



## ELT410 – PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS RELATÓRIO REFERENTE À PRÁTICA 1

MATHEUS MORAES PEREIRA SALES DE AZEVEDO - 99892

matheus.m.sales@ufv.br

### Introdução

Esta prática teve como objetivo introduzir conceitos básicos sobre processamento digital de sinais utilizando o software MATLAB. Inicialmente foram realizadas operações com vetores e matrizes, com o intuito de introduzir os conceitos básicos do programa. Consequentemente, foram gerados sinais gráficos senoidais a fim de analisar os resultados obtidos.[1]

### Materiais e métodos

**Operações com matrizes** – Primeiramente foram criadas duas matrizes 5x5. Da seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 26 & 27 & 28 & 29 & 30 \\ 31 & 32 & 33 & 34 & 35 \\ 36 & 37 & 38 & 39 & 40 \\ 41 & 42 & 43 & 44 & 45 \\ 46 & 47 & 48 & 49 & 50 \end{bmatrix}$$

Posteriormente, foram realizadas operações triviais como: soma, subtração, multiplicação e divisão ponto a ponto. Além disso, trabalhou-se com funções mais complexas tais como exponenciação e transposição. Ademais, utilizou-se uma variação de uma das funções supracitadas como multiplicação ponto a ponto. Para tal, foram usados os comandos do MATLAB que se referem a esses cálculos. Respectivamente, “A+B”, “A-B”, “A\*B”, “A./B”, “A^2”, “B^2”, “A'”, “B'” e “A.\*B”.

**Funções especiais** – Com o intuito de criar matrizes específicas ou deixar matrizes prontas com propriedades desejadas, foram usadas as seguintes funções e suas respectivas sintaxes:

**.rot90**: Realiza uma rotação na matriz original de noventa graus.  $B = \text{rot90}(A, k)$ . [2]

**.Tril**: Escalona a matriz com a finalidade de transformá-la em triangular inferior, ou seja, todos elementos abaixo da diagonal principal inferior são nulos  $L = \text{tril}(A)$  e  $L = \text{tril}(A, k)$ . [2]

**.Triu**: Escalona a matriz com a finalidade de transformá-la em triangular superior, ou seja, todos elementos acima da diagonal principal são nulos.  $U = \text{triu}(A)$  e  $U = \text{triu}(A, k)$ . [2]

**.fliplr**: Espelha a matriz no eixo horizontal.  $B = \text{fliplr}(A)$  [2]

**.Repmat**: retorna uma matriz contendo n cópias de A nas dimensões de linha e coluna.  $B = \text{repmat}(A, r1, \dots, rN)$ . [2]

**Função senoidal** – Devido à uma gama de trabalhos que podem ser desenvolvidos através de sinais senoidais, esta ferramenta foi abordada na prática através da geração de algumas variações de tal função, alterando-se parâmetros como frequência e número de oscilações. Para tanto, utilizou-se a função  $x = \sin(2 * \pi * f)$ . então plotou-se tal gráfico com o comando `plot(t, x, 'b', 'linewidth', 1)`.

### Resultados

Após executar os comandos supracitados, obteve-se os resultados presentes na figura 1.

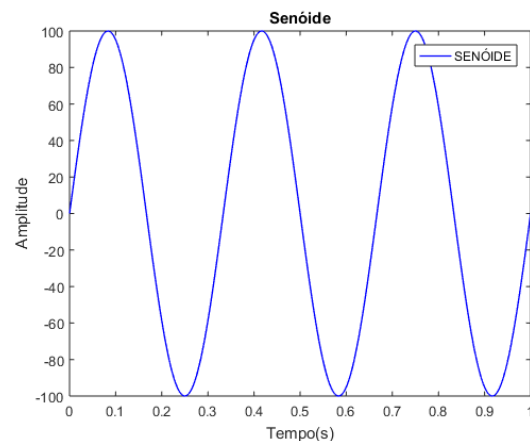


Figura 1 - Senóide simples

Variando-se a frequência do sinal, armazenada na variável “f”, obteve-se gráficos com diferentes números de ciclos, como mostra a figura 2.

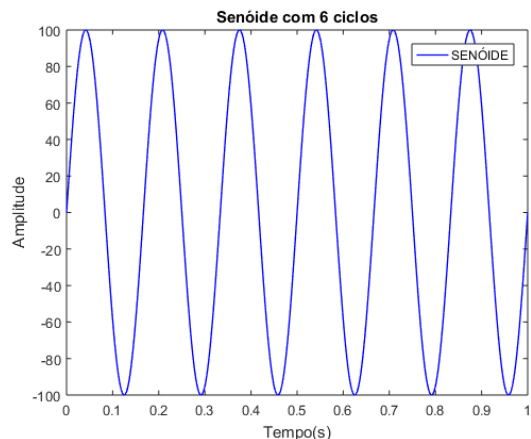


Figura 2 - Senóide com seis ciclos



Além disso, um ruído foi gerado por meio da função *randn*, que gera valores aleatórios, os quais foram somados a senóide da Figura 1. O resultado pode ser observado na Figura 3.

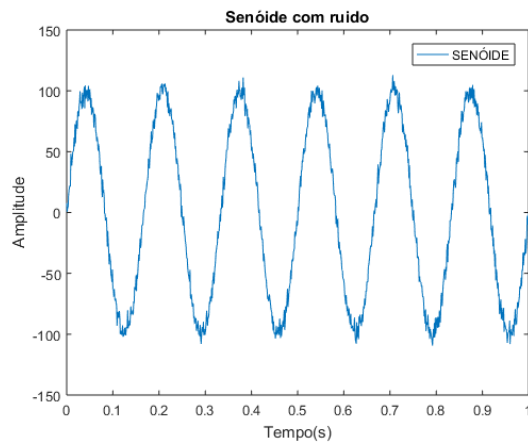


figura 3 - Senóide ruidosa

Ademais, trabalhou-se com uma senóide de frequência angular  $w = 3 \text{ rad/s}$ , em seguida adicionou-se um ruído com distribuição normal. Desta maneira, plotou-se os dois sinais no mesmo gráfico, utilizando o recurso *hold on* do MATLAB, como mostram as figuras 4 e 5 respectivamente.

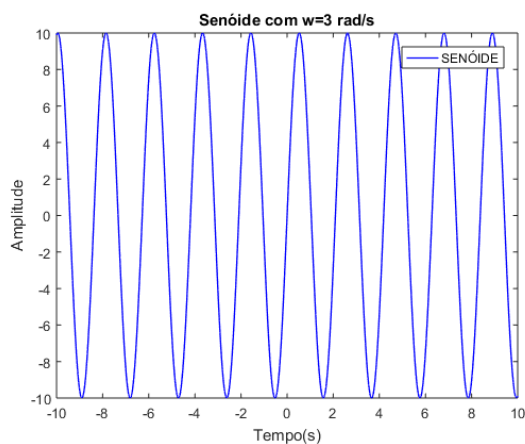


Figura 4 - Senóide com  $w=3 \text{ rad/s}$

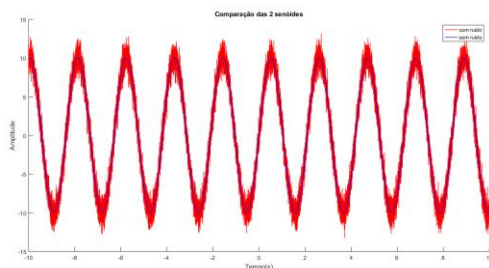


Figura 5 – Comparação das senóides

## Conclusão

É notável a funcionalidade do MATLAB no processamento de sinais. Pode ser criada uma infinidade de sinais variando-se as frequências, amplitudes e intervalos de análise de acordo com a necessidade do usuário.

## Referências

- [1] P.S.VAROTO, Tutorial MATLAB conceitos básicos.
  - [2] MATLAB, Disponível em: <https://www.mathworks.com/products.html>
- Acesso em 28 de agosto de 2019