GABRIEL MATTHEUS BEZERRA ALVES DE CARVALHO – 9779429

VICTOR SOUZA CEZARIO – 9790919

**2º TRABALHO PRÁTICO**

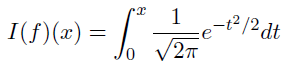
**INTEGRAÇÃO NUMÉRICA PELO MÉTODO DE SIMPSON**

**SÃO CARLOS – SP**

**JULHO 2018**

INTRODUÇÃO

É proposto o desenvolvimento de um programa que, utilizando o método de Simpson 1/3 composta, calcule um valor aproximado da integral (1). Usando isso, pode-se verificar que F(1)F(2) < 0, em que F(1) = I(f)(1) - 0,45, F(2) = I(f)(2) – 0,45, e assim determinar o intervalo onde F(x) possui raiz.



(1)

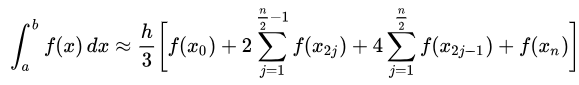
Finalmente, o programa deve determinar a raiz da equação (2) utilizando o método de Newton com precisão EPS = 10-10 e x0 = 0,5.



(2)

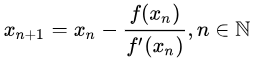
**MÉTODOS**

A Fórmula de Simpson 1/3 Composta utilizada é dada pela pela equação (3). Ela é mais precisa em relação à Fórmula de Simpson 1/3 Simples pois divide o intervalo em N subintervalos, diminuindo o h.

****

(3)

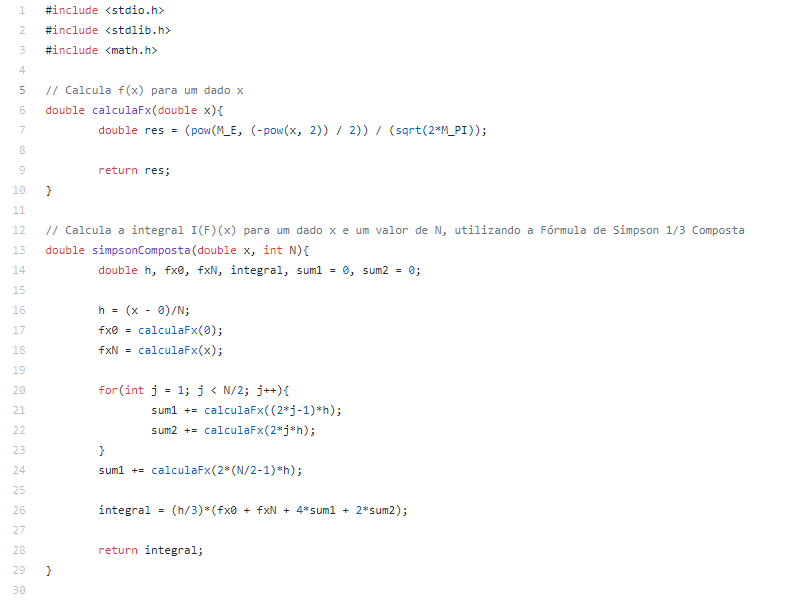
Já o Método de Newton utilizado no último item do trabalho é dado pela sequência recursiva (4), com x0 conhecido e realizada até que a precisão desejada seja atingida.

****

(4)

**RESOLUÇÕES**

**a)** O código-fonte do programa pode ser analisado abaixo:





**b)** Em ambos os casos de teste deste item, foi utilizado o vetor b definido por .

Para n = 50, a solução obtida foi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | Xi | i | Xi | i | Xi | i | Xi | i | Xi |
| 1 | 0.999981 | 11 | 0.999896 | 21 | 0.999850 | 31 | 0.999858 | 41 | 0.999914 |
| 2 | 0.999972 | 12 | 0.999889 | 22 | 0.999848 | 32 | 0.999862 | 42 | 0.999921 |
| 3 | 0.999965 | 13 | 0.999883 | 23 | 0.999847 | 33 | 0.999866 | 43 | 0.999929 |
| 4 | 0.999954 | 14 | 0.999877 | 24 | 0.999847 | 34 | 0.999870 | 44 | 0.999936 |
| 5 | 0.999945 | 15 | 0.999871 | 25 | 0.999847 | 35 | 0.999875 | 45 | 0.999945 |
| 6 | 0.999936 | 16 | 0.999867 | 26 | 0.999847 | 36 | 0.999881 | 46 | 0.999952 |
| 7 | 0.999927 | 17 | 0.999862 | 27 | 0.999848 | 37 | 0.999887 | 47 | 0.999961 |
| 8 | 0.999919 | 18 | 0.999858 | 28 | 0.999850 | 38 | 0.999893 | 48 | 0.999970 |
| 9 | 0.999911 | 19 | 0.999855 | 29 | 0.999852 | 39 | 0.999900 | 49 | 0.999977 |
| 10 | 0.999903 | 20 | 0.999852 | 30 | 0.999855 | 40 | 0.999906 | 50 | 0.999984 |

Além disso, para n = 100, segue a solução obtida:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | Xi | i | Xi | i | Xi | i | Xi | i | Xi |
| 1 | 0.999987 | 21 | 0.999866 | 41 | 0.999796 | 61 | 0.999802 | 81 | 0.999879 |
| 2 | 0.999981 | 22 | 0.999861 | 42 | 0.999795 | 62 | 0.999804 | 82 | 0.999884 |
| 3 | 0.999976 | 23 | 0.999856 | 43 | 0.999793 | 63 | 0.999807 | 83 | 0.999889 |
| 4 | 0.999968 | 24 | 0.999852 | 44 | 0.999792 | 64 | 0.999809 | 84 | 0.999895 |
| 5 | 0.999962 | 25 | 0.999847 | 45 | 0.999791 | 65 | 0.999812 | 85 | 0.999900 |
| 6 | 0.999956 | 26 | 0.999842 | 46 | 0.999790 | 66 | 0.999815 | 86 | 0.999906 |
| 7 | 0.999949 | 27 | 0.999838 | 47 | 0.999790 | 67 | 0.999819 | 87 | 0.999911 |
| 8 | 0.999942 | 28 | 0.999834 | 48 | 0.999789 | 68 | 0.999822 | 88 | 0.999917 |
| 9 | 0.999936 | 29 | 0.999830 | 49 | 0.999789 | 69 | 0.999825 | 89 | 0.999923 |
| 10 | 0.999930 | 30 | 0.999826 | 50 | 0.999789 | 70 | 0.999829 | 90 | 0.999929 |
| 11 | 0.999923 | 31 | 0.999823 | 51 | 0.999789 | 71 | 0.999833 | 91 | 0.999935 |
| 12 | 0.999917 | 32 | 0.999819 | 52 | 0.999790 | 72 | 0.999837 | 92 | 0.999941 |
| 13 | 0.999911 | 33 | 0.999816 | 53 | 0.999790 | 73 | 0.999841 | 93 | 0.999947 |
| 14 | 0.999905 | 34 | 0.999813 | 54 | 0.999791 | 74 | 0.999845 | 94 | 0.999953 |
| 15 | 0.999899 | 35 | 0.999810 | 55 | 0.999792 | 75 | 0.999850 | 95 | 0.999959 |
| 16 | 0.999893 | 36 | 0.999807 | 56 | 0.999793 | 76 | 0.999854 | 96 | 0.999965 |
| 17 | 0.999888 | 37 | 0.999805 | 57 | 0.999795 | 77 | 0.999859 | 97 | 0.999971 |
| 18 | 0.999882 | 38 | 0.999802 | 58 | 0.999796 | 78 | 0.999864 | 98 | 0.999978 |
| 19 | 0.999877 | 39 | 0.999800 | 59 | 0.999798 | 79 | 0.999868 | 99 | 0.999983 |
| 20 | 0.999871 | 40 | 0.999798 | 60 | 0.999800 | 80 | 0.999874 | 100 | 0.999989 |

Nota-se que, de fato, em ambos os casos a solução aproxima-se bastante da solução esperada, na qual tem-se xi = 1, i = 1, 2, ..., n.

1. Para 1000 iterações, a solução obtida foi:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | Xi | i | Xi | i | Xi | i | Xi | i | Xi |
| 1 | 0,554588 | 21 | 3,133933 | 41 | 3,412181 | 61 | 2,802086 | 81 | 1,645024 |
| 2 | 0,909586 | 22 | 3,179951 | 42 | 3,398433 | 62 | 2,755669 | 82 | 1,575437 |
| 3 | 1,058618 | 23 | 3,221679 | 43 | 3,382640 | 63 | 2,707946 | 83 | 1,504803 |
| 4 | 1,309170 | 24 | 3,259314 | 44 | 3,364861 | 64 | 2,658939 | 84 | 1,433134 |
| 5 | 1,525639 | 25 | 3,293044 | 45 | 3,345148 | 65 | 2,608667 | 85 | 1,360405 |
| 6 | 1,682996 | 26 | 3,323044 | 46 | 3,323554 | 66 | 2,557150 | 86 | 1,286649 |
| 7 | 1,848557 | 27 | 3,349472 | 47 | 3,300126 | 67 | 2,504405 | 87 | 1,211916 |
| 8 | 2,001629 | 28 | 3,372476 | 48 | 3,274912 | 68 | 2,450450 | 88 | 1,136062 |
| 9 | 2,133431 | 29 | 3,392195 | 49 | 3,247956 | 69 | 2,395299 | 89 | 1,059176 |
| 10 | 2,258609 | 30 | 3,408757 | 50 | 3,219300 | 70 | 2,338969 | 90 | 0,981566 |
| 11 | 2,375023 | 31 | 3,422281 | 51 | 3,188984 | 71 | 2,281474 | 91 | 0,902532 |
| 12 | 2,480614 | 32 | 3,432881 | 52 | 3,157046 | 72 | 2,222826 | 92 | 0,822241 |
| 13 | 2,578760 | 33 | 3,440661 | 53 | 3,123523 | 73 | 2,163040 | 93 | 0,742484 |
| 14 | 2,669766 | 34 | 3,445721 | 54 | 3,088449 | 74 | 2,102126 | 94 | 0,660125 |
| 15 | 2,753440 | 35 | 3,448154 | 55 | 3,051856 | 75 | 2,040096 | 95 | 0,574660 |
| 16 | 2,830754 | 36 | 3,448048 | 56 | 3,013778 | 76 | 1,976961 | 96 | 0,495911 |
| 17 | 2,902131 | 37 | 3,445486 | 57 | 2,974243 | 77 | 1,912730 | 97 | 0,410746 |
| 18 | 2,967768 | 38 | 3,440546 | 58 | 2,933280 | 78 | 1,847413 | 98 | 0,310295 |
| 19 | 3,028087 | 39 | 3,433302 | 59 | 2,890916 | 79 | 1,781016 | 99 | 0,245707 |
| 20 | 3,083398 | 40 | 3,423825 | 60 | 2,847177 | 80 | 1,713551 | 100 | 0,166613 |

Além disso, foi obtido um erro E = 0,000493, indicando uma boa precisão na aplicação do método para este caso.