

AS NOÇÕES DE CÁLCULO SOB O PONTO DE VISTA DE SISTEMAS COM AUXÍLIO DO SIMULINK

BALTAR VERONEZ, Fernando¹; CHOLLET ARAUJO, Rodrigo¹; VARGAS Jr., Vanderlei Rocha²; SUAZO, Germán³; SIMCH, Márcia³.

¹ Universidade Federal de Pelotas – UFPEL/Curso de Engenharia Eletrônica;

² Universidade Federal de Pelotas - UFPEL/Faculdade de Meteorologia;

³ Universidade Federal de Pelotas - UFPEL/Centro de Engenharias;

FernandoVeronez_@hotmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma abordagem das noções de funções, sua construção, bem como suas derivadas e integrais, sob o ponto de vista de sistemas na forma de diagramas de blocos, com as suas respectivas entradas e saídas, com auxílio do software computacional Simulink, que é o simulador de sistemas do Matlab.

Tradicionalmente, as noções do cálculo diferencial e integral são apresentadas analiticamente e geralmente assimiladas mediante fixação algébrica e uso lógico das definições e resultados apresentados. Mas, estas noções podem ser também tratadas sob o ponto de vista de sistemas com entrada-saída. Com auxílio computacional do Simulink, a seguir são apresentados diagramas de blocos que fornecem uma maneira diferente de compreensão das referidas noções.

Esta idéia não é nova, pois, como o livro de Cálculo do Anton (2007, Vol. 1, p. 2) menciona: “Na metade do século XVIII, o matemático suíço Leonhard Euler concebeu a idéia de denotar as funções pelas letras do alfabeto, tornando possível, desse modo, trabalhar com funções sem apresentar fórmulas específicas, gráficos ou tabelas. Para entender a idéia de Euler, pense numa função como sendo um programa de computador que toma uma **entrada** x , opera com ela de alguma forma e produz exatamente uma **saída** y . O programa de computador é um objeto por si só, assim podemos dar-lhe um nome, digamos f . Dessa forma, a função f (o programa de computador) associa uma única saída y a cada entrada x (Figura 1.1.2).”

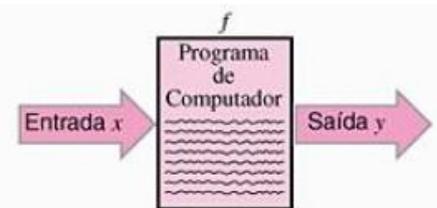


Figura 1.1.2

Com base no exposto, este trabalho baseia-se no uso do programa Simulink, que é um simulador de sistemas integrante do programa Matlab, para auxiliar o entendimento de algumas noções do cálculo diferencial e integral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Como já mencionado anteriormente, tradicionalmente as noções básicas do cálculo como funções, derivadas e integrais são trabalhadas nas disciplinas de cálculo, mediante um tratamento analítico e algébrico, baseado principalmente no entendimento de associação de uma variável x com outra variável y que depende

de certas operações, numéricas ou lógicas, de x . Mas, a noção de função também pode ser entendido como um sistema, onde a entrada é um valor x e a saída é um valor y , e o processo do sistema é a sequencia de operações numéricas e lógicas às que é submetido a entrada x . Neste contexto, o Simulink possui blocos operacionais que permitem construir sistemas com entrada-saída e dão uma visão alternativa das noções de funções, entre as quais as comumente usadas nas disciplinas básicas de cálculo e, ainda, de funções utilizadas na área de sinais. Cabe salientar que esta área é de grande interesse para as engenharias. A derivada e a integral também podem ser incluídas neste contexto: a entrada é a função $f(x)$ e a saída é, no caso da derivada, $f'(x)$, e $\int_0^t f(\tau)d\tau$, no caso da integral.

Lembremos que:

Definição 1: Dados dois conjuntos não vazios, A e B , uma **função** f de A em B é uma relação (associação de um elemento de A com um elemento de B) que a **cada** elemento de A faz corresponder um **único** elemento de B .

Definição 2: Dada uma função f , a **função derivada**, f' , é uma função que a cada x onde a derivada de f existe e é finita, faz corresponder $f'(x)$. Em símbolos, $f': x \mapsto f'(x)$.

Definição 3: Dada uma função f , a **função integral definida**, $\int_a^x f$, é uma função que a cada x faz corresponder $\int_a^x f(x) dx$, desde que esta última exista e seja finita.

Em símbolos, $\int_a^x f : x \mapsto \int_a^x f(x) dx$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir são apresentados diagramas de blocos (Figs. 1, 2 e 3) para uma função escolhida pela complexidade na construção do seu gráfico, cálculo da sua derivada e integral. É necessário um sequenciamento lógico das componentes da função para conseguir o resultado numérico final.

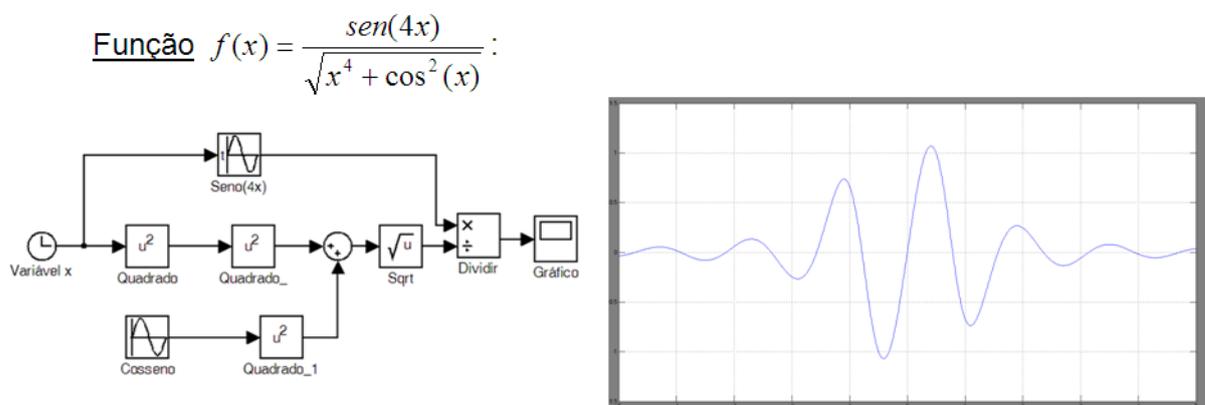


Figura 1 – Diagrama de blocos conectados seqüencialmente para obter os valores de uma função.

Derivada da função $f(x) = \frac{\text{sen}(4x)}{\sqrt{x^4 + \cos^2(x)}}$

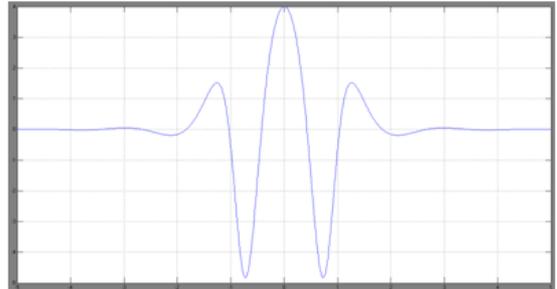
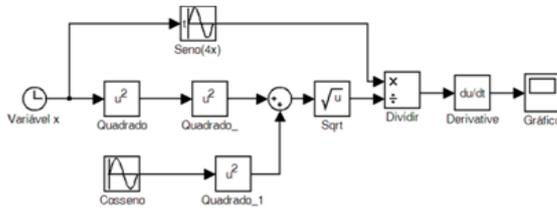


Figura 2 – Diagrama de blocos conectados seqüencialmente para obter os valores da derivada de uma função.

Integral da função $f(x) = \frac{\text{sen}(4x)}{\sqrt{x^4 + \cos^2(x)}}$

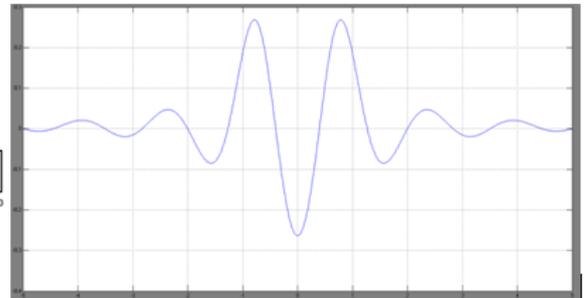
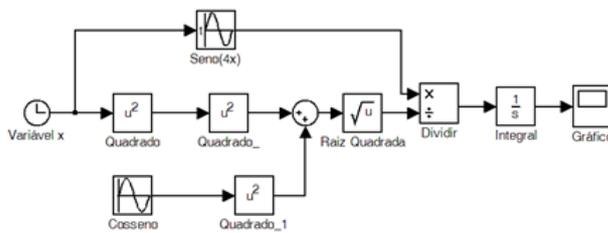


Figura 3 – Diagrama de blocos conectados seqüencialmente para obter os valores da integral definida de uma função.

Por outro lado, cabe salientar que o software dispõe dos blocos apresentados na figura abaixo:

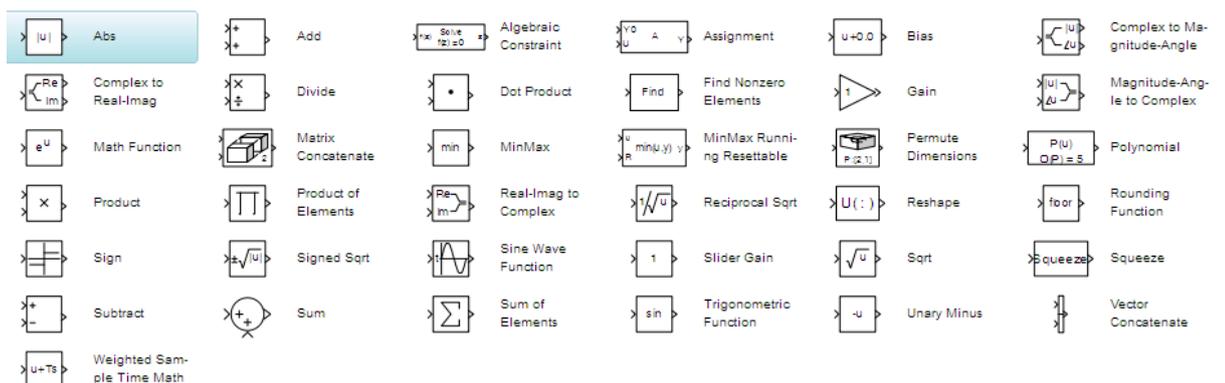


Figura 4 – Biblioteca de blocos para operações matemáticas no Simulink.

4. CONCLUSÃO

Com base no exposto, este trabalho propôs uma abordagem alternativa complementar para a apresentação da noção de função mediante sistemas com auxílio computacional. Para tanto, a construção dos sistemas é realizada mediante diagramas de blocos operacionais, que requerem um raciocínio seqüencial lógico das componentes das funções.

O desenvolvimento deste tipo de raciocínio é de grande importância para diversas áreas da engenharia tais como: tratamento de sinais, sistemas lineares, entre outras; pois melhora e amplia a compreensão das noções fundamentais do cálculo.

REFERÊNCIAS

1. ANTON, H. **Cálculo, volume II**. Porto Alegre, Bookman, 2007.
2. GRUPO PET, Grupo Engenharia Elétrica, UFMS, **Simulink: Guia prático**, disponível no site <http://www.del.ufms.br/tutoriais/index.htm> em 17/07/2012