceu cursos profissionalizantes de nível médio como o PROJETO LOGOS e posteriormente o PROJETO FÊNIX, projetos estes de Educação Semi Presencial, ambos habilitando os professores leigos nas quatro primeiras séries do Ensino Fundamental. Em seguida, implementado no CEEJA – Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos Cel. Jorge Teixeira de Oliveira, o Curso Seriado Semestral, que a partir de 2010 passa a ser chamado Curso Semestral do Ensino Fundamental e Médio, Modular do Ensino Fundamental e Médio, oferecendo também os Exames Gerais/PROVÃO do 1º segmento e 2º Segmento do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Circulação de Estudos do ensino Fundamental e Médio conforme Resolução nº 138/99-CEE-RO e Portaria 0986/2010-GAB/SEDUC.

As atividades da unidade de serviços educacionais encontram - se em funcionamento nos turnos: matutino, vespertino e noturno. Nestes períodos o CEEJA oferece atendimento aos alunos do curso Semipresencial - MODULAR, com trabalho de orientação e aplicação de provas, e no noturno além do atendimento aos alunos do curso Semipresencial, oferece também o Curso de Suplência Semestral, com 02 turmas do 1º Ano do Ensino Médio, 02 turmas do 2º Ano do Ensino Médio e 01 turma do 3º Ano do Ensino Médio. Conta também com cursos de Matemática, Química e Língua Portuguesa no Curso Modular, para facilitar o acesso do aluno à disciplina em questão, bem como a aprendizagem.

O corpo docente que atua no Ensino Fundamental e Médio é constituído de 18 professores, devidamente habilitados, sendo 06 exclusivos para o Ensino Modular e os demais, atuantes tanto no Curso Semestral quanto no Modular.

Nesta abordagem histórica percebemos que a Educação de Jovens e Adultos em sua amplitude não vem sendo dada à devida atenção, pois em plena era digital a qual estamos vivendo, o EJA, ainda não possui uma política que satisfaça as condições e as peculiaridades deste segmento, exemplo disto é a confecção de material didático que não é apropriado para este segmento, pois como pode ser trabalhado de maneira eficaz, quando as autoridades não ajustam o currículo deste segmento para o número de aulas que ele possui, e nem mesmo para a faixa etária a qual atende. Atualmente a matemática é abordada no ensino médio com 40 aulas semestrais, 2 aulas semanais, em cada ano letivo, o que não é possível ter um trabalho satisfatório e com resultados eficazes.

2. Referencial Teórico

A matemática está presente em praticamente tudo o que nos rodeia, com maior ou menor complexidade. Perceber isso é compreender o mundo à nossa volta e poder atuar nele. E a todos, indistintamente, deve ser dada essa possibilidade de compreensão e atuação como cidadão.

Em casa, nas ruas, nas várias profissões, na cidade, no campo, nas varias culturas, o ser humano necessita contar, calcular, comparar, medir, localizar, representar e interpretar, entre outros, e o faz informalmente, à sua maneira, com base em parâmetros do seu contexto sociocultural. É preciso que esse saber informal, cultural, se incorpore ao trabalho matemático escolar, diminuindo a distância entre a matemática da escola e a matemática da vida. Buscar estreitar está distância e fazer com que a matemática seja empregada de maneira mais interativa e contextualizada, utilizando para isso o computador, através de recursos computacionais como os *softwares* e programas computacionais de matemática.

Usar a informática num todo para auxiliar na educação é abordado por Tajra (2000) como sendo uma grande aliada na educação desde que seja bem utilizada, apresentando muitas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, pois com a sua utilização adequada é possível desenvolver as mais variadas habilidades.

Para isso na educação de Jovens e Adultos se faz necessário que o educador busque opções que tornem as aulas mais participativas e atuais, dentro de um universo a qual todos estão inseridos. Ainda para Tajra (2000, p.66)

A importância da utilização da tecnologia computacional na área educacional é indiscutível como necessária seja no sentido pedagógico seja no sentido social. Não cabe mais a escola estar preparando o aluno apenas nas habilidades de lingüística e lógico-matemática, apresentar o conhecimento dividido em partes, fazer do professor o grande detentor de todo o conhecimento, valorizar a memorização. Hoje, com o novo conceito de inteligência, em que podemos desenvolver as pessoas em suas diversas habilidades, o computador aparece num momento bastante oportuno, inclusive para facilitar o desenvolvimento dessas habilidades [...].

Desenvolver habilidades matemáticas é de fundamental importância para qualquer educando seja na EJA ou no ensino regular, cabe ao educador fazer uso dos recursos das

novas tecnologias como ferramentas educacionais. Uma destas ferramentas são os programas computacionais, tanto aqueles que estão no mercado como ferramentas para otimização do trabalho em empresas, como os chamados educacionais, dos quais a proposta é dar suporte ao processo de aprendizagem. Assim, como todo recurso utilizado em sala de aula, os *softwares* educacionais também devem passar por análise prévia do professor. Há que se avaliar as características visuais e também sua aplicabilidade dentro do projeto político-pedagógico da escola e do planejamento do professor. Existem diferentes maneiras de categorizar os programas computacionais que podem ser utilizados na Educação.

Para Fonseca (2005, p.26) o que se pretende é que os alunos da EJA exerçam a sua cidadania, integrando-se assim à sociedade, estabelecendo que “a prioridade da EJA é possibilitar um acesso mais democrático à cultura letrada, e o ensino de matemática que se realiza [na escola] devendo engajar-se nessa tarefa, aproveitando os recursos e as oportunidades que lhe são próprias”.

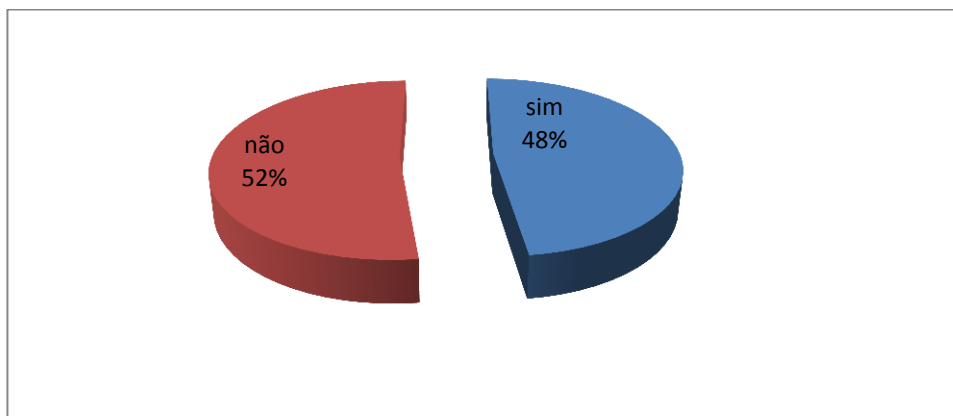
Tentando diminuir a distância entre teoria/conteúdos matemáticos e a compreensão dos conteúdos abordados no Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos – Cel. Jorge Teixeira de Oliveira é que a proposta de integrar a aulas com o recurso computacional fazendo uso da sala de informática e de conhecimentos adquiridos durante a disciplina de Recursos Computacionais no Ensino de Matemática, ministrada pelo professor Dr. Adeilton Fernandes da Costa, no curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT é que percebemos que a matemática está além do quadro e giz e que buscar uma abordagem de interação pode ser o caminho para responder a vários questionamentos do aluno e fazer com que aquele aluno que está há anos fora da vida escolar não sejam mais uma vez privado desse mundo que nos envolve e fascina e que tem tantas potencialidades.

Inserir os alunos da EJA neste ambiente é ajudar a resgatar a cidadania, a esse respeito à resolução nº 02 de 30 de janeiro de 2012, no capítulo 2, Art. 5º do Ministério da Educação garante por força de lei que o ensino médio promoverá, dentro outros aspectos a “(in)dissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem.”

Com o uso de computadores em quase todos os ramos de atividades e em grande parte nas casas dos alunos, conforme mostra o Gráfico 2, é que este passa a ser um instrumento indispensável para o auxílio pedagógico, pois alunos trazem um conhecimento

básico do uso do computador, como ligar, manusear o *mouse*, sendo um facilitador, pois o software Graphmática pode ser facilmente instalado e manuseado na residência destes alunos.

Gráfico 2: percentual de alunos que têm computadores em suas residências



Fonte : pesquisa do autor

O Ensino da Matemática na Educação de Jovens e Adultos tem por objetivo contribuir no meio social em que vive, proporcionando-lhe conhecimentos básicos de teoria e prática da matemática, para ser utilizada no seu cotidiano, despertando a curiosidade, o interesse e a criatividade do aluno, para que ele explore novas ideias e descubram novos caminhos na aplicação dos conceitos adquiridos e na resolução de problemas, desenvolvendo o nível cultural do aluno, contribuindo para um melhor e mais rápido aprendizado em qualquer outra matéria.

Incentivando os hábitos de estudo, rigor, precisão, ordem, clareza, concisão, iniciativa, raciocínio, perseverança, responsabilidade, cooperação, crítica, discussão e uso correto da linguagem é um ponto que será explorado com o uso dos recursos computacionais, motivando - se a capacidade de classificar, seriar, relacionar, reunir, representar, analisar, sintetizar, conceituar, deduzir, provar e julgar, resgatando o raciocínio lógico uma vez que eles ficaram distanciados da escola, e ao mesmo tempo possibilitando o reconhecimento da inter-relação entre os vários campos da matemática e desta com outras áreas.

A interação dos conteúdos programáticos do ensino médio com o apoio do computador, conduzindo os alunos a conclusões e generalizações matemáticas, de forma que não utilizem o computador como verdade universal e sim como o instrumento que

possibilite a compreensão e generalização dos fatos abordados.

Integrar estes conhecimentos matemáticos com as práticas sociais do aluno é ajudar na melhoria da formação do cidadão, a Matemática contribui de forma positiva e relevante para esta formação. O conhecimento matemático tem sido muito importante para a formação do cidadão:

“(…) o ensino de matemática, assim como o ensino de qualquer outro assunto nas escolas, é uma atividade “política”. Este ensino ajuda, de um lado, a criar atitudes e modelos intelectuais que, por sua vez, ajudarão os estudantes a crescer, desenvolver-se, ser crítico, mais perspectivo e mais envolvido e, assim, tornar-se mais confiante e mais capaz de ir além das estruturas existentes.” (FASHEH, 1980, p.17).

Conforme Fasheh, “a matemática pode levar o cidadão a uma leitura da realidade e sua interação com o mundo”, porém verifica-se nas escolas de modo geral que os índices de aceitação desta disciplina não condizem com a importância dela para a nossas vidas.

Sousa (2009) em Artigos de Economia, diz que, “a Matemática tem sido até hoje o pavor de uma boa parte dos alunos do ensino básico e até mesmo, nas faculdades, isto porque, os professores não explicam a realidade matemática aos alunos”. O autor afirma ainda que, “a Matemática deve ser vista como uma matéria simples e objetiva e não aterrorizante como faz a maioria dos professores de matemática, pois, este instrumento é de valia incomensurável em todo momento da ciência humana, quer seja na saúde, de tecnologia, ou de ciências sociais”. Buscar tornar a Matemática mais simples para aprender sem tirar o rigor e precisão que ela exige é o caminho buscado.

Tentar mudar este estigma e abordar uma postura diferente para a comunidade escolar abordada se faz necessário, utilização de recursos computacionais que possam e devam trazer ao aluno o gosto pela matemática. Manusear recursos dinâmicos e adequados para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas é necessário para que o aluno do EJA desperte para a tão prazerosa e surpreendente matemática. A integração da matemática com o uso do *software* Graphmática para o trabalho de funções na 1ª série do ensino médio deve trazer mais dinâmica as aulas e o conhecimento poderá ser construído a partir da mediação do professor e interação do aluno com as ferramentas computacionais.

Segundo Valente (1999) a aprendizagem pode acontecer basicamente de duas maneiras: a informação é memorizada ou é processada pelos esquemas mentais. Neste último caso, o conhecimento é construído.

Para que essa construção tenha significado e realmente aconteça será produzida uma sequência de atividades voltadas para as aulas de matemática da 1ª série do Ensino Médio. Este material terá uma abordagem do conteúdo de funções, pois este conteúdo norteia basicamente todo a 1ª série do Ensino Médio e faz parte dos conteúdos programáticos de matemática. A sequência de atividade apresentada será trabalhada com o uso do recurso de *software* de domínio público o, Graphmática, e contemplará inicialmente 30 alunos todos devidamente matriculados na 1ª série do ensino médio no Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos Cel. Jorge Teixeira de Oliveira em Rolim de Moura - RO.

3. Conceitos e Definições - Delimitando o Tema

Nesse capítulo serão abordados os conceitos e definições de funções afins e quadráticas e o porquê do uso de computadores e *softwares* educacionais em aulas de matemática.

3.1. Porque o uso de computadores e softwares educacionais em matemática?

O Centro Estadual de Educação de Jovens e Adultos: Cel. Jorge Teixeira de Oliveira dispõe de uma sala intitulada sala de laboratório de informática onde dispõe de 19 computadores, com pouca utilização e sem projetos adequados. As poucas vezes que são utilizados o computador ou mesmo recursos disponíveis faz-se de maneira desorganizada e simplesmente como substituição do quadro e do giz. O professor que anda “cansado” aproveita de tais recursos e começa a utilizá-los de maneira a expor suas aulas com o Data – Show, Televisão, entre outros. Mas o papel do professor diante destas novas tecnologias tem que ser um papel de mediador, de interação com o processo e não apenas de expor suas aulas e achar que isso faz mudar ou melhorar o processo de aprendizagem.

Penteado e Borba (2000) enfatizam que essas mudanças envolvem desde questões operacionais - organização do espaço físico e a integração do velho com o novo – até questões epistemológicas, como a produção de novos significados para o conteúdo a ser ensinado. Para o mesmo autor essas são mudanças que afetam a zona de conforto da prática do professor e cria uma zona de risco caracterizada por baixo índice de certeza e controle da situação de ensino.

Apesar do grande número de estudos que vêm sendo desenvolvidos sobre tecnologias e Matemática, observamos que ainda há uma grande resistência por parte dos professores no seu uso em sala de aula, resistência que decorre do desconhecimento de muitos profissionais da maneira correta de usar esta ferramenta e por outras vezes da falta de tempo para preparar estas atividades. Preocupado com isso é que vem a primeira indagação do uso dos computadores:

Quais os obstáculos que geram a resistência ao uso dos recursos computacionais, por parte dos professores, nas aulas de Matemática?

E como consequência pode - se perguntar: que suportes são necessários para que os professores dos ensinos Médio e Fundamental integrem o computador as suas aulas de Matemática?

Como o uso de recursos computacionais interfere no processo ensino-aprendizagem da Matemática?

Investigar quais as suas potencialidades no processo de aprendizagem da Matemática, partindo do pressuposto de que o computador abre espaço para os estudantes viverem novas experiências matemáticas que acreditamos serem diferentes das obtidas pelo ensino tradicional. É preciso lembrar que o ato de disponibilizar estes recursos nas escolas é condição necessária, mas não suficiente, para chegar-se à tão sonhada inovação no ensino.

Este trabalho busca durante o processo experimental de aplicação e utilização desenvolver com o aluno e professor suas potencialidades e habilidades como:

- Oferecer ao professor do CEEJA um suporte nas aulas de matemática para que o aluno consiga desenvolver suas potencialidades quanto aos conteúdos matemáticos abordados.
- Desenvolver no aluno o senso crítico que as ferramentas computacionais possuem limites.
- Promover um meio ao qual o aluno da educação de jovens e adultos manipule e interaja com ferramentas tecnológicas e com a matemática.
- Fornecer ao aluno um ambiente de manipulação e interação de modo a amadurecer os conceitos e propriedades matemáticas.
- Discutir e explorar as diferentes possibilidades da utilização do computador como recurso didático em sala de aula.
- Sensibilizar o professor de Matemática para a importância das tecnologias como subsídio para o “fazer” pedagógico.
- Elaborar estratégias que auxiliem os profissionais no uso de recursos computacionais em sala de aula.

A presença das tecnologias, principalmente do computador, requer das instituições de ensino e do professor novas posturas frente ao processo de ensino e de aprendizagem. Essa educação necessitará de um professor mediador do processo de

interação tecnologia/aprendizagem, que desafie constantemente os seus alunos com experiências de aprendizagem significativas, tanto presenciais como a distância.

A revolução tecnológica produziu uma geração de alunos que cresceu em ambientes ricos de multimídia, com expectativas e visão de mundo diferente de gerações anteriores, geração esta que é o grande foco na Educação de Jovens e Adultos. Portanto, a revisão das práticas educacionais é uma condição necessária para que possamos proporcionar-lhes uma educação apropriada, inserindo quem um dia ficou de fora do ambiente escolar, agora não poderá ficar deste novo mundo que é a universalização do Computador. O computador precisa ser visto como mais uma possibilidade de representar o conhecimento e buscar novas alternativas e estratégias para se compreender a realidade. É necessário criar diferentes formas de aprendizagem e de ensino com o auxílio da tecnologia, numa proposta pedagógica que tenha como centro o aluno e suas necessidades de aprendizado.

Levy (1995) afirma que, “a informática é um campo de novas tecnologias intelectuais, aberto, conflituoso e parcialmente indeterminado”. Neste contexto a questão da utilização desses recursos, particularmente na educação, ocupa uma posição central, e por isso é importante refletir sobre as mudanças educacionais provocadas por essas tecnologias, propondo novas práticas docentes e buscando proporcionar experiências de aprendizagem significativa para os alunos.

Belloni (2001) enfatiza “a realidade de perplexidade e despreparo dos professores na escola, frente às mudanças trazidas pelas tecnologias”. Essas evidências merecem uma investigação detalhada para conhecermos efetivamente a realidade na qual o professor está inserido, levando em conta que a prática docente pouco mudou ao longo do tempo e, no entanto os alunos não são mais os mesmos. Inúmeras pesquisas indicam que o uso do computador pode se tornar um grande aliado para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, viabilizando a realização de novos tipos de atividades e de novas formas de pensar e agir (BALACHEFF & KAPUT, 1996). Entretanto, este potencial ainda não tem sido devidamente explorado e integrado ao cotidiano da prática escolar, ficando assim restrito a discussões teóricas e acadêmicas. Para as escolas e para muitos professores, o computador continua a ser um corpo estranho, que provoca sobretudo incomodidade.

Segundo Valente (1994 e 1999), “o uso do computador na educação objetiva a integração deste no processo de aprendizagem dos conceitos curriculares em todas as modalidades e níveis de ensino, podendo desempenhar um papel de facilitador entre o aluno

e a construção do seu conhecimento”. O autor defende a necessidade de o professor da disciplina curricular atentar para os potenciais do computador e ser capaz de alternar adequadamente atividades não informatizadas de ensino-aprendizagem e outras passíveis de realização via computador. Enfatiza a necessidade dos docentes estarem preparados para realizar atividades computadorizadas com seus alunos, tendo em vista a necessidade de determinar as estratégias de ensino que utilizarão conhecer as restrições que o *software* apresenta e ter bem claro os objetivos a serem alcançados com as tarefas a serem executadas. Ainda para o autor o computador pode enriquecer ambientes educacionais e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento. Na escola deve acompanhar uma reflexão sobre a necessidade de mudança na concepção de aprendizagem. Não basta a escola adquirir recursos tecnológicos, é preciso ter professores capazes de atuar e de recriar ambientes de aprendizagem na busca de contribuir para o processo de mudança do sistema de ensino. Neste sentido o CEEJA está apto para as novas tecnologias, pois dispõe de material humano capaz de compreender as mudanças e de utilizá-las em prol da educação e do benefício do aluno. Neste caso o *software*/recurso computacional a ser abordado no projeto é o Graphmática.

3.2 Conteúdos Programáticos do EJA na 1ª Série do Ensino Médio e suas habilidades

Os conteúdos programáticos da escola CEEJA em matemática na 1ª série do ensino médio abordam os seguintes tópicos mostrados no Quadro 1, de acordo com o planejamento de 2012. É bem claro que as funções são à base do ensino no primeiro ano na modalidade em questão, logo utilizar uma abordagem diferenciada para a comunidade de educandos irá contribuir para uma aprendizagem significativa. Estes conteúdos têm uma flexibilidade natural para ser utilizado, pois depende basicamente do desenvolvimento dos alunos e da reação que estes têm com a Matemática no ensino médio. Os conteúdos programáticos estão de acordo com o PCN e com as resoluções estaduais para a educação de jovens e adultos.

Quadro 1: conteúdos e habilidades da 1ª série da EJA.

1ª série do ensino médio		
Conteúdos		Habilidades
1º	Funções; Relação entre duas grandezas; Proporcionalidades: direta, inversa, direta com o quadrado; Função afim; Função quadrática.	→Saber reconhecer relações de proporcionalidade direta, inversa, direta com o quadrado, entre outras, representando-as por meio de funções; →Compreender a construção do gráfico de funções afins, sabendo caracterizar o crescimento, o decréscimo e a taxa de variação; → Compreender a construção do gráfico de funções quadráticas como expressões de proporcionalidade entre uma grandeza e o quadrado de outra, sabendo caracterizar os intervalos de crescimento e decréscimo, os sinais da função e os valores extremos (pontos de máximo ou de mínimo); →Saber utilizar em diferentes contextos as funções de afins e quadráticas, explorando especialmente problemas de máximos e mínimos.
2º	Funções exponencial e logarítmica Crescimento exponencial; Função exponencial: equações e inequações; Logaritmos: definição e propriedades Função logarítmica: equações e inequações.	→Conhecer a função exponencial e suas propriedades relativas ao crescimento ou decréscimo; → Compreender o significado dos logaritmos como expoentes convenientes para a representação de números muito grandes ou muito pequenos, em diferentes contextos; →Conhecer as principais propriedades dos logaritmos, bem como a representação da função logarítmica, como inversa da função exponencial; →Saber resolver equações e inequações simples, usando propriedades de potências e logaritmos.

Fonte: CEEJA

3.2.1. Sequência de conteúdos a serem abordados

A matemática na EJA versa principalmente sobre a integração de conteúdos em relações ao dia a dia do educando, buscando fazer um elo entre o que ensinamos e o que está acontecendo na sociedade, de modo a criar significado àquilo que é ensinado. Para dar tal significado e buscar a interação e a participação efetiva do educando no processo de ensino aprendizagem, se faz necessário buscar novas ferramentas e metodologias, fazendo com que o aluno participe ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

Para que o processo de ensino aprendizagem seja dinâmico é necessário que tenhamos um olhar diferenciado e uma abordagem diferente do fazer pedagógico. Dar significado ao que ensinamos, de maneira que o aluno possa aprofundar conhecimentos e construir a partir de um método dinâmico as generalizações de conteúdos matemáticos através de prática com os recursos computacionais nas aulas de matemática, trazendo benefícios, como confirma Fainguelernt (2012) “o uso das tecnologias de informação e comunicação amplia a eficácia do ensino e ajudam a desenvolver no aluno o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, a capacidade de observação e de pesquisa”.

A abordagem deste trabalho será sobre funções afins e quadráticas, tendo a análise de gráficos como a base do trabalho, pois entende - se que o processo de construção de gráficos com lápis e papel é muito cansativo e demorado, Fainguelernt (2012) confirma que “se os alunos construírem todos os gráficos manualmente com lápis e papel, isso pode ser muito cansativo e demorado e tirar a motivação e o foco da atividade”. Assim as ferramentas computacionais passam a ter uma importância maior ainda, visto que com elas essas construções serão mais rápidas e eficientes. Além disso, quando construímos gráficos com lápis e papel, as funções dadas precisam ser limitadas a exemplos simples, o que muitas vezes não leva a aprendizagem e generalização dos conceitos, tornando a conexão com contextos reais quase que impossível. Fainguelernt ainda diz que “graças a tecnologias podemos explorar contextos mais complexos, que desenvolvam a interpretação e o raciocínio lógico dos alunos”.

3.3 Funções Afins e Funções Quadráticas na educação de Jovens e Adultos

Nesta Seção serão apresentados os conceitos de função, função Afim e função Quadrática.

3.3.1 Conceito de Função

Na educação de jovens e adultos os conteúdos matemáticos ficam mais interessantes quando abordados através de uma situação – problema. Assim o conceito de função pode ser abordado com esta perspectiva o que segundo Dante:

“situações - problema são problemas de aplicação que retratam situações reais do dia-a-dia e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos... Através de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos procura-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, etc. Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser apresentados em forma de projetos a serem desenvolvidos usando conhecimentos e princípios de outras áreas que não a Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse”. (DANTE, 2003, p.20).

Usamos as medidas para indicar o comprimento de uma corda, a velocidade de um automóvel, a temperatura de uma região, a profundidade de um rio, entre outras.

Toda característica que pode ser expressa por uma medida é chamada de grandeza.

São exemplos de grandezas: comprimento, área, volume, velocidade, pressão, temperatura, profundidade, tempo, massa e vazão, entre outras.

A variação da medida de uma grandeza associada a um objeto depende da variação de medidas de outras grandezas, por exemplo: o crescimento de uma planta depende do tempo; a taxa de evaporação das águas de um rio depende da temperatura; a pressão no mar depende da profundidade. Para estudar essas variações, podemos recorrer a equações matemáticas que relacionam as grandezas envolvidas. Para exemplificar, vamos supor que um automóvel percorra um trecho AB de uma estrada à velocidade constante de 80 km/h.

Considerando A como ponto de partida, vamos associar a ele a marca 0 km. A cada ponto P do trecho AB, vamos associar a marca d km, que indica a distância de A até P, medida ao longo da trajetória.

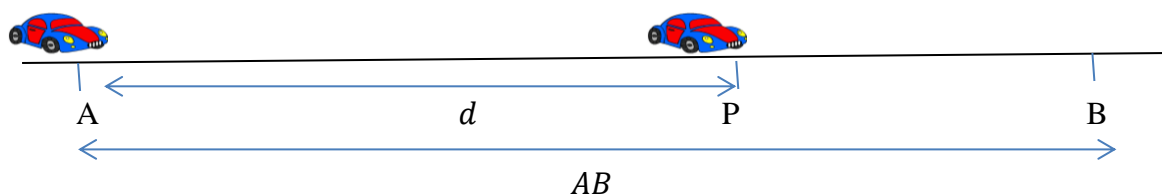


Figura 1: trajetória de um automóvel em movimento retilíneo num trecho AB

Que distancia terá percorrido o automóvel após 2 horas?

Como a velocidade do automóvel é constante 80 km/h, a distância d percorrida por ele, em quilômetro, após 2 horas será:

$$d = 80 \frac{Km}{h} \cdot 2h \Rightarrow d = 160 Km$$

Raciocinando de maneira análoga, podemos construir a Quadro 2, que expressa a distância d , percorrida pelo automóvel, após t horas de sua partida.

Quadro 2: relação entre distância versus tempo

t (horas)	d (quilômetros)
1	80
2	160
3	240
4	320
⋮	⋮

Note que para cada valor de t associa um único valor de d . Por isso dizemos que a distância d , é dada em função do tempo t . Podemos expressar a distância em função do tempo pela seguinte equação: $d = 80t$. Essa equação substitui, com vantagens, o Quadro 2.

Por exemplo, se quisermos a distância d , em quilômetros, após 4 horas da partida, basta fazermos $t = 4$ e teremos:

$$d = 80 \cdot 4 \Rightarrow d = 320$$

Logo, após 4 horas da partida, o automóvel percorreu 320 km.

Conhecendo a distância de B até A, que é 400 km, se quisermos determinar o tempo necessário para o automóvel percorrer o trecho, basta fazermos $d = 400$ e teremos:

$$400 = 80t \Rightarrow t = 5$$

Então, o automóvel percorreu o trecho AB em 5 horas.

Como a taxa de variação no quadro 2, que aqui será denotado por V é expresso por $\frac{160-80}{2-1} = \frac{240-160}{3-2} = \frac{320-240}{4-3} = 80 = V$, é constante, temos que este valor modela a

velocidade média, que é constante, no trecho AB, e conseqüentemente a distância percorrida pelo automóvel como sendo uma função afim do tipo $d(t) = 80t + b$, onde b é um parâmetro que representa a posição inicial do automóvel em relação a um referencial adotado, que para a situação temos $b = 0$, e a função $d(t) = 80t$.

Do mesmo modo como relacionamos as grandezas d e t , podemos relacionar muitas outras grandezas.

Quando duas grandezas estão relacionadas de modo que a cada valor de uma se associa um único valor da outra, chamamos estas relações de funções.

“Dizemos que a variável y é dada em função de uma variável x se, e somente se, a cada valor de x corresponde um único valor de y ”.

A condição que estabelece a correspondência entre os valores de x e y é chamada de lei de associação, ou simplesmente lei entre x e y . Quando possível essa lei é expressa por uma equação. (PAIVA, 2009, p.83).

Uma definição importante de funções é dada por Lima, (2006, p.38), [...] dados os conjuntos X , Y , uma função $f: X \rightarrow Y$ (lê-se “uma função de X em Y) é uma regra (ou conjunto de instruções) que diz como associar a $x \in X$ cada elemento um elemento $y = f(x) \in Y$. O conjunto X chama-se domínio e Y é o contradomínio da função f . Para cada $x \in X$, o elemento $f(x) \in Y$ chama-se imagem de x pela função f , ou o valor assumido pela função f no ponto $x \in X$. Escreve-se $x \mapsto f(x)$ para indicar que f transforma (ou leva) x em $f(x)$.

Exemplos particularmente simples de funções é a função identidade $f: X \rightarrow Y$, definida por $f(x) = x$ para todo $x \in X$ e as funções constantes $f: X \rightarrow Y$, onde se toma um elemento $c \in Y$ e se põe $f(x) = c$ para todo $x \in X$.

3.3.2 Definição de função afim

Nesta Seção serão abordadas definições de funções afins a partir de uma situação - problema, situação esta que poderá ser explorado com o uso dos recursos computacionais e o *software* Graphmática, como segue:

Em uma padaria, a temperatura de um forno elétrico era de 30°C. A partir do momento em que o forno foi ligado, a temperatura aumentou 10°C por minuto, até atingir o valor máximo, 80°C.

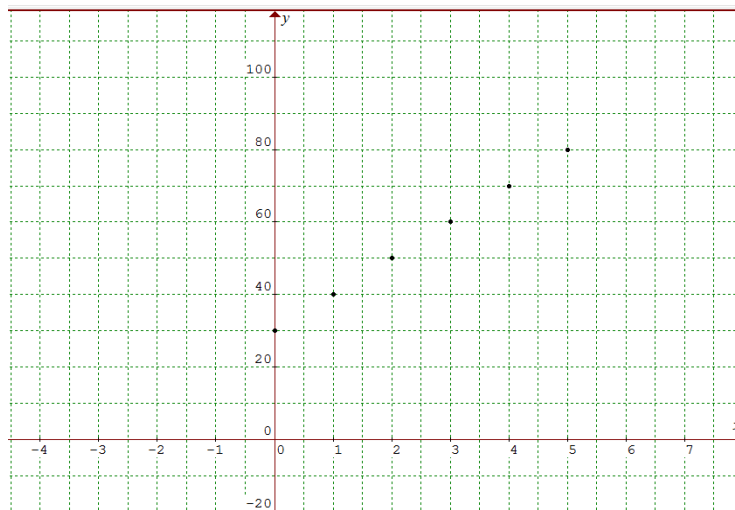
A situação descrita acima poderá levar ao conceito de função afim e na oportunidade poderemos explorar as ideias de tabelas, gráfico, variação diretamente proporcional, lei de formação e definir função afim. Para isso podemos começar explorando a ideia de tabela de valores e gráficos:

O Quadro 3 e o Gráfico 3 apresentados mostram alguns valores que descrevem a temperatura y interna do forno, em graus Celsius, em função do tempo x , em minuto, a partir do instante em que o forno foi ligado, quando sua temperatura interna era de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Quadro 3: relação entre tempo e temperatura de um forno

x	y
0	30
1	40
2	50
3	60
4	70
5	80

Gráfico 3: temperatura versus tempo ponto a ponto



Note que a variação dos valores de y , que indicaremos por Δy , é diretamente proporcional à variação dos correspondentes valores de x , que indicaremos por Δx .

- quando x varia de 0 a 1, a variação correspondente de y varia de 30 a 40, portanto:

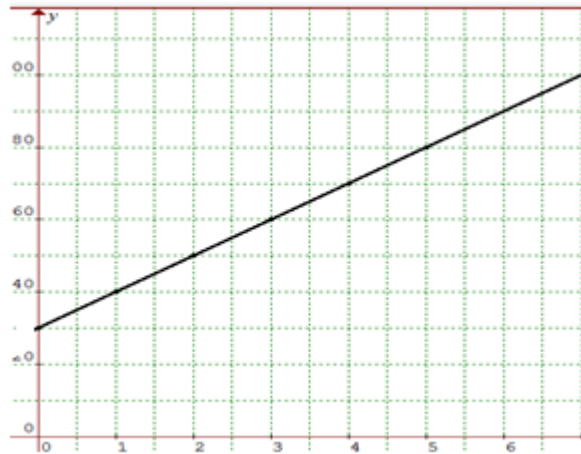
$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{40 - 30}{1 - 0} = \frac{10}{1} = 10.$$

- quando x varia de 2 a 5, a variação correspondente de y varia de 50 a 80, portanto:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{80 - 50}{5 - 2} = \frac{30}{3} = 10.$$

Se em uma função $y = f(x)$ as variações de x e y são diretamente proporcionais, então o gráfico de f é formado por pontos de uma reta. Assim, quando y assume os diferentes valores da temperatura, até a temperatura máxima do forno, o gráfico será parte de uma reta, como pode ser visto no Gráfico 4,

Gráfico 4: temperatura versus tempo



Como a temperatura inicial do forno era de 30°C e, a cada minuto, houve acréscimo de 10°C na temperatura podemos verificar que a lei de associação entre x e y é $y = 30 + 10x$, para $0 \leq x \leq 5$.

A partir do problema proposto podemos definir função afim como segue:

“Toda função do tipo $f(x) = ax + b$, com a e b números reais e $a \neq 0$ e, a $a \in X$ e $b \in Y$ uma função f de X em Y que relaciona cada elemento x em X , um único elemento $y = f(x)$ é denominada função polinomial do 1º grau ou função afim.” (PAIVA, 2009, p.118).

Outro conceituado matemático brasileiro, Lima (2006, p.38), sugere as seguintes observações sobre a terminologia de funções:

1. Se a função afim f é dada por $f(x) = ax + b$, não é adequado chamar o número a de coeficiente angular da função f . O mais apropriado, que usamos, é taxa de variação (ou

taxa de crescimento). Em primeiro não há, na maioria dos casos, ângulo algum no problema estudado. Em segundo lugar, mesmo considerando o gráfico de f , o ângulo que ele faz com o eixo horizontal depende das unidades escolhidas para medir a grandeza x e $f(x)$. Em resumo: tem-se taxa de variação de uma função e coeficiente angular de uma reta.

2. A maioria dos nossos textos escolares refere-se à função afim como “função do primeiro grau”. Essa nomenclatura sugere a pergunta: o que é o grau de uma função? Função não tem grau. O que possui grau é um polinômio. (Quando $a \neq 0$, a expressão $f(x) = ax + b$ é um polinômio do primeiro grau). O mesmo defeito de nomenclatura ocorre também com as funções quadráticas, [...] ela muitas vezes são chamadas, incorretamente, “funções do segundo grau”.

3.3.3 Definição de função quadrática

Uma abordagem para a definição de função pode ser dada através da situação problema como segue:

“Suponha que uma indústria têxtil utilize, na fabricação de seu produto, fibras de poliéster obtidas por meio de reciclagem de garrafas PET. O custo de produção para esse produto é composto de várias parcelas correspondentes a molde, matéria – prima, salário dos operários, transporte, energia elétrica, aluguéis, impostos, entre outros. Algumas dessas parcelas são fixas, independentemente do número de unidades produzidas. Assim, o custo de produção por unidade diminui conforme aumenta a quantidade produzida”.

Admitindo que, sob determinadas restrições, para cada x unidades fabricadas, o custo total dessa produção, em real, é dado por:

$$f(x) = x \left(50 - \frac{x}{1000} \right) \Rightarrow f(x) = -\frac{x^2}{1000} + 50x.$$

Nesta situação a função é representada por um polinômio do 2º grau; por isso, é chamada de função polinomial do 2º grau ou função quadrática. Assim, toda função do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$, com a, b e c números reais e $a \neq 0$, é denominada função polinomial do 2º grau ou função quadrática. (PAIVA, 2009, p.136).

A exploração das principais termos e definições a respeito de funções quadráticas será dada no Capítulo 4, com as atividades exploradas com o uso do *software* Graphmática.

4. Atividades de Função Afim e Quadrática exploradas com o uso do software Graphmática

Neste Capítulo serão abordadas as atividades propostas e um tutorial básico dos principais ícones do Graphmática, e um tutorial para cada atividade no intuito de facilitar a utilização do software e possibilitar ao aluno um melhor desenvolvimento em cada atividade.

4.1. Competências e habilidades a serem desenvolvidas

Os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio apontam as competências e habilidade as quais o aluno deverá desenvolver no decorrer de sua vida escolar. Para sustentar o desenvolvimento das atividades, essas competências e habilidades serão exploradas nas atividades de maneira gradativa.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

Habilidade 15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas;

Habilidade 16 – Resolver situações - problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais;

Habilidade 17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação;

Habilidade 18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

Habilidade 19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas;

Habilidade 20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas;

Habilidade 21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos;

Habilidade 22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a

construção de argumentação;

Habilidade 23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Competência de área 6 – Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade 24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências;

Habilidade 25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos;

Habilidade 26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

No mais vejamos uma abordagem do ambiente gráfico e suas concepções e como podemos utilizar os comandos e funções do *software* Graphmática.

4.1.1 Ambientes Gráficos

Nessa Seção será apresentada um visão dos ambientes gráficos e as principais formas de representação gráfica de funções, bem como um tutorial do Graphmática, de maneira simples, e abordado os aspectos que serão utilizados no estudo de função e plotagem dos gráficos.

4.1.2 Estudando Funções a partir da análise de gráfico

Na grande maioria dos livros matemáticos na educação básica de ensino a abordagem matemática do conteúdo de funções passa pelos métodos algébricos por meio de fórmulas, gráficos por representações cartesianas e numéricas através das tabelas de valores. Deste modo a interação entre estes modelos é bastante significativa, mas de um modo geral o enfoque é a linguagem algébrica, neste sentido Giraldo, (2012, p.35) diz que “... observa-se grande ênfase em fórmulas e procedimentos algébricos rotineiros executados sem maiores reflexões, o que tende a favorecer a concepção de função como simplesmente como fórmula”.

Até mesmo relatos mais antigos da matemática trazem a abordagem de função como uma integração desses três segmentos, aritmético, algébrico e geométrico, conforme relata

Miorim, (1998, p.97), num fragmento da portaria Ministerial nº 19.890, de 30 de janeiro de 1931, em que são apresentadas os programas dos cursos fundamental do ensino secundário e as respectivas introduções pedagógicas:

“... A noção de função constituirá a ideia coordenada do ensino. Introduzindo, a princípio, intuitivamente, será depois desenvolvida sob feição mais rigorosa, até ser estudada, na última série, sob ponto de vista geral e abstrato. Antes mesmo de formular qualquer definição e de usar a notação especial, o professor não deixará, nas múltiplas ocasiões que se apresentarem, tanto em Álgebra como em Geometria, de chamar atenção para a dependência de uma grandeza em relação a outra ou como é determinado uma quantidade por uma ou por várias outras. A representação gráfica e a discussão numérica devem acompanhar, constantemente, o estudo das funções e permitir, assim, uma estreita conexão entre diversos ramos das matemáticas elementares.[...] Como recursos indispensáveis à resolução rápida dos problemas da vida prática, é necessário que o estudante perceba serem tabelas, gráficos e formulas algébricas representações da mesma espécie de conexão entre quantidades e verifique a possibilidade de se tomar qualquer desses meios como ponto de partida, conforme as conseqüências.(MIORIM, 1998, p.97).

Este fragmento já mostrava que o estudo de funções não deveria partir da relação fragmentada de analisar separadamente os itens algébricos, gráficos e numéricos, e sim de uma conexão entre estas abordagens. Mas em análise mais apurada o que se vê não é este tipo de abordagens, Giraldo (2012, p.35) afirma que “o modelo usado em grande parte dos exercícios com essas formas principais de representação para funções segue o roteiro ilustrado na Figura 2”,

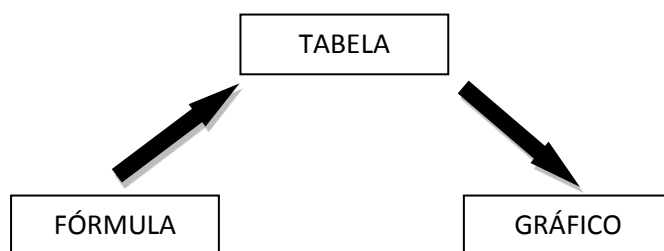


Figura 2: representação para funções na escola - relações limitadas

O modelo adequado para o ensino de funções esta baseado em procurar estabelecer as demais relações existentes na Figura 2, enriquecendo a abordagem com atividades que promovam articulações múltiplas entre diferentes formas de representação, contribuindo

para uma aprendizagem mais qualitativa sobre funções reais, aqui especificamente as funções afins e quadráticas. Para ilustrar uma abordagem significativa do conceito de função devemos aborda-la em todos os seus aspectos, assim a Figura 3, contempla esta abordagem de significado:

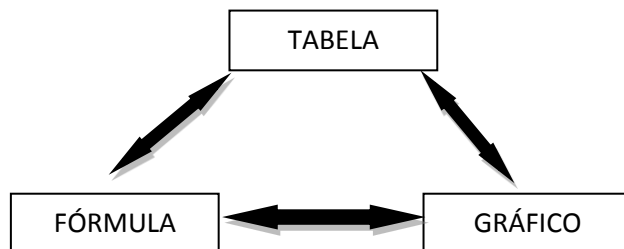


Figura 3: representações para funções na escola - completando articulações

4.1.3 Usando um Recurso Dinâmico de Aprendizagem: O Graphmática

Para dar significado a este processo de integração entre a tabela, gráfico e fórmula será apresentado um tutorial do *software* Graphmática e as atividades que motivaram uma abordagem de modo a explorar as relações contidas na Figura 3.

O Graphmática é um *software* para representação gráfica de funções de uma variável, equações, desigualdades, curvas paramétricas e soluções de equações diferenciais ordinárias. Ele também apresenta funções relacionadas ao cálculo integral e cálculo de áreas ou linhas de tangência e desempenho numérico, como soluções de equações, pontos críticos ou pontos de interseção entre as funções.

Quando você executa o programa, ele abre uma janela semelhante à mostrada na Figura 4. Pode-se observar os eixos cartesianos em um certo nível pré-determinado, e uma grade de quadrados que cobre a área de trabalho. No topo da tela são menus suspensos: Arquivo, Editar, Exibir, Opções, Ferramentas de cálculo e da Ajuda. Abaixo destes, podemos ver uma barra de ícones que fornecem acesso rápido a alguns comandos. Se você deixar o cursor sobre qualquer vai ser visto pelo que ele faz. Também tem um espaço que é utilizado para escrever a função a ser representada graficamente ou selecionar um anteriormente utilizado, chamado de fila re-desenho. Finalmente, na parte inferior da tela é a barra de *status* que exibe informações relevantes (como as coordenadas da localização do cursor no gráfico) e as mensagens de ajuda.

4.1.4. Aprendendo os comandos do Graphmática

O *software* Graphmática é um *software* de domínio público estando disponíveis em alguns sites na *internet* para *Download*, basicamente neste trabalho será utilizada a versão 2.0f *for Win32*², de maneira que segue:

O tutorial aqui utilizado será um fragmento do guia do usuário Graphmática versão 2003p, de Carlos Malaca, também disponível de maneira *free* no mesmo site.

Os Comandos serão restritos àqueles que estão diretamente relacionados a funções polinomiais e plotagem de gráficos do modo que segue:

- Tela inicial do Graphmática

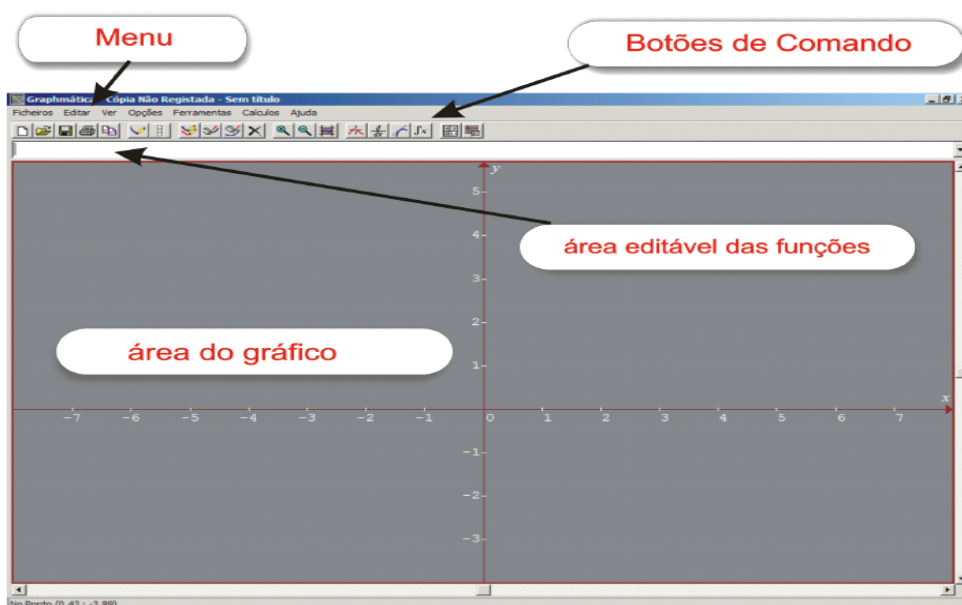


Figura 4 : tela inicial do Graphmática

- Barra de botões

A barra de botões apresenta os comandos mais utilizados no *software*.

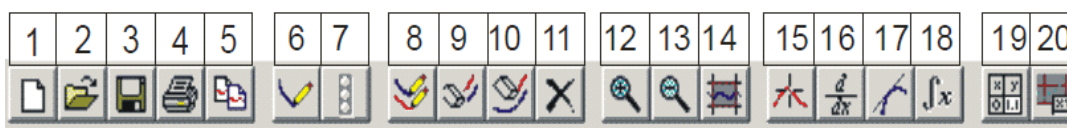


Figura 5: barra de botões do Graphmática

² Disponível em: <http://www8.pair.com.ksoft>. Acesso em: 20 de jan. de 2013

A seguir será apresentado o nome de desses botões para facilitar na sua utilização.

1	Novo	Abre uma nova Lista de Funções
2	Abrir	Abre uma Lista de Funções existente
3	Guardar	Guardar uma Lista de Funções
4	Imprimir	Imprime o gráfico atual
5	Copiar gráfico	Copia a grelha para a área de transferência
6	Desenhar gráfico	Desenha o gráfico de uma função ou da função selecionada. Equivalente a pressionar <i>Enter</i> .
7	Pausa	Ativado só quando se está desenhando
8	Desenhar todos	Desenha todos os gráficos da Lista de Funções.
9	Apagar Ecrã	Limpa os gráficos da tela (ecrã)
10	Esconder gráfico	Apaga a equação selecionada da tela, mas não da Lista de Funções.
11	Apagar gráfico	Apaga o gráfico da lista de Funções
12	Ampliar	Aumenta a área de plotagem
13	Reduzir	Diminui a área de plotagem
14	Grelha padrão	Retorna a Malha (grelha) padrão
15	Cursor de coordenadas	Ativa o cursor de coordenadas, que permite achar as coordenadas numéricas de qualquer ponto de um gráfico usando o <i>Mouse</i> .
16	Derivada	Determina e desenha a derivada da função
17	Reta tangente	Desenha a reta tangente a um ponto e determina a sua inclinação
18	Integrar	Calcula a integração numérica para determinar a área abaixo de uma função
19	Tabela de pontos	Ativa / desativa a tabela de coordenadas
20	Editor de Regressão	Ativa / desativa o Editor do Gráfico de Dados, que lhe permite introduzir um conjunto de coordenadas de pontos para vê-los num gráfico.

Quadro 4: descritor da barra de ícones do Graphmática

- No *menu* na opção VER existe *sub menus* que auxiliam no trabalho com funções:

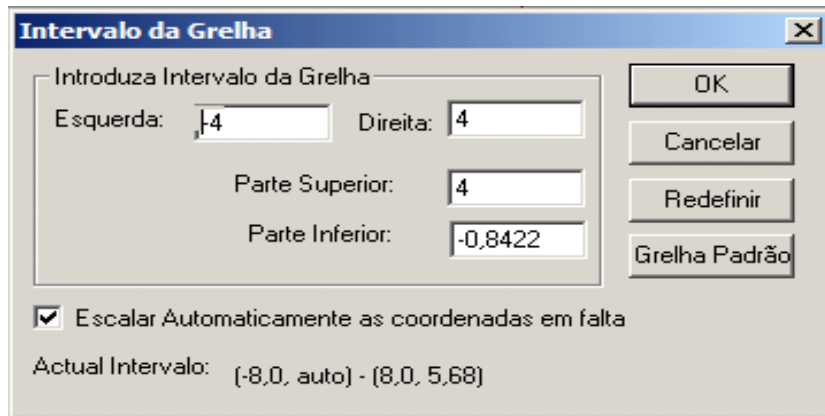


Figura 6 : sub menu VER - intervalo da grelha

Esquerda – Digite o número dos x à esquerda;

Direita – Digite o número dos x à direita;

Parte Superior – Digite o número dos y acima da origem;

Parte Inferior – Digite o número dos y abaixo da origem;

Redefinir – Retorna às configurações iniciais de eixo e não sai desta tela;

Grelha Padrão - Retorna às configurações iniciais de eixo e sai desta tela.

- **Tabelas de Pontos**

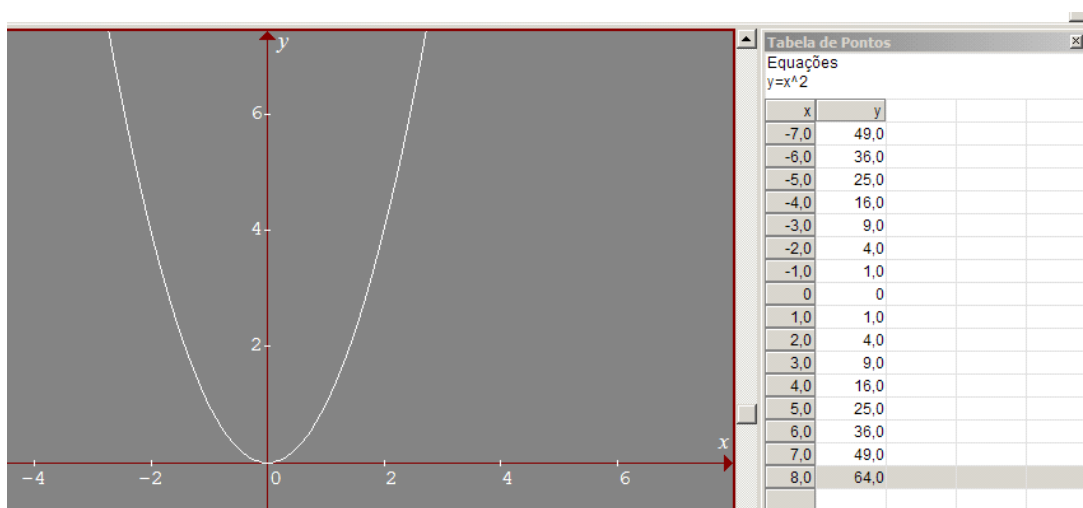


Figura 7 : menu VER - tabela de pontos

Quando digitamos uma função no campo de entrada do Graphmática este plota esta função e apresenta ao lado uma tabela de valores se esta opção estiver selecionada.

- **Editor Gráfico de Dados**

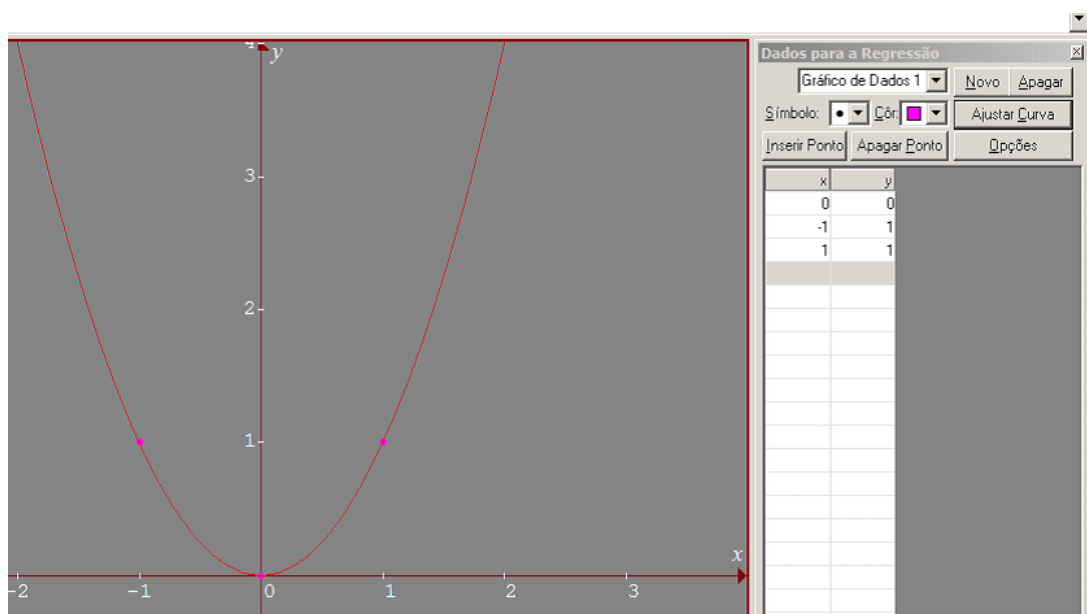


Figura 8 : sub menu VER - editor gráfico de dados

Neste *sub menu* pode ser inserido na tabela a direita alguns pontos e estes aparecem a esquerda na área do gráfico e clicando no botão direito do *mouse* do computador podemos na opção ajustar curva o Graphmática faz os ajustes para plotar o gráfico por esses pontos, usando o máximo de interações ajustadas pelo usuário no menu.

As demais funcionalidades dos menus e ajustes serão comentadas nas atividades propostas nas Seções 4.2 e 4.3.

4.2 Atividades de Função Afim

Nesta Seção serão analisadas as atividades propostas sobre funções afins, buscando fazer com que o aluno consiga a partir destas atividades desenvolverem as competências e habilidades exigidas para o tema abordado.

Atividade 1.

Na produção de peças, uma indústria tem um custo fixo de R\$ 6,00 mais um custo variável de R\$ 2,00 por unidade produzida. Sendo o número de unidades produzidas e , a função que determina o custo de produção desta indústria.

- Construa com lápis e papel uma tabela de valores para situação descrita, considerando x o número de peças produzidas e y o valor do custo de produção.
- Agora, insira os dados da tabela no Graphmática, escolhendo a opção [20] do menu;
- Faz sentido escolher valores negativos, para inserir nesta tabela? E valores decimais?
- Quais são os valores convenientes para a escolha da construção da tabela desta função?
- Qual o conjunto numérico que melhor representa o conjunto domínio desta situação?
- Faz sentido para esta situação unir os pontos do gráfico através de uma reta?
- Existem valores de x que satisfaça alguma condição da situação descrita?
- Qual o significado dos valores de y para a situação problema descrita?
- Qual a restrição do conjunto natural para os gráficos de função?

Uma possível resolução para este problema:

- Uma possível tabela para esta situação poderá ser como a que segue

x	0	1	2	3	4
y	6	8	10	12	14

- Com o Graphmática aberto, selecione a opção *editor de gráfico de plotagem* [menu 20] e digite os valores da tabela do item “a”.

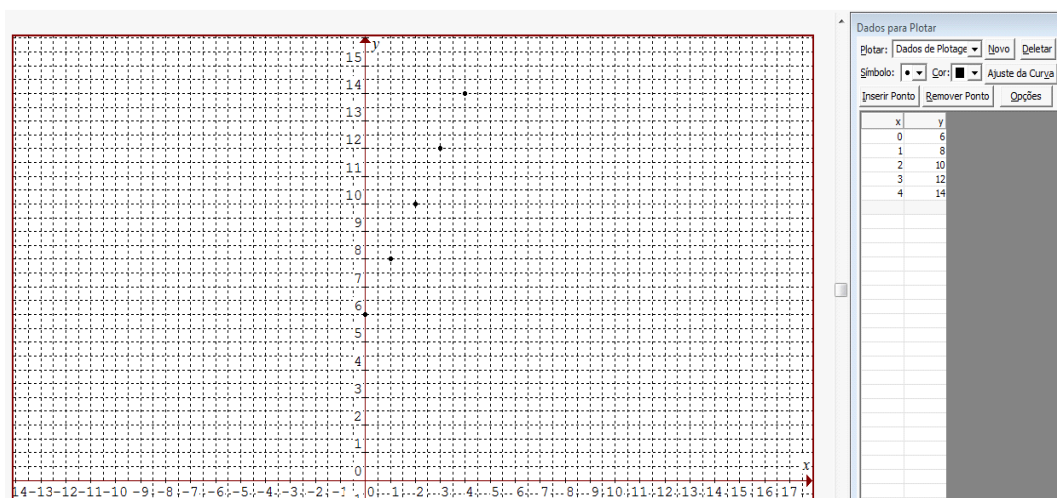


Figura 9: tabela de pontos e plotagem dos pontos no Graphmática

- c) Não, pois para a situação problema exposta os números negativos e os números decimais não satisfazem as condições, visto que não há fabricação de peças em números negativos e nem produção de peças fracionadas;
- d) Valores inteiros e positivos;
- e) Conjuntos dos números naturais;
- f) Não, pois o domínio não é contínuo em todo seu intervalo;
- g) Não, pois o ponto (0,6) é o ponto inicial de produção;
- h) É os valores candidatos a imagem da função.
- i) O conjunto natural restringe o gráfico da função, pois não há continuidade geométrica no traço da função.

Esta atividade tende a ajudar na compreensão do descritor da competência 5, desenvolvendo as habilidades 24, 25, 26, além de poder analisar que para poder traçar uma reta é necessário que o conjunto a ser trabalhado tem que ser o conjunto dos números reais.

Atividade 2

Considere a função, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida por $f(x) = ax + b$, com os parâmetros $a, b \in \mathbb{R}$ e $a \neq 0$.

- a) Insira no campo “área editável de função”, várias funções do tipo $f(x) = ax + b$, com $a \in \{1, 2, 3, 4, \dots\}$, e $b = 0$;
- b) Insira no campo “área editável de função”, várias funções do tipo $f(x) = ax + b$, com $a \in \{\dots, -4, -3, -2, -1\}$, e $b = 0$;
- c) Esta função está definida para todos os valores $x \in \mathbb{R}$?
- d) Com base nas retas dos itens “a” e “b”, qual o ponto de interseção das retas com o plano OXY ?
- e) Insira a função $f(x) = 2x$, na área editável de função e esboce o gráfico da função no Graphmática;
- f) Quando o valor de x , passa de x_2 para x_1 com $x_2 > x_1$, o que ocorre com os valores de y . Qual a diferença entre os valores de x escolhidos? E dos respectivos valores de y ?

- g) Agora, calcule a taxa de variação $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ dessa função. Esse valor é igual a qual coeficiente da função?
- h) Insira a função $f(x) = -3x$, na área editável de função e esboce o gráfico da função no Graphmática;
- i) Quando o valor de x , passa de x_2 para x_1 com $x_2 > x_1$, o que ocorre com os valores de y ? Qual a diferença entre os valores de x escolhido? E dos respectivos valores de y ?
- j) Agora, calcule a taxa de variação $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ desta função. Este valor é igual a qual coeficiente da função?
- k) Quais as características observadas nas funções do tipo $f(x) = ax + b$, com $b = 0$, quais são crescentes e quais são decrescentes? Qual a relação na declividade da função com a taxa de variação?

Uma possível resolução para esse problema com o uso do Graphmática

- a) Com o Graphmática aberto escolha inicialmente a tabela de pontos: **menu VER** → **opção tabela de pontos**;

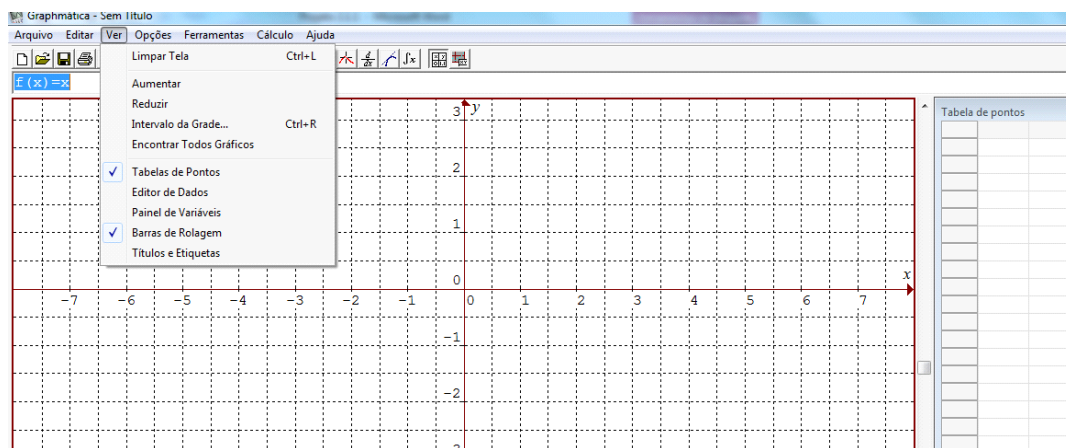


Figura 10: escolha de tabela de pontos no Graphmática

Após insira no “campo editável de funções” cada função do item “a”:

$$f(x) = x \rightarrow ENTER \rightarrow f(x) = 2x \rightarrow ENTER \rightarrow f(x) = 3x \rightarrow ENTER \rightarrow f(x) = 4x \rightarrow ENTER$$

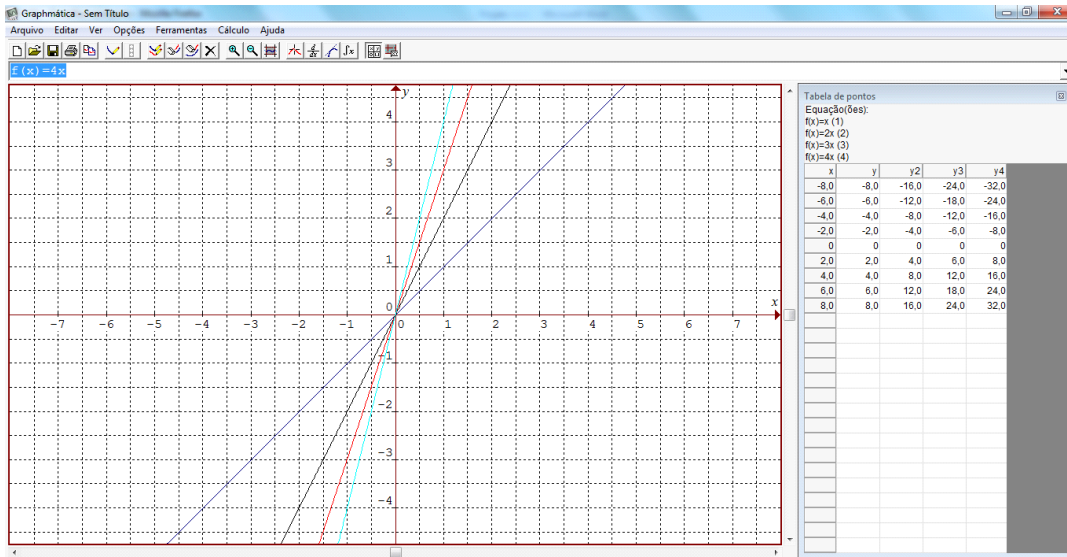


Figura 11: gráfico das funções do item "a" da questão [2]

- b) Limpe área editável de uma função tela do Graphmática, escolhendo a opção [9] do menu, em seguida insira nessa área as funções:

$$f(x) = -x \rightarrow ENTER \rightarrow f(x) = -2x \rightarrow ENTER \rightarrow f(x) = -3x \rightarrow ENTER$$

$$\rightarrow f(x) = -4x \rightarrow ENTER$$

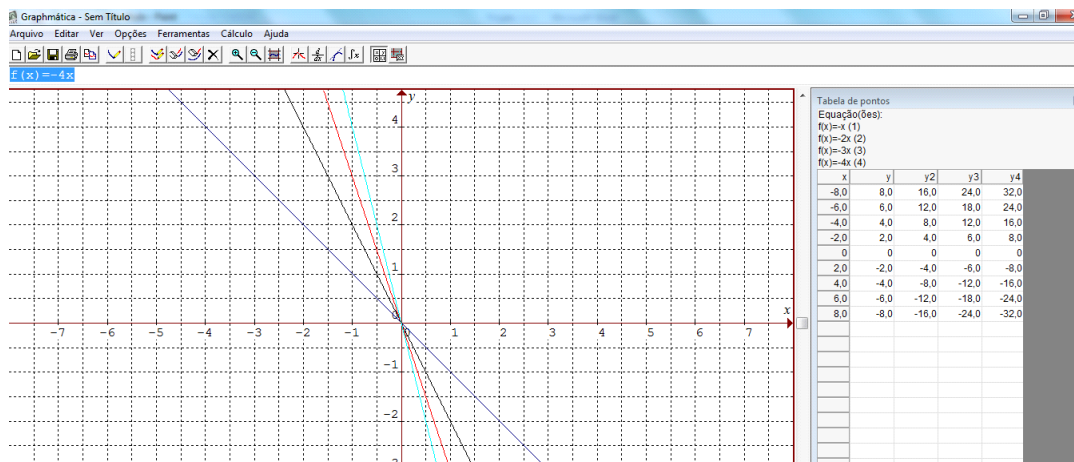


Figura 12: gráfico das funções do item "b" da questão [2]

- c) Sim
- d) Ponto (0,0)
- e) Insira no “campo editável de funções” $f(x) = 2x \rightarrow ENTER$

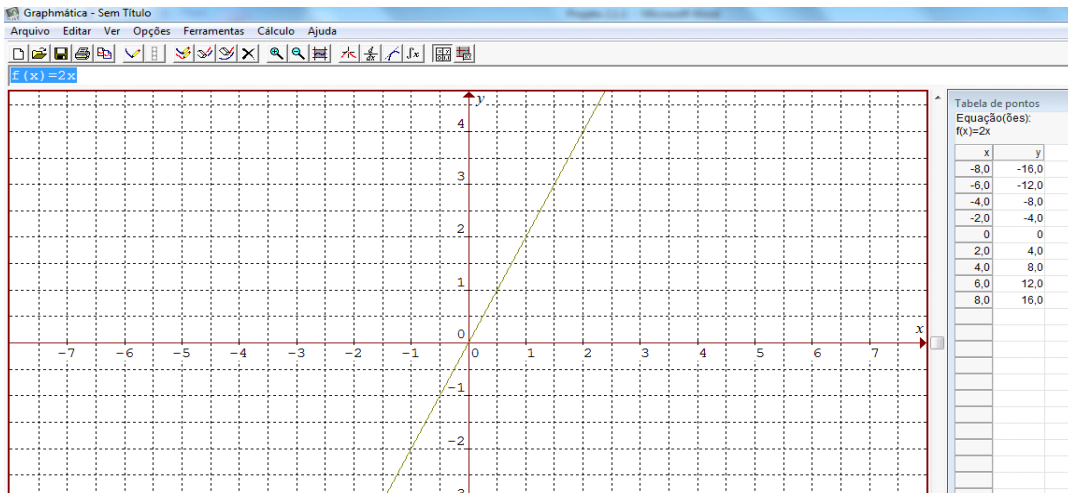


Figura 13: gráfico da função $f(x) = 2x$

- f) Com base na tabela do item “e” escolhendo dois valores quaisquer como $x_1 = -8$ e $x_2 = 6$, os valores de y aumentam de $y_1 = -16$ para $y_2 = 12$. A diferença dos x escolhido aqui será denotado por $\Delta x = x_2 - x_1 = 6 - (-8) = 14$ e a diferença dos y escolhido será $\Delta y = y_2 - y_1 = 12 - (-16) = 28$;

Tabela de pontos	
Equação(ões): f(x)=2x	
x	y
-8,0	-16,0
-6,0	-12,0
-4,0	-8,0
-2,0	-4,0
0	0
2,0	4,0
4,0	8,0
6,0	12,0
8,0	16,0

Quadro 5: tabela de valores da função $f(x) = 2x$

g) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{28}{14} = 2$, sim.

- h) Insira no “campo editável de funções” $f(x) = -3x \rightarrow ENTER$

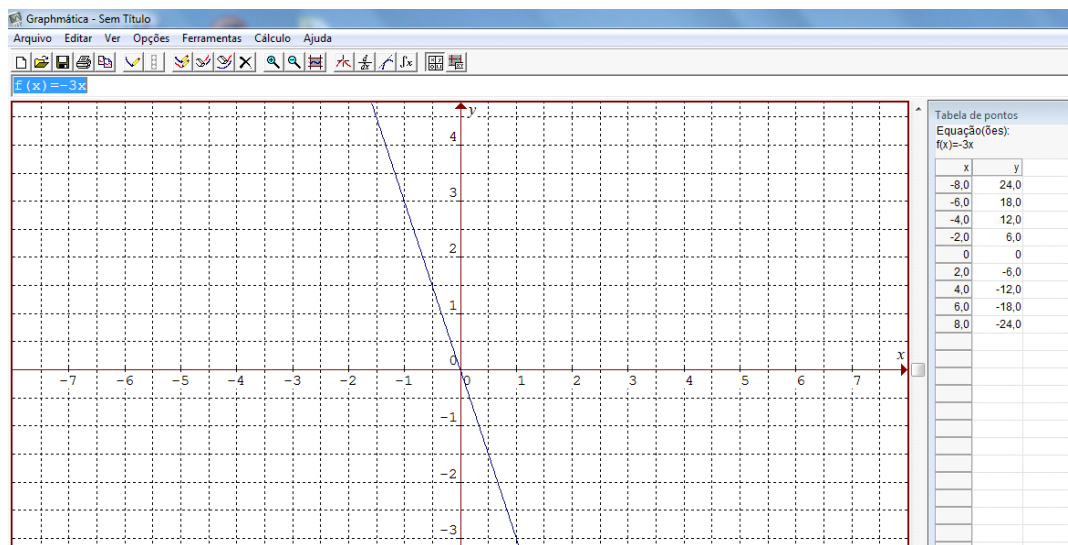


Figura 14: gráfico da função $f(x) = -3x$

Tabela de pontos	
Equação(ões): $f(x)=-3x$	
x	y
-8,0	24,0
-6,0	18,0
-4,0	12,0
-2,0	6,0
0	0
2,0	-6,0
4,0	-12,0
6,0	-18,0
8,0	-24,0

Quadro 6: tabela de valores da função $f(x) = -3x$

Com base na tabela do item “h” escolhendo dois valores quaisquer como $x_1 = -8$ e $x_2 = 6$, os valores de y aumentam de $y_1 = 24$ para $y_2 = -18$. A diferença dos x escolhido aqui será denotado por $\Delta x = x_2 - x_1 = 6 - (-8) = 14$ e a diferença dos y escolhido será $\Delta y = y_2 - y_1 = -18 - 24 = -42$;

i) $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-42}{14} = -3$, sim.

j) As funções do tipo $f(x) = ax$, $a \in \mathbb{R}$, e $a \neq 0$, são funções cujo gráfico é representado por uma reta que passa pela origem, sendo as funções com o parâmetro $a > 0$ crescentes e $a < 0$ decrescentes;

Espera-se que ao término desta atividade os alunos percebam que uma função linear é representada graficamente por uma reta que passa pela origem no plano OXY e que a taxa de variação de uma função afim determina se a função é crescente ou decrescente, e que o valor dessa taxa de variação é igual ao coeficiente angular “a” da reta.

Atividades 3

Uma pessoa vai escolher um plano de saúde entre duas opções: A e B.

Situação 1: O plano A cobra R\$ 200,00 de inscrição e R\$ 50,00 por consulta num certo período;

Situação 2: O plano B cobra R\$ 240,00 de inscrição e 40,00 por consulta no mesmo período;

O gasto total de cada plano é dado em função do número x de consultas.

Determine:

- a) a função correspondente aos planos A e B;
- b) em que condições é possível afirmar que o plano A é mais econômico;
- c) em que condições é possível afirmar que o plano B é mais econômico;
- d) em que condições é possível afirmar que os dois planos são equivalentes;

Possível resolução no Graphmática.

Para análise dessa questão com o apoio do Graphmática o aluno deve seguir o tutorial da questão como segue:

Tutorial da atividade 3

- 1) No Graphmática escolha a opção Editor de Dados de Plotagem;
- 2) Insira para a situação 1 da questão, valores que satisfaçam a condição em x e y , e clique em Ajuste de Curva;
- 3) Em dados para Plotar clique em novo e Insira para a situação 2 da questão, valores que satisfaçam a condição em x e y , após clique em Ajuste de Curva;
- 4) Na opção Ferramentas, clique no ícone procurar intersecção e calcular;
- 5) Com o gráfico de cada função responda os itens da situação problema proposta.

Atividade 4

O Mestre Carlos trabalha como disc-jóquei (DJ) numa casa NOTURNA e cobra uma taxa fixa de R\$ 100,00, mais R\$ 20,00 por hora trabalhada, para animar uma festa. Daniel, na mesma função, cobra uma taxa fixa de R\$ 55,00, mais R\$ 35,00 por hora.

- a) Determine a fórmula Matemática que fornece o valor ganho (y) em função das horas trabalhadas (x), para Carlos e Daniel.
- b) Determine o tempo máximo de duração de uma festa, para que a contratação de Daniel não fique mais cara que a de Carlos.
- c) Utilizando o *software* Graphmática, construa um gráfico que represente a situação acima, destacando suas particularidades.

Tutorial da atividade 4

Está atividade segue o mesmo tutorial da atividade [3]

Atividade 5

Considere a função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, do tipo $f(x) = -3x + 12$

- a) Esboce o gráfico de f ;
- b) Para qual valor de $x \in \mathbb{R}$, tem-se $f(x) = 0$?
- c) Para quais valores de $x \in \mathbb{R}$, f é positiva?
- d) Para quais valores de $x \in \mathbb{R}$, f é negativa?

Tutorial da atividade 5

- 1) No Graphmática, digite na área editável de função a função $f(x) = -3x + 12$;
- 2) Com base no gráfico, observe o valor que intersecta o eixo OX, para responder o item “b” da atividade [5];
- 3) Com base no Gráfico observe a partir de que valor no eixo OX, tem $f(x) > 0$, para responder o item “c” da atividade [5];
- 4) Com base no Gráfico observe a partir de que valor no eixo OX, tem $f(x) < 0$, para responder o item “d” da atividade [5];

O gráfico da função $f(x) = -3x + 12$, é representado na Figura 14 em seu domínio real.

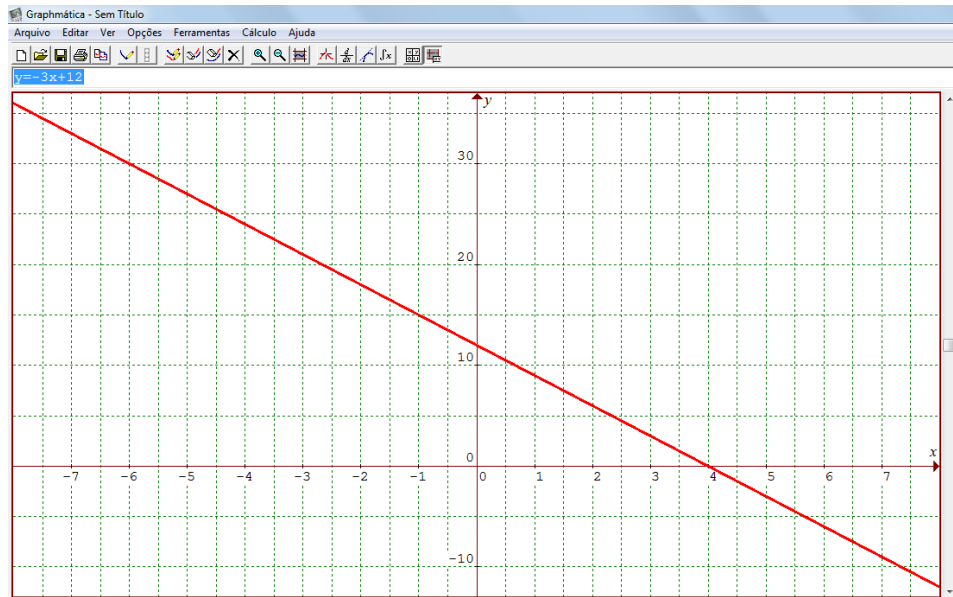


Figura 15: gráfico da função $f(x) = -3x + 12$

Atividade 6

Considere as funções definidas no conjunto dos números reais $f_1(x) = -x + 1$, $f_2(x) = -x + 2$, $f_3(x) = -x + 3$ e $f_4(x) = -x + 4$:

- Esboce o gráfico de cada função com o uso do Graphmática;
- Em qual valor cada função intersecta o eixo OY? Qual a relação com o valor independente de x de cada função?
- E a função $f_0(x) = f(x) = x$, em que ponto intersecta o eixo OY?

Tutorial da Atividade 6.

- Com o *software* Graphmática aberto, digite no campo editável de função as funções reais $f_1(x) = -x + 1$, $f_2(x) = -x + 2$, $f_3(x) = -x + 3$ e $f_4(x) = -x + 4$:
- Com auxílio do *mouse* role o cursor sobre a reta gerada por cada função e encontre o ponto de interseção entre a reta e eixo OY.
- Siga os passos do item [2]

4.3. Atividades de Funções Quadráticas

Nesta Seção serão abordados exercícios sobre funções quadráticas, objetivando que o aluno possa compreender o comportamento da função quadrática, bem como saber analisar os pontos de maior relevância no gráfico, como coordenadas do vértice e pontos de máximo e mínimo, além de conseguir compreender o comportamento dos parâmetros a , b e c de uma função quadrática.

Atividades 7

Examinando os gráficos da função definida por $f(x) = ax^2$, para $a = \frac{1}{10}$, $a = \frac{1}{2}$, $a = 1$, $a = 2$ e $a = 5$, e para $a = -5$, $a = -2$, $a = -1$, $a = -\frac{1}{2}$ e $a = -\frac{1}{10}$, responda:

- Qual a relação entre o sinal dos valores de a e sentido da concavidade da parábola?
- Quais os vértices das funções examinadas?
- Quais as relações entre os valores absolutos de a , e as aberturas das parábolas?

Tutorial da questão 7

Os passos para a resolução desta questão com o auxílio do *software* Graphmática são:

- Com o *software* Graphmática em uso no computador insira no campo editável de funções as funções apresentadas na atividade, com o cuidado especial para as frações, devendo ser inserido os valores do parâmetro a entre parênteses e a potência da variável x deve ser apertado à tecla *shift* no computador e a tecla do acento circunflexo ao mesmo tempo. Inserindo a primeira e tecla *ENTER* no computador, insira a segunda e tecla *ENTER* no computador, e assim sucessivamente, até ter inserido todas as funções, de maneira que a visualização ficará com na Figura 15.

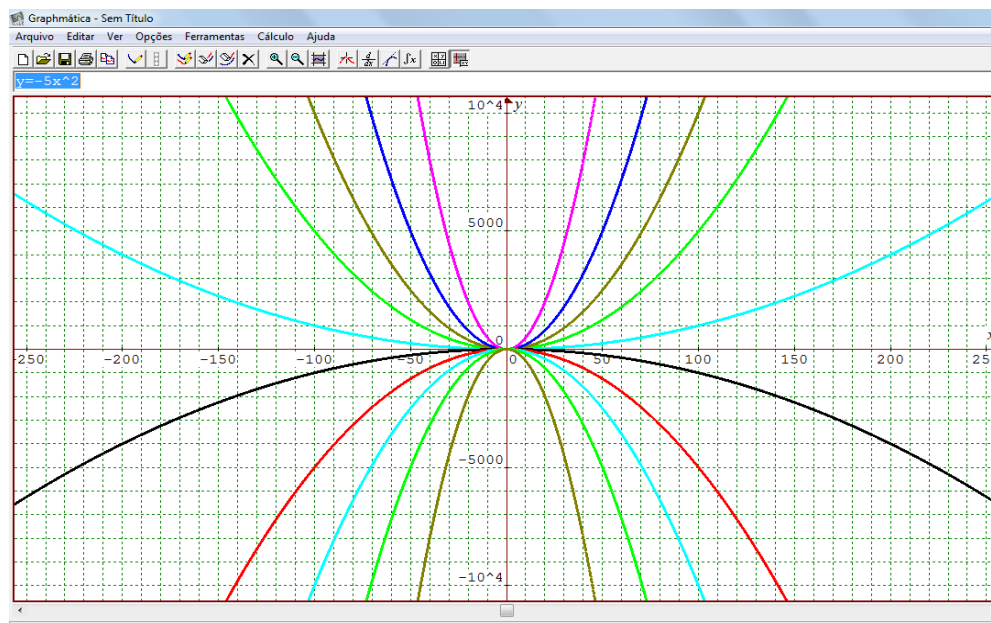


Figura 16: gráfico das funções do tipo $f(x) = ax^2$.

Pretende-se que o aluno possa após a realização desta questão concluir que:

- Quando o valor de $a > 0$, a concavidade de parábola está voltada para cima;
- Quando o valor de $a < 0$, a concavidade de parábola está voltada para baixo;
- Todas as parábolas do tipo $f(x) = ax^2$, com $a \neq 0$, têm o mesmo vértice $(0,0)$ e o mesmo eixo de simetria $x = 0$;
- Quanto menor o valor absoluto de a , maior será a abertura da parábola.

Uma importante definição nessa atividade está voltada para o eixo de simetria do gráfico de uma função quadrática, numa visão mais apurada o aluno poderá perceber que nas funções dadas o eixo de simetria coincide com a abscissa da coordenada do vértice da função, podendo ser determinado por $x_v = -\frac{b}{2a}$ e, conseqüentemente, generalizar esta informação para todas as funções quadráticas. Poderá também perceber que o afastamento que o gráfico tem do eixo de simetria é igual ao acréscimo x , tanto a esquerda do eixo como a direita do eixo de tal forma que $f\left(-\frac{b}{2a} + x\right) = f\left(-\frac{b}{2a} - x\right)$.

Atividade 8

Examine os gráficos das funções quadráticas do tipo $f(x) = ax^2 + k$, $a \neq 0$ e $k \in \mathbb{R}$ definidas por $f(x) = x^2 + 2$, $g(x) = x^2 + 1$, $h(x) = x^2 - 1$, $\varphi(x) = x^2 - 2$ e determine o que se pede:

- Quais os pontos de interseção das parábolas com o eixo OY?
- Insira as retas $y = -2$, $y = -1$, $y = 1$, $y = 2$ no Graphmática, e descubra a relação de cada uma com os pontos de máximo e mínimo das funções?
- Determine os valores dos máximos e mínimos e discuta uma forma generalizada da representação do ponto de máximos ou mínimos das funções do tipo $f(x) = ax^2 + k$, $a \neq 0$.

Tutorial da Questão 8

É semelhante ao tutorial da atividade 7, deve ser inserido no campo editável de funções cada função de uma vez, clicando na tecla ENTER do computador sempre que for adicionada uma função. O mesmo procedimento ocorre para a inserção das retas para a letra b da atividade.

Uma visualização dos gráficos é dada na Figura 17

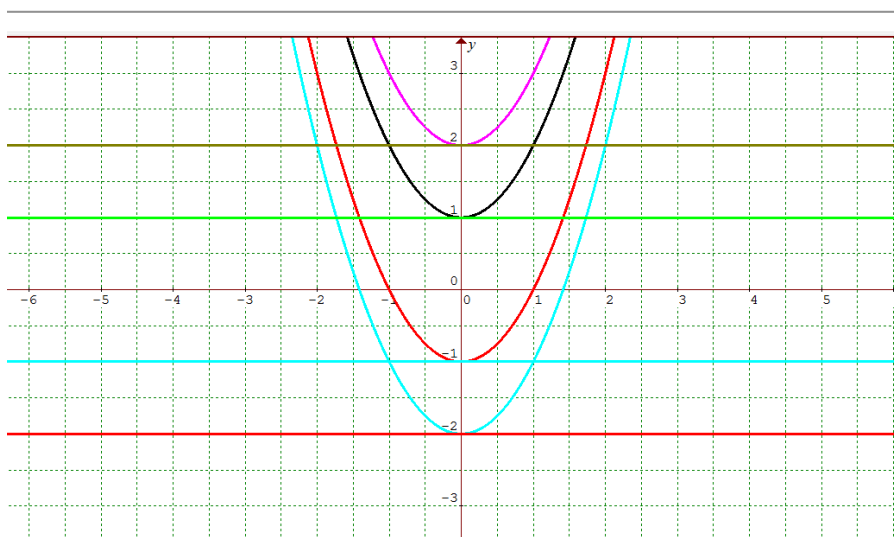


Figura 17: gráficos das funções do tipo $f(x) = ax^2 + k$

Atividade 9

Examine os gráficos das funções quadráticas do tipo $f(x) = ax^2 + k$, $a \neq 0$ e $k \in \mathbb{R}$, definidas por $f(x) = -x^2 + 2$, $g(x) = -x^2 + 1$, $h(x) = -x^2 - 1$, $\varphi(x) = -x^2 - 2$ e determine o que se pede:

- Quais os pontos de interseção das parábolas com o eixo OY?
- Insira as retas $y = -2$, $y = -1$, $y = 1$, $y = 2$ no Graphmática, e descubra a relação de cada uma com a reta $y = 0$?
- Determine a relação existente entre os gráficos das funções do tipo $f(x) = ax^2 + k$, $a \neq 0$ e a função do tipo $f(x) = x^2$.

Tutorial da Atividade 9

Usa-se o mesmo da atividade [8]

Pretende-se após a realização da atividade 7 e 8 que o aluno consiga compreender e generalizar que:

- Os pontos de interseção das parábolas com o eixo OY, determina para estas funções o ponto de máximo ou mínimo, que pode ser generalizado para as funções do tipo $f(x) = ax^2 + k$, $a \neq 0$, com o ponto $(0, k)$ sendo este máximo ou mínimo.
- A relação é que os gráficos foram deslocados k unidades acima ou abaixo em relação a reta $y = 0$;
- O gráfico $f(x) = ax^2 + k$ é congruente ao gráfico da função $f(x) = ax^2$, porém sua posição é, em valores absolutos, k unidades acima ou abaixo, conforme k seja positivo ou negativo. Neste sentido o gráfico da função $f(x) = ax^2 + k$ é o gráfico da função $f(x) = ax^2$ transladado k unidades, segundo o eixo y .

Atividade 10

Dadas a funções $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 4x + 4$, $G(x) = x^2 - 6x + 5$, $h(x) = -x^2 - 4x - 6$:

- Determine com lápis e papel o valor do discriminante de cada função.
- Esboce o gráfico de cada função no *software* Graphmática com o uso do computador.

- c) Em quantos pontos o gráfico de f intersecta o eixo OX do plano cartesiano?
- d) Em quantos pontos o gráfico de g intersecta o eixo OX do plano cartesiano?
- e) Em quantos pontos o gráfico de h intersecta o eixo OX do plano cartesiano?
- f) Quantas raízes reais têm as funções f, g, h ? Qual a relação entre o discriminante e o número de raízes de uma função quadrática?

Tutorial Atividade 10

1º passo: Primeiramente será calculado o discriminante de cada função com pede o item “a” que pode ser obtido pela expressão $b^2 - 4ac$, e usualmente chamamos de Δ , assim o discriminante de cada função pode ser calculado por $\Delta = b^2 - 4ac$, de modo que para f , temos $b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4.1.4 = 16 - 16 = 0 = \Delta$; para g , temos $\Delta = b^2 - 4ac = (-6)^2 - 4.1.5 = 36 - 20 = 16 = \Delta$ e para h , temos que $\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4.(-1).(-6) = 16 - 24 = -8$

2º Passo: com o computador ligado e o *software* Graphmática funcionando digite no campo editável de funções as funções f, g e h , devendo ficar semelhante a Figura 18 que segue,

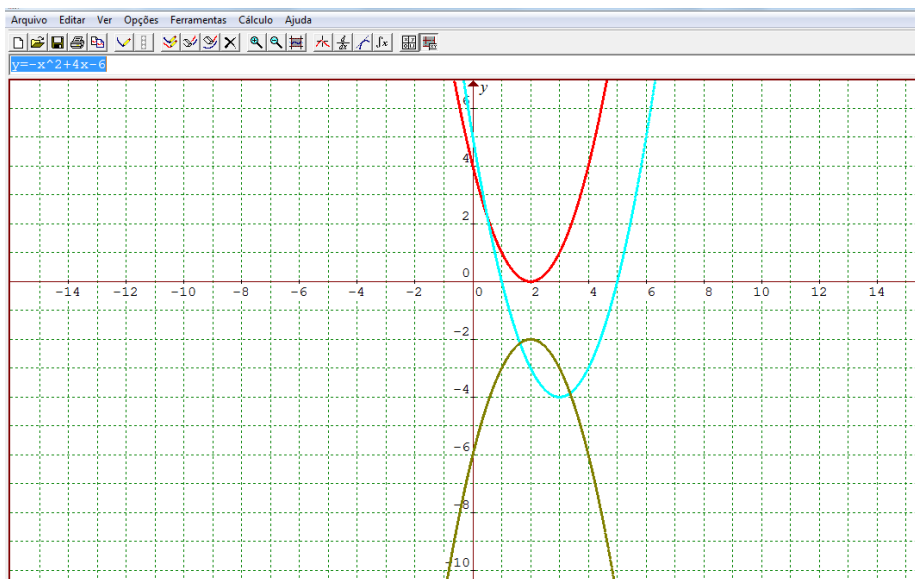


Figura 18: gráficos das funções da atividade 10

3º passo: análise dos itens de “c” a “f”, devendo o aluno perceber que: O gráfico da função f , intersecta o eixo OX somente em um ponto e que o gráfico da função g intersecta o eixo OX em dois pontos enquanto que o gráfico da função h não intersecta o eixo OX. Deverá perceber também que a quantidade de vezes que o gráfico da função intersecta o eixo OX

representa a quantidade de zeros que a função tem, para que cada aluno perceba que o ponto de intersecção é o zero da função, poderá ser pedido que cada aluno arraste o cursor do computador até o ponto desejado e observe no rodapé do software a movimentação dos pontos. Assim cada aluno deverá perceber que a função f possui uma raiz real, a função g possui duas raízes reais e a função h não possui raiz real. A partir dessas observações a atividade deve levar o aluno a relacionar o discriminante com o número de raízes de um função quadrática, de modo que eles percebam que:

$\Delta > 0$, a função terá duas raízes reais e distintas ;

$\Delta = 0$, a função terá duas raízes reais e iguais;

$\Delta < 0$, a função não terá raiz real.

5. Considerações finais

O *software* Graphmática mostrou-se muito útil na construção e análise de gráfico de funções, utilizar uma ferramenta tão poderosa como o graphmática nas aulas de matemática na educação de Jovens e Adultos é inserir o aluno num ambiente apropriado e fazê-los apropriar deste novo olhar para a educação. O *software* tem uma boa apresentação e é de fácil utilização, o que pode atrair maior atenção dos alunos da EJA.

As atividades desenvolvidas exploraram desde de zeros de funções até ponto de máximo e mínimo, fazendo também um breve comentário sobre eixo de simetria de funções quadráticas.

O trabalho explora o *software* Graphmática e as funções afins e quadráticas de modo a levar o aluno construir às generalizações e os conceitos Matemáticos a partir das atividades propostas. Um bom exemplo desta generalização pode ser vista na exploração da atividade 10, onde o questionamento ali aplicado leva o aluno a uma compreensão de que o discriminante de uma função quadrática determina se a função terá pontos de interseção com o eixo OX no plano OXY e o número de raízes de uma função quadrática.

As atividades propostas no trabalho buscam fazer com que o aluno consiga resolvê-las de maneira relativamente fácil e que ao mesmo tempo leve a uma reflexão e apropriação dos conceitos e generalizações possíveis.

5.1 Conclusões e possíveis desdobramentos

Mesmo boa parte dos alunos tendo computadores em suas residências é notório que isto não indica uso e domínio eficiente desta máquina, pois professores e gestores também sentem a mesma dificuldades, por isso, não devemos mais esperar para inserirmos os Jovens e Adultos da escola Cel. Jorge Teixeira de Oliveira de Rolim de Moura – RO neste contexto de múltiplas facetas, fazendo com que eles saiam da uma zona de conforto para que possamos avançar no sentido da aprendizagem, utilizando para isso, um *software* e questões que possam aprofundar seus conhecimentos.

A viagem feita nos conceitos de funções afins e quadráticas levaram o aluno a compreender comportamentos gráficos e algébricos importantes nessas funções, a interação

que o software trouxe foi relevante para que o eles pudessem devolver propriedades e conceitos matemáticos, como notamos na atividade 7, onde o aluno conseguiu visualizar o eixo de simetria e a beleza de uma função quadrática, eixo esse tão difícil de ser percebido nos trabalhos e construções manuais de gráficos de funções quadráticas.

Partindo desta proposta, uma ótima sequência seria colher os resultados desta metodologia e comparar com dados de outros estabelecimentos de ensino do mesmo segmento, a fim de apurar a satisfação e aprendizado do aluno.

Dar continuidade nesta proposta na 2ª e 3ª série do Ensino Médio e buscar um aprofundamento no conhecimento dos *softwares* computacionais educacionais para enriquecer e melhorar o aproveitamento dos alunos, tanto em matemática, como no uso e domínio do computador.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ivanildo Basílio de. **Uma abordagem para a prova com construções Geométricas e Cabri Gèometre. Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática), 2007. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP.

BALACHEFF, N., KAPUT, J. Computer –Based. **Environments in Mathematics**, pp.469-501. En International Handbook of Mathematical Education , Bishop, A. et al(eds), Kluwer Academic Publishers, 1996.

BELONI, Maria Luiza. **O que è Midia-Educação**. Campinas: autores associados, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Mirian Godoy. **Informática e Educação Matemática**, 2001, ed. Autêntica, 98p.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Mirian Godoy. **A Informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**, São Paulo, Olho d'água, 2000.

CARLOS MALACA, versão 2003P, São Paulo, **Guia do Usuário Graphmática**. Disponível em: <http://www.geometriadinamica.kit.net/Graphmatica.htm>. Acesso em: jan. 2013.

DOLL JR, Willian E. **Currículo: Uma perspectiva pós-moderna**. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médias, 1997.

FAINGUELERNT, Estela K. **Matemática: Práticas Pedagógicas para o Ensino Médio**/Estela K. Fainguelernt, Katia Regina A. Nunes – Dados eletrônicos- Porto Alegre: Penso, 2012

FASHEH, Munir. **Matemática. Matemática, Cultura e Poder**. Berkeley, Califórnia, 1980.

FONSECA, M.C.F.R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições**. Coleção **Tendências em educação Matemática**, Autêntica Editora, Belo Horizonte, 2005.

GIRALDO, Victor; Matos, Francisco; Caetano, Paulo. **Recursos Computacionais no Ensino da Matemática**. Coleção PROFMAT, SBM. Janeiro de 2012. Disponível em http://profmatt.neami.uff.br/MA36/2012/MA36_oficina_apresentacao.pdf. Acesso em: jan. 2013.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro. Editora 34, 1995.

LIMA, Elon Lages; Carvalho, Paulo Cezar Pinto; Wagner, Eduardo; Morgado, Augusto Cezar. **A Matemática do Ensino Médio**, V. 1. 6ª ed - Rio de Janeiro: SBM. ISBN: 8585818107. 2006.

MIORIN, Maria Angela. **Introdução à História da Educação Matemática**/Maria Ângela Miorin, São Paulo: Atual, 1998

REIS, Adinilson Marques. **Uma proposta para o ensino de função afim a partir de erros dos alunos no primeiro ano do ensino médio – Mestrado Profissional em Matemática**, São Paulo, 2011. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP.

SOUSA, Luiz Gonçaga. **O papel da Matemática na Economia**, 2006. Artigos de Economia.

TRAJA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o professor da atualidade**, 4ª edição, Editora Erica.

VALENTE, J.A. **Diferentes usos do Computador na Educação**. Em Aberto. Ministério da Educação e Desportos. Volume 12, nº 57, 1994.

VALENTE, J.A. **O computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp/NIED, 1999.

VASCONCELLOS, Patrícia. **O uso do computador na educação: algumas reflexões**. Olinda, PE, ed. Livro Rápido, 2008.

Apêndices

Apêndice 1 - Questionário aplicado aos alunos do CEEJA

- 1) Faixa etária
 de 18 a 24
 de 25 a 30
 de 31 a 35
 acima de 35
- 2) Gênero M F
- 3) Possui computador e sua residência?
 sim não
- 4) Se a resposta do item é sim, quantas horas por dia utiliza o computador?
 não usa menos de 1 hora
 entre 1 hora e 3 horas
 acima de três horas
- 5) Dentre as opções abaixo, qual a que você mais utilizada num computador?
 facebook / bate papo pesquisa
 para o trabalho pesquisa escolar
- 6) Qual o grau de domínio no uso de um computador você possui?
 não tem domínio domínio mínimo
 regular excelente
- 7) Você conhece o laboratório de informática do CEEJA?
 sim não
- 8) Já participou de alguma aula de matemática com o uso de computadores?
 sim não
- 9) Qual o grau de importância você atribui para o uso de recursos computacionais nas aulas de matemática?
 mínimo
 acha importante mas não conhece o que é
 acha importante
 acredita que é uma ferramenta essencial para o processo ensino aprendizagem
- 10) Qual o tipo de aula de sua preferência?

- () aulas tradicionais(quadro e giz)
- () com o uso de materiais concretos
- () com uso de recursos computacionais
- () não sabe responder

11) Gostaria de ter aulas durante o ano letivo com o uso de recursos computacionais?

- () sim
- () não

Tabulação

1	IDADE			
	18-24 anos	25-30 anos	30-35 Anos	>35 anos
	9%	48%	28%	15%

2	Gênero	
	M	F
	48%	52%

3	Possui Computador?	
	Sim	Não
	48%	52%

4	Quantas horas utiliza computador?			
	< 1h	1 a 3	3 a 5	>5
	52%	22%	26%	13%

5	Utilização do computador?			
	Face book/bate papo	Trabalho	Pesquisa	Pesquisa escolar
	62%	12%	12%	14%

6	Domínio no uso do computador?			
	Não tem domínio	Domínio mínimo	Regular	Excelente
	26%	52%	8%	14%

7	Conhece o laboratório do CEEJA?	
	SIM	NÃO
	65%	35%

8	Já participou de aula de matemática com uso de computador?	
	Sim	não
	0	100%

9	Grau de importância do computador em aulas de matemática?			
	Mínimo	Não sabe o que é	Importante essencial	Mínimo
	12%	18%	60%	10%

10	Preferência por aulas			
	Tradicional	Com uso de material concreto	uso de computador	não opinou
	26%	52%	8%	14%

11	Gostaria de ter aula de matemática com uso de computador	
	sim	Não
	88%	12%

