INSTITUTO FEDERAL
Ceará
Campus Tianguá

INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS TIANGUÁ
BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO - NOTURNO

RELATÓRIO
CALCULO NUMÉRICO

ANANIAS CAETANO DE OLIVEIRA
MARIA ELIZABETH DE AGUIAR LIMA

Tianguá

2020

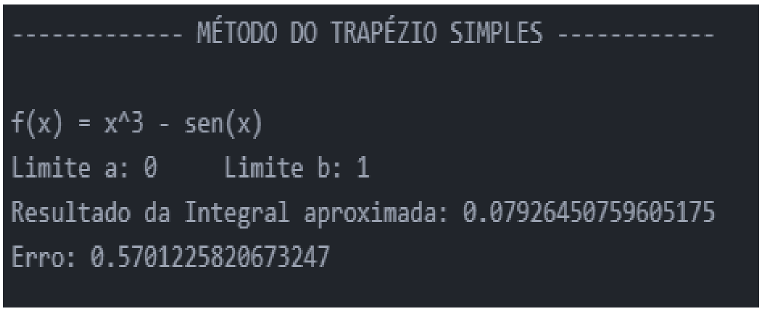
1 MÉTODOS E RESULTADOS

1.1 Método do Trapézio Simples

O método dos trapézios tem o intuito de aproximar a função $f(x)$ por um polinômio de ordem 1 (reta). Veremos que, nessa aproximação a integral da função $f(x)$ pode ser aproximada pela área de 1 trapézio. Deste modo a integral da função f(x) será escrita por: $\int_a^b (f(x)dx \approx \frac{h}{2}[f(x_0) + f(x_1)] = I_t$onde o $x_0 =$ a, $x_1 =$ b e h sera definido pelo o valor de $h = b - a$ e a estimativa para o erro na regra do trapézio simples será estabelecido por $|E_T| \leq \frac{h^3}{12} * max|f''(x)|$.

A aplicação do método listado foi feito mediante a integral $\int_0^1 (x^3 - sen(x))dx$ A realização dos códigos foram feitos pelo os alunos Ananias e Elizabeth na qual foi utilizado o phyton como linguagem para a realização dos algoritmos. A aplicação do método do trapézio simples nos proporcionou uma aproximação da integral sendo ela 0.07926450759605175 e seu erro foi de 0.5701225820673247 como observado na figura abaixo da execução:

Figura 1 – Resultados

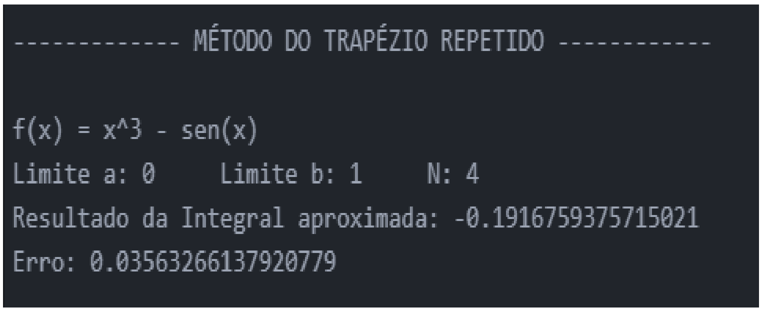


1.2 Método do Trapézio Repetido

A diferença método do trapézio Simples para o repetido é Intervalo [a, b] de grande amplitude onde temos soma da área de n trapézios, cada qual definido pelo seu sub-intervalo mediante isso a integral da função f(x) será escrita por:
$\int_a^b (f(x)dx \approx \frac{h}{2}[f(x_0) + f(x_n) + 2 * \sum_{i=1}^{n-1} f(x_i)] = I_{TR}$ onde o $x_0 =$ a, $x_n =$ b e h sera definido pelo o valor de $h = \frac{b-a}{n}$ e a estimativa para o erro na regra do trapézio repetido será estabelecido por $|E_{TR}| \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} * max|f''(x)|$.

A aplicação do método do trapézio repetido nos proporcionou uma aproximação da integral sendo ela -0.1916759375715021 e seu erro foi de 0.03563266137920779 como observado na figura abaixo da execução:

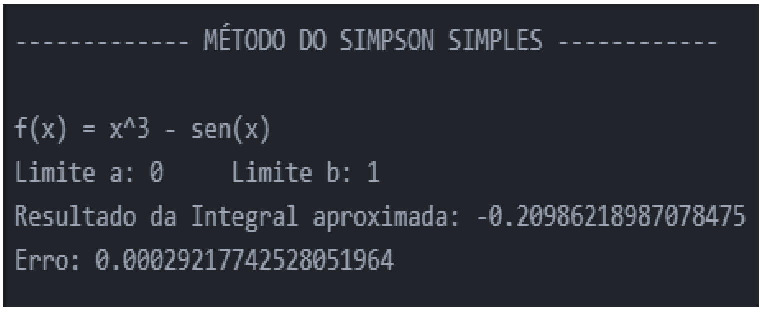
Figura 2 – Resultados



1.3 Método do Simpson Simples

A regra de Simpson tem como intuito aproximar a integral definida pela área sob arcos de parábola que interpolam a função, Podemos usar a fórmula $\int_a^b (f(x)dx = \int_{x_0}^{X_2} (f(x)dx \approx \frac{h}{3}[f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)] = I_s$ onde o $x_0 =$ a, $x_1 = \frac{b+a}{2}$,$x_2 =$ b e h sera definido pelo o valor de $h = \frac{b-a}{2}$ e a estimativa para o erro na regra de Simpson simples será estabelecido por $|E_s| \leq \frac{h^5}{90} * max|f^4(x)|$ para estabelecer a fórmula de integração resultante da aproximação de f(x)por um polinômio interpolador de grau 2. A aplicação da regra de Simpson simples nos proporcionou uma aproximação da integral sendo ela -0.20986218987078475 e seu erro foi de 0.00029217742528051964 como observado na figura abaixo da execução:

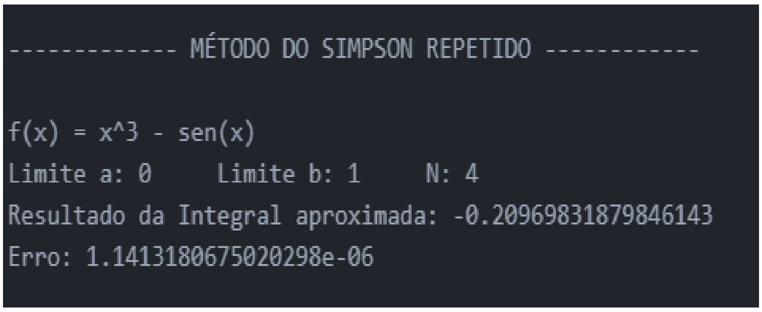
Figura 3 – Resultados



1.4 Método do Simpson Repetido

A Regra de Simpson Repetido tem como objetivo subdividirmos o intervalo [a, b] em n subintervalos de amplitude h, onde n é um número par de subintervalos, pois cada parábola utilizará 03 pontos consecutivos,Deste modo a integral da função f(x) será escrita por: $\int_a^b (f(x)dx \approx \frac{h}{3}[f(x_0) + f(x_m) + 2 * \sum_{i=1}^{\frac{m}{2}-1} f(x_{2i}) + 4 \sum_{i=1}^{\frac{m}{2}} f(x_{2i-1})] = I_{SR}$ onde o $x_0 =$ a, $x_m =$ b, $x_{2i} =$ índices PARES do intervalo [a,b] , $x_{2i-1} =$ índices IMPARES do intervalo [a,b] e h sera definido pelo o valor de $h = b - a$ e a estimativa para o erro na regra do trapézio simples será estabelecido por $|E_{SR}| \leq n * \frac{h^5}{90} * max|f^4(x)|$. A aplicação da regra de Simpson repetida nos proporcionou uma aproximação da integral sendo ela -0.20969831879846143 e seu erro foi de 0.0000011413180675020298 como observado na figura abaixo da execução:

Figura 4 – Resultados



2 CONCLUSÃO

Avaliando os resultados obtidos, podemos então definir a ordem de maior precisão dos métodos como mostrado na tabela abaixo:

Método	**Intervalo**	**N**	**Resultado**	**Erro**
Trapézio Simples	[0, 1]	-	0.0792645075960517	0.5701225820673247
Trapézio Repetido	[0, 1]	4	0.1916759375715021	0.03563266137920779
Simpson Simples	[0, 1]	-	-0.20986218987078475	0.00029217742528051964
Simpson Repetido	[0, 1]	4	-0.20969831879846143	0.0000011413180675020298

O Método Trapézio Simples, por sua vez, foi o com menor precisão, como pode ser observado na coluna de Erro e o Método Simpson Repetido foi o mais preciso com um erro muito pequeno.