UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TELEINFORMÁTICA

SEMESTRE 2023.2

Lista de Exercícios Módulo 01 (parte 1)

ALUNO: João Vitor de Oliveira Fraga

MATRÍCULA: 537377

CURSO: Engenharia de Telecomunicações

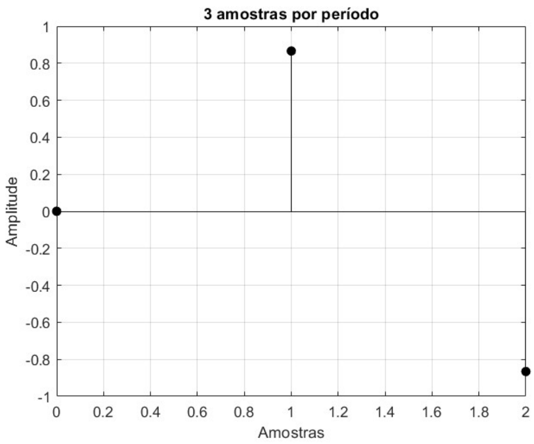
PROFESSOR: Igor Moaco Guerreiro

DISCIPLINA: Sinais e Sistemas

QUESTÃO Nº 1

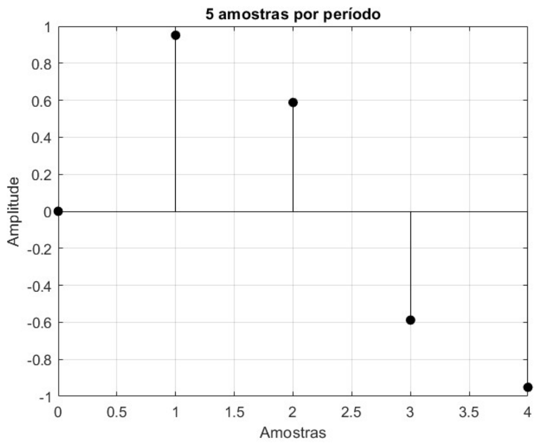
Conseguimos inferir que a medida em que P (Quantida de amostras por período) aumenta, a senoide no tempo discreto se parece cada vez mais com a senoide de tempo continuo, como será mostrado nas seguintes imagens:

(a) Senoide com 3 amostras



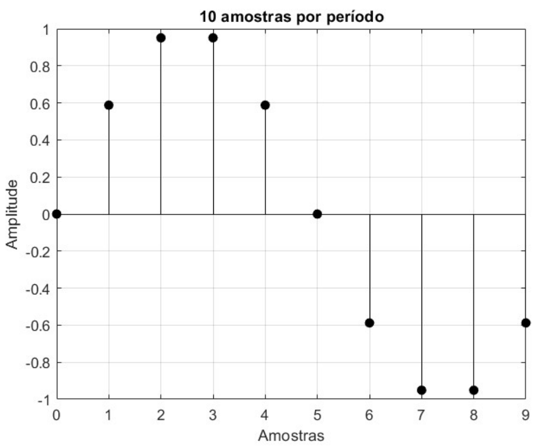
Fonte: Elaborado pelo autor.

(b) Senoide com 5 amostras



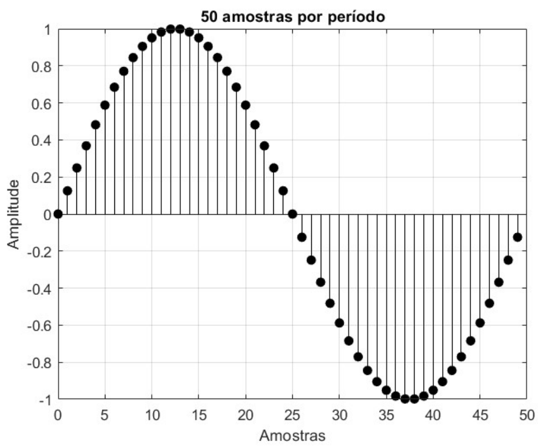
Fonte: Elaborado pelo autor.

(c) Senoide com 10 amostras



Fonte: Elaborado pelo autor.

(d) Senoide com 50 amostras



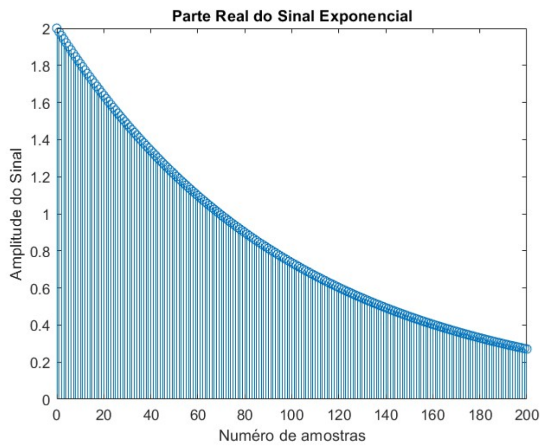
Fonte: Elaborado pelo autor.

QUESTÃO Nº 2

Temos informado pela questão que os valores de C e a pertence ao dominio dos complexos. Com isso eu escolhi manter os valores para C constante para todos os itens. Fiz isso para termos um “padrão” durante toda a questão, sendo $C = 2 + 1j$. Já o valor de a variou para cada questão.

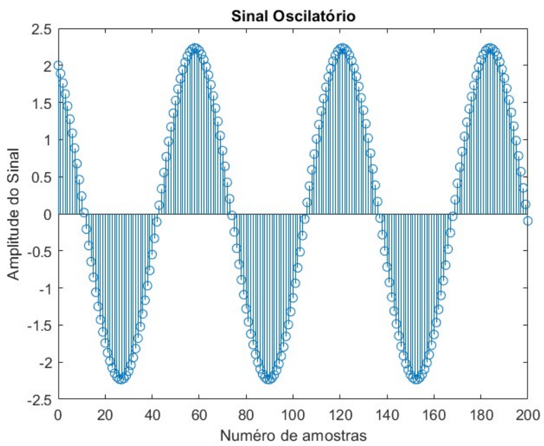
Para o item a) da questão é pedido apenas a parte real do sinal exponencial, então para isso eu zerei a parté imaginária do valor de a, onde ficou $a = -0.01 + 0j$. Já para o item b) é pedido o sinal oscilatório da expressão e temos o conhecimento que o oscilatória do sinal é referente apenas ao valor imaginário, com isso utilizei $a = 0 + 0.1j$. Por último temos o item c) é pedido o sinal amortecido, que se refere ao sinal com parte real e imaginária, ou seja, não precisa zerar nenhuma parte da equação, então como exemplo utilizei $a = 0.01 + 0.1j$. Os sinais ficaram do seguinte modo:

(a) Parte real do sinal exponencial



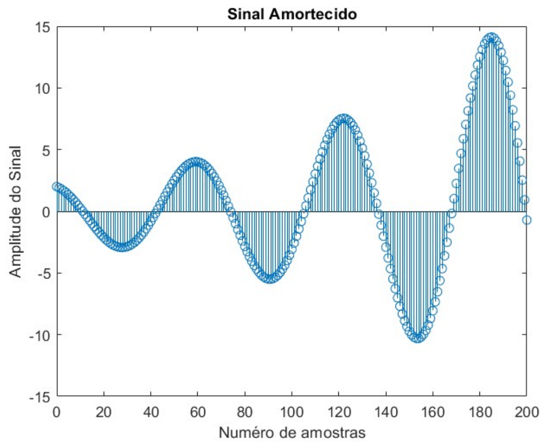
Fonte: Elaborado pelo autor.

(b) Sinal Oscilatório



Fonte: Elaborado pelo autor.

(c) Sinal Amortecido



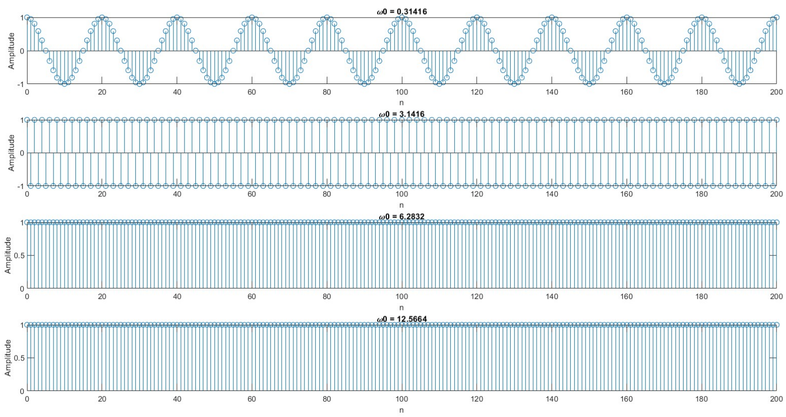
Fonte: Elaborado pelo autor.

QUESTÃO Nº 3

Quando tratamos de tempo discreto temos que ω_0 é em radianos e que quando adicionarmos 2π para qualquer valor de ω_0 iremos obter uma oscilação com a mesma frequência de ω_0. Então para considerar o sinal basta considerar o valor de ω_0 até 2π. Exemplifiquei isso no gráfico que irei mostrar a seguir, onde no mesmo usei 4 valores de ω_0, os dois ultimos foram $\omega_0 = 2\pi$ e 4π. Apesar do último ter um valor maior de ω_0 ele apresenta o mesmo sinal de 2π, provando graficamente que o aumento da frequência não necessariamente aumenta a oscilação.

Temos também que a frequência que faz o sinal oscilar mais rápido é quando $\omega_0 = \pi$ e outros múltiplos impares do mesmo. Isso ocorre pois quando jogamos na equação teremos: $e^{j\pi n} = (e^{j\pi})^n = (-1)^n$. Mostrando que o sinal oscila instantaneamente

Figura 3: Aumento de ω_0

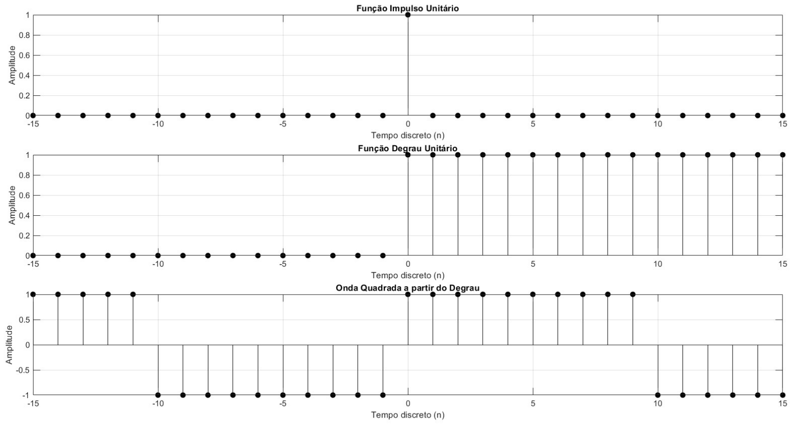


Fonte: Elaborado pelo autor.

QUESTÃO Nº 4

Primeiramente criei uma função impulso unitário e logo em seguida usando da soma cumulativa para criar uma função degrau. Após isso utilizei da função “diff” para calcular a primeira diferença da função degrau anteriormente feita, fazendo assim a partir dela uma função impulso. Foi pedido na questão para criar uma onda quadrada a partir da função degrau, infelizmente não consegui fazer do jeito que foi pedido, contudo criei a onda quadrada de outra

Figura 4: Funções



Fonte: Elaborado pelo autor.

forma

QUESTÃO Nº 5

Conseguimos inferir as seguintes consequências a partir do comando da questão. No item a) é pedido $x[-n_V, n_H]$, conseguimos interpretar então que a imagem irá ficar de cabeça para baixo, já que a vertical está negativa. No item b) é pedido $x[n_V, -n_H]$, invertendo assim a imagem horizontalmente, como se a mesma estivesse espelhada. No item c) é pedido $x[-n_V, -n_H]$, que seria a imagem de cabeça para baixo e espelhada. Todos os itens são atentidos na plotagem feita.

Já para o item d) é pedido $x[n_V - n_0, n_H]$, onde n_0 pertence aos inteiros, conseguimos interpretar com isso que para um valor de n_0 qualquer, a imagem irá diminuir suas dimensões no eixo vertical(irá ser deslocado no eixo vertical, como se estivesse com um sinal atrasado). No item e) é pedido $x[n_V, n_H - n_1]$, onde n_1 pertence aos inteiros também, de forma analoga ao item anterior, a imagem irá diminuir suas dimensões no eixo horizontal(irá ser deslocada no eixo horizontal, como se estivesse com um sinal atrasado). Por fim temos o item f), onde é pedido para "mesclar" os dois ultimos itens, sendo $x[n_V - n_2, n_H - n_3]$, onde n_2 e n_3 pertencem aos inteiros. Com isso conseguimos inferir que a imagem terá suas dimensões diminuidas, tanto para o eixo horizontal, quanto para o eixo vertical, já que ambas terão seu sinal deslocado.

Figura 5: Mudanças da imagem

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para melhor visualização das imagens plotadas durante todo o relatório, olhar a pasta chamada "Imagens"