Trabalho de Cálculo Numérico

- Guilherme Martiniano de Oliveira - 11215765
- Gustavo Fernandes Carneiro de Castro - 11369684
- Mateus Miquelino da Silva - 11208412

Item a)

① Teorema do Valor Intermediário

$x = -10$

$-10 \cdot e^{-5} - 12 - 5 = -0,0674 - 12 - 5 = -17,0674$

$x = -1$

$-e^{-1/2} - 1,2 - 5 = -0,6065 - 1,2 - 5 = -6,8065$

$x = 0$

$0 e^{0} + 0 - 5 = -5$

$x = 1$

$e^{1/2} + 1,2 - 5 = 1,6487 + 1,2 - 5 = -2,1513$

$x = 2$

$2e + 2,4 - 5 = 5,4366 + 2,4 - 5 = 2,8366$

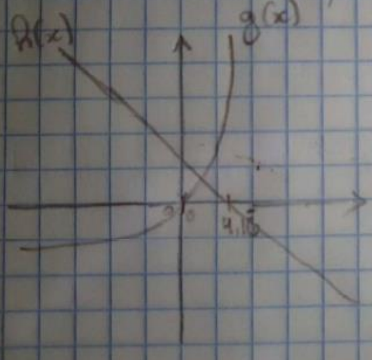
$x = 3$

$3e^{1,5} + 3,6 - 5 = 12,045$

$f(x) = x e^{0,5x} + 1,2x - 5$

$g(x) = x e^{0,5x}$; $x_0 = 0$

$h(x) = -1,2x + 5$;



$-1,2x + 5 = 0$

$-1,2x = -5$

$x = \frac{5}{1,2} = \frac{5}{\frac{12}{10}} = \frac{25}{6} \cong 4,1\overline{6}$

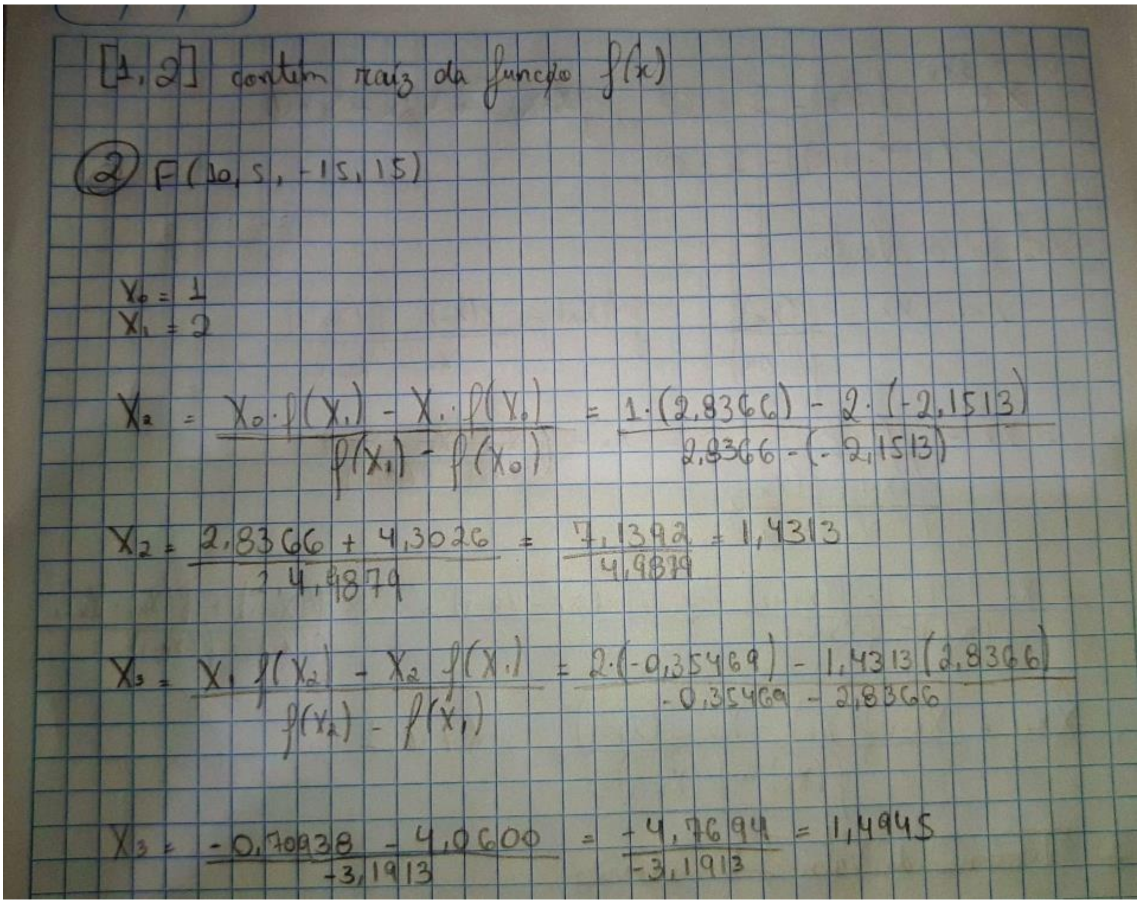
Uma única raiz da função:

$x^* \in [0, 4]$, por TVI

$f(2) > 0$ e $f(1) < 0$

$\therefore x^* \in [1, 2]$

Item b)



[1, 2] contém raiz da função f(x)

2 F(10, 5, -15, 15)

$X_0 = 1$
$X_1 = 2$

$$X_2 = \frac{X_0 \cdot f(X_1) - X_1 \cdot f(X_0)}{f(X_1) - f(X_0)} = \frac{1 \cdot (2{,}8366) - 2 \cdot (-2{,}1513)}{2{,}8366 - (-2{,}1513)}$$

$$X_2 = \frac{2{,}8366 + 4{,}3026}{4{,}9879} = \frac{7{,}1392}{4{,}9879} = 1{,}4313$$

$$X_3 = \frac{X_1 f(X_2) - X_2 f(X_1)}{f(X_2) - f(X_1)} = \frac{2 \cdot (-0{,}35469) - 1{,}4313\,(2{,}8366)}{-0{,}35469 - 2{,}8366}$$

$$X_3 = \frac{-0{,}70938 - 4{,}0600}{-3{,}1913} = \frac{-4{,}7694}{-3{,}1913} = 1{,}4945$$

Item c)

```
// Guilherme Martiniano de Oliveira 11215765
// Gustavo Fernandes Carneiro de Castro 11369684
// Mateus Miquelino da Silva 11208412

#include <stdio.h>
#include <math.h>

void metodoSecanteFloat(float X0, float E); // Metodo da Secante utilizando X0 que o usuario escolhe, com isso o X1 necessario da formula sera X0 + 0.2
float funcaoFloat(float X); // Funcao f(x) que deseja ser estudada para encontrar a raiz

void metodoSecanteDouble(double X0, double E); // Metodo da Secante utilizando X0 que o usuario escolhe, com isso o X1 necessario da formula sera X0 + 0.2
double funcaoDouble(double X); // Funcao f(x) que deseja ser estudada para encontrar a raiz

float EULER = 2.718281828459045235360287; // Definicao do Numero de Euler pego de: https://pt.wikipedia.org/wiki/E_(constante_matem%C3%A1tica)


int main(){
	float X0f, Ef;
```

```
	double X0d, Ed;

	printf("\nEntre com o X0 Float: ");
	scanf("%f", &X0f);
	printf("\nEntre com a precisao desejada: ");
	scanf("%f", &Ef);

	metodoSecanteFloat(X0f, Ef);

	printf("\nEntre com o X0 Double: ");
	scanf("%lf", &X0d);

	printf("\nEntre com a precisao desejada: ");
	scanf("%lf", &Ed);

	metodoSecanteDouble(X0d, Ed);

}

void metodoSecanteFloat( float X0, float E ){
	float X, Xk, Xk1, Xk2;
	int i = 0;
	Xk = X0;
	Xk1 = X0 + 0.2;

	while(!(fabs(Xk1 - Xk) < E) && i < 20){

		Xk2 = ((Xk * funcaoFloat(Xk1)) - (Xk1 * funcaoFloat(Xk))) /
(funcaoFloat(Xk1) - funcaoFloat(Xk));
		Xk = Xk1;
		Xk1 = Xk2;
		i++;

	}

	if( i == 20 ){
		printf("Seu Xo nao foi proximo o suficiente da raiz da funcao.\n");
	}else{
		X = Xk1;
		printf("A aproximacao da raiz eh: %f\n", X);
	}
}

void metodoSecanteDouble(double X0, double E)
{
	double X, Xk, Xk1, Xk2;
	int i = 0;

	Xk1 = X0;
	Xk1 = X0 + 0.2;

	while(!(fabs(Xk1 - Xk) < E) && i < 20)
	{
      Xk2 = ((Xk * funcaoDouble(Xk1)) - (Xk1 * funcaoDouble(Xk))) / (funcaoDouble(Xk1) -
funcaoDouble(Xk));
```

```
        Xk = Xk1;
        Xk1 = Xk2;
                i++;
    }

        if( i == 20 ){
                printf("Seu X0 nao foi proximo o suficiente da raiz da funcao.\n");
        }else{
                X = Xk1;
                printf("A aproximacao da raiz e: %lf\n", X);
        }
}

float funcaoFloat( float X ){
        float Y;

        Y = (X * pow(EULER, 0.5 * X)) + (1.2 * X) - 5;

        return (Y);

}

double funcaoDouble(double X)
{
        double Y;

        Y = (X * pow(EULER, 0.5 * X)) + (1.2 * X) - 5;

        return (Y);
}
```

Resultados:

Float			Double		
X0	Precisão	Raiz Aprox.	X0	Precisão	Raiz Aprox.
1	0.01	1.504925	1	0.01	1.504990
1	0.001	1.504988	1	0.001	1.504990
1	0.0001	1.504988	1	0.0001	1.504988
3	0.0001	1.504988	1	0.0001	1.504988
100	0.0001	Não Existe (Passou de 20 Iterações)	3	0.0001	0.000000 (Erro)

Conclusão:

Após análises feitas, a equação linear possuía apenas uma raiz real. Depois, foi calculada essa raiz por intermédio do método da secante. No item b, o resultado estava se aproximando da raiz (1.504988), mesmo após apenas 2 iterações. No item c, através do uso do computador, aumentamos o número de iterações máximas para 20, e, ao selecionar uma precisão menor que 0.01, o resultado do método foi igual à raiz. Porém, nas análises com uma precisão maior, o resultado se afastou um pouco do esperado, principalmente no float, considerando sua limitação de memória, conforme visualizado na imagem abaixo. Além disso, Ao afastar muito o X0, o método ficou inutilizável.

```
Valor minimo de float: 1.1754943508e-038
Valor maximo de float: 3.4028234664e+038
Valor minimo do expoente de um numero float na base 10: 3.4028236692e+038
Valor maximo do expoente de um numero float na base 10: 3.4028220466e+038
Quantidade de digitos significativos de um numero float: 3.4028220466e+038

Valor minimo de double: 2.2250738585e-308
Valor maximo de double: 1.7976931349e+308
Valor minimo do expoente de um numero double na base 10: 1.7976931349e+308
Valor maximo do expoente de um numero double na base 10: 1.7976922777e+308
Quantidade de digitos significativos de um numero double: 1.7976922777e+308
```