5º Exercício de Programação - AGA0503

Exercício 1

- A largura equivalente encontrada para a linha foi de -20.315811725282234

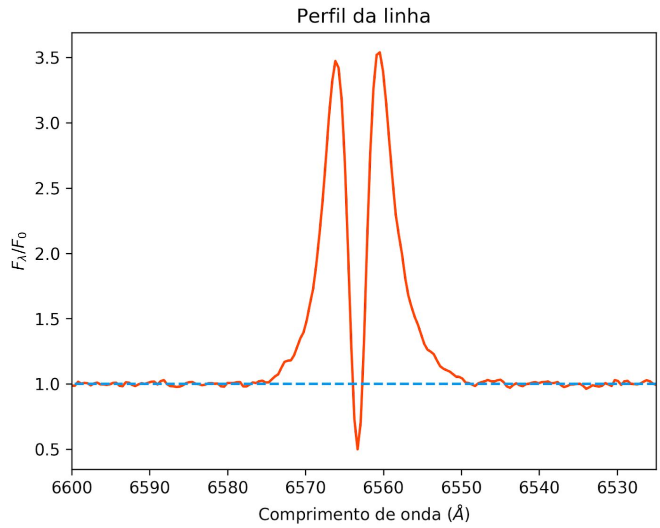

Figura 1: Perfil da linha espectral fornecida.

Exercícios 2 e 3

		Integração por trapézios - precisão simples			Integração por trapézios - precisão dupla			Integração por Simpson		
Epsilon	**log(epsilon)**	**n**	**log(n)**	**Integral**	**n**	**log(n)**	**Integral**	**n**	**log(n)**	**Integral**
1E-03	-3	128	2,107210	697821184	128	2,107210	697821310,873186	-	-	-
1E-04	-4	512	2,709270	698036352	512	2,709270	698036437,313572	128	2,107210	698051893,046720
1E-05	-5	2048	3,311330	698050432	2048	3,311330	698049869,262583	256	2,408240	698050822,754503
1E-06	-6	4194304	6,622660	692537664	4096	3,612360	698050540,820240	512	2,709270	698050768,156705
1E-07	-7	4194304	6,622660	692537664	16384	4,214420	698050750,681238	512	2,709270	698050768,156705
1E-08	-8	4194304	6,622660	692537664	65536	4,816480	698050763,797665	1024	3,010300	698050764,887643
1E-09	-9	4194304	6,622660	692537664	131072	5,117510	698050764,453522	2048	3,311330	698050764,685402
1E-10	-10	4194304	6,622660	692537664	524288	5,719570	698050764,657684	4096	3,612360	698050764,672793

Tabela 1: Resultados obtidos para cada rotina de integração.

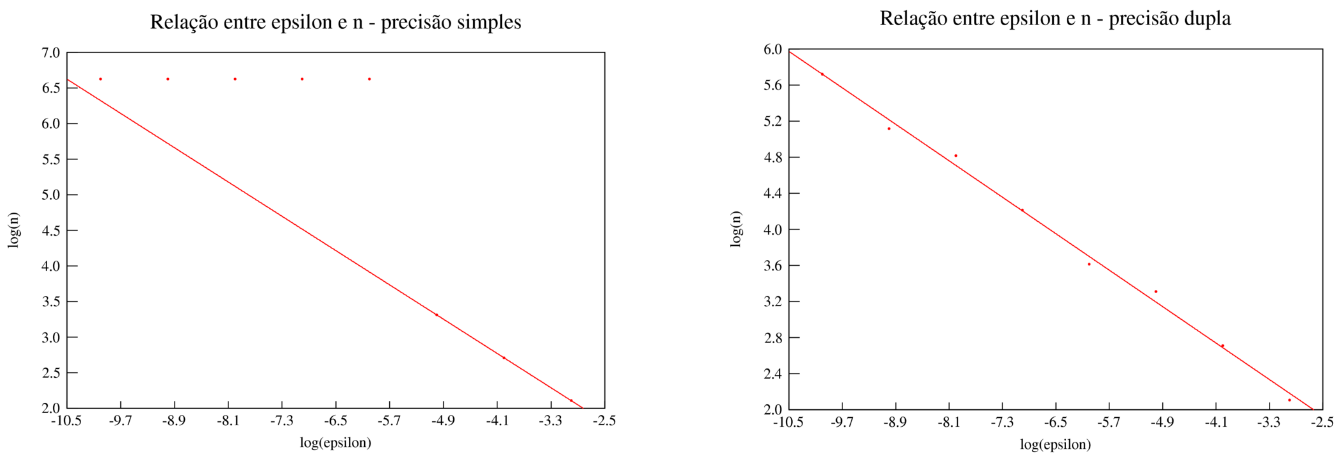

Figura 2: Gráficos de log(n) x log(epsilon) para o método dos trapézios em precisão simples e dupla.

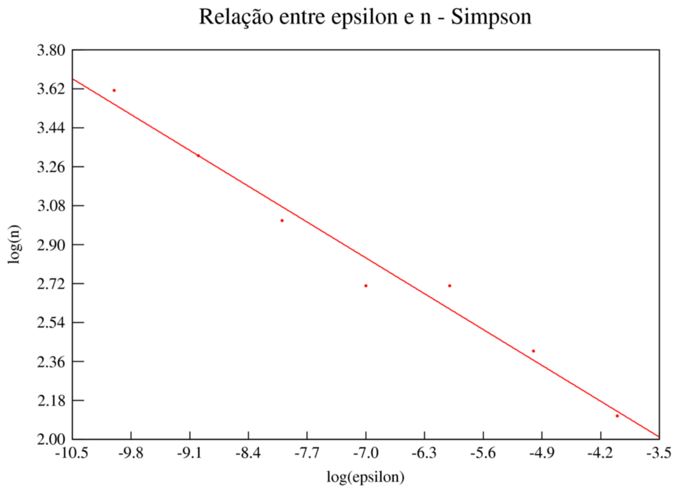

Figura 3: Gráfico de log(n) x log(epsilon) para o método de Simpson.

Os gráficos acima foram feitos com os dados da Tab. 1. Eles expressam uma relação entre o número de passos *n* e a precisão alcançada *epsilon* dada por

$$log(n) = [0]log(epsilon) + [1]$$

Os valores encontrados pelo ajuste do webROOT para os coeficientes [0] e [1] em cada gráfico encontram-se na tabela abaixo:

	Trapézio - simples		**Trapézio - dupla**		**Simpson**	
parâmetro	**Valor**	**Incerteza**	**Valor**	**Incerteza**	**Valor**	**Incerteza**
0	-0,60206	1,3E-12	-0,51	0,01	-0,24	0,02
1	0,30103	5,4E-12	0,67	0,10	1,18	0,12

Tabela 2: Parâmetros encontrados pelo ajuste do webROOT.

O método dos trapézios relaciona *n* e *epsilon* da forma

$$epsilon = \frac{k}{n^2}$$

sendo *k* uma constante qualquer. Aplicando *log* aos dois lados da equação:

$$log(epsilon) = log(k) - 2log(n) \Rightarrow log(n) = \frac{1}{2}log(k) - \frac{1}{2}log(epsilon)$$

Comparando esta última equação à usada no ajuste do webROOT, tem-se

$$[1] = \frac{1}{2}log(k)$$

$$[0] = -\frac{1}{2}$$

E para Simpson:

$$[1] = \frac{1}{4}log(k)$$

$$[0] = -\frac{1}{4}$$

Os valores para [0] apresentados na Tab. 2 estão próximos do que se esperava teoricamente. Logo, as ordens de convergência encontradas para os dois métodos a partir dos gráficos é compatível com as obtidas em sala.

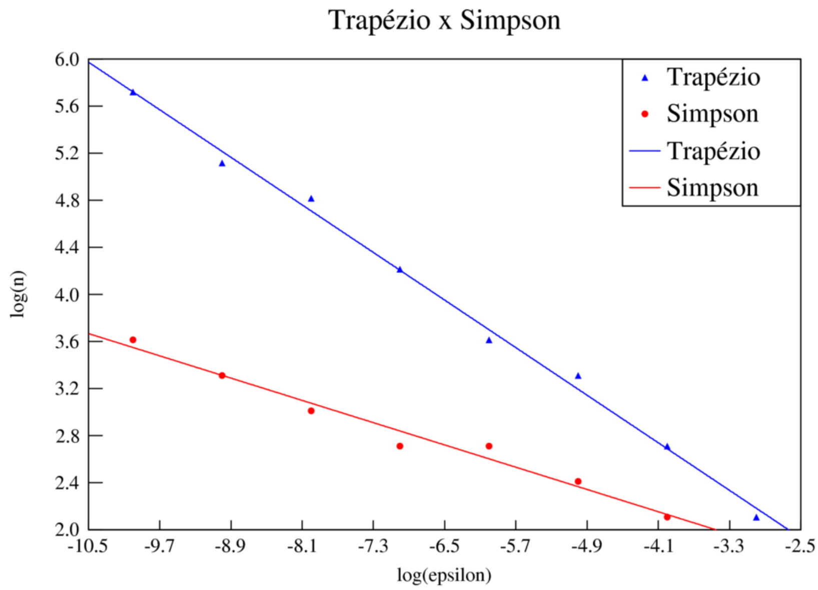

Figura 4: Sobreposição dos gráficos de Simpson e do trapézio com dupla precisão.

Erros de truncamento e representação no primeiro gráfico: ocorrem a partir do 4º ponto (epsilon = 1E-6), quando o erro cometido pelo método é menor que a precisão da máquina e novos valores não podem ser computados. Nestes casos, a rotina foi limitada a um número máximo de passos - por isso o comportamento constante na primeira porção do gráfico. Por esse motivo também o ajuste do webROOT foi limitado aos 3 primeiros pontos, a fim de se encontrar o coeficiente angular da reta ajustada.