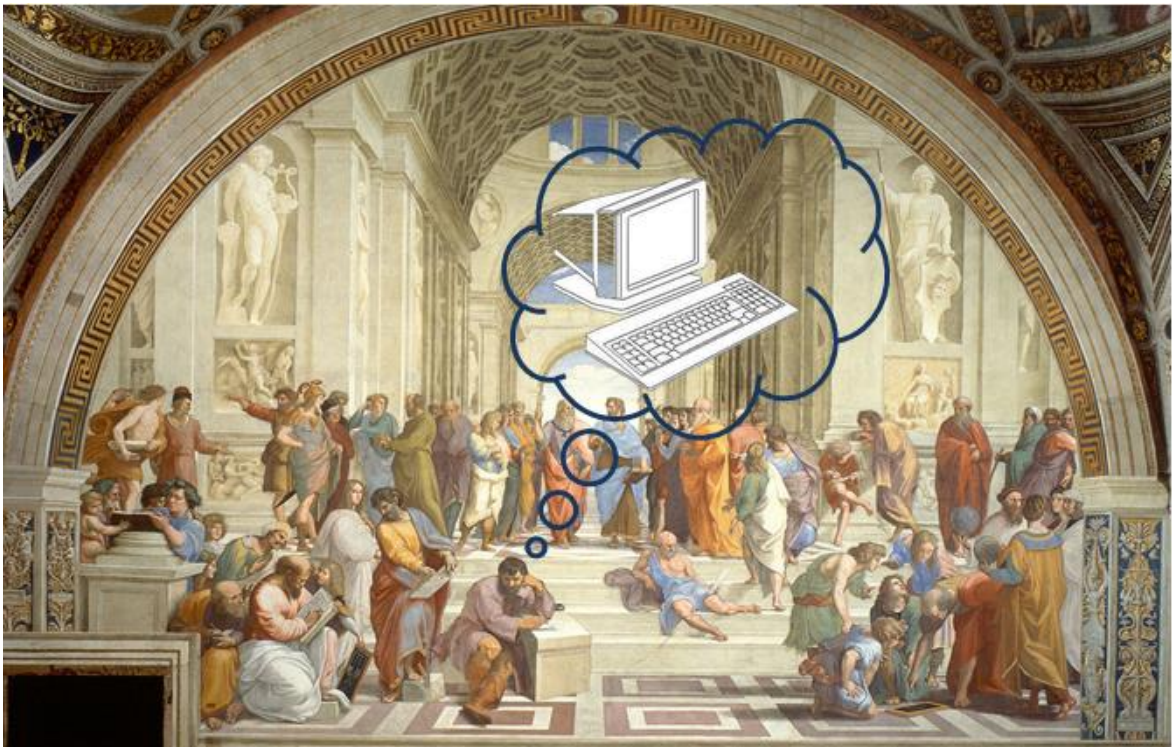


**MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ALGUMAS FERRAMENTAS
TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO**



JORGE DIAS FERREIRA

CHANG KUO RODRIGUES

**UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO “Prof. José de Souza Herdy”
UNIGRANRIO**

**Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências
Mestrado Profissional no Ensino das Ciências na Educação Básica**

JORGE DIAS FERREIRA

CHANG KUO RODRIGUES

**MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ALGUMAS FERRAMENTAS
TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO**

Produto Educacional oriundo da Dissertação, cujo título é: Educação Matemática e Tecnologias: implicações do ensino na Educação Básica. Apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica da Universidade do Grande Rio.

Duque de Caxias

2015

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	5
2.	AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA)	7
2.1.	SÓ MATEMÁTICA	7
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;">Site dedicado à disciplina de Matemática contendo jogos interativos, indicações de livros, CD, DVD, biografias de matemáticos, disponibilidade de <i>softwares</i> educativos etc. direcionados para o Ensino Fundamental, Médio e Superior.</div>	
2.2.	BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS (BIOE)	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;">Site com significativa quantidade de material educacional, tais como: vídeo-aulas, <i>softwares</i> educativos, etc. para todos os segmentos de ensino, inclusive Educação de Jovens e Adultos e Educação Escolar Indígena.</div>	19
3	SOFTWARES EDUCACIONAIS DE MATEMÁTICA	29
3.1	SOFTWARE GRAPHMATICA	29
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;"><i>Software</i> direcionado ao ensino de Matemática. É um programa gerador de gráficos de funções de uma variável nas suas várias formas: cartesiana, polar, paramétrica, logarítmica, trigonométrica, inequação e implícita.</div>	
3.2.	SOFTWARE MICROSOFT MATHEMATICS	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;">Software que oferece uma calculadora gráfica capaz de plotar (desenhar gráficos) em 2D e 3D, soluções passo a passo de equações e ferramentas úteis para ajudar alunos em estudos de Matemática, Física, Química, entre outras disciplinas. A interface do <i>software</i> está no idioma Português do Brasil e em outros 18 idiomas.</div>	43

4.	APLICATIVOS EDUCACIONAIS DE MATEMÁTICA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS.....	55
4.1	GRAPHER <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>Aplicativo capaz de desenhar qualquer função, resolver equações e expressões de cálculo. Possui uma ampla gama de funções predefinidas disponível, incluindo funções trigonométricas e hiperbólicas, diferenciação, etc. Qualquer equação digitada, o gráfico será exibido instantaneamente.</p> </div>	55
4.2	MATHLAB <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>Este dispositivo é uma calculadora gráfica com álgebra, ferramenta essencial para estudantes do Ensino Médio e Superior. Admite: várias funções em um gráfico; gráficos polares; gráficos de funções implícitas; raízes; extremos; interseções. Álgebra: polinômios, solução de equações polinomiais, matrizes, frações, derivadas, números complexos etc. Mostra os resultados enquanto os dados são digitados.</p> </div>	59
5.	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....	64
	REFERÊNCIAS	66

1. APRESENTAÇÃO

Considerando as mudanças significativas que impactaram a sociedade contemporânea nas últimas décadas, observa-se que a área da educação foi uma das mais afetadas. Ao avaliar o papel do professor e as atribuições a ele delegadas, constata-se que os espaços educacionais requerem desse profissional uma disponibilidade cada vez maior de tempo de modo que ele possa dividir a sua jornada semanal de trabalho em tarefas como: preparação de aulas, correções diversas, lançamento de notas, aprimoramento acadêmico e pedagógico etc. Tendo como parâmetro essa realidade vivenciada pelos docentes de todos os segmentos educacionais, acredita-se que a disponibilização de um material de apoio de qualidade, elaborado para auxiliar o professor em suas atividades educacionais, pode contribuir de modo significativo para otimizar o tempo desse profissional no desempenho dessas tarefas.

Com o intuito de contribuir para com o exercício da prática docente, este Produto Educacional pode servir como material de apoio informático para professores que atuam nas disciplinas da área de Ciências Exatas, em especial em Matemática, de modo a dar-lhes um suporte, principalmente àqueles que já se utilizam de instrumentos tecnológicos em suas aulas e buscam motivar seus alunos a conhecerem os recursos educacionais de informática disponíveis na rede de computadores, a *internet*. Este material, que está dividido em três partes, também servirá de apoio para o discente, facilitando o seu processo de aprendizagem, assim como poderá incentivar muitos docentes a se envolverem de modo mais expressivo com o universo educacional informático que está em acelerada expansão.

Na primeira parte são apresentados alguns Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), disponíveis na rede mundial de computadores. Neles o professor pode encontrar diversos materiais de apoio para as suas aulas e motivar os alunos a interagir com diversos jogos que envolvem conhecimentos matemáticos, bem como conhecer a biografia de autores renomados da área, assistir a vídeos educativos ligados a conteúdos da disciplina de Matemática, laífis matemáticos, *software* matemáticos e *software on line*.

Na segunda parte, é feita uma apresentação de alguns *softwares* gratuitos disponíveis na rede mundial de computadores e, desse grupo, é feita a demonstração de dois programas utilizando conteúdos de Matemática.

Na terceira são apresentados aplicativos de conteúdos específicos de Matemática para serem utilizados em dispositivos móveis, bem como a utilização de dois desses aplicativos.

Por fim, há a indicação de *sites* que se encontram disponibilizados na *internet*, direcionados para a divulgação e o ensino da Matemática, ou seja, são ambientes virtuais que disponibilizam programas de Matemática que podem ser adquiridos gratuitamente ou experimentalmente, aulas expositivas de conteúdos diversos dessa disciplina, exercícios de graus variados, materiais de apoio para o desenvolvimento de atividades ligadas à disciplina, dentre outros.

Objetiva-se, a partir da elaboração deste Produto Educacional, apresentar um material de apoio que possa contribuir para a prática diária do professor de Matemática e, ao mesmo tempo, despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pela Matemática, viabilizando a compreensão dos conteúdos da disciplina de modo mais interativo e lúdico. Observa-se que, apesar da Matemática estar tão próxima e ser essencial na vida de qualquer cidadão, ainda é estigmatizada por muitos como complexa e restrita às “mentes privilegiadas”.

2. AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA)

2.1 SÓ MATEMÁTICA

O primeiro AVA indicado como referência é o *site* **SÓ MATEMÁTICA**, disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/>>. Este site, em atividade desde 1998, oferece aos seus usuários materiais pedagógicos e conteúdos da área de Matemática direcionados para o Ensino Fundamental, Médio e Superior; biografias de matemáticos; provas de Matemática de diversas instituições de ensino; jogos interativos que possibilitam uma aprendizagem mais lúdica de alguns conteúdos de Matemática; exercícios, desafios matemáticos; um *shopping* com indicações de livros, CD e DVD com vídeo-aulas direcionadas para o ensino da Matemática e de outras áreas de interesse educacional e profissional; além de quatorze páginas com disponibilidade de *softwares* de Matemática e uma página de *softwares on line* que pode ser utilizada pelos educandos para interagirem com o próprio *site*.

Concluindo a apresentação deste AVA, ressalta-se que os educadores têm ao seu dispor mais de 3.000 páginas que os convidam a conhecer o fascinante universo da Matemática.

São apresentadas, a seguir, algumas páginas deste AVA:

Página Inicial do AVA Só Matemática

Só Matemática
 8 anos para os matemáticos
 + de 8.000 páginas de conteúdos

Shopping | Comunidade | Fórum | Jogos | Exercícios | Profissões

Quarta-feira, 23 de Junho de 2010

Seja bem-vindo ao Só Matemática!

... você está estudando o maior jornal matemático do mundo! São mais de 8.000 páginas de conteúdos, onde você irá aprender Matemática de maneira descontruída, tanto na teoria como na prática. Temos materiais para ensino fundamental, médio e superior, além de biografias de matemáticos, trabalhos de alunos, provas online, um grande acervo de softwares matemáticos, artigos, jogos, curiosidades, notícias, fóruns de discussão e muito mais.

Para ter acesso ao nosso conteúdo, basta você fazer o seu cadastro gratuitamente.

Cadastre-se grátis!

Preencha os campos abaixo:

- Nome completo:
- Tipo de usuário: Escolha aqui:

Faça o login

E-mail:

Senha:

Esqueceu a senha?

Seja bem-vindo ao Só Matemática! Bem-vindo ao maior jornal matemático do mundo!

Destaque da semana

Rosângela Rodrigues de Jesus tem 27 anos e trabalha na área de Informática da Prefeitura Municipal de Jataí (PE). Tem formação em Matemática, Física e Biologia e também, Matemática profissionalmente.

"Meu trabalho no **Só Matemática** sempre demandou todo o meu tempo e me impressionou com a qualidade de alguns de nossos matemáticos. É um prazer e um desafio trabalhar com eles."

Rosângela Rodrigues de Jesus tem 23 anos, é formada em Licenciatura em Matemática pela UFPE e trabalha em uma escola com ensino fundamental. Tem formação em Física, Geografia, Inglês, História e Arte.

"Meu trabalho no **Só Matemática** sempre me ajudou no trabalho, pago muitas horas para ensinar na sala de aula e enquanto estava na faculdade me ajudou nas pesquisas e estudos."

- Quer saber mais sobre o **Só Matemática**?
- Vá também a nossa seção de artigos "Comunidade".

Destaque

Matéria | **Jogos**

Muitos exemplos e jogos de Análise | Jogos de lógica desafiante e inteligência

Conteúdo | **Software Online**

Aprenda a multiplicar usando as mãos | Comece a aprender sobre matemática online de graça

Assinaturas

Se você quiser ser informado por e-mail sobre as novidades de sites, conteúdos e seu e-mail grátis:

Só Matemática
 F 010000
 Centro Nacional de Estudos e Pesquisas em Matemática
 Rua Desembargador Manoel de Azevedo, 1000 - Jataí - PE

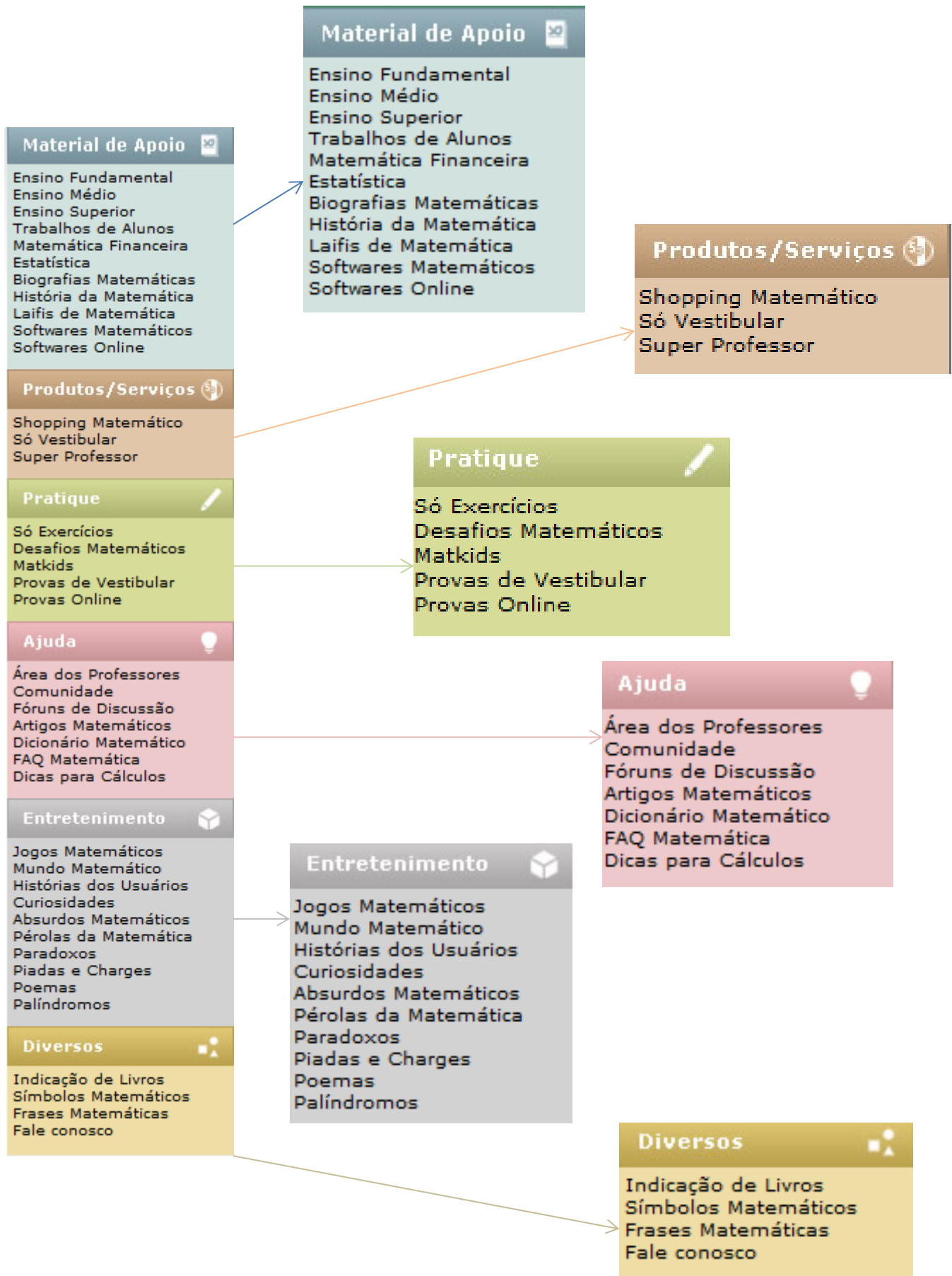
Copyright © 2000 - 2010 Só Matemática. Todos os direitos reservados. Desenvolvido por Zélio de Souza

Para o usuário ter acesso às páginas do AVA “Só Matemática” é necessário, primeiramente, fazer um cadastramento, que é gratuito. Após ter feito o cadastro, deverá acessar o conteúdo do *site* através da opção: **Faça o login**.

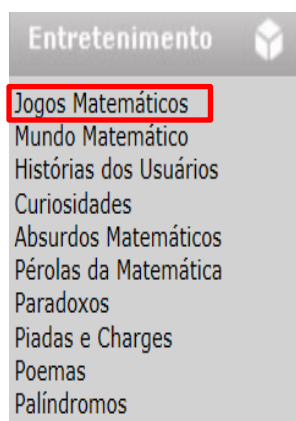
Para ter acesso ao nosso conteúdo, basta você fazer o seu cadastro gratuitamente.

The image shows two side-by-side web forms. The left form is titled 'Cadastro gratuito' and has a light blue background. It contains the text 'Preencha os campos abaixo' followed by two fields: 'Nome completo:' with a text input box, and 'Tipo de usuário' with a dropdown menu showing 'Escolha aqui'. A blue button labeled 'Quero me cadastrar' is at the bottom. The right form is titled 'Faça o login' and has a yellow background. It contains two input fields: 'E-mail:' and 'Senha:'. Below these is a bold 'LOGIN' button and a link 'Esqueceu a senha?'. At the bottom, there is a small text block: 'Está com problemas para entrar no site? [Clique aqui](#) para saber como verificar suas configurações.'

Após esta fase, o usuário, seja educador ou aluno, poderá acessar na aba lateral à esquerda as seguintes opções: **Material de Apoio, Produtos/Serviços, Pratique, Ajuda, Entretenimento e Diversos**, com conteúdos específicos para serem utilizados. A seguir, esta página é apresentada com as seções que a compõem:












Os jogos disponíveis neste *site* podem ser utilizados em atividades em grupo ou individualmente, ficando a critério do usuário. Eis os jogos que são disponibilizados na opção **Entretenimento**. Deste grupo, selecionou-se, como exemplo, a opção **Jogos Matemáticos**:



Jogos Matemáticos

Divirta-se com nossos jogos!

- 
DECIFRE O ENIGMA
 Analise uma foto e duas frases para desvendar o enigma.
- 
SOKOBAN
 Ajude o tirador de grampos a colocar os apontadores em seus lugares.
- 
QUAL É O MATEMÁTICO?
 Leia as dicas e tente descobrir qual é o matemático em questão.
- 
O QUE É O QUE É?
 Descubra a palavra matemática de acordo com as dicas.
- 
TORRE DE HANOI
 Mova os discos até a última estaca.
- 
FORCA
 Adivinhe palavras relacionadas com a Matemática.
- 
PALAVRAS CRUZADAS
 Preencha as lacunas conforme solicitado.
- 
RECIPIENTES
 Tente encher um recipiente com o número de litros solicitado.
- 
QUIZ MATEMÁTICO
 Responda perguntas matemáticas (ensino fundamental).

Da opção **Jogos Matemáticos**, foi selecionado um jogo bastante popular, adaptado neste AVA para a área de Matemática: o **Jogo da Forca**.

Jogos Matemáticos

Divirta-se com nossos jogos!



DECIFRE O ENIGMA

Analise uma foto e duas frases para desvendar o enigma.



SOKOBAN

Ajude o tirador de grampos a colocar os apontadores em seus lugares.



QUAL É O MATEMÁTICO?

Leia as dicas e tente descobrir qual é o matemático em questão.



O QUE É O QUE É?

Descubra a palavra matemática de acordo com as dicas.



TORRE DE HANOI

Mova os discos até a última estaca.



FORCA

Adivinhe palavras relacionadas com a Matemática.



PALAVRAS CRUZADAS

Preencha as lacunas conforme solicitado.



RECIPIENTES

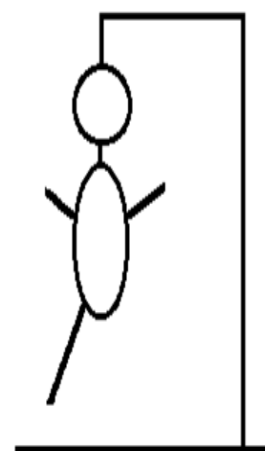
Tente encher um recipiente com o número de litros solicitado.



QUIZ MATEMÁTICO

Responda perguntas matemáticas (ensino fundamental).

Jogo da FORCA



Forme a palavra: **mat*i***

Letras disponíveis: **bcdfhjlnpqrsuvwyz**

Digite uma letra:

Verificar

Quando um professor quiser desenvolver esta atividade com seus alunos, deve observar previamente se a palavra a ser completada pertence a um conteúdo curricular do Ensino Fundamental ou Médio. No exemplo acima a palavra a ser completada é: **MATRIZ**, tema abordado no Ensino Médio.

Na aba **Material de Apoio**, à esquerda, o usuário pode escolher várias opções. Como exemplo, selecionou-se a opção: **Matemática Financeira**.

The image shows a navigation menu on the left and a content page on the right. The menu, titled 'Material de Apoio', lists several categories: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Trabalhos de Alunos, **Matemática Financeira** (highlighted with a red box), Estatística, Biografias Matemáticas, História da Matemática, Laifis de Matemática, Softwares Matemáticos, and Softwares Online. A large blue arrow points from the menu to the content page.

The content page is titled 'Matemática Financeira' and contains the following text: 'Nosso material sobre Matemática Financeira é dividido em cinco partes. Clique sobre a parte desejada para acessar os conteúdos.' Below this, there are five sections, each with a green dollar sign icon and a title: '1ª PARTE' (Conceitos básicos: capital, juros simples e juros compostos, quando usamos juros simples e compostos, e taxa de juros;), '2ª PARTE' (Juros simples, fórmula para calcular juros simples, fórmula para calcular o montante e exercícios resolvidos de juros simples e montante.), '3ª PARTE' (Juros compostos, capitalização, fórmula para calcular juros compostos, com exemplo resolvido.), '4ª PARTE' (Relação entre juros e progressões. Tipos de taxas: taxas equivalentes, taxas nominais, taxas efetivas, taxa real. Alguns exemplos resolvidos.), and '5ª PARTE' (Fluxo de caixa, gráfico do fluxo de caixa, como calcular o valor presente e o valor futuro.). At the bottom, there is a section for 'LIVROS' with the text 'Indicação de livros sobre Matemática Financeira.'

A seguir, o usuário pode acessar os conteúdos selecionando cada uma das cinco partes disponíveis e, além delas, tem à sua disposição um ícone referente à indicação de livros sobre o assunto.

Outra importante ferramenta deste AVA é a elaboração de LAIFI de Matemática, que também pode ser utilizado para conteúdos de outras disciplinas. Mas o que é LAIFI?

LAIFI pode ser desde uma simples imagem, uma sequência de temas ou até uma história detalhada e ilustrada. Com os recursos da informática presentes em todos os segmentos da sociedade, nada melhor do que um educador expor o conteúdo de determinada disciplina aos alunos de forma didática e interativa. Nesse caso o LAIFI, sendo uma ferramenta gratuita, fácil de usar, permite que os professores organizem os seus conteúdos de maneira gráfica e esquematizada, para apresentá-los como se fosse uma enciclopédia

visual. (**Fonte:** <http://www.somatematica.com.br/laifi_about.php> Acesso em: 10 Maio de 2015).

Na aba **Material de Apoio**, à esquerda, o usuário tem a seu dispor a opção: **Laifis de Matemática**. Ao acessá-la, são apresentadas diversas opções para consulta e aplicação, como demonstradas à direita:

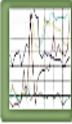




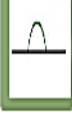


Material de Apoio

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Ensino Superior
- Trabalhos de Alunos
- Matemática Financeira
- Estatística
- Biografias Matemáticas
- História da Matemática
- Laifis de Matemática
- Softwares Matemáticos
- Softwares Online

➔

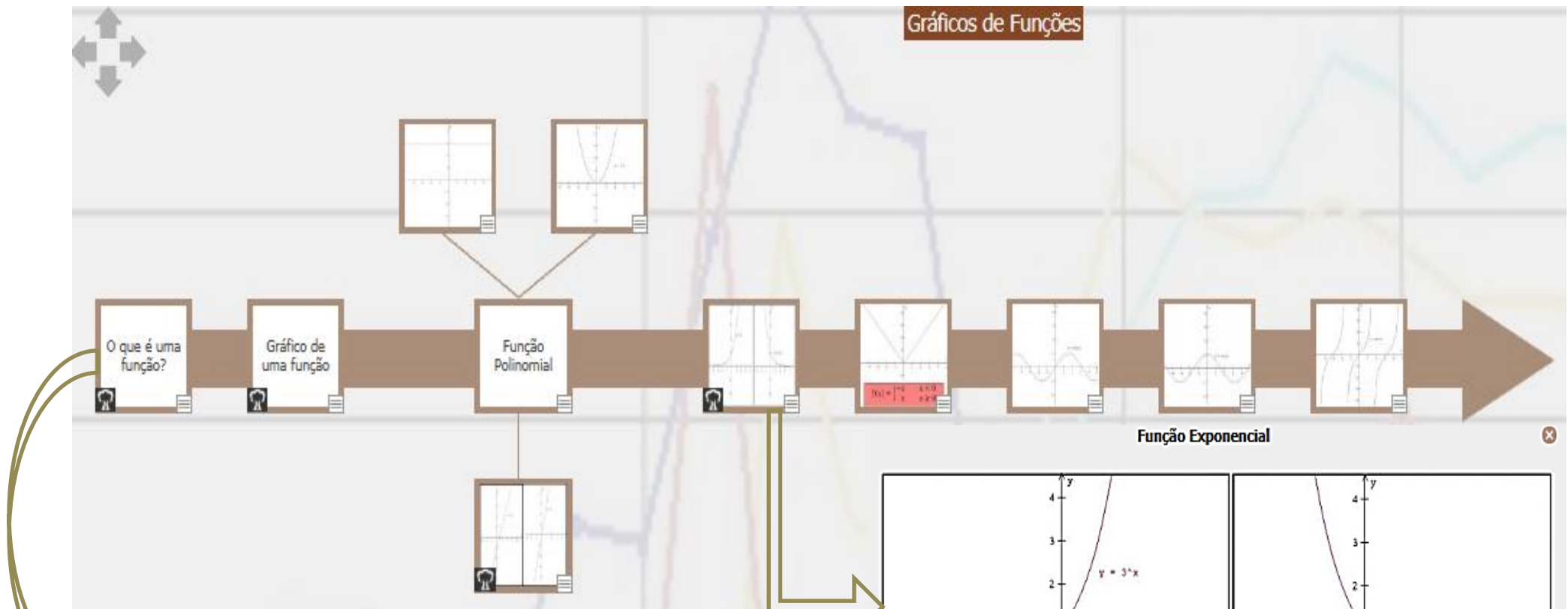
Laifis de Matemática

(parte 2)

- 
Gráficos de Funções (11 postagens)
Criado em 11/07/2011
- 
Potenciação (19 postagens)
Criado em 06/07/2011
- 
Áreas de figuras planas (22 postagens)
Criado em 05/07/2011
- 
Circunferência (28 postagens)
Criado em 04/07/2011
- 
Ponto, Reta, Plano e Espaço (32 postagens)
Criado em 30/06/2011
- 
Ângulos (20 postagens)
Criado em 29/06/2011
- 
Quadriláteros Notáveis (39 postagens)
Criado em 26/06/2011
- 
Vídeos de Matemática (8 postagens)
Criado em 20/06/2011

A seguir, é apresentado um exemplo do LAIFI sobre **Gráfico de Funções**:

Gráficos de Funções



O que é uma função?

Função é uma relação entre grandezas que segue duas características especiais:

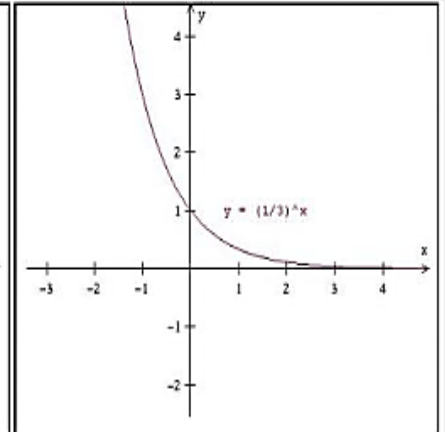
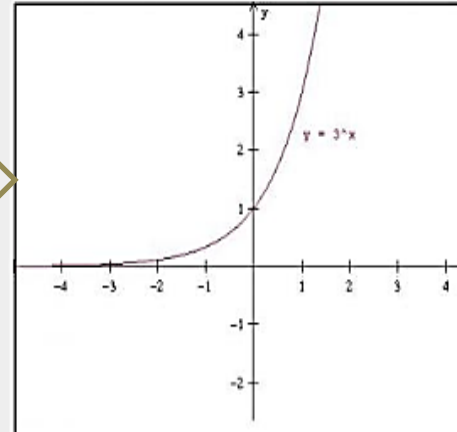
- 1º: A todos os valores da variável independente estão associados valores da variável dependente.
- 2º: Para um dado valor da variável independente está associado um único valor da variável dependente.

Matematicamente define-se função como um tipo de relação especial chamada de "f" entre os conjuntos (numéricos) "A" e "B", onde:

- 1º: Todo elemento de A deve ser associado a algum elemento de B.
- 2º: A um dado elemento de A deve estar associado um único elemnto de B.



Ler 1 comentário
Em 08/nov às 11:28



Nome: FUNÇÃO EXPONENCIAL DE BASE a.

Lei de formação: sua lei matemática é uma equação de base a e expoente x.

$f(x) = a^x$, com "a" positivo e diferente de 1.

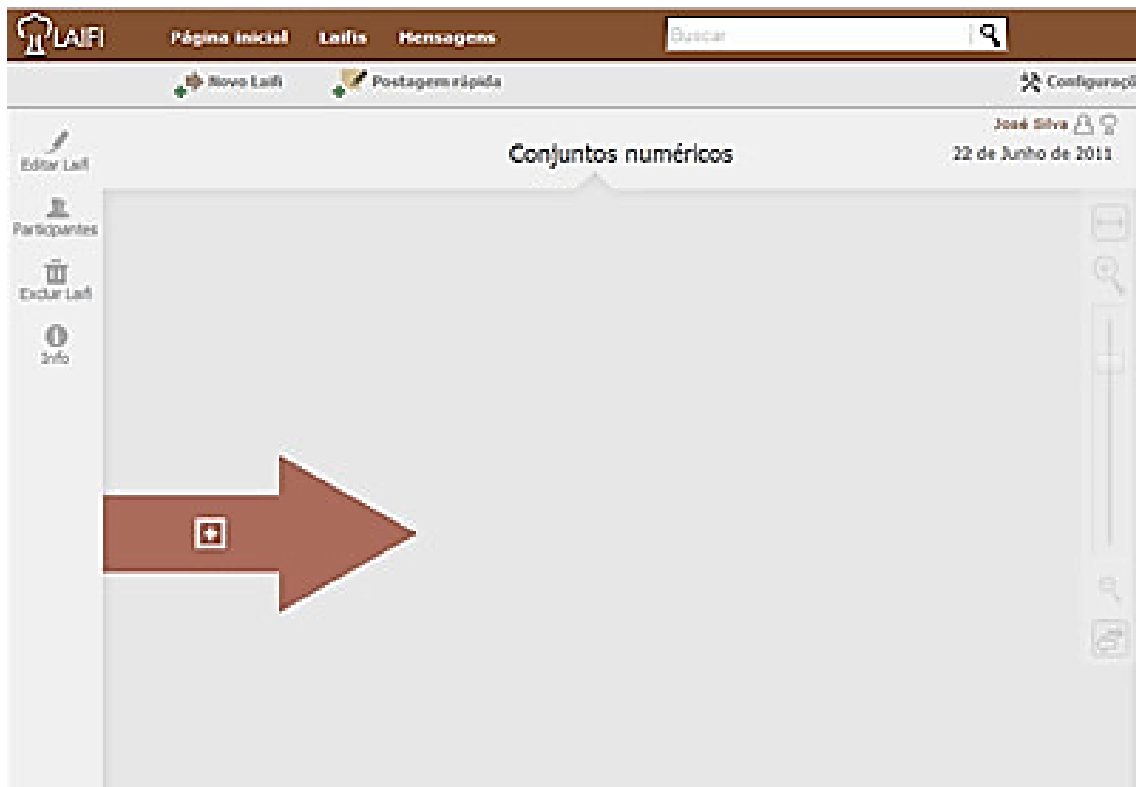
Os gráficos acima representam, a esquerda, a função $f(x) = 3^x$ e a direita, a função $g(x) = (1/3)^x$

Como criar um LAIFI:

Cadastre-se em <www.laifi.com>. Em seguida, entre no site e clique em **Novo Laifi**. Abrirá uma janela para você digitar no campo **Título** o assunto do seu LAIFI.



Logo após, aparecerá uma tela vazia com uma seta no centro e um símbolo +. Basta o usuário clicar nesse sinal + para começar a cadastrar suas imagens, textos ou vídeos.



Após cadastrar a primeira informação, o usuário pode continuar inserindo outras na linha principal (clicar no símbolo +), ou então incluir ramificações para o tópico que acabou de criar. Para isso, basta passar o mouse sobre o lápis que está localizado na seta e escolher a opção **Incluir**:



A qualquer momento o usuário poderá acessar o botão **Editar** para alterar a configuração deste LAIFI, cadastrar uma imagem de fundo e definir quem poderá visualizá-la.


Dicas importantes para o professor:

Os LAIFI criados pelo professor podem ser apresentados aos alunos de diferentes formas:

- 1) Por meio de um data show;
- 2) Convidando os alunos para se cadastrarem no LAIFI (a página oferece uma opção para o envio de convites na coluna à direita). O aluno que aceitar o convite e se cadastrar no *site*, automaticamente é adicionado como contato do professor;
- 3) Fornecendo aos alunos o link para acesso a um determinado LAIFI (Exemplo: <http://laifi.com/viewLaifi.php?id_laifi=397>). Neste caso, se o professor tiver autorizado a exibição pública do LAIFI, os alunos poderão visualizá-lo sem se cadastrar.


Finalizando, este AVA disponibiliza, ainda, na opção **Material de Apoio**, quatorze páginas de *softwares* matemáticos e a maioria desses programas é gratuito. Abaixo é apresentada a primeira página da opção:

Softwares Matemáticos




Conheça o CD *Supercalculador Matemático*, que permite a realização de diversos cálculos nas principais áreas da Matemática. [Clique aqui para saber mais.](#)


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 Próxima >



Senha
 Tipo: Freeware
 Descrição: Jogo que consiste em acertar uma senha de 4 cores que o programa escolhe aleatoriamente. Enviado por Christiano Deslandes.
 Tamanho: **794 Kb**



Números Primos
 Tipo: Freeware
 Descrição: Descubra números primos existentes em um intervalo, além de verificar se um determinado número é primo ou não, podendo-se também fatorar o mesmo. Enviado por Bruno Josué Pereira.
 Tamanho: **68 Kb**




Math-o-mir 1.5
 Tipo: Freeware
 Descrição: Permite editar equações e escrever textos matemáticos.
 Tamanho: **666 Kb**




ZuL Régua e Compasso
 Tipo: Freeware
 Descrição: Simula construções geométricas (linhas, segmentos, círculos, etc) utilizando régua e compasso.
 Tamanho: **2.53 MB**




ZGrapher 1.4
 Tipo: Freeware
 Descrição: Realiza cálculos e desenha gráficos de funções, permitindo personalizá-los.
 Tamanho: **620 Kb**




Math Educator 1.2
 Tipo: Freeware
 Descrição: Ferramenta simples para auxiliar as crianças no estudo das operações básicas.
 Tamanho: **521 Kb**



Automaton Lab 3D
 Tipo: Freeware
 Descrição: Permite a visualização de curvas tridimensionais hierárquicas.
 Tamanho: **773 Kb**



Smart Math Calculator
 Tipo: Freeware
 Descrição: Calculadora que realiza diversas operações matemáticas.
 Tamanho: **520 Kb**



AFS Five Game
 Tipo: Freeware
 Descrição: Jogo no qual você deve preencher os campos de forma que a soma de três casas em qualquer direção resulte em 15.
 Tamanho: **228 Kb**

2.2 AVA BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS (BIOE)

Este AVA possui objetos educacionais de acesso público em vários formatos e para todos os segmentos de ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional, Educação Superior e outras Modalidades de Ensino. Esses objetos podem ser acessados isoladamente ou em coleções.

O BIOE viabiliza o acesso do usuário ao Portal do Professor, TV Escola e Domínio Público e faculta a busca de objetos educacionais em três idiomas: Português, Inglês e Espanhol.

Durante a elaboração deste Produto Educacional, o Banco contava em seus arquivos com 19.842 objetos educacionais publicados. Desse total, 174 estavam sendo avaliados ou aguardando autorização dos autores para publicação.

Abaixo são apresentados a página inicial do AVA BIOE e os assuntos disponíveis para cada segmento de ensino. A seguir, como exemplo, foram selecionadas duas atividades que podem ser aplicadas no Ensino Médio. Elas obedecem à seguinte ordem:

- ✓ O Vídeo **Arte e Matemática**, que aborda o conteúdo: Funções Polinomiais e Fractais (Exemplo 1).
- ✓ Um programa disponibilizado em Excel para o estudo e comparação das Funções do 2º grau (Exemplo 2).

O AVA Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) está disponível em:

<<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>>

Página Inicial do AVA Banco Internacional de Objetos Educacionais

Banco Internacional de Objetos Educacionais
 Banco Internacional de Objetos Educacionais

educação infantil ensino fundamental ensino médio educação profissional educação superior modalidades de ensino

Este Repertório possui objetos educacionais de acesso público, em vários formatos e para todos os níveis de ensino. Acesse os objetos isoladamente ou em coleções.
 Nesse momento o Banco possui 19.842 objetos publicados, 174 sendo avaliados ou aguardando autorização dos autores para a publicação e um total de [Desculpe, os dados estão indisponíveis no momento] visitas de [Desculpe, os dados estão indisponíveis no momento] países

Acesso esse recurso

Busca por objeto
 País: [dropdown]
 Idioma: [dropdown]
 Tipo do recurso: [dropdown] **Buscar**

Busca por coleção
 Nível de Ensino: [dropdown]
 Idioma: [dropdown] **Buscar**

Destaques Recentes
Objetos
 - Papado
 - Tudo se Transforma - Tabel...
 - Residência celular.com B...
 - Aprendo.com (mapa)
 - Pesquisa celular.com (lira...
Coleções
 - Combustíveis
 - Energia Nuclear
 - Óptica
 - Termopneumática
 - Colecção de simuladores de...

Aulas em destaque
 Quer saber como os objetos estão sendo utilizados pelos professores? Clique [aqui](#) e acesse as sugestões de aulas.

+ acessados + votados tipos + vistos

Objetos
 ***** Literatura infantil: parte 1 [Categorias Literárias]
 ***** Contos populares: parte 1 [Categorias Literárias]
 ***** Mudanças Ambientais Globais - Abertura
 ***** Mudanças Ambientais Globais - O Ciclo do Nitrogênio
 ***** Mudanças Ambientais Globais - Experiência - Efeito Estufa

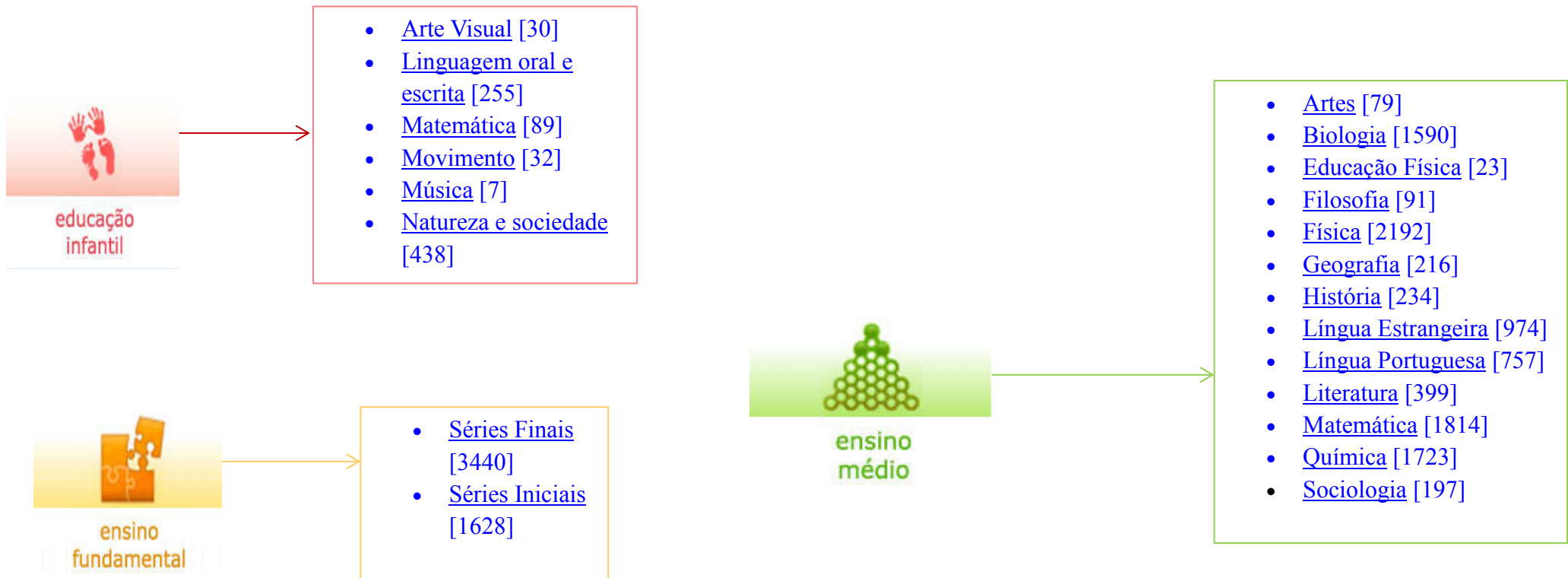
Mais objetos

Coleções
 ***** Educação para o trânsito
 ***** Mudanças ambientais globais
 ***** Física-fenômenos-óptica
 ***** De onde vem?
 ***** Diversidade da vida: a diversidade ameaçada

Mais coleções

Missão | Política | Colaboração | Comitê Editorial | Manuais BIOE | Fale conosco
 Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia.
 © 2008 Brasil - Ministério da Educação - Todos os direitos reservados.

Este AVA disponibiliza diversos materiais para os segmentos educacionais citados e a quantidade disponível em cada um:





educação
profissional

- [Ambiente, Saúde e Segurança](#) [107]
- [Apoio Escolar](#) [8]
- [Controle e Processos Industriais](#) [26]
- [Educação Profissional: Hospitalidade e Lazer](#) [1]
- [Gestão e Negócios](#) [4]
- [Informação e Comunicação](#) [316]
- [Infra-estrutura](#) [0]
- [Produção Alimentícia](#) [32]
- [Produção Cultural e Design](#) [0]
- [Produção Industrial](#) [0]
- [Recursos Naturais](#) [29]



modalidades
de ensino

- [Educação de Jovens e Adultos](#) [312]
- [Educação Escolar Indígena](#) [15]



educação
superior

- [Ciências Agrárias](#) [1045]
- [Ciências Biológicas](#) [1962]
- [Ciências da Saúde](#) [405]
- [Ciências Exatas e da Terra](#) [3321]
- [Ciências Humanas](#) [1190]
- [Ciências Sociais Aplicadas](#) [172]
- [Engenharias](#) [144]
- [Linguística, Letras e Artes](#) [892]
- [Multidisciplinar](#) [75]

Exemplo 1: Para esta atividade foi selecionado o vídeo **Arte e Matemática** que trata das Funções Polinomiais e Fractais. **Procedimentos:** Primeiramente escolheu-se **Ensino Médio**; depois selecionou-se **Matemática** [1814], e no menu **Visualizar Matemática pelo Título** foi escolhido **Arte e Matemática**, onde está disponibilizada uma ficha resumo com diversas informações sobre o conteúdo que será apresentado.

Ensino Médio [10289]

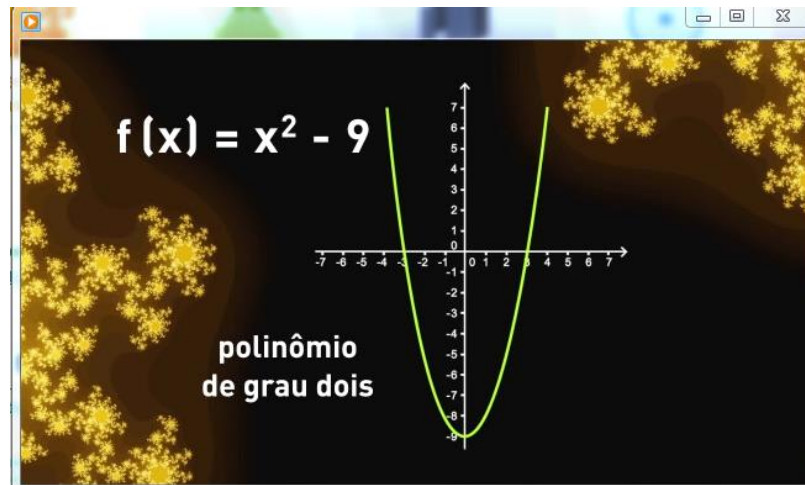
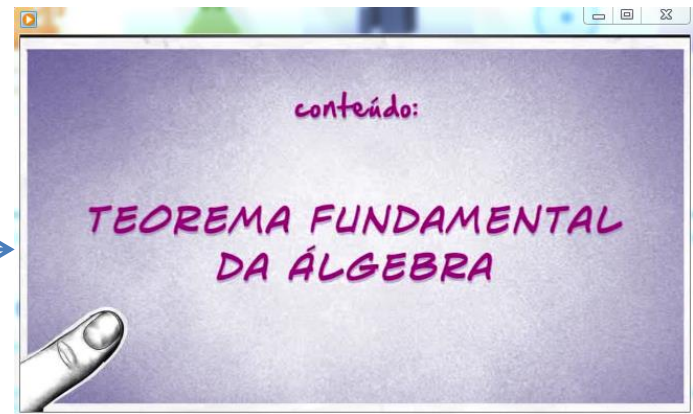
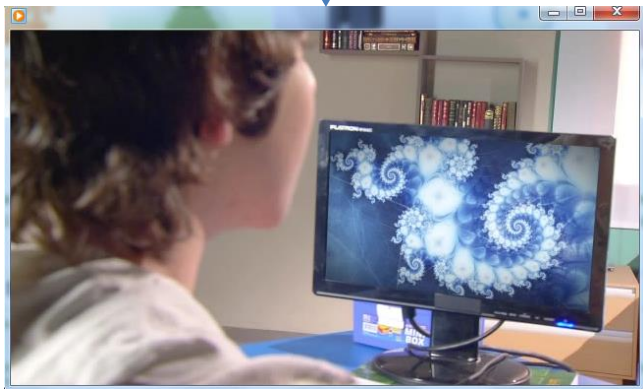
[Artes \[79\]](#)
[Biologia \[1590\]](#)
[Educação Física \[23\]](#)
[Filosofia \[91\]](#)
[Física \[2192\]](#)
[Geografia \[216\]](#)
[História \[234\]](#)
[Língua Estrangeira \[974\]](#)
[Língua Portuguesa \[757\]](#)
[Literatura \[399\]](#)
[Matemática \[1814\]](#)
[Química \[1723\]](#)
[Sociologia \[197\]](#)

Visualizar Matemática pelo Título



Data de Publicação	Tipo	Título	Autores	Tamanho dos Arquivos
09/01/2012		Arte e Matemática	Garcia, Raphael; Bonturi, Carolina; Santos, José Plínio de Oliveira; Universidade Estadual de Campinas - Unicamp - Matemática; Oliveira, Samuel Rocha de; Collaço, Fernando Martins; Projeto Condigital MEC - MCT	209.0Mb

Classificação	Estatísticas	Arquivos	Tamanho	Formato	Download
★★★★★		VM104 - 20111024.zip	101.4Mb	application/zip	Download
<p> Clique aqui para baixar o plugin necessário para a visualização do recurso</p>					
Redes Sociais:					
<p>  </p>					
Título:	Arte e Matemática				
Tipo do recurso:	Vídeo				
Objetivo:	1. Introduzir o conceito de funções polinomiais, suas raízes; 2. Apresentar a definição de fractais e como os fractais são feitos no computador				
Descrição do recurso:	Dois amigos conversam sobre uma exposição artística de fractais e conversam sobre funções polinomiais, suas raízes e de como os métodos numéricos para encontrar as raízes de determinados polinômios permitem a produção artística dos fractais				
Componente Curricular:	Ensino Médio::Matemática				
Tema:	Educação Básica::Ensino Médio::Matemática::Números e operações				
Autor(es):	Garcia, Raphael; Bonturi, Carolina; Santos, José Plínio de Oliveira; Universidade Estadual de Campinas - Unicamp - Matemática; Oliveira, Samuel Rocha de; Collaço, Fernando Martins; Projeto Condigital MEC - MCT				
Idioma:	Português (pt)				
País:	Brasil (br)				
Data de publicação:	2012-01-09				
Detentor do direito autoral:	MEC				
Licença:	Termo de cessão dado pelo autor ou seu representante diretamente ao Ministério da Educação - MEC que permite o uso do recurso para distribuição, tradução, edição, excetuando-se o uso comercial				
Submetido por:	Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC)				
URI:	http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/20096				
Disponível em:	Ensino Médio: Matemática: Vídeos				

Para acessar o conteúdo desejado, basta clicar na opção **Visualizar/Abrir**. Abaixo são apresentadas algumas partes do vídeo **Arte e Matemática**:



Exemplo 2: Seguir os procedimentos descritos acima e selecionar a opção: **Estudo da Função do 2º grau**, que utiliza o Excel.

Classificação	Estatísticas	Arquivos	Tamanho	Formato	Download
★★★★★		Estudo da função do 2º grau.xls	34.81Kb	application/vnd.ms-excel	Download
<p>Visualizar Arquivos Tamanho Formato Download</p> <p>Visualizar/ Abrir</p> <p> Clique aqui para baixar o plugin necessário para a visualização do recurso</p>					
<p>Redes Sociais: t f o</p>					
Título:	Estudo da função do 2º grau				
Tipo do recurso:	Animação/simulação				
Objetivo:	Proporcionar o desenvolvimento, a ampliação e a contextualização do conceito de função do segundo grau por meio de construção e observação do seu gráfico em um plano cartesiano				
Descrição do recurso:	O objeto, criado em Excel, apresenta em um primeiro momento uma função do segundo grau na seguinte forma: $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$. Em três diferentes campos, o usuário preenche com os valores dos parâmetros a, b e c para formar o gráfico da função, que surgirá ao lado de uma tabela que mostra os valores de y em relação à variável x. Há, também, dois campos onde informamos qual o valor máximo e o mínimo para a construção da tabela, este tem por objetivo facilitar a visualização do gráfico gerado pela função. Num momento posterior, o recurso realiza a comparação entre três curvas distintas provindas de três funções que podem ser construídas pelo usuário, através da digitação dos valores dos parâmetros a, b e c para cada uma das três funções				
Componente Curricular:	Ensino Médio::Matemática				
Tema:	Educação Básica::Ensino Médio::Matemática::Álgebra				
Autor(es):	Rezende, Alex Carlucci				
Idioma:	Português (pt)				
País:	Brasil (br)				
Descrição:	Noções dos conceitos de equações e de funções matemáticas				
Data de publicação:	2008-10-13				
Detentor do direito autoral:	MEC				
Licença:	Liberação de uso cedida pelo autor ou seu representante, diretamente ao Ministério da Educação, que permite reprodução, tradução, distribuição, adaptação e a transferência				
Submetido por:	Universidade Estadual Paulista (UNESP/Presidente Prudente)				

A seguir, uma demonstração do aplicativo:

Cópia de Estudo_da_função_do_2º_grau.xls [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel

Arquivo | Página Inicial | Inserir | Layout da Página | Fórmulas | Dados | Revisão | Exibição

Times New Roman | 10 | A⁺ A⁻ | Quebrar Texto Automaticamente | Geral | Formatação Condicional

Área de Transferê... | Fonte | Alinhamento | Número

S47 | fx

A B C D E F G H I J K L M N O

1 Estudo da função do 2º grau

2

3 A função do 2º grau tem a seguinte forma: $y=ax^2+bx+c$, onde a , b e c

4 são números reais e a é diferente de zero.

5 Para o estudo de funções do tipo mencionado, você precisa fornecer

6 os valores solicitados (em cor verde) a seguir :

7

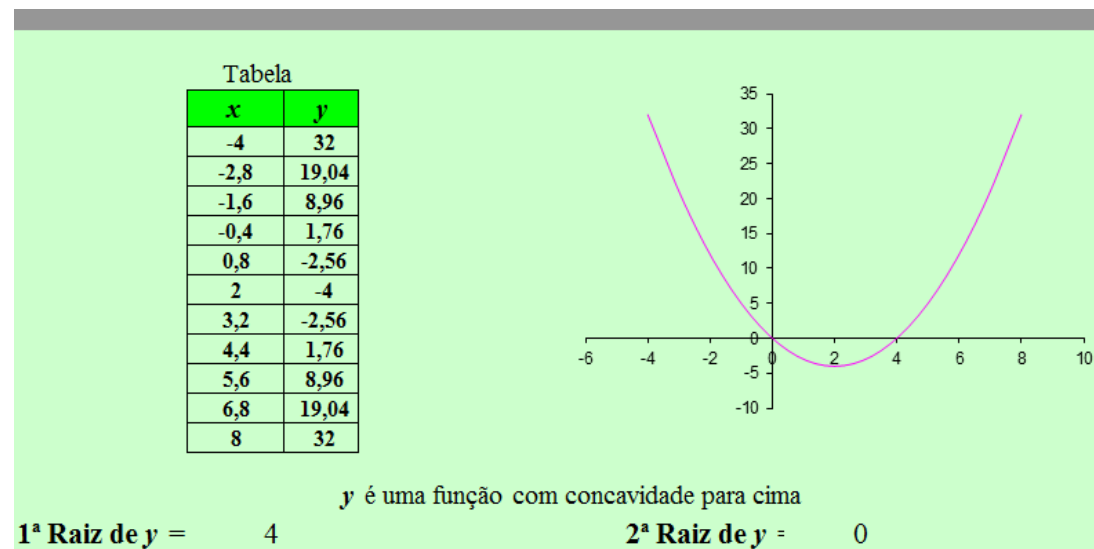
8 $a =$ <<Digite o valor de a que acompanha o x^2

9 $b =$ <<Digite o valor de b, que acompanha o x

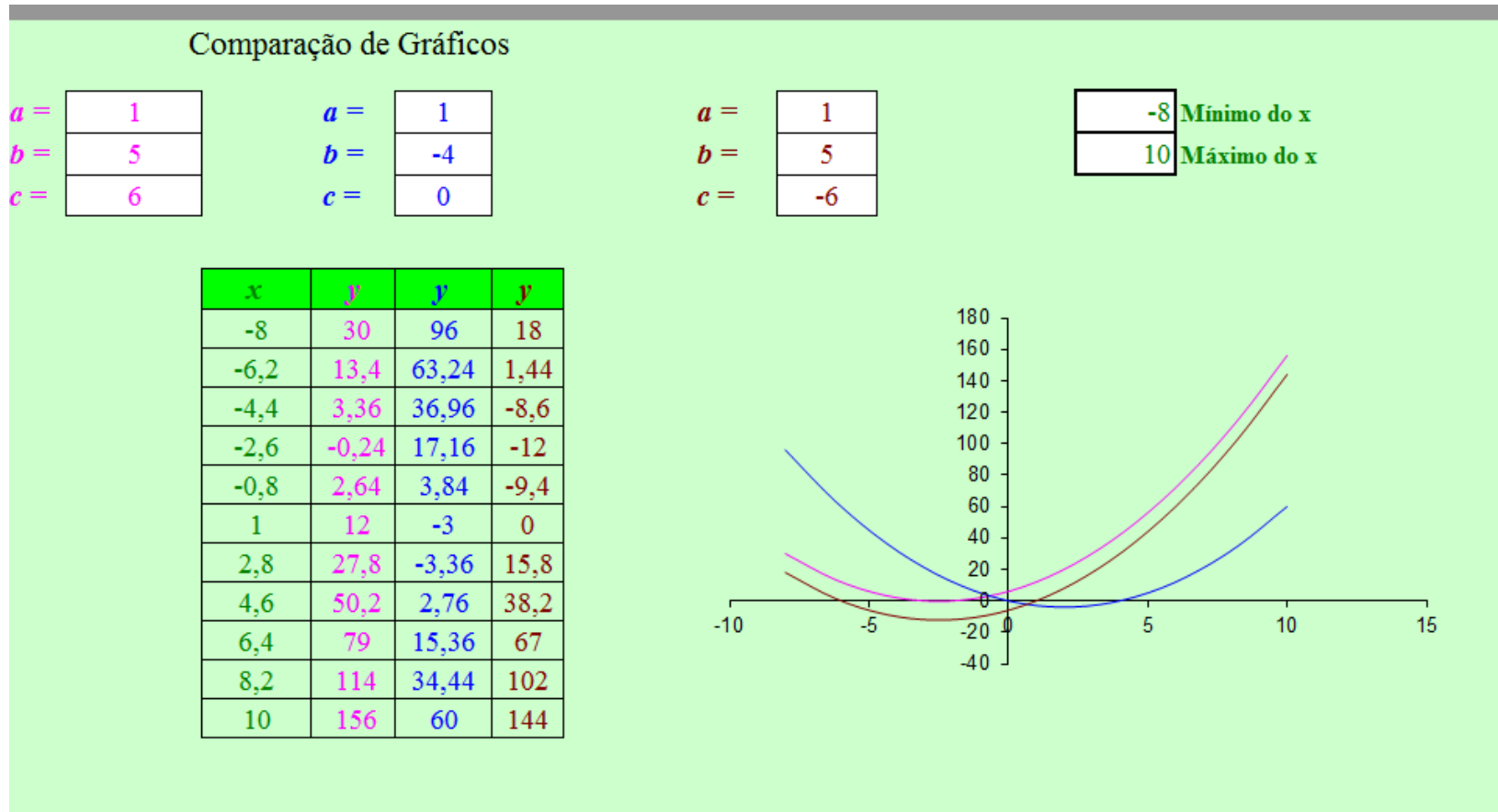
10 $c =$ <<Digite o valor de c, que é o valor fixo

11

12 $y = 1x^2 - 4x - 0$



Este aplicativo ainda oferece opções de comparação entre os gráficos das Funções de 2º grau. Veja abaixo:



O BIOE é um AVA que possui uma quantidade expressiva de material pedagógico a ser explorado pelo docente que queira inserir em suas aulas atividades que interaja a tecnologia com os conteúdos a serem ministrados.

3. SOFTWARES EDUCACIONAIS DE MATEMÁTICA

Serão apresentados nesta seção dois *softwares* de Educação Matemática que poderão ser utilizados por docentes da disciplina de Matemática com o objetivo de auxiliá-los nas apresentações de alguns conteúdos ministrados em sala de aula. É importante ressaltar que não é pretensão dos autores apresentar apenas uma apostila contendo os programas em questão, mas sim instigar a curiosidade do professor sobre estes e outros *softwares* que se encontram disponíveis na rede mundial de computadores, a *internet*.

3.1 SOFTWARE GRAPHMATICA

O primeiro *software* a ser apresentado é o ***graphmatica***, disponibilizado no endereço eletrônico: <<http://www.graphmatica.com>> em vários idiomas, inclusive em Língua Portuguesa, de modo gratuito e que foi utilizado como ferramenta pedagógica no experimento da pesquisa que propiciou este Produto Educacional.

O *software graphmatica* é um programa voltado para o ensino de Matemática e permite a quem o utiliza criar representações gráficas de funções de uma variável nas formas: cartesiana, polar, paramétrica, logarítmica, trigonométrica, inequação e implícita; equações ordinárias e diferenciais e, além disso, permite calcular: derivadas, integrais, máximos, mínimos e zeros de funções.

Este *software* permite que sejam inseridos até 999 gráficos ao mesmo tempo e é muito útil para encontrar pontos críticos, soluções para interseções em funções Cartesianas, possibilitando ao usuário exportar os dados de forma que possa editá-los no *microsoft word*.

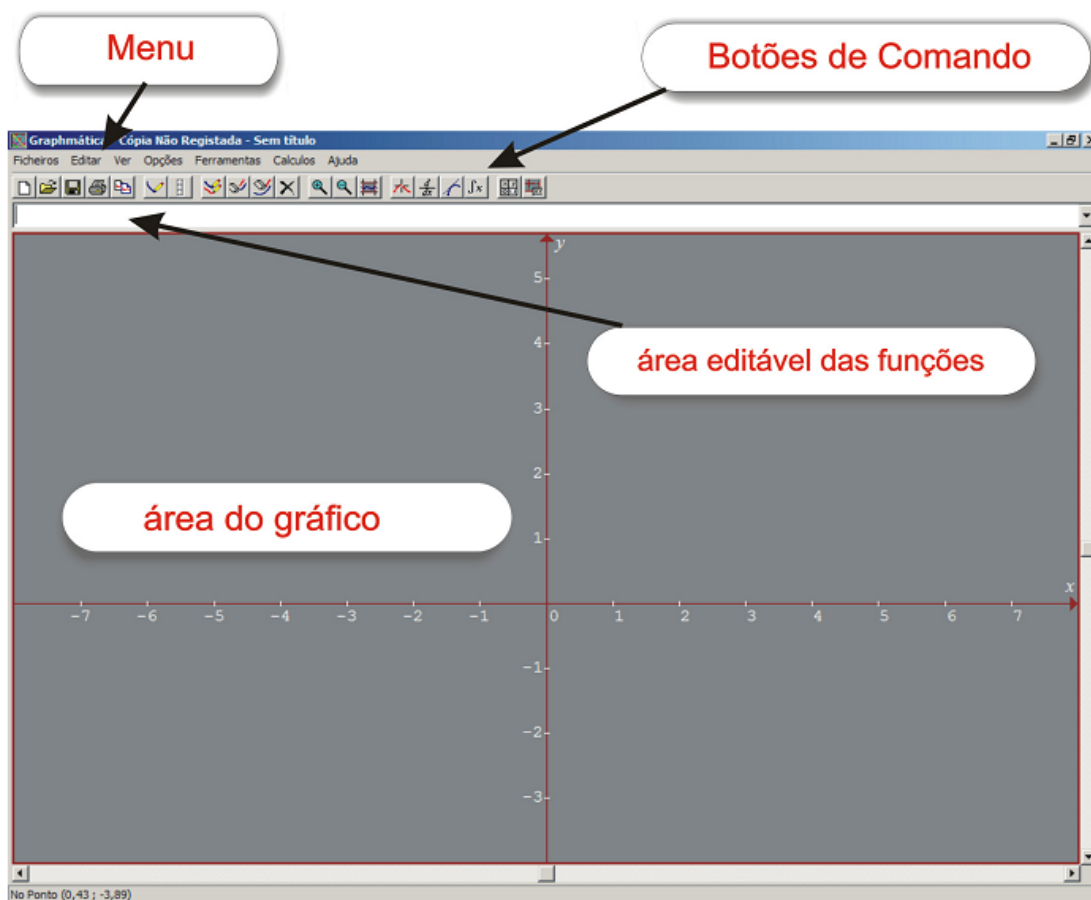
Com o *graphmatica* é possível construir vários gráficos em uma só tela, salvar informações, inserir equações, bem como redimensionar as escalas em cada eixo. Como ferramenta de cálculo adicional, o programa *graphmatica*

pode incluir símbolos de diferenciação, traçar retas tangentes a uma curva e calcular uma integral definida¹.

Será apresentada, a seguir, uma síntese do *software*. Dados disponíveis em:

<<http://www.graphmatica.com/user/GuiaDoUsuario-Graphmaticav2003p.pdf>>

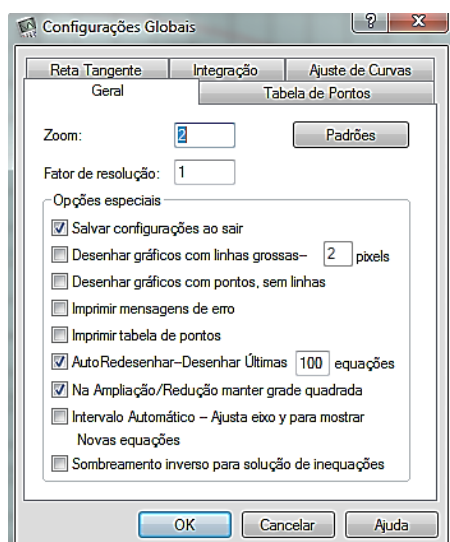
Tela Inicial do *Graphmatica*



O programa possui configurações pré-definidas, entretanto, o usuário pode alterar as configurações iniciais por intermédio do menu: **opções/configurações/configurações globais:**

¹ Disponível em:

<<http://docplayer.com.br/1901151-Apresentacao-do-graphmatica-graphmatica.html>> acesso em: 4 de jul. 2015.



Barra de Botões:



A seguir é apresentada a **Lista de Comandos dos Botões**:

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 o 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

Como Inserir as Funções no *Graphmatica*

Existem regras pré-determinadas para se introduzir no programa as equações na forma cartesiana, paramétricas ou polares. Para todos os casos é necessário usar alguns tipos de operadores, funções e variáveis que o programa aceita. O *Graphmatica* utiliza um grupo de operadores iguais a muitos programas semelhantes a ele. Os operadores suportados pelo programa são:

Operador	Significado	Exemplo
+	Adição	$y = 2x + 1$
-	Subtração	$y = 3x - 2$
*	Multiplicação	$y = 2 * x$ ou $y = a * \cos(x)$
/	Divisão	$y = 2/2x$
^	Potenciação	$y = x^2$
[] ou ()	Parêntesis	$y = [2x+1]/3x$
;	Separa as partes independentes de uma equação paramétrica	$x = 2t ; y = 2t^2 \{-10, 10\}$
'	Inserir comentário	$y = x^2$ ' segundo grau
{m , n }	Especifica o domínio	$\{2, 6\} = 2 \leq x \leq 6$

Observação

Para especificar o domínio da função, pode-se também usar intervalos com pontos no infinito. Após inserir a função, especifica-se o domínio da seguinte forma:

- $\text{TM } \{3, \}$ o domínio interpretado será igual $[3, \infty)$
- $\text{TM } \{, 1\}$ o domínio interpretado será igual $(-\infty, 1]$

As Funções Reconhecidas pelo *Graphmatica*.

O grupo de funções que pode ser inserido no *software* é semelhante à maioria dos programas direcionados para a Educação Matemática. Algumas das funções aceitas pelo programa são:

Função	Significado	Sintaxe	Equivalente
abs	módulo	$y = \text{abs}(x)$	$y = x $
sin	seno	$y = \sin(x)$	$y = \text{sen}(x)$
cos	co-seno	$y = \cos(x)$	$y = \text{cos}(x)$
asin	Arco seno	$y = a \sin(x)$	$y = \text{arcsen}(x)$
acos	Arco co-seno	$y = a \cos(x)$	$y = \text{arccos}(x)$
asec	Arco secante	$y = a \sec(x)$	$y = \text{arc sec}(x)$
tan	tangente	$y = \tan(x)$	$y = \text{tg}(x)$
atan	Arco tangente	$y = a \tan(x)$	$y = \text{arctg}(x)$
cot	cotangente	$y = \cot(x)$	$y = \text{cotg}(x)$
csc	cosecante	$y = \csc(x)$	$y = \text{cossec}(x)$
acot	Arco cotangente	$y = a \cot(x)$	$y = \text{arccos}(x)$
acsc	Arco cosecante	$y = a \csc(x)$	$y = \text{arccos sec}(x)$
sec	secante	$y = \sec(x)$	$y = \text{sec}(x)$
exp	Potência de base e	$y = \exp(x)$	$y = e^x$
ln	Log neperiano	$y = \ln(x)$	$y = \ln(x)$
log	Log na base 10	$y = \log(x)$	$y = \log(x)$
sqrt	Raiz quadrada	$y = \text{sqrt}(x)$	$y = \sqrt{x}$

As variáveis utilizadas pelo programa são:

Variáveis	Utilização	Exemplo
x, y	Coordenadas retangulares	$y = 2x - 4$
r, t	Coordenadas polares O t entra como θ	$r = \text{sen}(t)$ $r = \text{sen}(\theta)$
x, y, t	x e y como funções de t nas funções paramétricas	$x = 2t; y = t^3$

Existe pouca restrição na forma de introduzir as equações no *graphmatica*. A sua equação deverá conter exatamente:

- Uma variável dependente (y , x ou r);
- Um sinal de igualdade ou desigualdade ($=$, $<$ ou $>$);
- Uma expressão de cada lado dos sinais de igual ou dos sinais de desigualdade.

Para as equações inseridas no programa, poderão ainda ser incluídos, na mesma linha de comando na área editável das funções, os seguintes tópicos:

- Variáveis a , b e c ;
- Constantes numéricas ou π , d e e ;
- Operações matemáticas básicas;
- Parênteses;
- Um domínio;
- Um comentário.

Sintaxe

Para inserir uma função no *graphmatica* é necessário observar o tipo de equação que se deseja resolver. Por exemplo, para o Ensino Médio o programa disponibiliza as seguintes formas de equações: cartesiana, polar ou paramétrica.

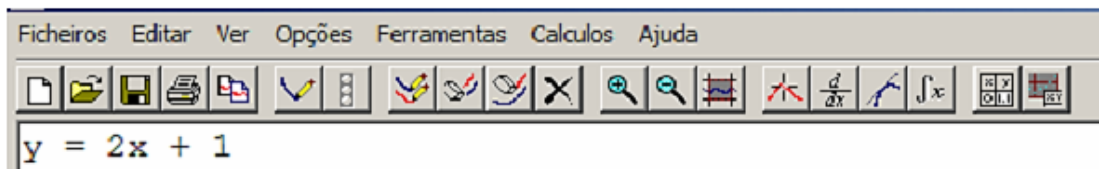
O uso dos parênteses será adequado ao tipo de função que o usuário deseja inserir. Dependendo onde colocar os parênteses, o *graphmatica* irá interpretar a função de forma diferente, como descrito na tabela abaixo:

Sintaxe	Expressão Matemática Equivalente
$y = x^{2/3}$	$y = \frac{x^2}{3}$
$y = x^{(2/3)}$	$y = x^{2/3} \rightarrow y = \sqrt[3]{x^2}$
$y = \text{sqrt}(x) + 1$	$y = \sqrt{x} + 1$
$y = \text{sqrt}(x+1)$	$y = \sqrt{x+1}$
$y = \text{sqrt}(x+1)/(x+2)$	$y = \frac{\sqrt{x+1}}{x+2}$
$y = \ln(x) + 1$	$y = \ln(x) + 1$
$y = \ln(x+1)$	$y = \ln(x+1)$
$y = (x+2)^3/(x-1)$	$y = \frac{(x+2)^3}{x-1}$
$y = ((x+2)/(x-1))^3$	$y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^3$
$y = (x+1)/(x+2)$	$y = \frac{x+1}{x+2}$
$y = x+1/x+2$	$y = x + \frac{1}{x} + 2$
$y = (x+1)/x+2$	$y = \frac{x+1}{x} + 2$
$y = x + 1/(x+2)$	$y = x + \frac{1}{x+2}$
$Y = \sin(x)^2$	$y = \text{sen}^2(x)$
$Y = \sin(x^2)$	$y = \text{sen}(x^2)$

Serão apresentados, a seguir, alguns exemplos de funções que podem ser inseridas no *graphmatica*:

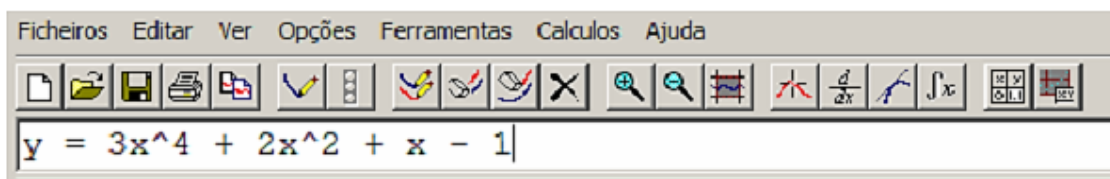
Função de 1º Grau:

A função $f(x) = 2x + 1$ deve ser digitada na área editável das funções:



Função de n-ésimo grau (polinomiais):

Deve ser digitada como “ $y = x^n$ ”. Por exemplo, a função $f(x) = 3x^4 + 2x^2 + x - 1$ deve ser digitada na área editável das funções da seguinte forma:



Pode-se também desenhar as **cônicas** com o *graphmatica*:

- **Círculo:** $x^2 + y^2 = 36$ correspondendo a circunferência $x^2 + y^2 = 6^2$
- **Elipse:** $x^2/4 + y^2/9 = 1$ correspondendo a elipse $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$
- **Hipérbole:** $x^2/4 - y^2/9 = 1$ correspondendo a hipérbole $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$

As Funções Trigonométricas:

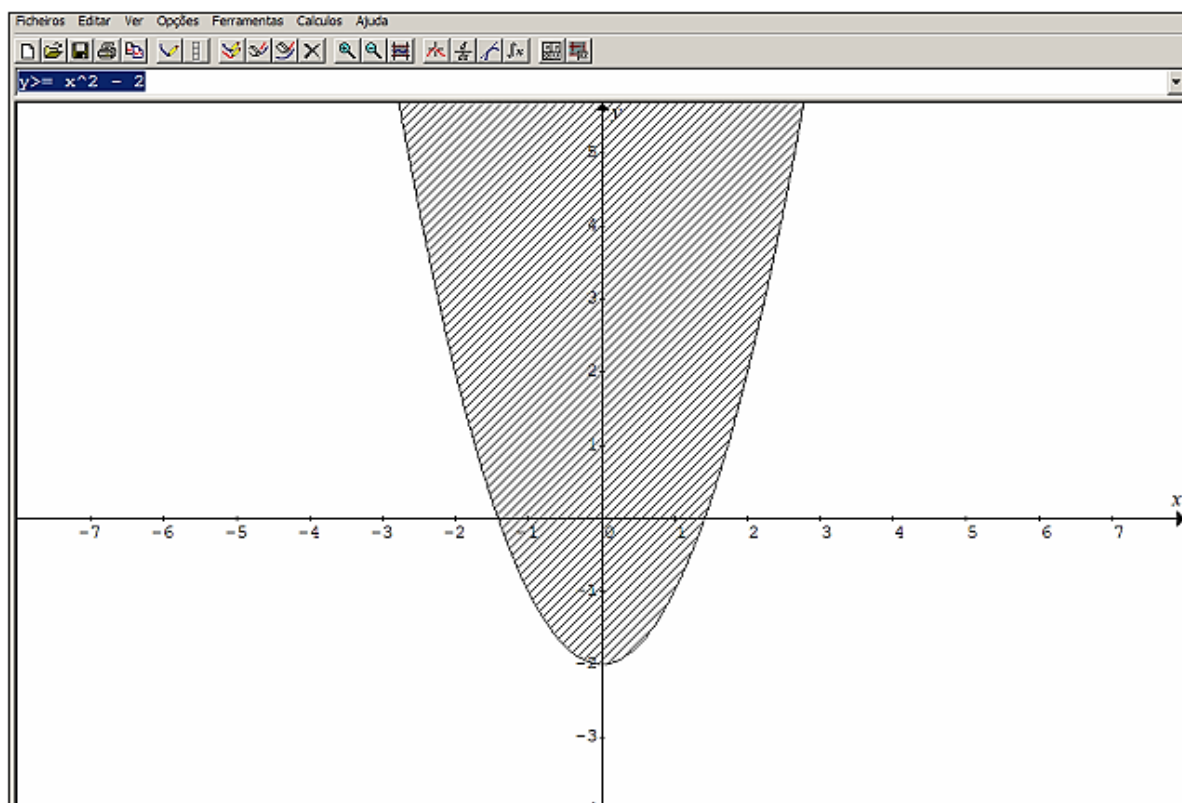
Apresentamos abaixo as mais utilizadas na trigonometria:

- **Seno:** $y = \sin(x)$
- **Co-seno:** $y = \cos(x)$
- **Tangente:** $y = \tan(x)$

Inequações:

Para desenhar o gráfico de inequações basta substituir o sinal = pelo sinal < ou > para a função que se deseja visualizar na forma gráfica. Esta característica está presente apenas para os **Gráficos Cartesianos**.

A seguir é apresentado o gráfico gerado da função: $y \geq x^2 - 2$

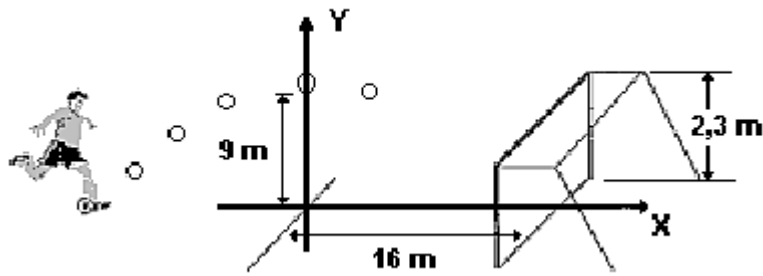
**Observação:**

Para desenhar na tela um único ponto, basta apenas especificar as coordenadas **x** e **y** conforme o exemplo abaixo:

Exemplo: $x = 4$; $y = 2$ desenha o ponto (4,2).

A seguir, como exemplo, é apresentada a resolução de uma questão da primeira fase do Vestibular da UERJ de 1997, com o auxílio do programa *graphmatica*:

(UERJ/97 – 1ª fase, questão nº 10)² Numa partida de futebol, no instante em que os raios solares incidiam perpendicularmente sobre o gramado, o jogador "Chorão" chutou a bola em direção ao gol, de 2,30m de altura interna. A sombra da bola descreveu uma reta que cruzou a linha do gol. A bola descreveu uma parábola e quando começou a cair da altura máxima de 9 metros, sua sombra se encontrava a 16 metros da linha do gol. Após o chute de "Chorão", nenhum jogador conseguiu tocar na bola em movimento. A representação gráfica do lance em um plano cartesiano está sugerida na figura a seguir:

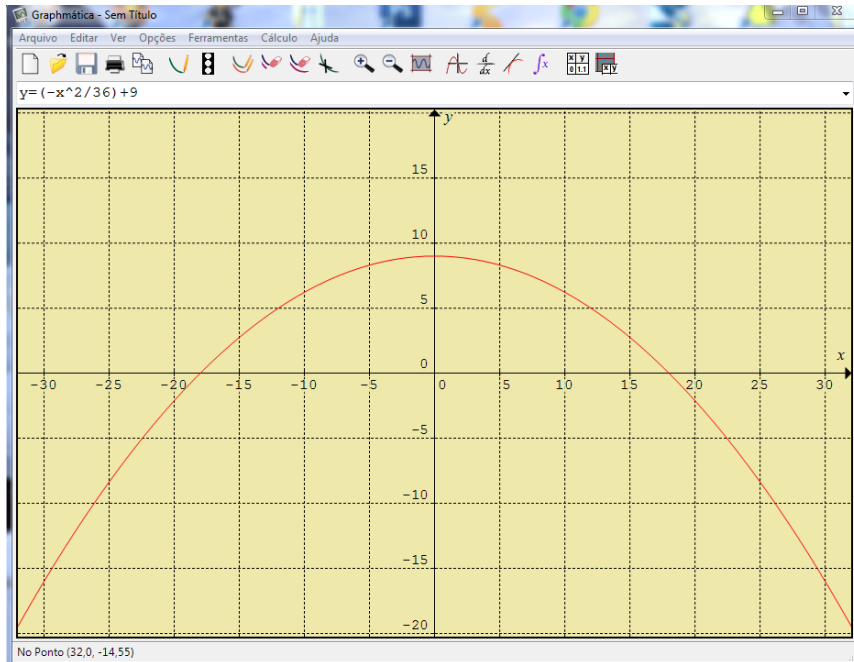


A equação da parábola era do tipo: $y = (-x^2/36) + c$. O ponto onde a bola tocou pela primeira vez foi:

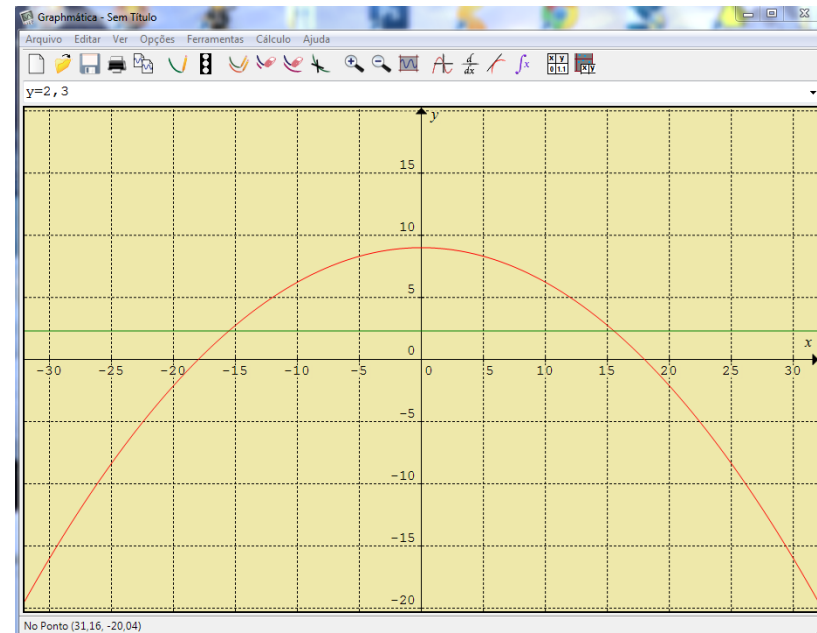
- a) na baliza
- b) atrás do gol
- c) dentro do gol
- d) antes da linha do gol

² Disponível em: < http://www.euquerouerj.com.br/sites/default/files/1997_f1d2_mat.pdf > acesso em: 25 de jul. 2015.

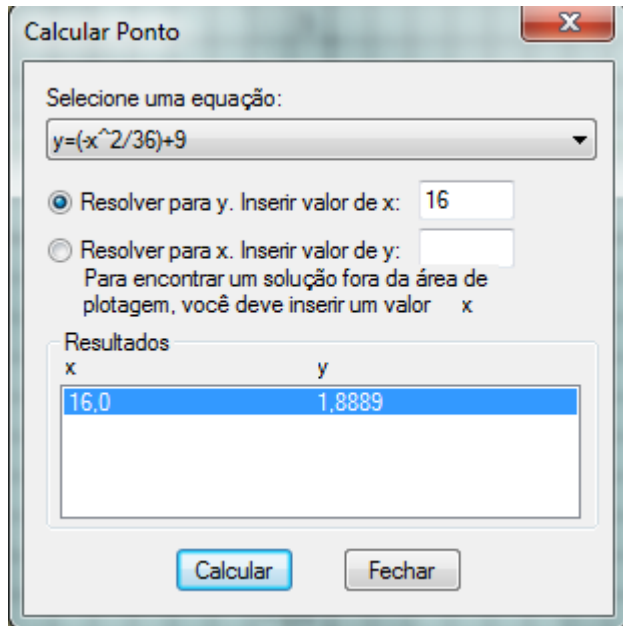
Solução: Da questão acima, foi retirado o seguinte dado: $c = 9$, altura máxima, ponto em que a parábola intersecta o eixo das ordenadas, logo, ao inserir a função no *graphmatica* obtém-se o gráfico à esquerda:



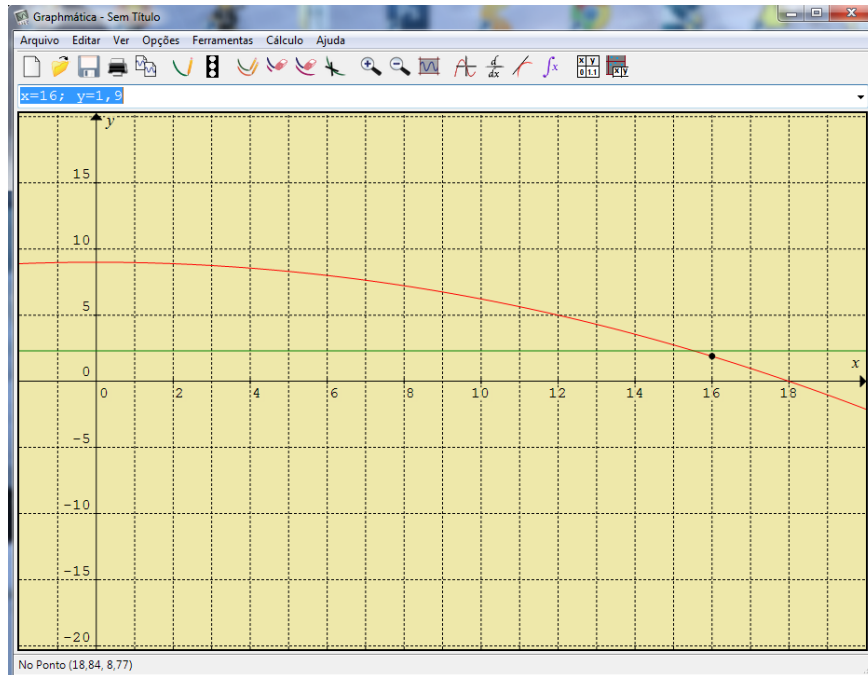
Inserindo-se a reta $y = 2,3$, referente à altura interna do gol, obtém-se o gráfico à direita:



Como o gol está a 16m do eixo das ordenadas, por intermédio da opção: **Ferramentas/Calcular**, disponível no menu, pede-se para calcular a ordenada: y para o ponto $x = 16$ e assim obtém-se o valor 1,8889, ou seja, para $x = 16$ m, temos um $y \cong 1,9$ m:



Solicitando ao programa a plotagem do ponto $(x, y) = (16, 1,9)$, pode-se observar que:



a coordenada $(x, y) = (16, 1,9)$ encontra-se abaixo da interseção das duas curvas, ou seja, a altura interna do gol. Sendo assim, a resposta correta será a **letra C**, dentro do gol.

Esta é apenas uma das formas para solucionar este problema com o auxílio do *graphmatica*. Deixa-se a critério dos leitores a busca por outras soluções.

3.2 SOFTWARE MICROSOFT MATHEMATICS 4.0

A seguir é apresentado o *software Microsoft Mathematics 4.0*, disponível gratuitamente em:

<<https://www.microsoft.com/pt-br/download/details.aspx?id=15702>>

Reitera-se que não é objetivo dos autores apresentar um material de consulta que abranja todos os recursos deste programa, mas sim, a partir da apresentação deste Produto Educacional, fazer um convite aos professores da área de Ciências Exatas para que conheçam e explorem os mecanismos deste interessante *software*.

Os procedimentos operacionais do *software*, apresentados a seguir, têm como fonte o seguinte endereço eletrônico:

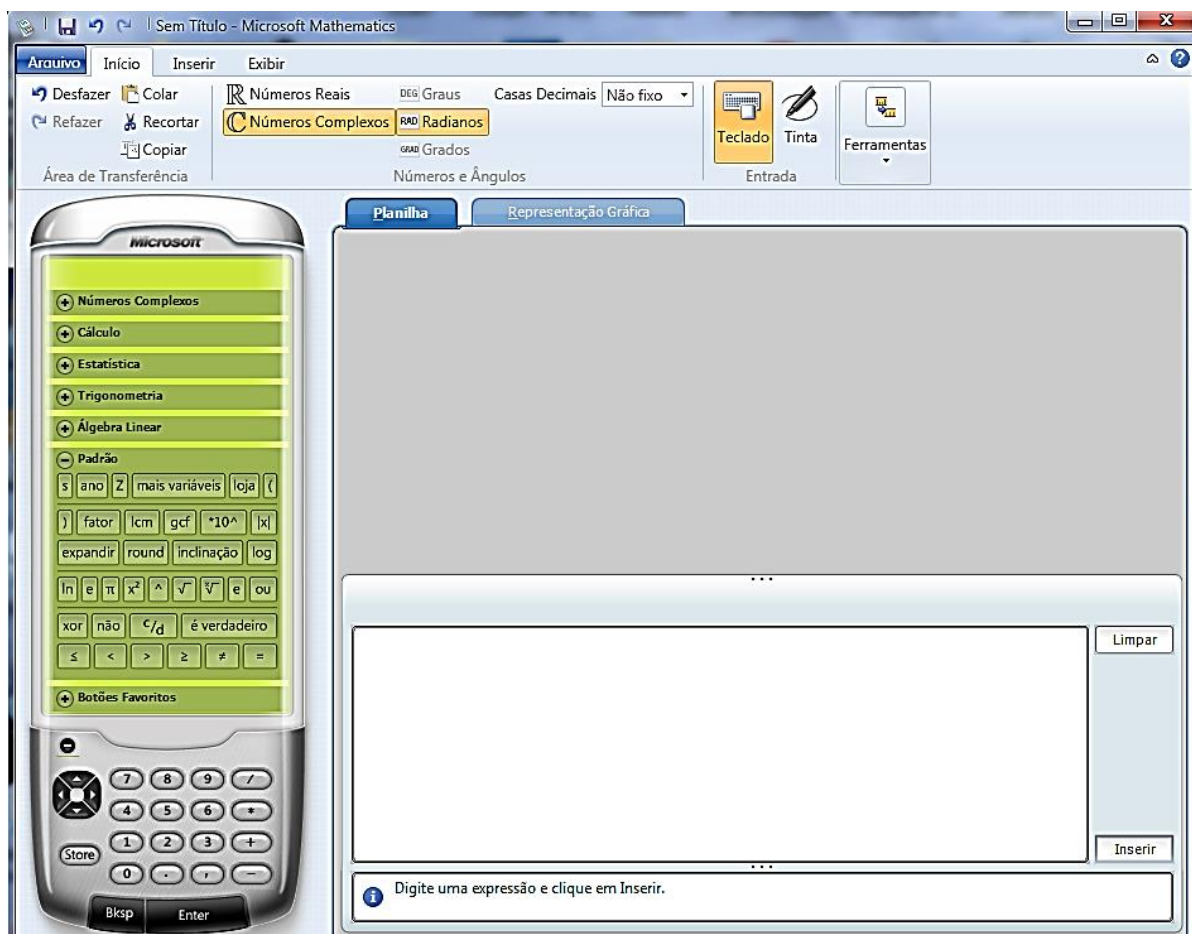
<<http://www.prof-edigleyalexandre.com/2013/03/conheca-o-software-microsoft-mathematics-4-0.html>>

A Aplicabilidade do Software

O *Microsoft Mathematics 4.0* é um *software* de apresentação simples e com funções semelhantes aos programas similares. Oferece ao usuário uma calculadora gráfica capaz de plotar (desenhar gráficos) em 2D e 3D, soluções passo a passo de equações e ferramentas úteis para ajudar os alunos no estudo de Matemática, Física e Química, entre outras disciplinas. A interface do *software* é disponibilizada no idioma Português do Brasil e em outros dezoito idiomas. São demonstrados, a seguir, alguns dos recursos oferecidos por este *software*.

O programa apresenta somente três menus com funções e a inserção de informações pode ser feita de duas maneiras distintas: por intermédio do **Teclado** ou pelo botão **Tinta**, usando a caneta inteligente.

Tela Inicial do *Microsoft Mathematics 4.0*



Ao abrir esta tela, são disponibilizadas no alto quatro opções para o usuário desenvolver os cálculos necessários utilizando este programa. São elas: **Área de Transferência**, **Números e Ângulos**, **Entrada** e **Ferramentas**.

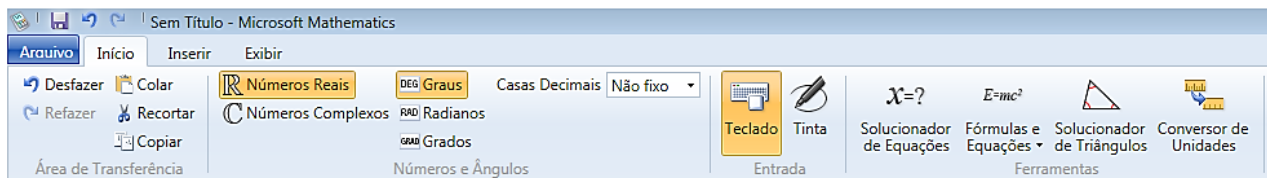
Na **Área de Transferência** são apresentadas diversas opções, comuns em editores de texto e utilizadas em outras plataformas. É possível Desfazer e Refazer procedimentos, Copiar, Colar e Recortar.

Na opção: **Números e Ângulos** há duas opções:

- **Números Reais**
 - Graus e Grados
- **Números Complexos**
 - Apenas em Radianos

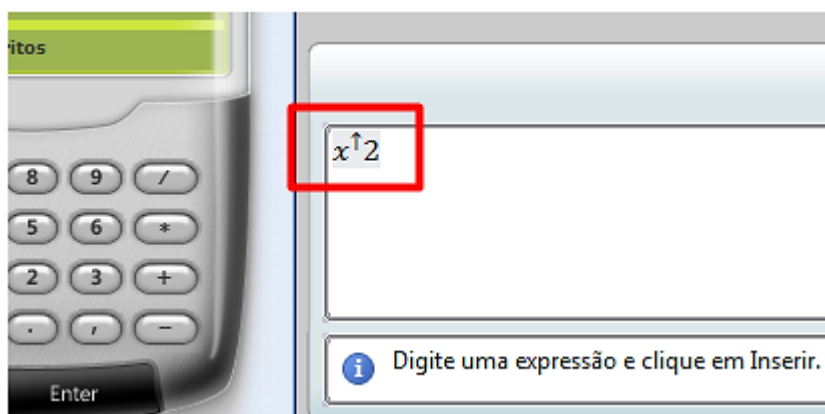
No alto da tela é disponibilizada a opção **Casas Decimais**, caso o usuário queira usar para fazer cálculos mais precisos.

Na opção **Entrada** são disponibilizadas outras duas opções: **Teclado** e **Tinta**.

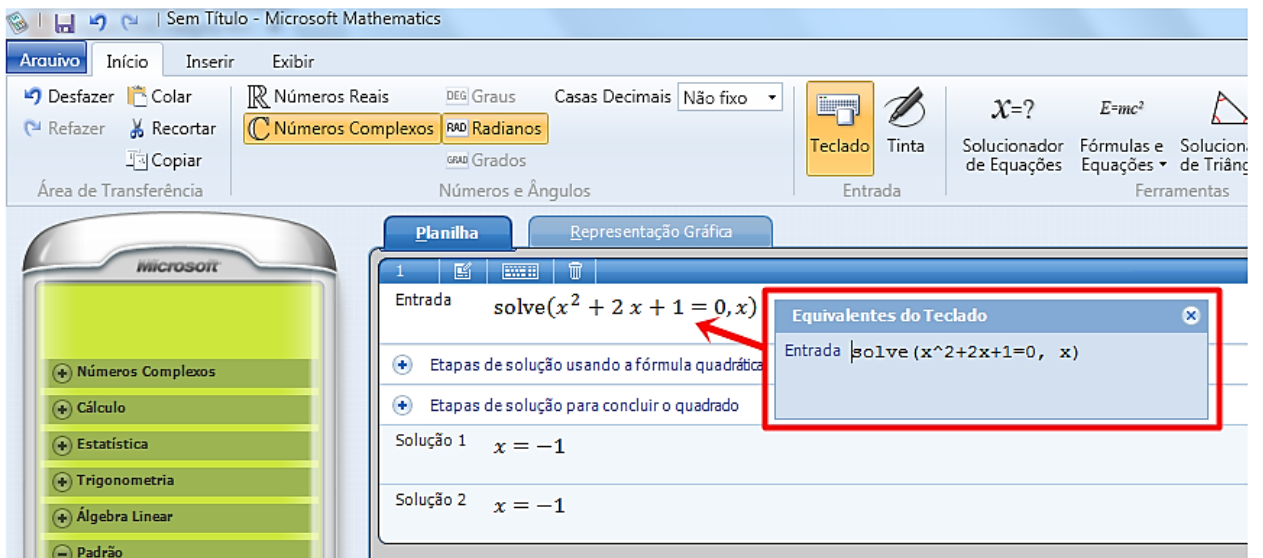


Ativando a opção **Teclado**, todas as entradas de equações ou qualquer outra função devem ser inseridas usando somente os comandos do teclado.

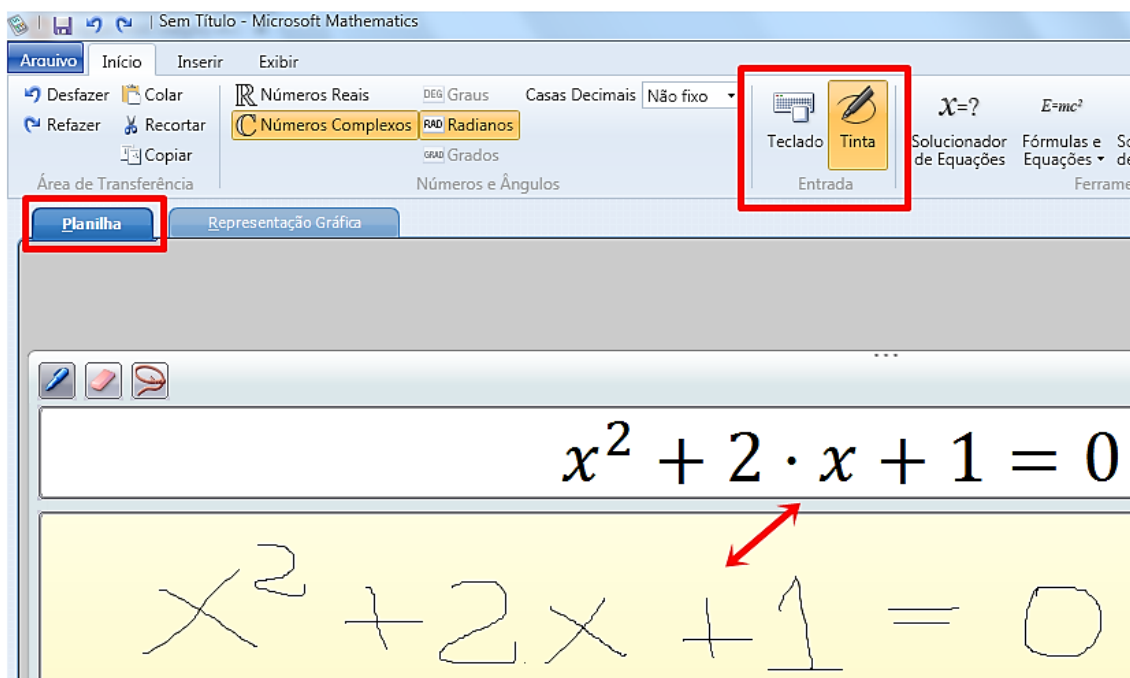
Exemplo: Para resolver a equação quadrática $x^2+2x+1=0$, o usuário deverá escrever desta forma: **$x^2+2x+1=0$** . Ao inserir os comandos, de acordo com a linguagem computacional matemática, aparecerá a informação na tela em vermelho, conforme demonstrado abaixo. Esta orientação deverá ser utilizada para Potenciação. Ao digitar o restante da equação, ela será convertida normalmente para a simbologia usual.



Após digitar a equação, clicar na opção **Inserir** e o programa já apresentará a solução da equação, conforme demonstrado a seguir:



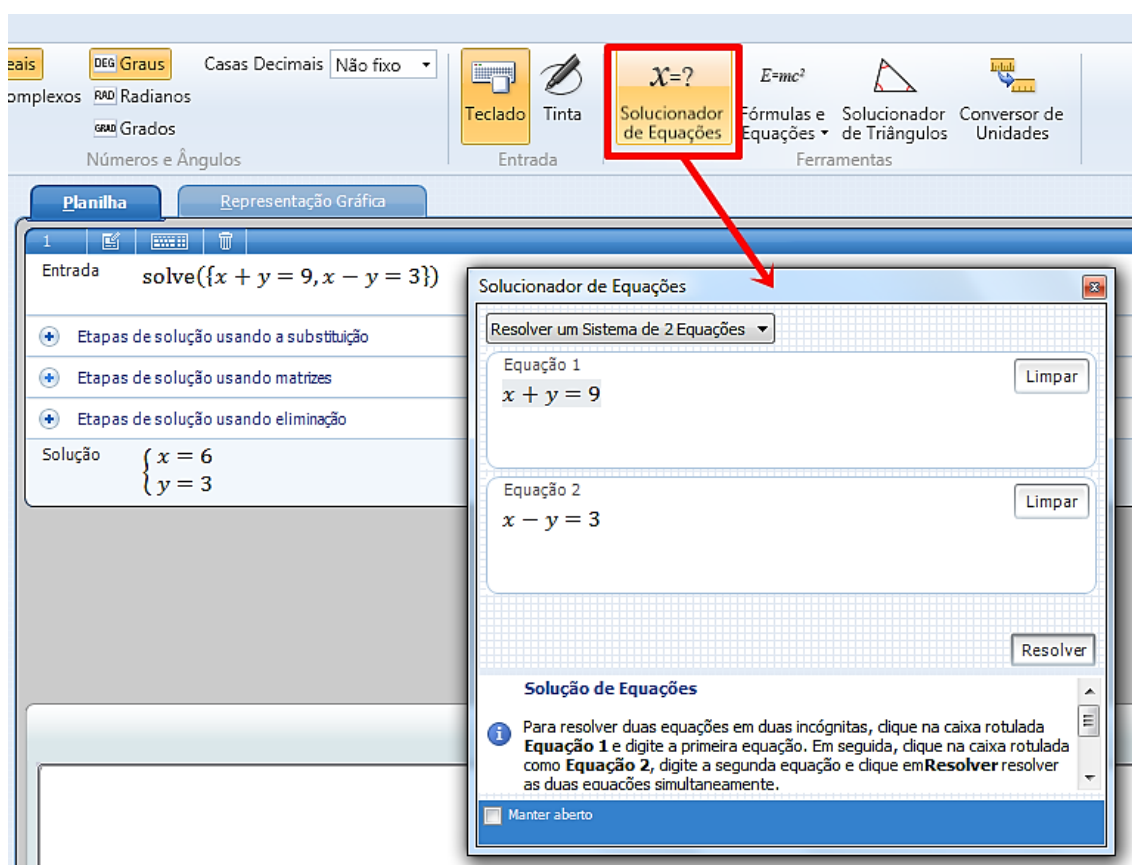
Ativando a opção **Tinta**, a caixa de inserção de comandos será alterada. Em vez de digitar comandos usando o teclado, o usuário poderá usar o cursor do mouse como uma caneta inteligente e escrever a equação no mesmo espaço reservado para inserção dos dados, como demonstrado a seguir:



Na opção **Ferramentas**, são disponibilizadas no operador do *software* as seguintes opções: **Solucionador de Equações**, **Fórmulas e Equações**, **Solucionador de Triângulos** e **Conversor de Unidades**. A seguir são apresentados alguns exemplos desses recursos.

Solucionador de Equações

Ao clicar nesta opção, disponibilizada no alto da tela, surgirá um menu com duas opções para que o usuário faça a sua escolha: **Resolver uma Única Equação** ou **um Sistema de Equações**, com até 6 equações. Clique no botão **Limpar** para apagar eventuais erros.



Na opção **Planilha** é demonstrada a solução da equação ou sistema de equações que foi (foram) inserida (s). Clicando na opção **+**, a tela se expandirá e o usuário poderá ver os seguintes detalhes da resolução: **Etapas de solução usando a substituição**, **Etapas de solução usando matrizes** e **Etapas de solução usando eliminação**. A seguir, como exemplo, é apresentada a **Etapa de solução usando eliminação**:

Planilha Representação Gráfica

Entrada $\text{solve}(\{x + y = 9, x - y = 3\})$

- Etapas de solução usando a substituição
- Etapas de solução usando matrizes
- Etapas de solução usando eliminação

Para resolver por eliminação, os coeficientes de uma das variáveis devem ser iguais em ambas as equações, de modo que a variável seja cancelada quando uma equação for subtraída da outra.

$$\{x + y = 9, x + (-1)y = 3\}$$

Subtraia $x + (-1)y = 3$ de $x + y = 9$ subtraindo os termos semelhantes em cada lado do sinal de igual.

$$x + (-1)x + y + y = 9 - 3$$

Adicione x a $(-1)x$. x e $(-1)x$ são cancelados, deixando uma equação com apenas uma variável que pode ser resolvida.

$$y + y = 9 - 3$$

Adicione y a y .

$$2y = 9 - 3$$

Adicione 9 a -3 .

$$2y = 6$$

Divida ambos os lados da equação por 2 .

$$y = 3$$

Substitua y por 3 em $x + (-1)y = 3$. Como a equação resultante contém apenas uma variável, você pode resolver para x diretamente.

$$x + (-1) \cdot 3 = 3$$

Multiplique -1 vezes 3 .

$$x - 3 = 3$$

Fórmulas e Equações

Ao clicar nesta opção, será exibida uma nova janela com várias outras funcionalidades: **Álgebra**, **Geometria**, **Trigonometria** etc., conforme apresentado abaixo:

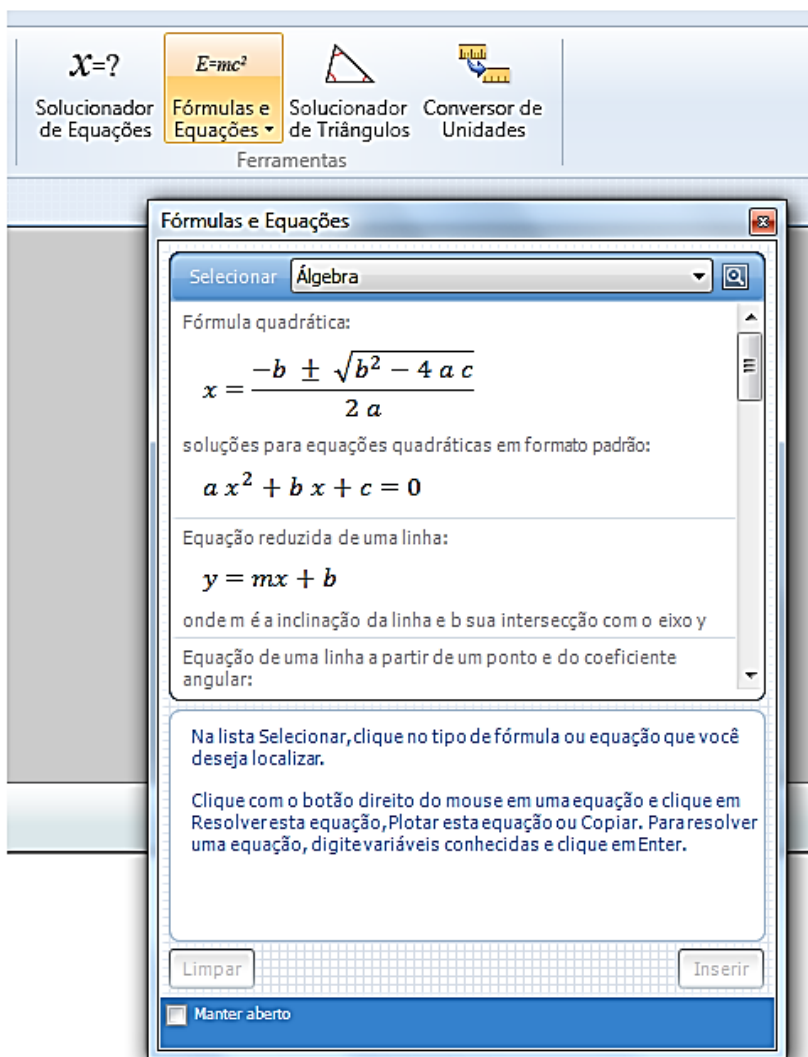
Teclado Tinta $x=?$ $E=mc^2$ Solucionador de Triângulos Solucionador de Unidades

Entrada

Fórmulas e Equações

- Álgebra
- Geometria
- Trigonometria
- Física
- Química
- Leis de Expoentes
- Propriedades de Logaritmos
- Constantes

Como exemplo, escolheu-se a opção **Álgebra**, apresentada na tela abaixo:



A nova janela exibida não tem apenas a função de mostrar fórmulas e equações, ou seja, ao clicar com o botão esquerdo do mouse sobre cada fórmula, aparecerão duas opções para o usuário: **Plotar esta equação** e **Copiar**, como apresentado a seguir.

Optou-se, como mostra o exemplo, por clicar na opção **Plotar esta equação**, para esboçar o gráfico da função apresentada:

Ferramentas de Representação Gráfica Sem Título - Microsoft Mathematics

Formatar

Números Reais DEG Graus Casas Decimais Não fixo

Números Complexos RAD Radianos

GRAD Grados

Números e Ângulos

Teclado Tinta Entrada

$x=?$ Solucionador de Equações

$E=mc^2$ Fórmulas e Equações

Solucionador de Triângulos

Conversor de Unidades

Planilha

Representação Gráfica

Equações e Funções

Conjuntos de Dados

Paramétrica

Inequações

Controles de Gráfico

Traçar

Animar

$y = ax^2 + bx + c$

$y = 0$

8 -8 -4 0

8

4

0

-4

Fórmulas e Equações

Selecionar Álgebra

Fórmula quadrática:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

soluções padrão:

$ax^2 + bx + c = 0$

Equação reduzida de uma linha:

Plotar esta equação

Copiar

Na lista Selecionar, clique no tipo de fórmula ou equação que você deseja localizar.

Clique com o botão direito do mouse em uma equação e clique em Resolver esta equação, Plotar esta equação ou Copiar. Para resolver uma equação, digite variáveis conhecidas e clique em Enter.

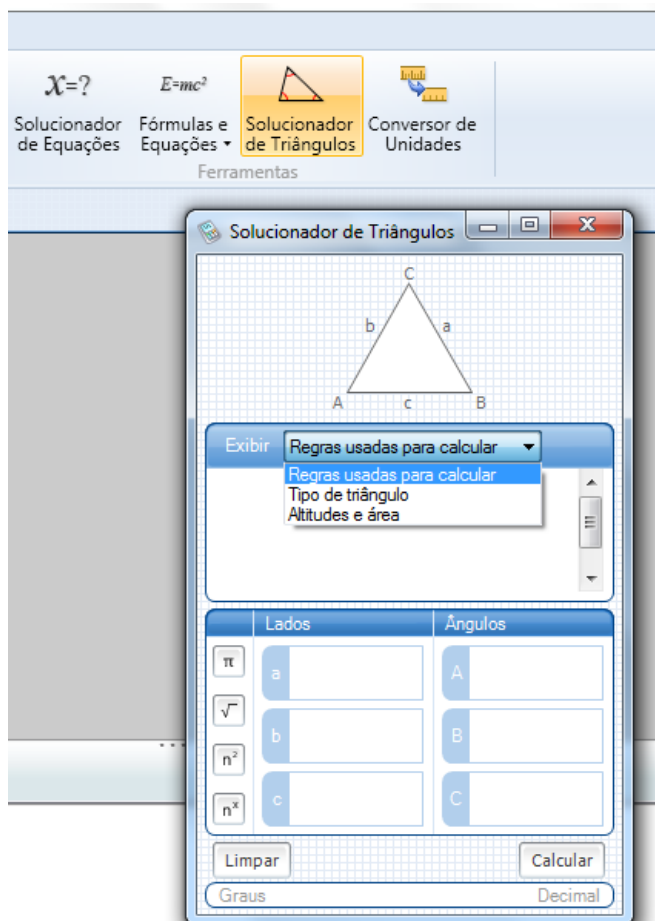
Limpar

Inserir

Manter aberto

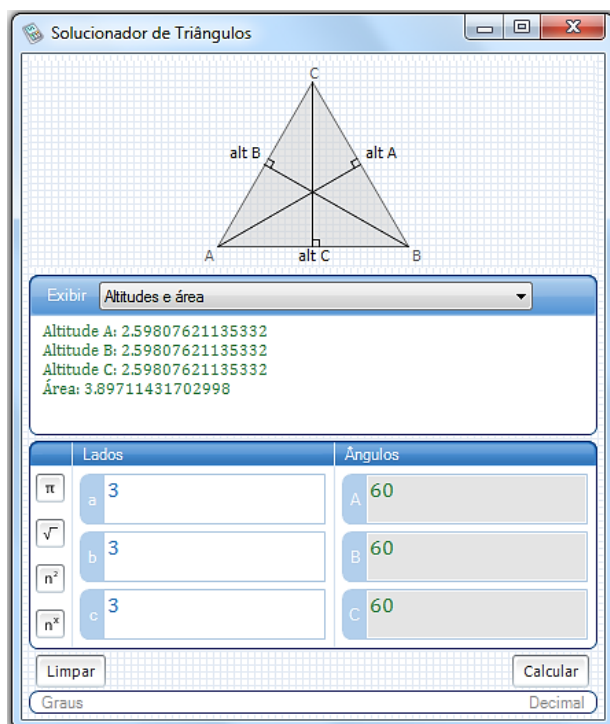
Solucionador de Triângulos

Ao clicar na opção **Solucionar de Triângulos** será exibida uma janela como mostra a imagem abaixo. Ela contém três novas opções: **Regras usadas para calcular**, **Tipo de triângulo** e **Altitudes e área**.

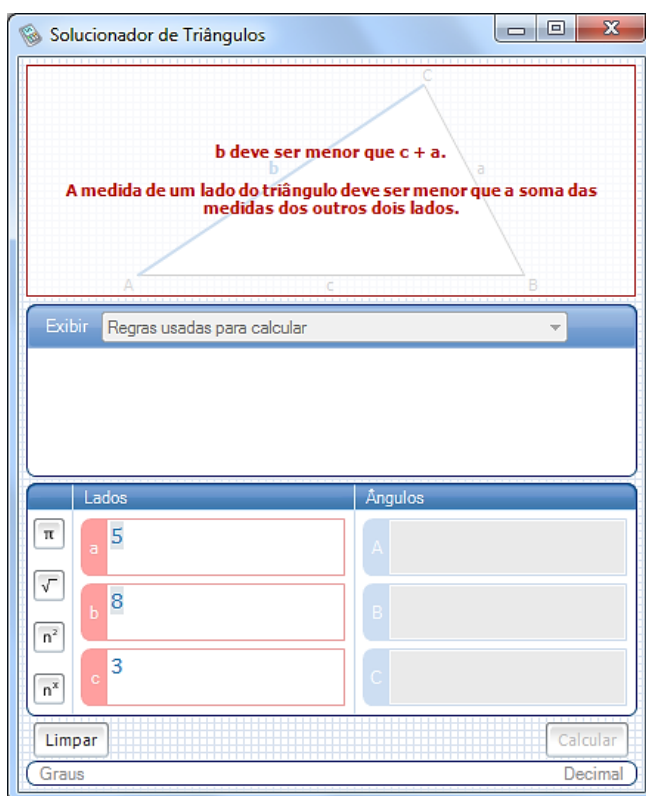


Insira as medidas na opção **Lados** e nos campos **a**, **b** e **c**, e escolha entre as três opções apresentadas acima. Para cada opção, poderá existir três possibilidades quanto aos lados e ângulos.

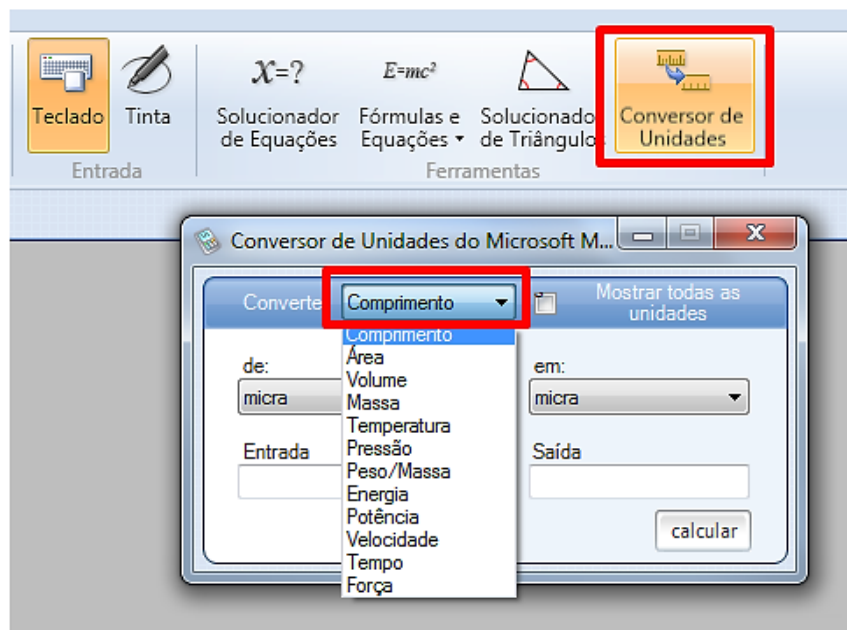
Como exemplo, optou-se por um triângulo equilátero com os seguintes dados: **a=3**, **b=3** e **c=3**. Solicitou-se ao *software* o cálculo da **Altitude e área** para este triângulo. O programa apresentou a janela abaixo com a resposta devidamente calculada:



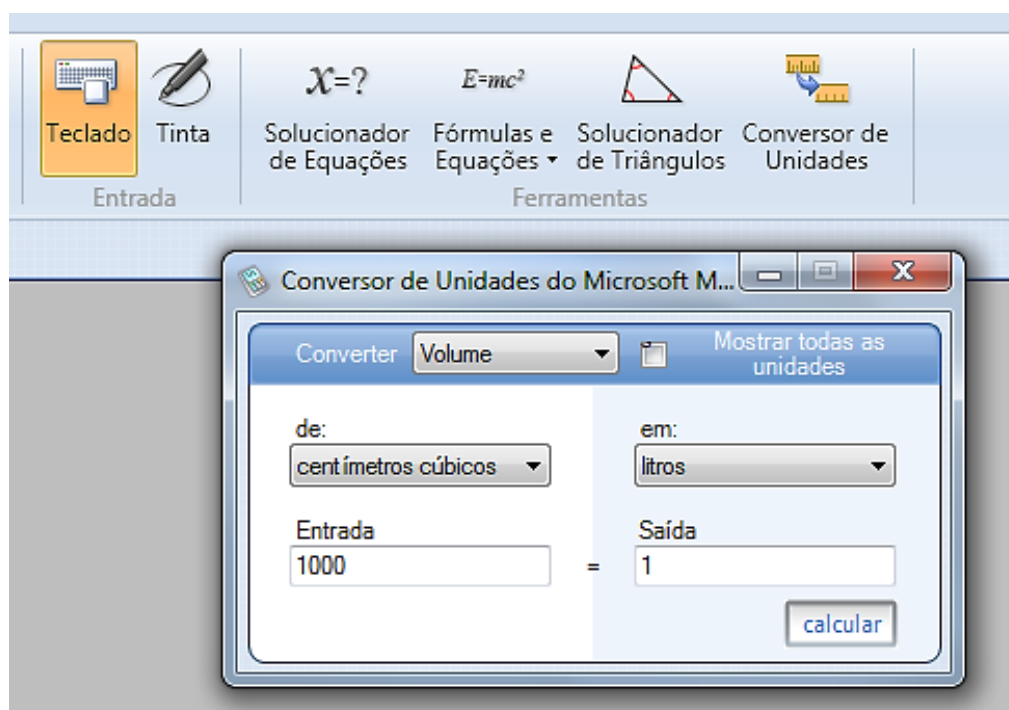
Caso sejam inseridas medidas para os lados que não correspondam às regras que determinam a existência de um triângulo, será exibida uma mensagem de erro, conforme demonstrado no exemplo a seguir: $a = 5$, $b = 8$ e $c = 3$:



Conversor de Unidades



Além das conversões padrão para o sistema internacional de medidas, o programa também executa conversões que usam o sistema adotado em países que não utilizam o sistema internacional de medidas, tais como: milhas, pés, jardas, braças etc. e também unidades astronômicas.



Ressalta-se que a apresentação dos dois *softwares* educacionais direcionados ao ensino de Matemática descritos na segunda parte deste Produto Educacional visa a estimular a curiosidade de professores e alunos e, isolados ou em conjunto, busquem inovar as formas de ensino e aprendizagem utilizando-se do universo computacional que se encontra disponível em diferentes Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

4. APLICATIVOS EDUCACIONAIS DE MATEMÁTICA PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS

Nesta última seção são apresentados dois aplicativos³ direcionados para conteúdos de Matemática, que podem ser obtidos gratuitamente na *internet* e instalados nos dispositivos móveis. Esses aplicativos estão disponibilizados para aparelhos que utilizam a tecnologia *Android*, que é um sistema operacional utilizado em grande parte dos aparelhos móveis, como os celulares (neste caso, os *smartphones*) e *tablets*.

4.1 GRAPHER

O primeiro desses aplicativos a ser apresentado é o **Grapher**, disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=be.grapher>>

O *Grapher* é um *plotter* de equações eficaz, capaz de desenhar funções, proceder a resolução de equações e expressões de cálculo. Contém uma significativa quantidade de funções pré-definidas, incluindo: funções trigonométricas e hiperbólicas, diferenciação etc.

Atualmente ele está em fase de desenvolvimento para propiciar mais recursos aos seus usuário, sendo assim, os criadores do *software* ficam à disposição para receber *feedback* e relatórios dos erros apresentados com o uso deste aplicativo, cujo ícone é indicado a seguir:



³ Tipo de programa de computador desenvolvido para processar dados de modo eletrônico, de forma a facilitar e reduzir o tempo do usuário ao executar uma tarefa.

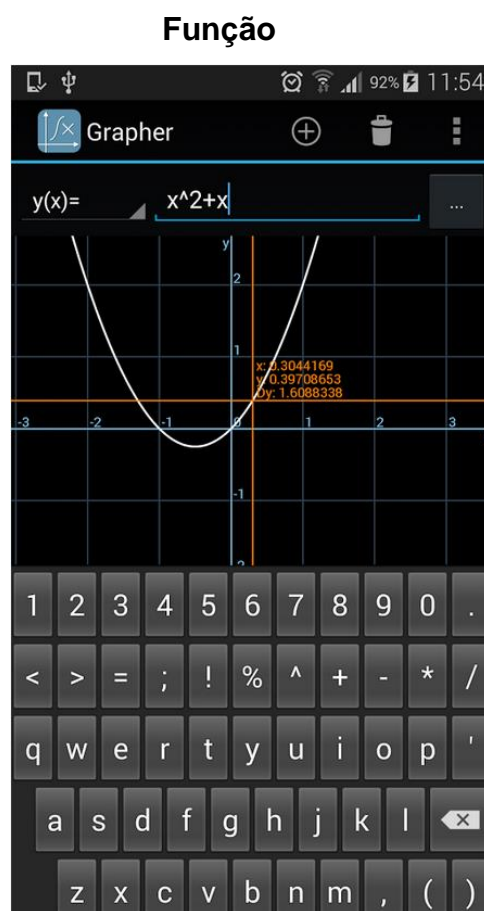
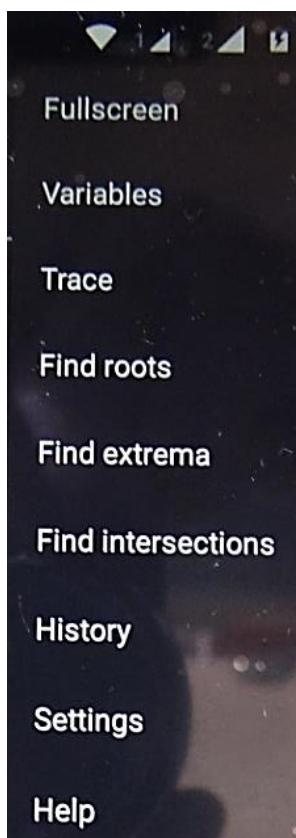
Tipos de Curvas Possíveis com o Uso do *Grapher*

- Função (cartesiana)
- Paramétrica
- Função 3D
- A Polar
- Implícita

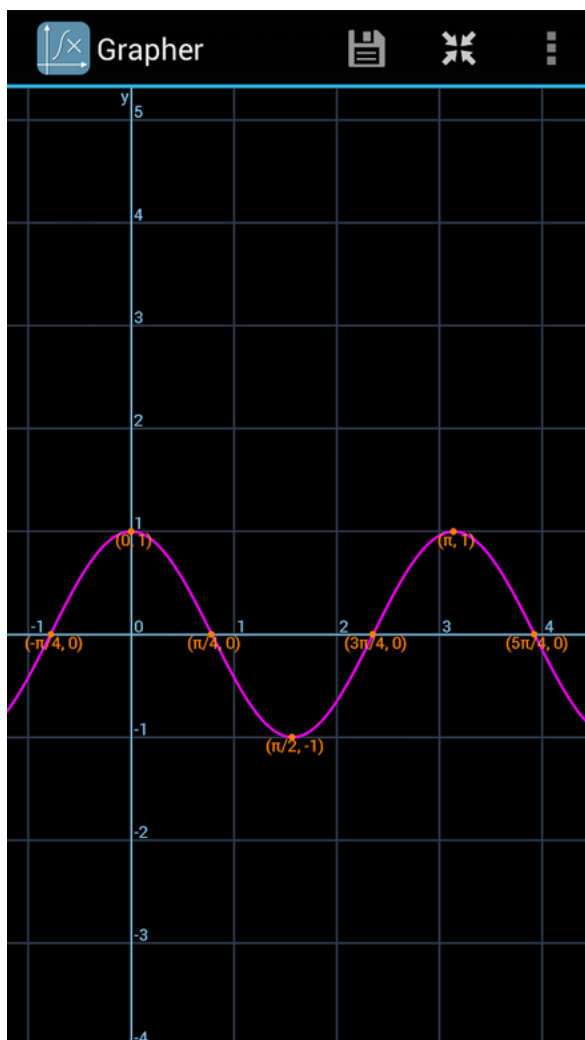
Serão apresentadas de forma ilustrativa algumas operações efetuadas com o auxílio deste aplicativo. Essas informações encontram-se disponibilizadas no *site* mencionado anteriormente.

Para descobrir as coordenadas ao longo de uma curva, primeiramente o usuário deve inserir uma função. Como exemplo, foi inserida a função quadrática $y(x) = x^2 + x$. Após o aplicativo exibir a função, clica-se na opção **Trace**, disponibilizada no menu de operações. O cursor ficará sensível ao toque e percorrerá a curva desenhada, fornecendo as coordenadas do ponto, onde o usuário parar de movimentá-lo sobre a curva.

Menu de operações



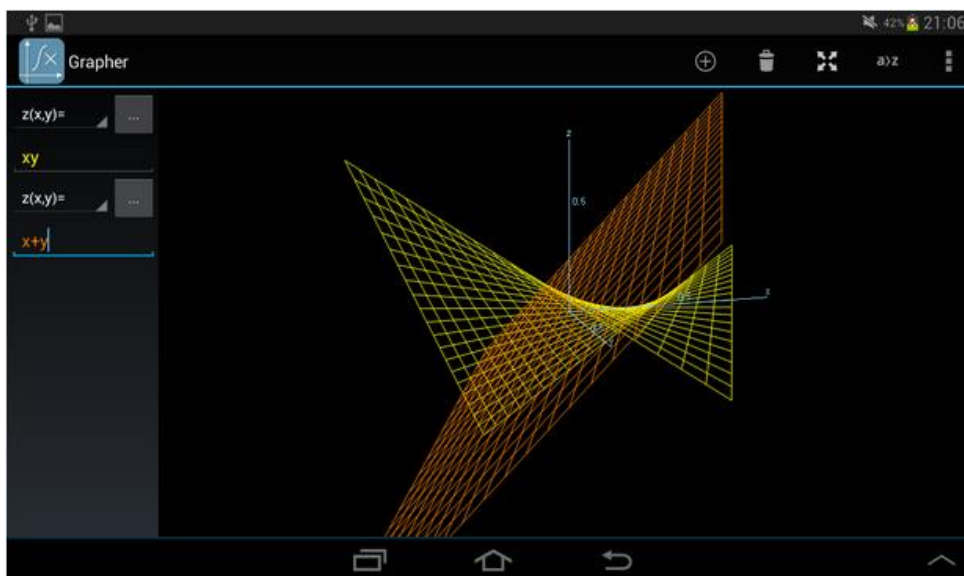
Outro exemplo envolvendo funções é solicitar ao aplicativo o gráfico da função trigonométrica $y(x) = \cos(2x)$. A seguir, buscar no menu de operações as opções: **Find roots** e **Find extrema**. Abaixo são apresentadas as raízes e os pontos máximos e mínimos da função:



Podem ser inseridas mais de uma função e de formas diferentes na mesma tela, como demonstrado a seguir:



O aplicativo também propicia a visualização em três dimensões, possibilitando a apresentação, na mesma tela, de uma ou mais superfícies, conforme apresentado a seguir:



Acredita-se que o aplicativo *Grapher* pode contribuir positivamente para professores e alunos no que tange ao conteúdo de Funções em suas variadas formas, facilitando ao educador a apresentação da transformação algébrica para a parte gráfica correspondente, ao mesmo tempo em que é capaz de despertar a curiosidade dos alunos para a operação correta dos comandos do aplicativo.

4.2 MATHLAB

O último aplicativo a ser apresentado é o **Mathlab**, uma calculadora científica e gráfica integrada com álgebra, disponibilizada gratuitamente na *internet*. É uma ferramenta de Matemática indispensável para estudantes do Ensino Médio ou que estejam cursando o Ensino Superior, bem como para quem necessite ter informações mais complexas que uma calculadora básica não oferece. Ela é projetada para substituir calculadoras gráficas portáteis de custos médio ou alto e funciona muito bem na maioria dos celulares ou *tablet* com *Android*.

Além disso, a Calculadora Gráfica da *Mathlab* vai apresentando os cálculos ao usuário à medida que ele os executa na tela de alta qualidade do aparelho *Android*, fazendo com que fique mais fácil e claro entender os cálculos realizados. Este aplicativo possui dois grandes aspectos positivos: primeiramente ele oferece todos os recursos de calculadora científica e, além disso, mostra os passos intermediários das operações à medida que você escreve. Isso permite aos estudantes assistir e aprender como os cálculos são realizados e como encontrar a resposta final. Um segundo fator é que a função gráfica é de fácil inserção no programa. A calculadora não apenas mostra os gráficos de maneira excelente, como também, automaticamente, gera os valores das coordenadas **x** e **y**.

Tipos de Cálculos Oferecidos pelo Aplicativo *Mathlab*

Calculadora Científica

- ❖ Expressões aritméticas
- ❖ Raiz quadrada, cúbica e raízes maiores
- ❖ Expoentes, logarítmos
- ❖ Funções trigonométricas
- ❖ Função hiperbólica \sinh , \cosh , \tanh
- ❖ Funções inversas
- ❖ Números complexos, todas as funções suportam argumentos complexos
- ❖ Derivadas
- ❖ Notação científica

- ❖ Modo de porcentagem
- ❖ Salvar/carregar histórico

Calculadora Gráfica

- ❖ Gráfico de funções múltiplas
- ❖ Equações de primeiro e segundo grau
- ❖ Gráficos polares
- ❖ Equações paramétricas
- ❖ Raízes de funções e pontos críticos em um gráfico
- ❖ Intersecções gráficas
- ❖ Traçar os valores das funções e declividade
- ❖ Gráficos roláveis e com tamanhos ajustáveis
- ❖ Zoom
- ❖ Gráficos em tela inteira em modo paisagem
- ❖ Tabelas de funções
- ❖ Salve gráficos e imagens
- ❖ Salvar tabelas

Calculadora de Frações

- ❖ Frações simples e complexas
- ❖ Números mistos

Calculadora Algébrica

- ❖ Equações lineares
- ❖ Equações quadráticas
- ❖ Raízes aproximadas de polinômios maiores
- ❖ Sistemas de equações lineares
- ❖ Divisão polinomial
- ❖ Expansão e fatoração polinomial

Calculadora de Matrizes

- ❖ Operações em vetores e matrizes

- ❖ Produto escalar, multiplicação de matrizes
- ❖ Determinante, inversa, normal, transposta, traço de uma matriz

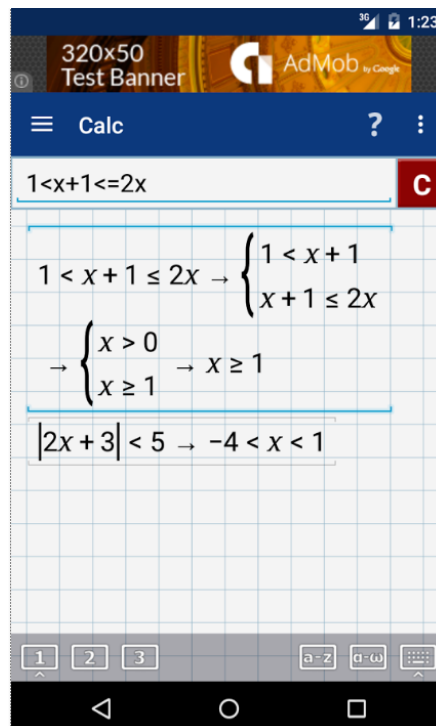
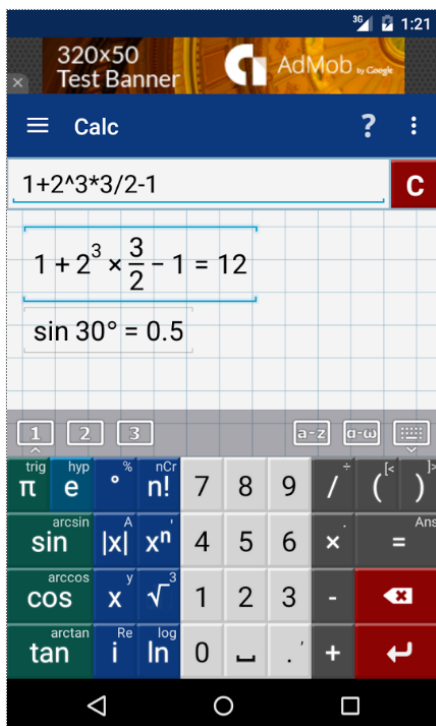
Este aplicativo encontra-se disponível em:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathworks.matlabmobile&hl=pt_BR

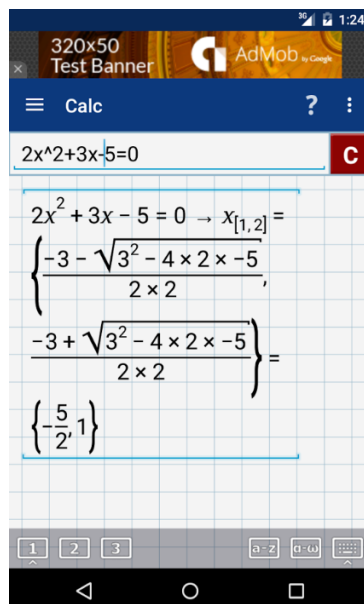
São apresentados, a seguir, alguns exemplos de cálculos efetuados com o apoio da Calculadora Gráfica *Mathlab*, representada pelo ícone abaixo:



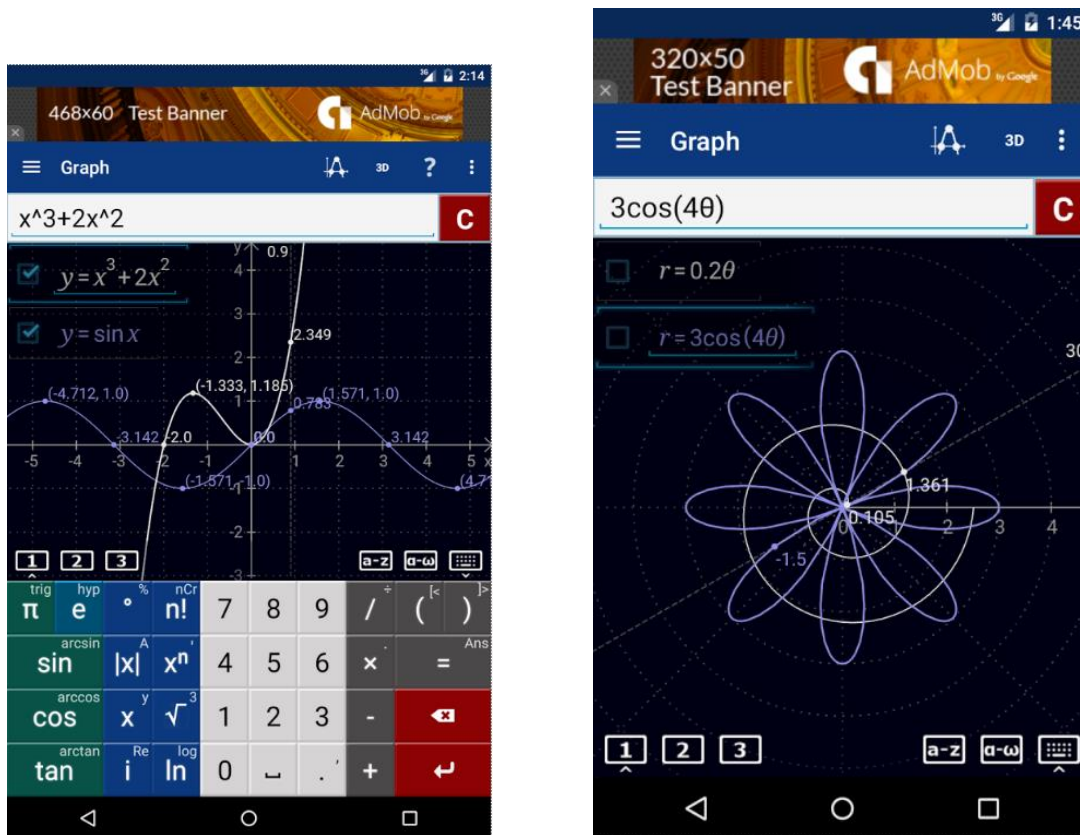
Como primeiro exemplo, são apresentados: os cálculos de uma expressão aritmética, o seno de um ângulo e uma inequação:



O aplicativo efetua também o cálculo das raízes de uma Equação do 2º grau, conforme demonstrado a seguir:



São exemplificadas, a seguir, as resoluções gráficas de duas funções: uma na forma de coordenadas cartesianas e a outra em coordenadas polares, demonstrando, assim, a versatilidade deste aplicativo:



A seguir, é demonstrada a utilização do aplicativo em cálculos que envolvam operações com matrizes:

The screenshot shows a mobile calculator application with the following matrix operations displayed:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$





5. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Este Produto Educacional, além dos aplicativos citados acima, sugere ao usuário consultar o site do **Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia** que oferece uma série de aplicativos gratuitos direcionados ao ensino da Matemática através de dispositivos móveis, relacionados a seguir:



Aplicativos para Matemática

Nesta seção, é possível acessar páginas contendo aplicativos para celular destinados ao estudo de temas matemáticos. Além disso, são disponibilizados QR-Codes para facilitar o acesso desses *links* no celular.

Aplicativos para Matemática - Celulares (J2ME)			
Nome do Aplicativo	Descrição	Link	QR-CODE
Calc	Calculadora open source, científica, estatística e financeira, que permite traçar o gráfico de uma função, em 2D.	http://midp-calc.sourceforge.net/Calc.html	
Complex Numbers Calculator	Aplicativo gratuito que opera com números complexos (adição, subtração, multiplicação, divisão, raiz quadrada e módulo).	http://www.solveymath.com/mobile/complex_numbers_calculator.php	
Solve2Go	Aplicativo gratuito que permite promover comparações entre os gráficos de duas funções, selecionadas a partir de uma listagem que apresenta diversas "famílias" de funções. Pontos de interseção entre os gráficos podem ser identificados pelo aplicativo, o que possibilita determinar a solução de várias equações e inequações.	http://www.math4mobile.com/download/solve2go	
XCalc	Calculadora científica open source que permite traçar o gráfico de uma função, em 2D e 3D.	http://sourceforge.net/projects/xcalc/	

Este material está disponível no endereço eletrônico:

<<http://plataforma.nie.iff.edu.br/projetomlearning/index.php?/aplicativosparamatematica.html>>

Além deste, sugere-se uma visita aos sites abaixo relacionados que também contém softwares voltados para a Educação Matemática:

<http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/softwares_index.php>

<<http://www.math.psu.edu/MathLists/Software.html>>

<http://www.ufv.br/dma/intermat/Softwares/softwares_matematicos.htm>

<<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/indexem13.html#Heading6>>

Por fim, objetiva-se, com a elaboração deste Produto Educacional, sensibilizar os professores de Matemática para a questão da utilização da tecnologia em suas práticas pedagógicas, mostrando a esses educadores que não é necessário ficar dependente do espaço físico de um Laboratório de Informática escolar para fazer uso desses recursos na prática docente. Demonstrou-se, a partir dos exemplos apresentados acima, que é possível explorar e manter a tecnologia educacional bem próxima do professor e de seus alunos e ela atuará como uma ferramenta educacional capaz de despertar um interesse maior pela aprendizagem. Esta afirmação se sustenta no fato de que a maioria dos dispositivos móveis atuais possui acesso à internet e, a partir desta facilidade, os usuários têm acesso aos aplicativos educacionais aqui demonstrados e apresentados, os quais favorecem positivamente o ensino da Matemática, fazendo deles um aliado para o educador e para os alunos.

A partir da pesquisa realizada, que culminou com a dissertação de Mestrado cujo título é: Educação Matemática e Tecnologias: Implicações do Ensino na Educação Básica. Acredita-se que a tecnologia com fins educacionais só apresentará bons frutos se for integrada ao conteúdo a ser ensinado e se orientada por um profissional da educação, devidamente qualificado, que vislumbre o seu potencial como elemento pedagógico.

REFERÊNCIAS

Banco Internacional de Objetos Educacionais. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>> Acesso em: 9 Maio de 2015.

Google Play. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=be.grapher>> Acesso em: 11 de Jul. de 2015.

Google Play. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=us.mathlab.android&hl=pt_BR> Acesso em 12 de Jul. de 2015.

Graphmatica. Disponível em: <<http://www.graphmatica.com/>> Acesso em: 30 de Maio de 2015.

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.ifrj.edu.br/>> Acesso em 22 Ago. de 2015

Microsoft Mathematics. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/download/details.aspx?id=15702>> Acesso em: 20 Jun. 2015.

Só Matemática. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/>> Acesso em: 4 abr. de 2015.

FICHA TÉCNICA DA ARTE (MODIFICADA) DA CAPA

Nome da Obra	A Escola de Atenas
Nome do Autor	Rafael Sanzio
Movimento	Renascimento
Técnica	Afresco
Dimensões	500cm x 770cm
Ano	1509 - 1511
Descrição	No afresco estão reunidos filósofos, matemáticos, astrônomos, cientistas da Antiguidade e personagens contemporâneos do pintor, assim como humanistas e artistas. Segundo o estudioso Fowler, o título do afresco era <i>Causarum Cognitio</i> e que somente após o século XVII passou-se a ser conhecido como <i>A Escola de Atenas</i> .
Referência	< http://www.sabercultural.com/template/obrasCelebres/A-Escola-de-Atenas.html >