



Cálculo Numérico

Atividade #7

Instruções:

- Entrega individual, via “Tarefas” do Teams e arquivo único em .pdf;
- Use este arquivo .docx para fazer sua atividade, e ao finalizar, gere o .pdf.
- Além de incluir os algoritmos no .pdf, eles devem ser upados em anexo, cada um individualmente e um arquivo txt;

- **Discente:** Daniel Marques da Silva

1) Elabore funções genéricas para todos os casos.

Resposta:

O primeiro exercício se referia a implementação de todos os casos de integração numéricas, excluindo os métodos de Romberg e Gauss. Esses deveriam efetuar a leitura usando dois tipos de entrada, ou uma função já conhecida, além de seus pontos de limite, ou a entrada deveria ser vetores de X e Y.

A tabela a seguir apresenta os resultados de saída de cada um dos métodos.

Euler Progressivo	Euler Regressivo
<pre>Digite o Limite Inferior:0 Digite o Limite Superior:5 Valor da função no limite:20 Método Progressivo ou Regressivo? (P ou R):p O resultado da Integral é: -1120.0 Press any key to continue . . .</pre>	<pre>Digite o Limite Inferior:0 Digite o Limite Superior:5 Valor da função no limite:10 Método Progressivo ou Regressivo? (P ou R):r O resultado da Integral é: -560.0 Press any key to continue . . .</pre>
Trapezoidal	Simpson 1/3
<pre>Limite Inferior:0 Limite Superior:.8 Valor da Integral Trapezoidal: 1.6404693340159997 Erro Total: 30.599799812459217 -</pre>	<pre>Limite Inferior:0 Limite Superior:.8 Defina se é por função ou por valores [f/v] :f Valor da Integral por Simpson 1/3: 1.0936462226773 Pressione qualquer tecla para continuar. . . -</pre>
Simpson 3/8	

```

Limite Inferior:0
Limite Superior:.8
Defina se é por função ou por valores [f/v] :f
Valor da Integral por Simpson 3/8: 1.2303520005119994
Número de retangulos usados: 200
Press any key to continue . . .

```

Tabela 1 – Resposta das funções

Como é observado, para a função dada por Euler $f(x) = x^2 - 18x + 36$, os limites selecionados não foram satisfatórios para o cálculo da integral. Além, a função em si é mal condicionada para uso desse método, esse que bastante simples e muitas vezes não se mostra suficiente para cálculos de 2º grau. Para os demais métodos, foi utilizado a função $f(x) = 400x^5 - 900x^4 + 675x^3 - 200x^2 + 25x + 0,2$, onde a resposta analítica é 1,6405, aproximadamente. E como é possível observar para a resposta dada pelo método trapezoidal é suficientemente próxima da real, quase convergindo ao real. Em respeito as respostas dadas pelos métodos de Simpson, a diferença entre eles foi de 0,136705778, algo relativamente baixo dependendo da necessidade de precisão.

Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

2) Comparações com valores analíticos

Resposta:

Prosseguindo com algumas comparações, foi realizado também uma comparação dos valores dados pelas funções de Simpson 3/8 e Trapezoidal para a função $f(x) = \sin(x)$, onde os resultados podem ser apresentados segundo a Tabela 2.

Simpson 3/8	Trapezoidal
<pre> Limite Inferior:0 Limite Superior:6.283185 Defina se é por função ou por valores [f/v] :f Valor da Integral por Simpson 3/8: 4.140020574625036e-14 Número de retangulos usados: 200 Press any key to continue . . . </pre>	<pre> Limite Inferior:0 Limite Superior:6.283185 Valor da Integral Trapezoidal: 5.494465559613415e-14 Erro Total: 1.135752629100389e-12 </pre>

Tabela 2 – Solução para seno(x)

Como era de se esperar de um cálculo próximo do real, os valores retornados são extremamente pequenos, da ordem de 10^{-4} , onde o valor real deve ser zero. O que condiz com os valores analíticos estimados segundo anos a fio de pesquisa em Cálculo Diferencial Integral.

Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

3) Executar o método Trapezoidal em Excel e SciLab

Resposta:

Para esse foi solucionado o método trapezoidal nas linguagens do Excel e SciLab e após uma comparação dada com os resultados em Python. É conveniente afirmar que os dados variam muito pouco entre essas, onde o

SciLab apresentou o resultado como sendo 1,6405, o que é muito mais próximo do real. A função usada foi a apresentada anteriormente no Exercício 1 para o suposto método.

Excel		SciLab																																						
<div><div>Integração com Método trapezoidal</div><div>DMS - LAA</div><table><tr><td>Limite Inferior</td><td>0</td></tr><tr><td>Limite superior</td><td>0,8</td></tr><tr><td>n</td><td>200</td></tr><tr><td>delta</td><td>0,004</td></tr></table><div><div>Resultado de integração</div><div>1,64022</div></div><div><div>Erro total</div><div>30,56355</div></div></div>		Limite Inferior	0	Limite superior	0,8	n	200	delta	0,004	<table><tr><th></th><th>Nome</th><th>Value</th><th>Tipo</th><th>Vi</th></tr><tr><td></td><td>E_t</td><td>30.6</td><td>Real</td><td></td></tr><tr><td></td><td>I</td><td>1.64</td><td>Real</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Lim_a</td><td>0</td><td>Real</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Lim_b</td><td>0.8</td><td>Real</td><td></td></tr><tr><td></td><td>n</td><td>200</td><td>Real</td><td></td></tr></table>		Nome	Value	Tipo	Vi		E_t	30.6	Real			I	1.64	Real			Lim_a	0	Real			Lim_b	0.8	Real			n	200	Real	
Limite Inferior	0																																							
Limite superior	0,8																																							
n	200																																							
delta	0,004																																							
	Nome	Value	Tipo	Vi																																				
	E_t	30.6	Real																																					
	I	1.64	Real																																					
	Lim_a	0	Real																																					
	Lim_b	0.8	Real																																					
	n	200	Real																																					

Tabela 3 – Resultados em SciLab e Excel

Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos.

4)

Resposta:

5)

Resposta:

6)

Resposta:

7) Solução de Circuito eletrônico usando o Trapezoidal.

Resposta:

Dado um circuito RL, foi pedido para calcular a corrente que flui pelo circuito antes e depois do acionamento de uma chave que integra o Indutor ao circuito, conforme figura apresentada a seguir (de autoria do Autor e realizada no ATP). Também foi requisitado uma comparação dos dados retornados com um software de simulação de circuito, esse que foi selecionado o ATP.

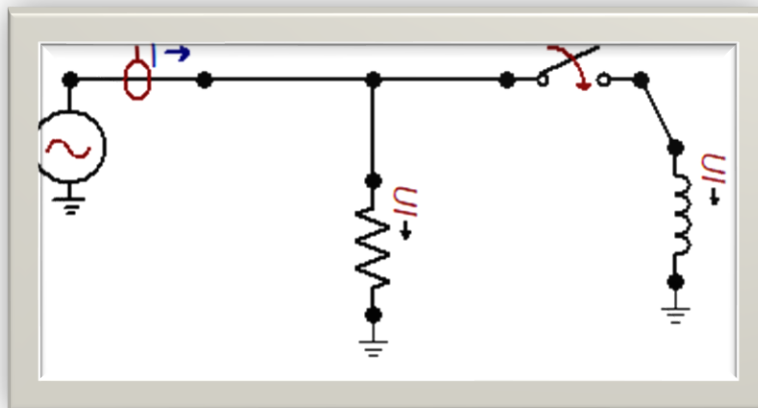


Figura 1 – Circuito de Análise em ATP

Para esse, os dados gerais do circuito são:

Tensão da Fonte	127 V
Frequência	60 Hz
Defasagem	0°
Resistencia	100Ω
Indutância	176mH
Tempo de Simulação	100ms
Fechamento da Chave	50ms

Tabela 4 – Definições Gerais do Circuito

Foram realizadas três simulações em ambos os programas, uma com tempo de amostras de 1μs, 1ms e 4ms, os gráficos resultantes são apresentados na tabela a seguir.

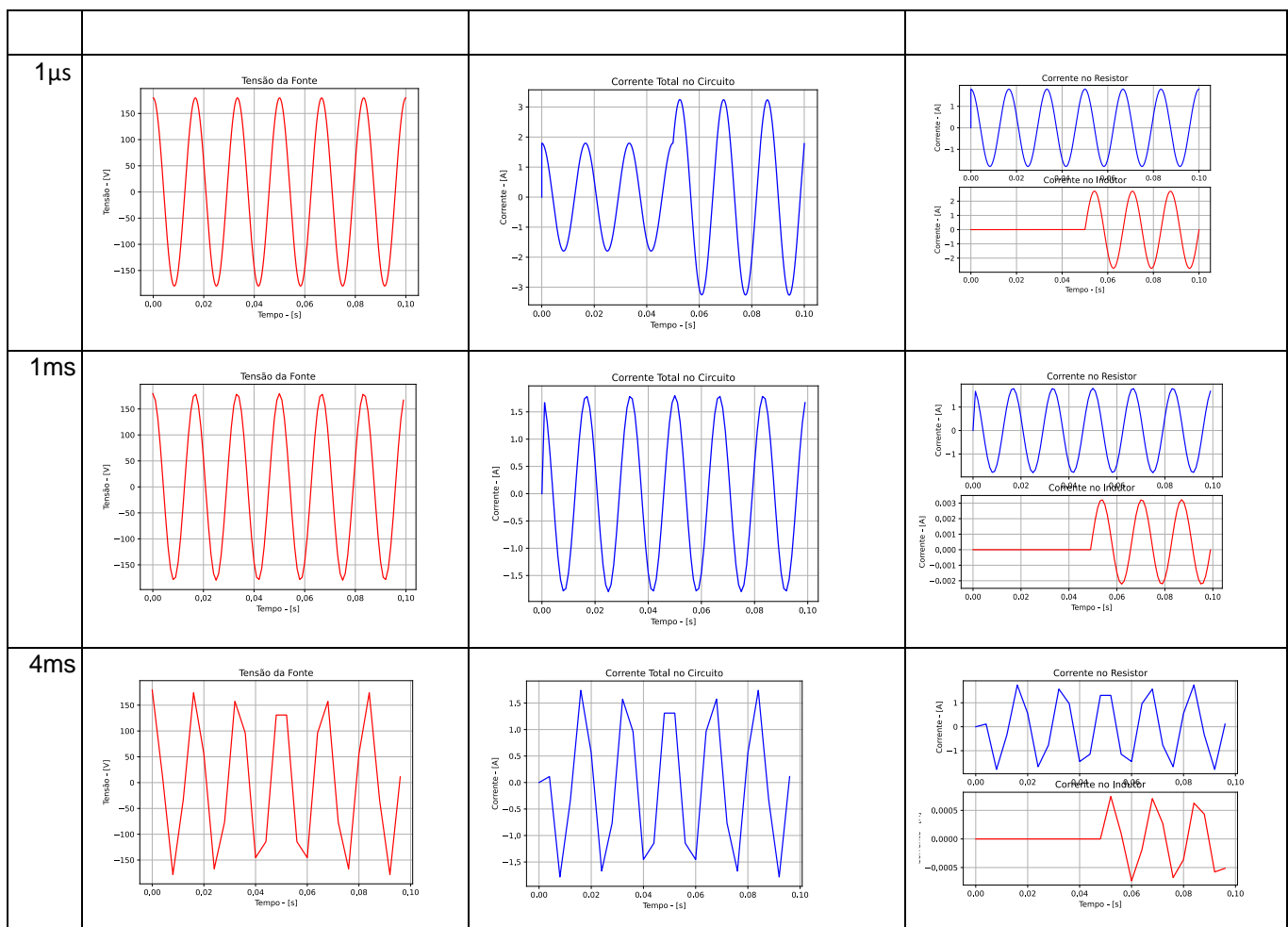
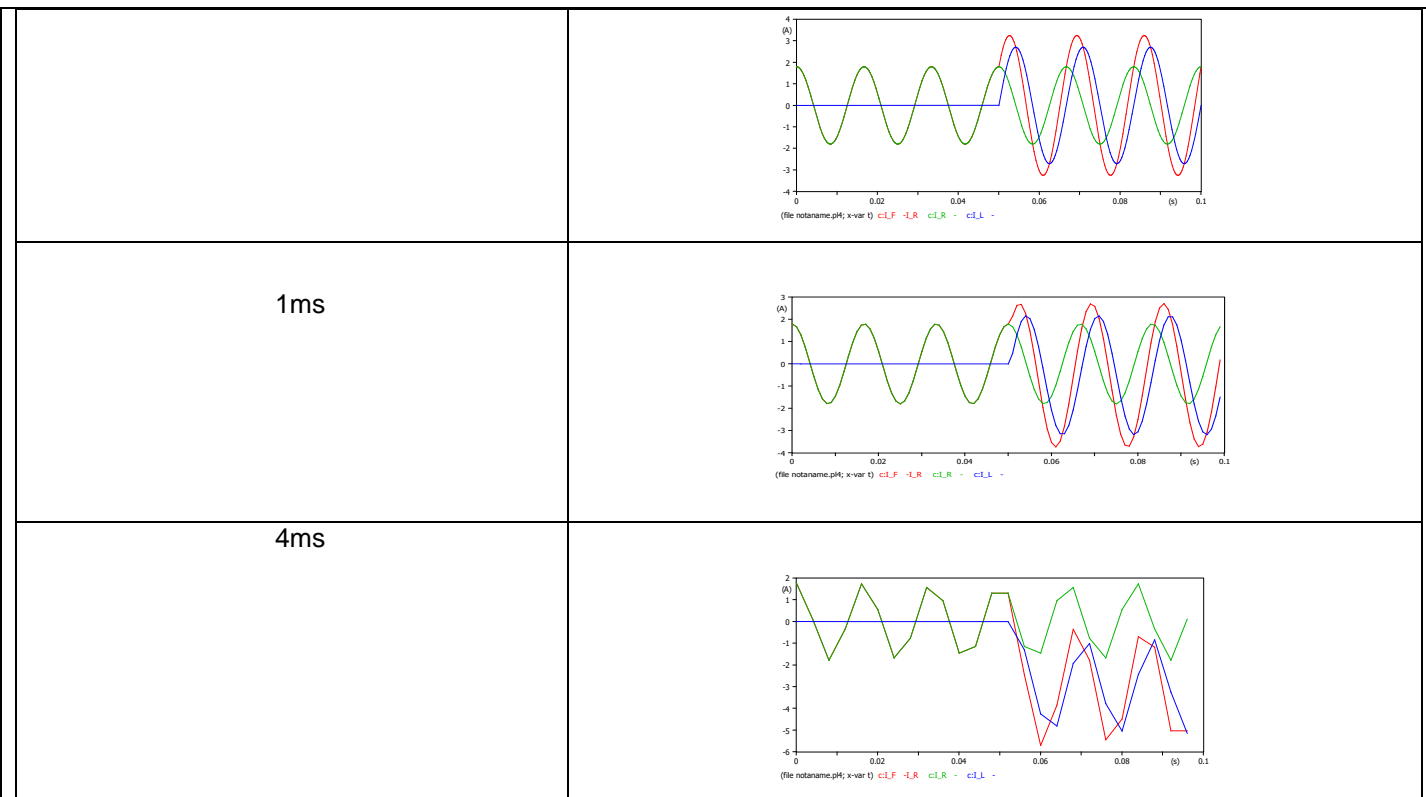


Tabela 5 – Resultados dados em Python

Os resultados apresentados no software ATP são apresentados na tabela 6.

1μs	
-----	--



Como é possível observar, alterando os subintervalos, ou tempo de amostra, a forma final da onda resultante sofre uma alteração bastante drástica, sendo que com 4 ms é quase um conjunto irregular de curvas. Todavia, para os casos anteriores, ambas as simulações apresentaram resultados bastante semelhantes o que demonstra a eficiência do método trapezoidal para solução de circuitos elétricos.

Obs. Código-Projeto se encontra em anexo aos demais arquivos, **Aqui as imagens podem sofrer ampliação, não há degradação da qualidade, formato .svg utilizado.**