



Documentação – Sistema de Cálculo

AMERICANA

2015

Documentação – Sistema de Cálculo

Prof.^a Dr.^a Mariana Godoy Vazquez Miano

Danilo Budoia – 0040481511011

Igor Donizete – 0040481511043

Juliana Dundes - 0040481511045

Mattheus Ferreira - 0040481511051

AMERICANA

2015

Sumário

1. Introdução	1
2. Linguagem Escolhida	2
3. Conceitos de Calculo.....	3
3.1 Função do 1º grau.....	3
3.2 Função do 2º Grau	4
3.2.1 Vértices de uma parábola	5
3.3 Função Exponencial	6
3.4 Limite	6
3.4.1 Limites Laterais	7
3.5 Derivada	8
4. O Sistema	9
4.1 Botões	9
4.2 Cálculos matemáticos	12
5. Código	19
6. Conclusão	21
7. Bibliografia	22

1. Introdução

Este relatório contém informações sobre o programa de cálculo, desenvolvido para ajudar na resolução de cálculos matemáticos, proporcionando maior facilidade ao usuário.

As informações encontradas se referem aos objetivos abordados pelos desenvolvedores, seguindo pela linguagem de programação escolhida, definições detalhadas de cada cálculo matemático inserido no programa, detalhes de como funcionará cada tela e como deverá proceder a digitação da função escolhida.

O objetivo desse projeto é facilitar a vida de usuários leigos no assunto, fazendo a execução dos cálculos das funções desejadas.

E para chegar nesse objetivo escolhemos a linguagem de programação JAVA como ferramenta para o desenvolvimento do programa, por ter uma diversidade em bibliotecas gráficas, de fácil entendimento e por ser a base para praticamente todos os tipos de aplicações nos dias atuais.

Neste projeto irá conter funções, como: função do 1º Grau, função do 2º Grau, limite, limite indeterminado, derivada da potência, do produto, cociente, soma e subtração, função exponencial, tais como o gráfico dessas funções.

O programa contém uma aba “ajuda” para os usuários. Nesta aba o mesmo encontrará informações muito uteis de como proceder diante de dúvidas de como utilizar o programa.

2. Linguagem Escolhida

A linguagem de programação escolhida pelo grupo foi o JAVA.

Uma linguagem Orientada a Objetos, com diversidades em bibliotecas gráficas, de fácil entendimento e que deixa o layout mais agradável aos olhos dos usuários.

O Java é a base para praticamente todos os tipos de aplicações em rede e é o padrão global para o desenvolvimento e distribuição de aplicações móveis e incorporadas, jogos, conteúdo baseado na Web e softwares corporativos.

Com mais de 9 milhões de desenvolvedores em todo o mundo, de forma eficiente, o Java permite que você desenvolva, implante e use aplicações e serviços estimulantes.

Ele foi testado, refinado, estendido e comprovado por uma comunidade dedicada de desenvolvedores, arquitetos e entusiastas.

Ao disponibilizar aplicações entre ambientes heterogêneos, as empresas podem fornecer mais serviços e aumentar a produtividade, a comunicação e a colaboração do usuário final — além de reduzir drasticamente o custo de propriedade das aplicações da empresa e do consumidor.

Principais características da linguagem:

- Orientação a objetos
- Segurança - Pode executar programas via rede com restrições de execução

Além disso, podem-se destacar outras vantagens apresentadas pela linguagem:

- Sintaxe similar a C/C++
- É distribuída com um vasto conjunto de bibliotecas (ou APIs).
- Possui facilidades para criação de programas distribuídos e multitarefa (múltiplas linhas de execução num mesmo programa)
- Carga Dinâmica de Código - Programas em Java são formados por uma coleção de classes armazenadas independentemente e que podem ser carregadas no momento de utilização.

3. Conceitos de Calculo

3.1 Função do 1º grau

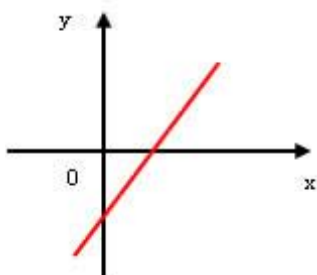
A função do 1º grau é descrita da seguinte maneira: $y = ax + b$ ou $f(x) = ax + b$, onde a e b são números reais e a também é diferente de 0.

Esse tipo de função deve ser dos Reais para os Reais.

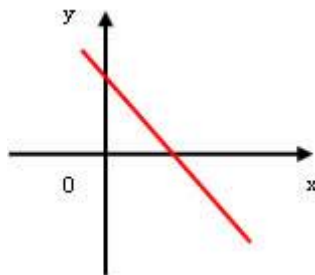
A representação gráfica de uma função do 1º grau é uma reta. Analisando a lei de formação $y = ax + b$, notamos a dependência entre x e y , e identificamos dois números: a e b . Eles são os coeficientes da função, o valor de a indica se a função é crescente ou decrescente e o valor de b indica o ponto de intersecção da função com o eixo y no plano cartesiano.

Exemplos:

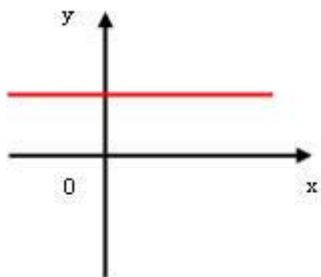
Função Crescente ($a > 0$)



Função Decrescente ($a < 0$)



Função Constante ($a = 0$)



Função crescente: conforme os valores de x aumentam os valores correspondentes em y também aumentam.

Função decrescente: conforme os valores de x aumentam, os valores correspondentes de y diminuem.

Função constante: Uma função é dita constante quando a for igual a 0.

Para determinar a raiz ou o zero de uma função do 1º grau é preciso considerar

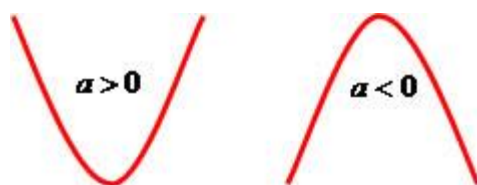
$y = 0$. Conforme descrito no gráfico, no instante em que y assume valor igual a zero, a reta intersecta o eixo x em um determinado ponto, determinando a raiz ou o zero da função.

3.2 Função do 2º Grau

Toda expressão na forma $y = ax^2 + bx + c$ ou $f(x) = ax^2 + bx + c$, se os coeficientes a , b e c forem números reais, sendo $a \neq 0$, a função é considerada do 2º grau, onde o valor y está em função do valor de x , sendo que, x é considerado o domínio da função, enquanto y ou $f(x)$ é a imagem.

A função do 2º grau possui como representação geométrica uma parábola com concavidade voltada para cima ou para baixo de acordo com o valor do coeficiente a .

Exemplo:



As raízes de uma função do 2º grau são dadas quando fazemos y ou $f(x)$ igual a zero, constituindo a função numa equação do 2º grau. Veja:

$$y = ax^2 + bx + c \quad \xrightarrow{y=0} \quad ax^2 + bx + c = 0$$

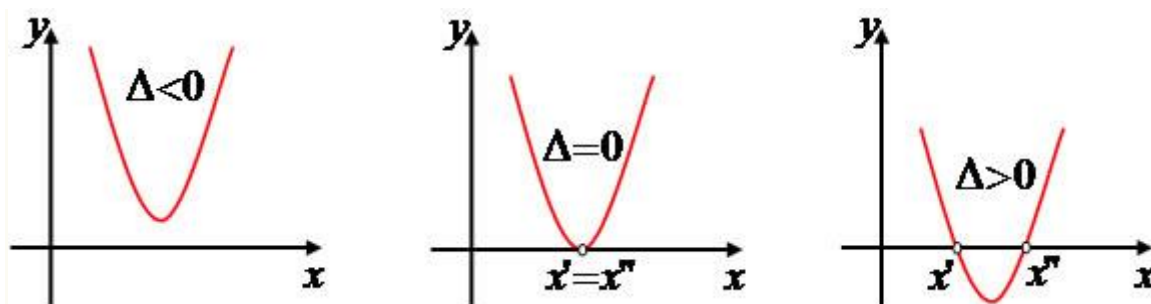
Podemos resolver uma equação do 2º grau utilizando o teorema de Bháskara:

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

$\Delta < 0$: não possui raízes reais, a parábola não possui ponto em comum com o eixo x.

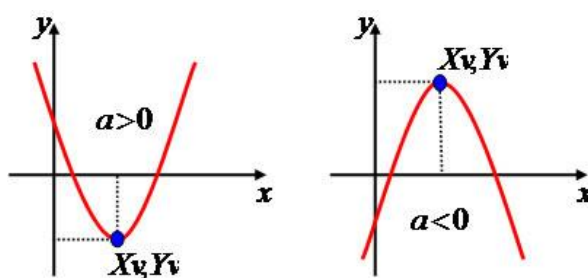
$\Delta = 0$: possui uma única raiz real, a parábola possui um ponto em comum com o eixo x.

$\Delta > 0$: possui duas raízes reais, a parábola possui dois pontos em comum com o eixo x.



3.2.1 Vértices de uma parábola

A parábola possui alguns pontos importantes na sua análise. Se a função possui $a > 0$ a parábola possui um ponto determinado máximo e se $a < 0$, a parábola possui um ponto mínimo.



Formula de como calcular as coordenadas do vértice de uma parábola:

$$(X_{\text{vertice}} = -\frac{b}{2a}, Y_{\text{vertice}} = -\frac{\Delta}{4a})$$

3.3 Função Exponencial

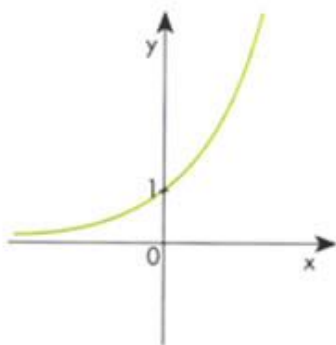
Dizemos que uma função é exponencial quando a variável se encontra no expoente de um número real, sendo que esse número precisa ser maior que zero e diferente de um. É caracterizada pelo crescimento e decrescimento muito rápido.

Podemos explicitar tal condição usando a seguinte definição geral:

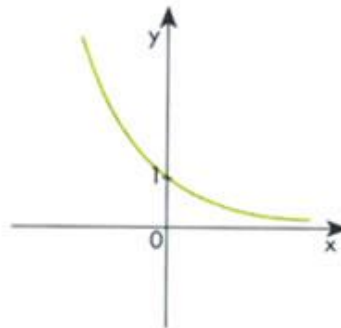
$$y = ax, \text{ sendo que } a > 0 \text{ e } a \neq 1.$$

O gráfico de uma função exponencial é definido de acordo com o valor da base a , observe os dois gráficos a seguir:

$a > 0$



$0 < a < 1$



3.4 Limite

A definição de limite é utilizada no intuito de expor o comportamento de uma função nos momentos de aproximação de determinados valores. O limite de uma função possui grande importância no cálculo diferencial e em outros ramos da análise matemática, definindo derivadas e continuidade de funções.

Dizemos que uma função $f(x)$ tem um limite A quando $x \rightarrow a$ (\rightarrow : tende).

3.4.1 Limites Laterais

Se x se aproxima de a através de valores maiores que a ou pela sua direita, escrevemos:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = b$$

Esse limite é chamado de *limite lateral à direita* de a .

Se x se aproxima de a através de valores menores que a ou pela sua esquerda, escrevemos:

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = c$$

Esse limite é chamado de *limite lateral à esquerda* de a .

O limite de $f(x)$ para $x \rightarrow a$ existe se, e somente se, os limites laterais à direita e esquerda são iguais, ou seja:

- Se $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = b$, então $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$.
- Se $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = b$, então $\nexists \lim_{x \rightarrow a} f(x)$.

3.4.2 Limite Contínuo

Dizemos que uma função $f(x)$ é contínua num ponto a do seu domínio se as seguintes condições são satisfeitas:

- $\exists f(a)$.
- $\exists \lim_{x \rightarrow a} f(x)$;
- $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$.

3.5 Derivada

Derivada é a taxa de variação de uma função $y = f(x)$ em relação à x , dada pela relação $\Delta x / \Delta y$. O cálculo da derivada pode ter efeito para todos os pontos do domínio de uma função.

Assim, para cada ponto X onde é possível calcular o valor da derivada $y = f(x)$, que definem a função derivada de $y = f(x)$.

Derivada da potência

$$\frac{d}{dx}(x^n) = n \cdot x^{n-1}$$

Derivada do produto

$$\frac{d}{dx}(uv) = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$$

Portanto:

$$\frac{d}{dx}(x) = 1$$

Derivada da divisão

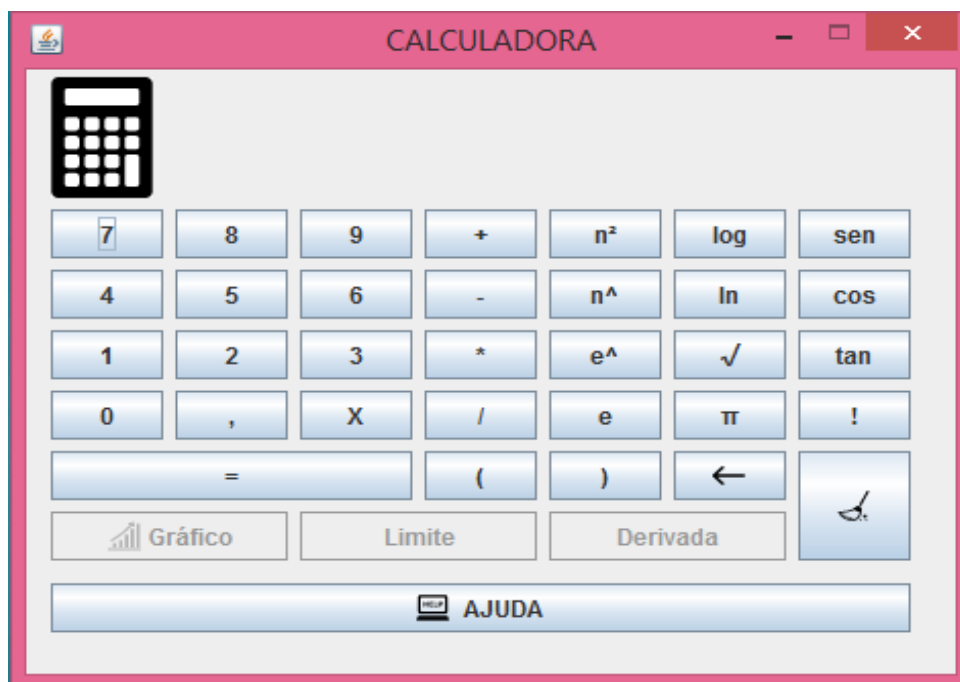
$$\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$$

Soma / Subtração

$$\frac{d}{dx}(u \pm v) = \frac{du}{dx} \pm \frac{dv}{dx}$$

4. O Sistema

Tela Principal:



1. Insira a função/conta desejada, utilizando os números e operações disponíveis;

4.1 Botões



- 4.1.1 **Seta laranja:** O botão apagar serve para apagar os números inseridos na coluna de baixo, como mostra na ilustração acima.



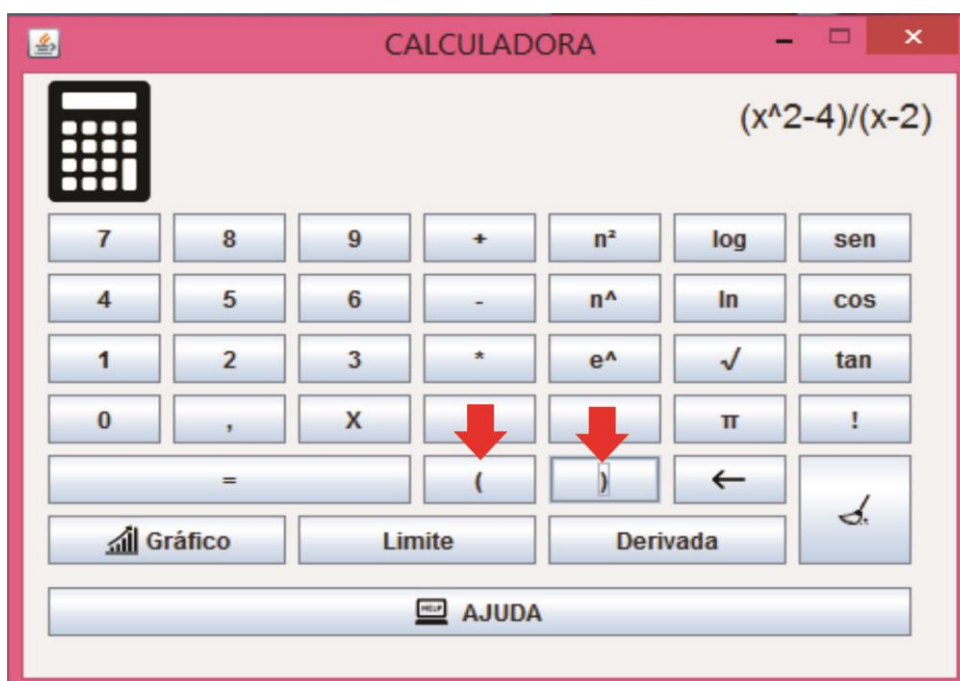
4.1.2 Seta vermelha: O botão limpar serve para limpar todos os números ou operações inseridos, como mostra na ilustração acima.



4.1.3 Seta vermelha: Este botão serve para elevar qualquer número ao quadrado, como ilustrado na figura acima.



4.1.4 Seta azul: Este botão serve para qualquer numero inserido, ser elevado por algum numero que o usuário deseja, como ilustrado na figura acima.



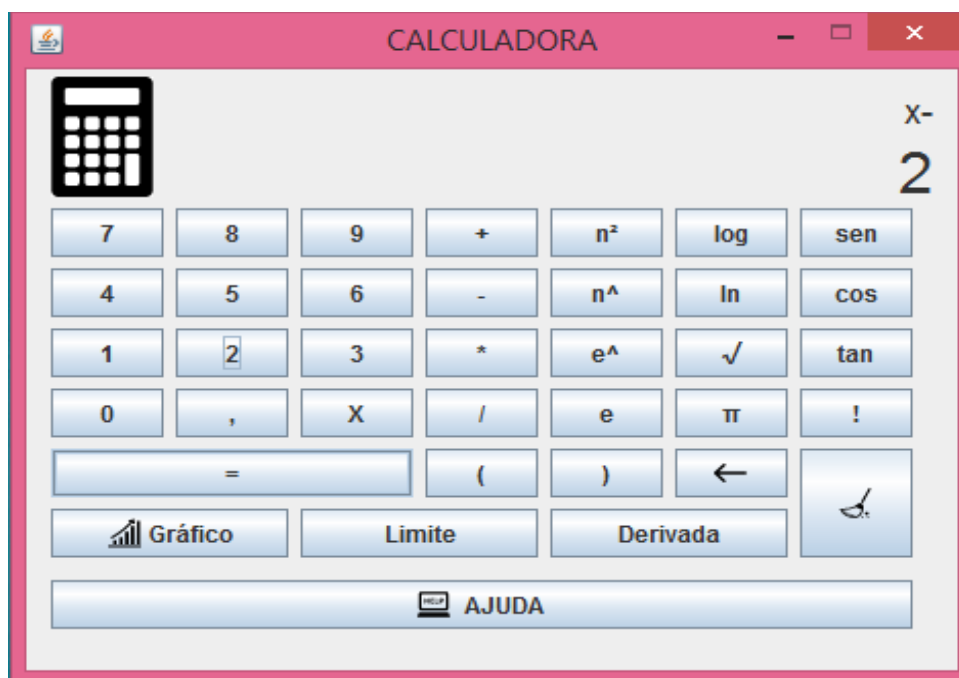
4.1.5 Setas vermelhas: Usar o botão que contem os “()” sempre que possível em uma função, para que não ocorra uma erro na execução do calculo, como ilustrado acima.



4.1.6 Setas vermelhas: As setas indicam os botões que devem ser clicados caso queira executar o calculo de limites e derivadas, assim também como a ilustração dos gráficos de tais funções.

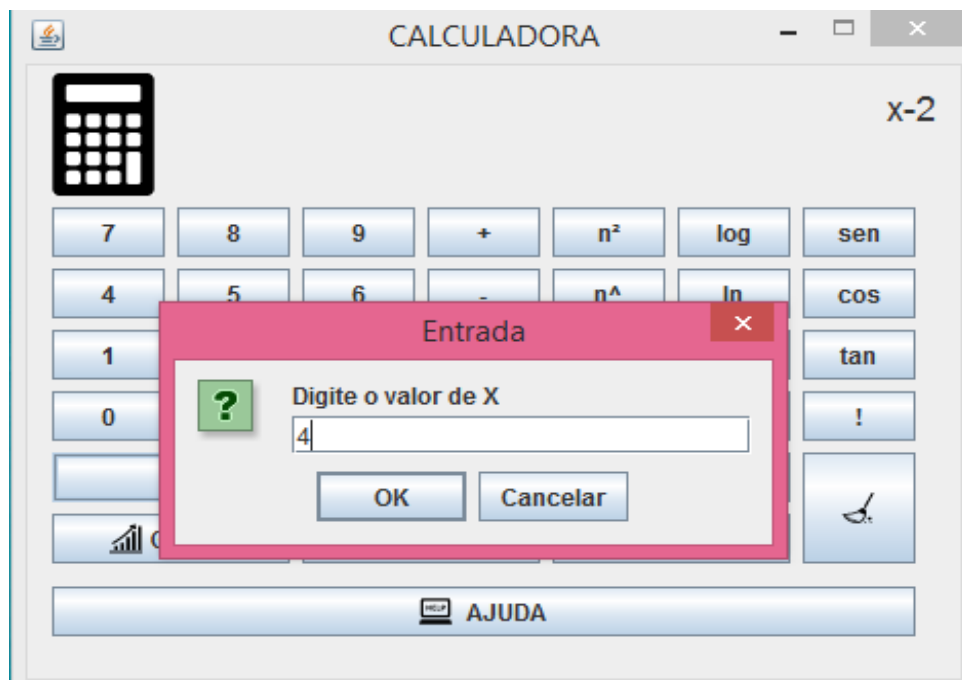
4.2 Cálculos matemáticos

4.2.1 Função do 1º Grau

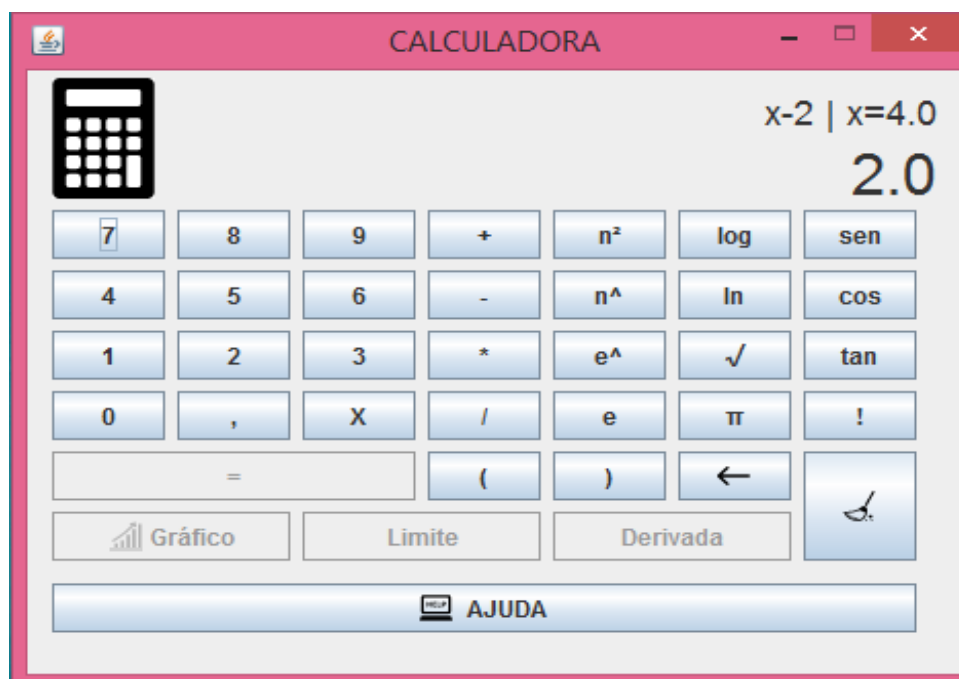


Segue acima a inserção de uma função de 1º Grau.

Ao clicar no botão "=", abrirá um campo aonde poderá ser inserido o valor de X, como mostra a ilustração abaixo.

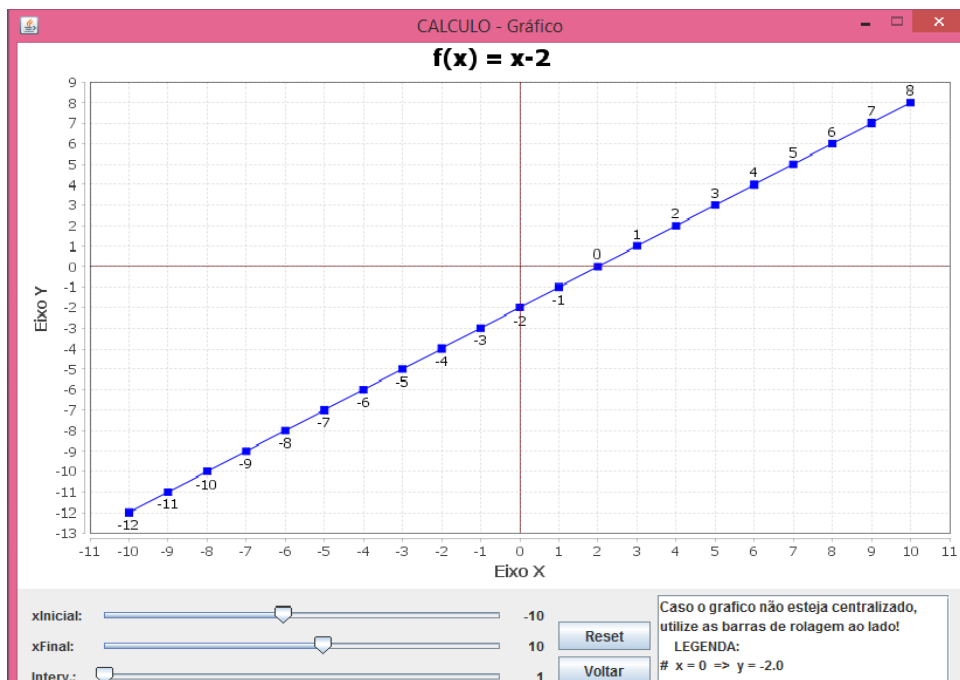


E quando clicar em "OK" aparecerá o resultado.

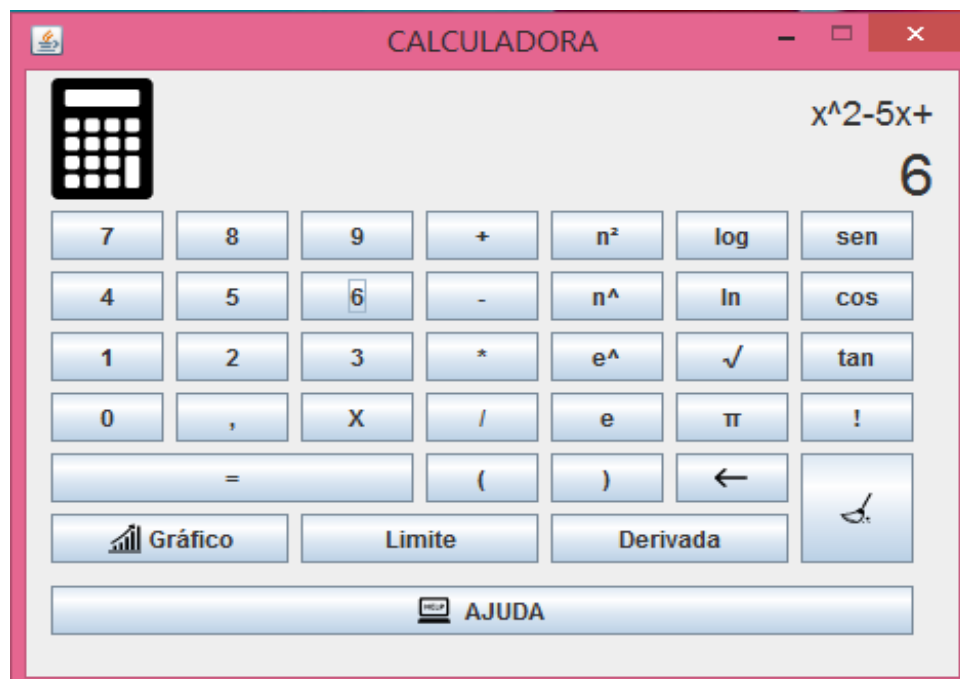


Caso queira visualizar o gráfico de uma função do 1º grau, insira a função e clique no botão “Gráfico”.

Segue abaixo a ilustração do gráfico:

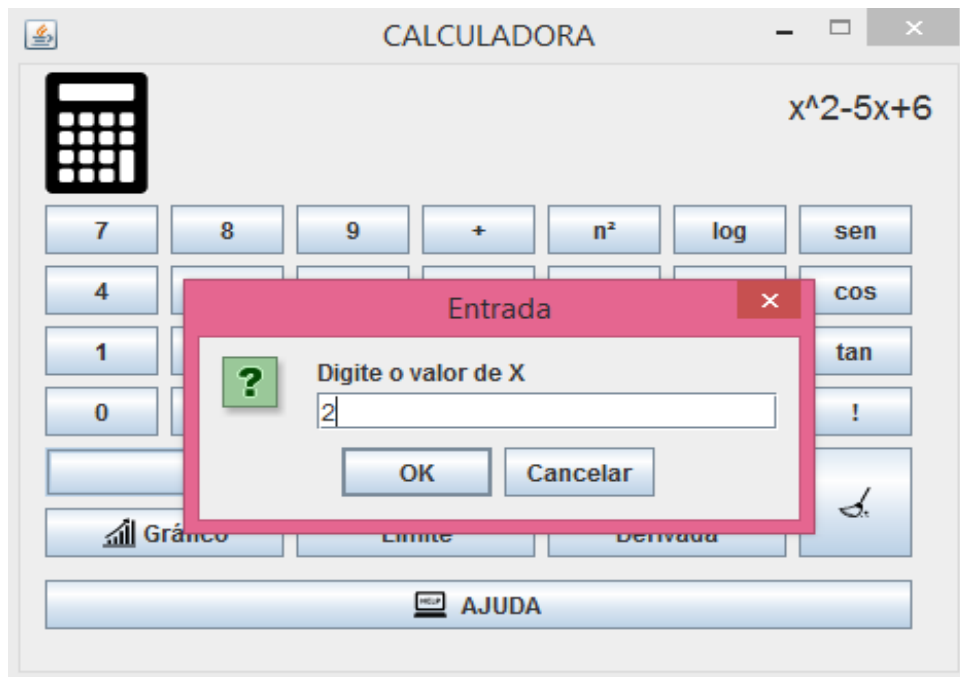


4.2.2 Função do 2º Grau

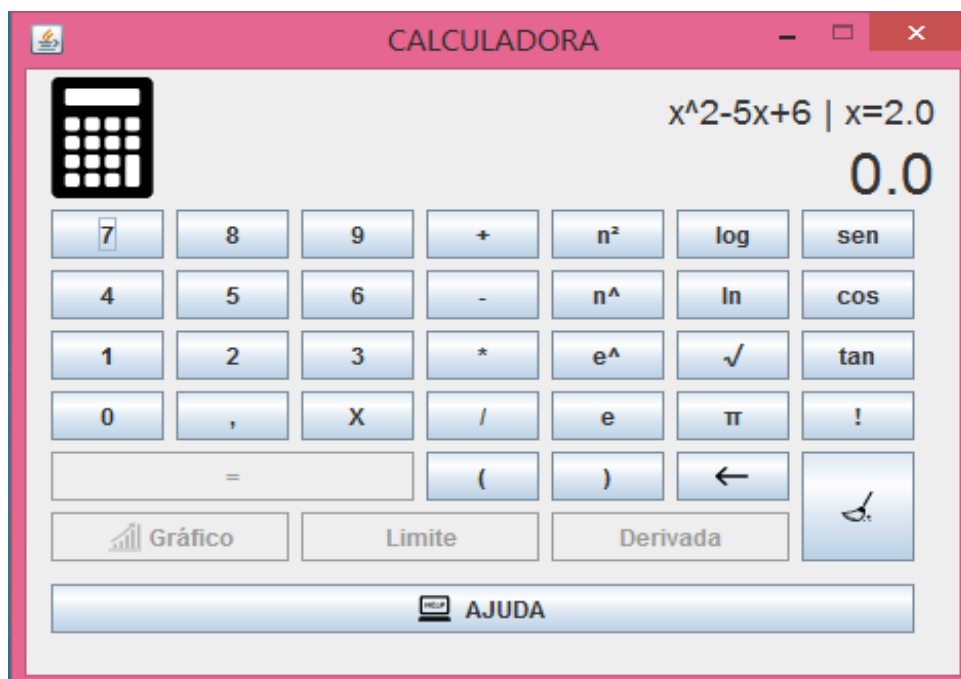


Segue acima a inserção de uma função do 2º Grau.

Ao clicar no botão “=”, abrirá um campo aonde poderá ser inserido o valor de X, como mostra a ilustração abaixo.

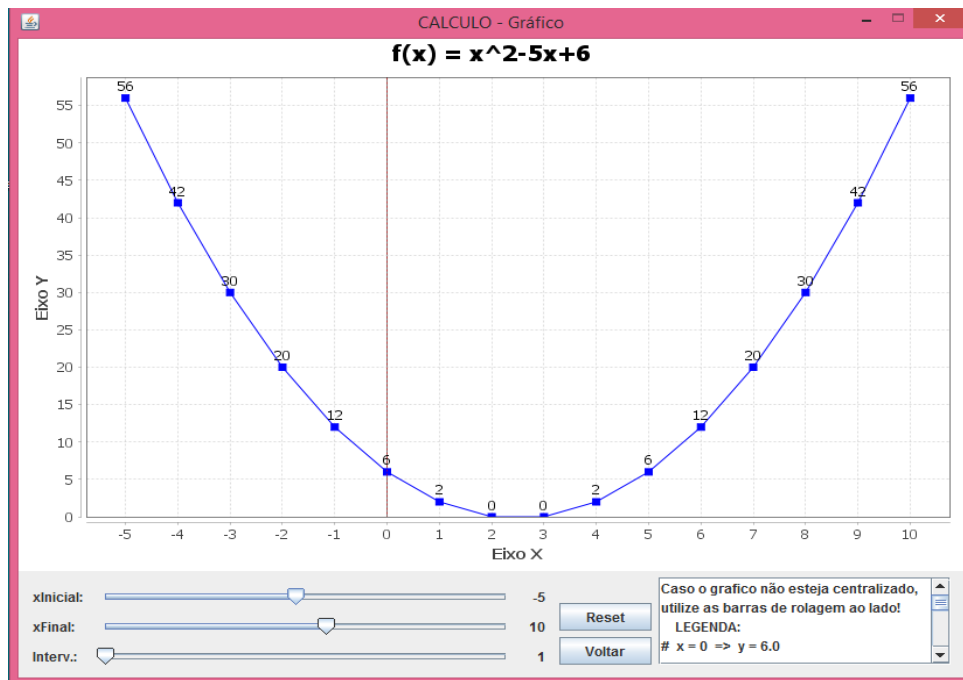


E quando clicar em “OK” aparecerá o resultado.



Caso queira visualizar o gráfico de uma função do 2º grau, insira a função e clique no botão “Gráfico”.

Segue abaixo a ilustração do gráfico:



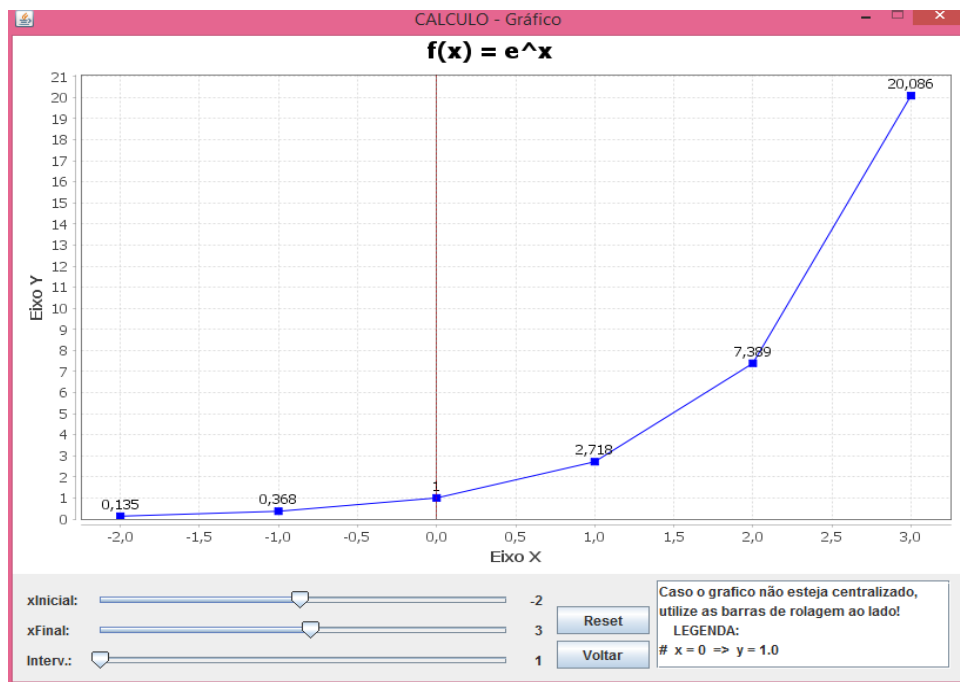
4.2.3 Função Exponencial



Segue acima a inserção de uma função exponencial.

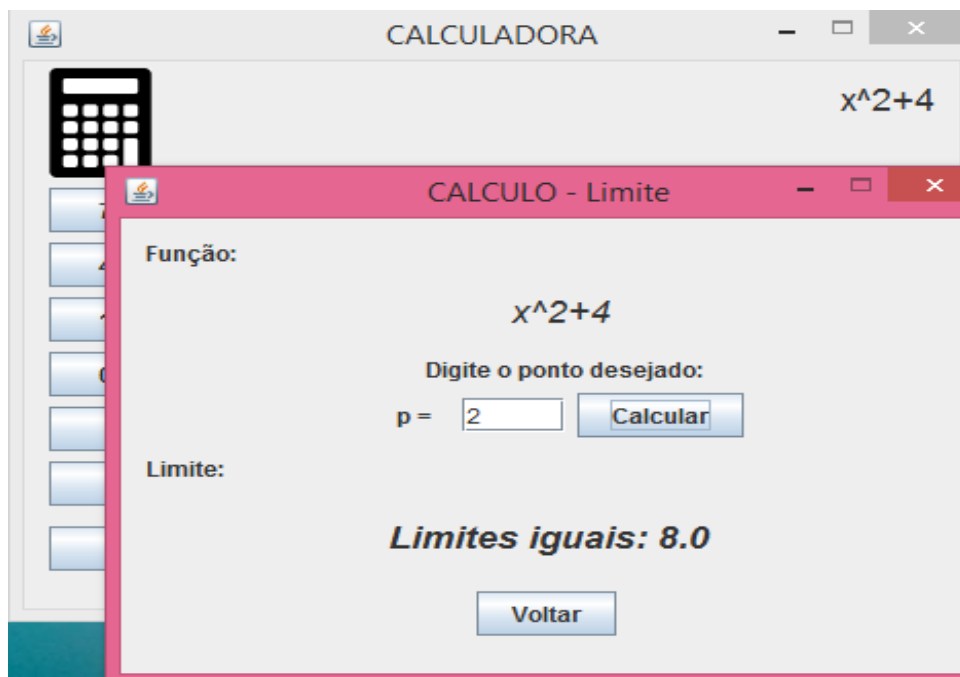
Para visualizar o gráfico clique no botão “Gráfico”.

Segue abaixo uma ilustração do gráfico:



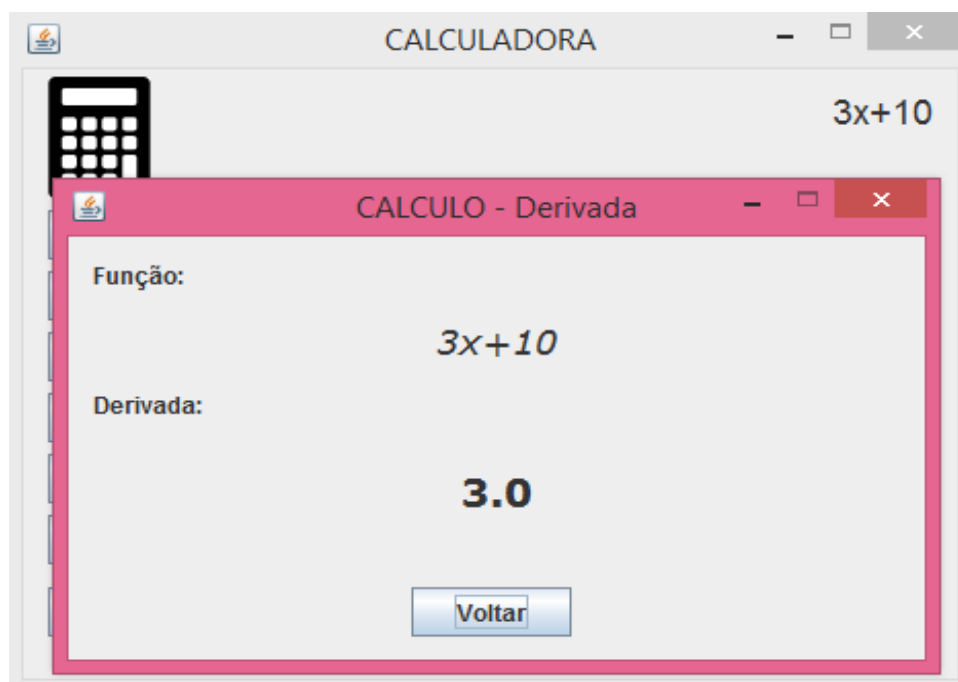
4.2.4 Limite

Insira uma função que deseja e clique no botão “Limite”. Logo após ira aparecer uma janela que pedirá o valor do ponto desejado, segue abaixo uma ilustração.



4.2.5 Derivada

Insira uma função que deseja e clique no botão “Derivada”. Logo após ira aparecer uma janela que mostrará o valor. Segue abaixo uma ilustração.



5. Código

A base utilizada para a realização dos cálculos da calculadora é uma derivação do modelo cascata, como pode ser observado no código **fIguar()** abaixo:

```
public static double fIguar() {
    k=0;
    for (k = 0; k < c; k++)
        for (j = 10; j >= 0; j--) { //controle de prioridade
            for (i = 0; i < 20; i++) {
                if (pri[i] == j) {
                    if (op[i] == 5) { //exponencial
                        num[i] = Math.pow(num[i], num[i + 1]);
                        fOut();
                    }
                }
            }
            for (i = 0; i < 20; i++) {
                if (pri[i] == j) {
                    if (op[i] == 3) { //multiplicação
                        num[i] = num[i] * num[i + 1];
                        fOut();
                    }
                    if (op[i] == 4) { //divisão
                        num[i] = num[i] / num[i + 1];
                        fOut();
                    }
                }
            }
            for (i = 0; i < 20; i++){
                if (pri[i] == j) {
                    if (op[i] == 1) { //soma
                        num[i] = num[i] + num[i + 1];
                        fOut();
                    }
                    if (op[i] == 2) { //subtração
                        num[i] = num[i] - num[i + 1];
                        fOut();
                    }
                }
            }
            for (i = 0; i < 20; i++){
                if (pri[i] == j) {
                    fIso();
                }
            }
        }
    return num[0];
}
```

A cada botão de operação que o usuário aperta (soma, subtração, multiplicação, exponencial, raiz, log, etc), o programa grava o número presente no primeiro visor em um vetor de números, o **num[]**, define uma prioridade para esse número no vetor **pri[]** (modificado apenas através da inserção de parênteses), e a operação na qual deverá ser realizada no vetor **op[]**, onde cada operação possui seu número de identificação.

Depois disso, o programa verifica quais são as prioridades maiores, para realiza-las primeiro, seguindo sempre a ordem matemática, onde ele realiza as operações: primeiro as exponenciais, depois a multiplicação e divisão, logo após a soma e subtração e, por último, as funções de log, ln, sen, cos, etc. Ele substitui o número (da sua respectiva operação) pelo resultado adquirido e vai realizando as operações e movendo-as até que chegue a um valor final que, por sua vez, fica gravado na primeira posição do vetor **num[]** e é retornado pela função.

A função **flgual()** possui também duas outras funções responsáveis pelo seu funcionamento, a **flso()** e a **fOut()**. A **flso()** é a responsável por realizar as operações mais complexas, quando selecionadas, enquanto a **fOut()** é a responsável por fazer com que os valores, prioridades e operações presentes nos seus respectivos vetores “andem” para a esquerda logo após realizada, substituindo assim o número e a prioridade que não é mais necessário e a operação já realizada.

Essa função (**flgual()**) foi utilizada, não só para conseguir o resultado das equações, como também para a criação dos pontos no gráfico e as comparações realizadas para identificação do Limite, substituindo o valor de **x** pelos pontos desejados antes de sua resolução.

Função fOut():

```
public static void fOut() {
    pri[i] = pri[i + 1];
    op[i] = op[i + 1];
    for (l = i + 1; l < 19; l++) {
        num[l] = num[l + 1];
        pri[l] = pri[l + 1];
        op[l] = op[l + 1];
    }
    if (i > 0) {
        i--;
    }
}
```

Exemplo de cálculo utilizando o modelo cascata:

$$\begin{aligned}
 f(x) &= 200 - 10 * 9^2 / 3 + 8 \\
 &= 200 - 10 * 81 / 3 + 8 \\
 &= 200 - 810 / 3 + 8 \\
 &= 200 - 270 + 8 = -70 + 8 = -62
 \end{aligned}$$

6. Conclusão

Podemos analisar nesse projeto o quão fácil ficou de se trabalhar com cálculos matemáticos, à partir de um programa feito por 4 desenvolvedores.

Através de muito estudo, na linguagem até então, não muito explorada pelos desenvolvedores, foi possível criar este software.

Calculator - MaxGraphical XXI é um software fácil de se usar, com uma interface agradável para os usuários.

Proporciona aos usuários uma maior comodidade ao realizar cálculos desde os mais simples até cálculos mais complicados, como funções do 1º grau, 2º grau, limite, gráficos, derivada, derivada do cociente e do produto.

Os objetivos foram alcançados, como foi determinado pelo usuário. O software conta com uma aba de ajuda ao usuário, caso o mesmo tenha alguma dificuldade ao usá-lo.

7. Bibliografia

SÓ MATEMÁTICA. **Função do 1º grau: definições e conceitos**. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/emedio/funcao1/funcao1.php>> Acesso em: 10 out. 2015.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Função do 1º grau: definições e conceitos**. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/matematica/funcao-1-grau.htm>> Acesso em: 10 out. 2015.

SÓ MATEMÁTICA. **Função do 2º grau: definições e conceitos**. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/emedio/funcao2/funcao2.php>> Acesso em: 20 out. 2015.

VIVENDO ENTRE SIMBOLOS. **Limites: definições e conceitos**. Disponível em: <<http://www.vivendoentresimbolos.com/2014/10/curso-calculo-aula-3-definicao-formal-de-limite.html>> Acesso em: 25 out. 2015.