Relatório de Sinais e Sistemas
2017.2

Trabalho 01 - Caderno de Exercícios

Fernando Homem da Costa - 1211971
Pedro Escalfoni Moraes - 1321234

Departamento de Elétrica
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
ENG1400 - Sinais e Sistemas
9 de Outubro de 2017

Conteúdo

0.1 Introdução

0.2 Questão 1

Essa questão aborda conceitos básicos sobre construção de sinais e suas representação em um domínio específico. Sobre os sinais dessa questão, podemos afirmar que eles são discretos, ou seja, possuem a sua variável independente "n"pertencente ao domínio do tempo discreto, onde "n"$\in \mathbb{Z}$. Além disso, propõe que os alunos possam conhecer as representações gráficas de sinais básicos, como, impulso unitário, degrau unitário, rampa unitária e a exponencial, considerando o intervalo exigido.

0.2.1 Letra (A)

Podemos analisar pelos gráficos plotados pela função **stem()** cada um dos sinais discretos. Há superposição de sinais, logo, fizemos um gráfico para cada sinal e no final disponibilizamos todos em uma única janela gráfica.

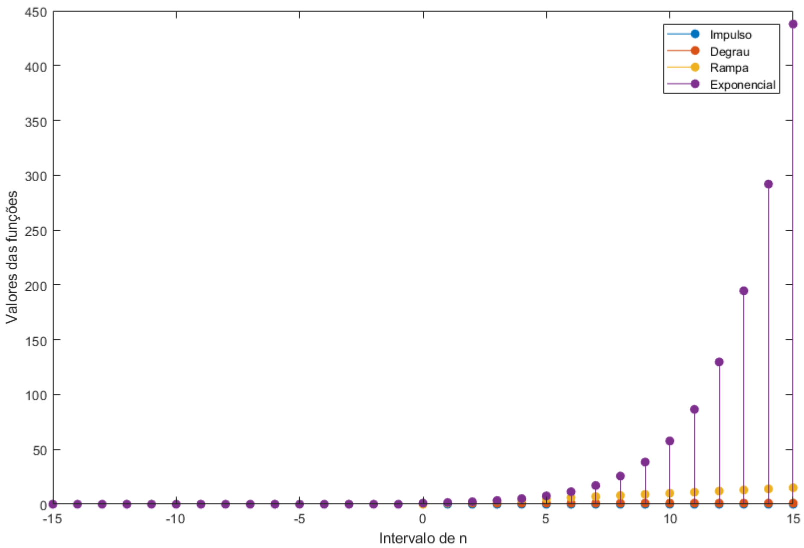

Figura 1: Gráfico - Tudo

Vemos que no $\delta[n] \neq 0$, os valores são zeros e em n $= 0$, $\delta[n]$ tem o valor unitário.

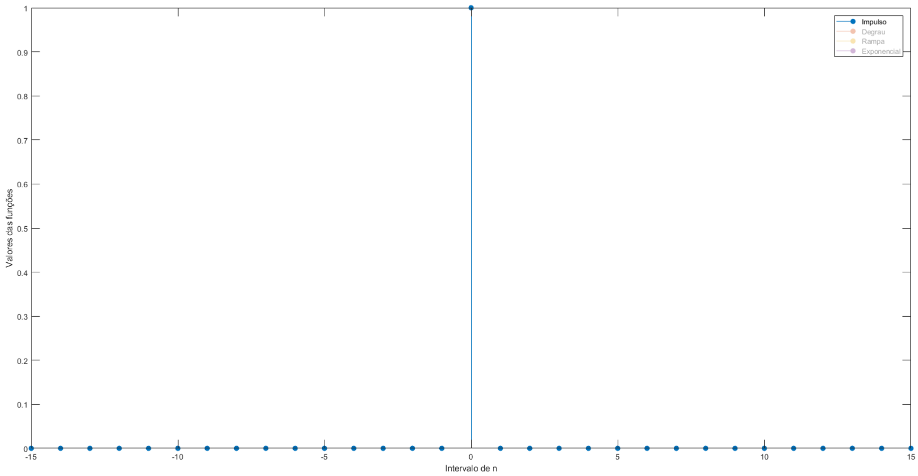

Figura 2: Gráfico - Impulso

Para o (u[n]), temos que para n $<$ 0; o sinal vale 0 e para n $\geq$ 0, o sinal vale 1, lembrando que o u[n] unitário é a integral do δ[n].

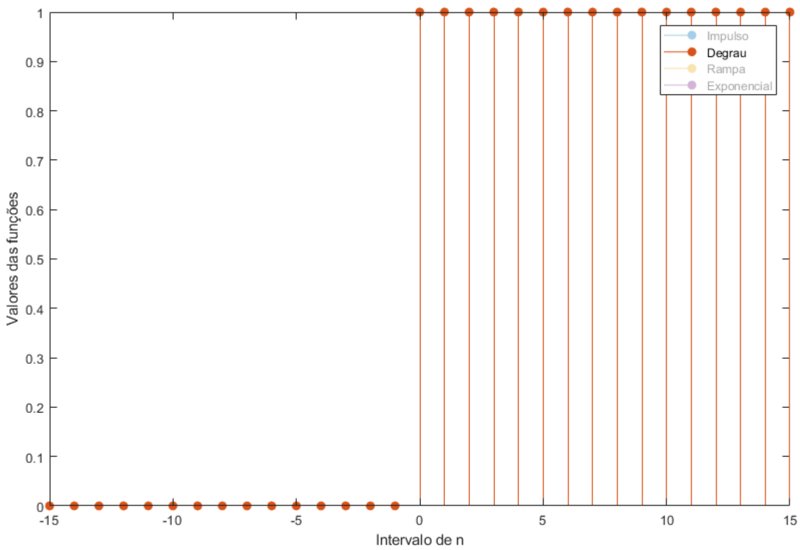

Figura 3: Gráfico - Degrau

Para a (r[n]), que é a integral do u[n], temos que para n $<$ 0, o sinal vale 0 e para n $\geq$ 0; o sinal vale n.

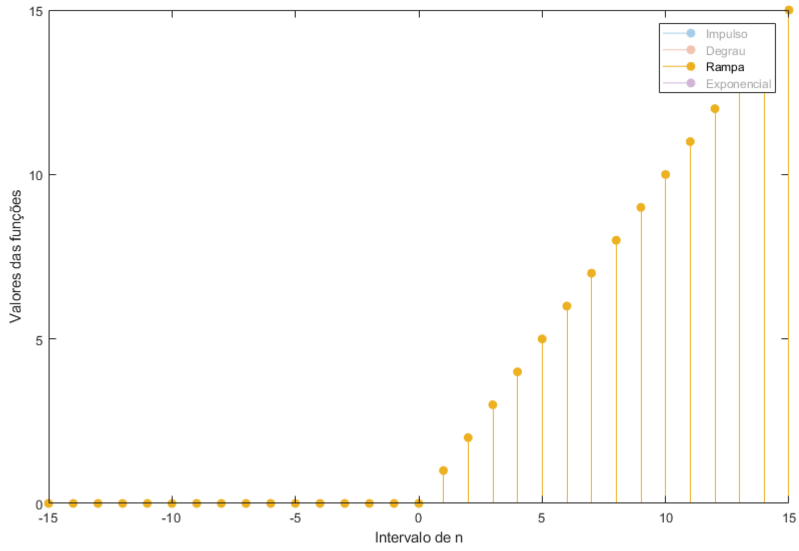

Figura 4: Gráfico - Rampa

A exponencial vale 0 para n $<$ 0 e

$$exp(n) = e^{a*n} \tag{1}$$

para n $\geq$ 0.

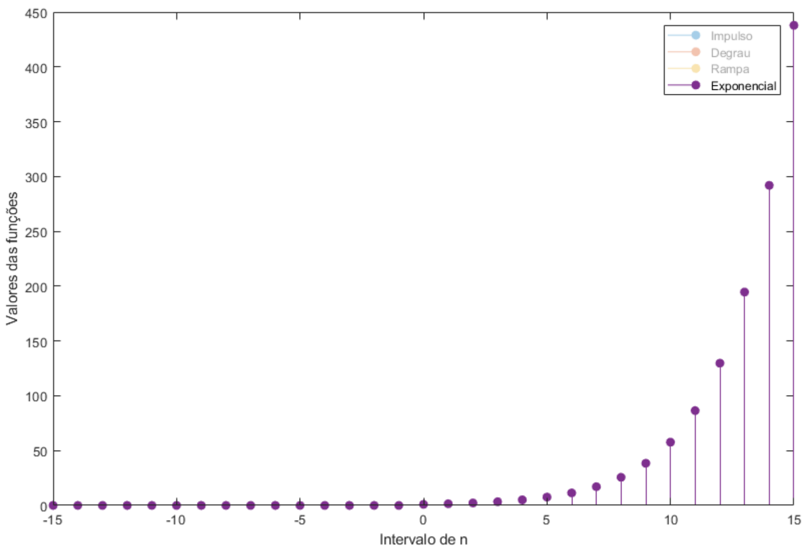

Figura 5: Gráfico - Exponencial

0.2.2 Letra (B)

Como temos um

$$exp(n) = e^{a*n} \tag{2}$$

, a > 1, e = 2,718 281 828 459 045 235 360 287, para n ≥ 2, vemos que sinal > 3. Logo, temos que ter valores de n > 1 e n < 2. Depois de tentativas experimentais, descobrimos que para t = 1.1, o valor de Pa[10] = 2.594.

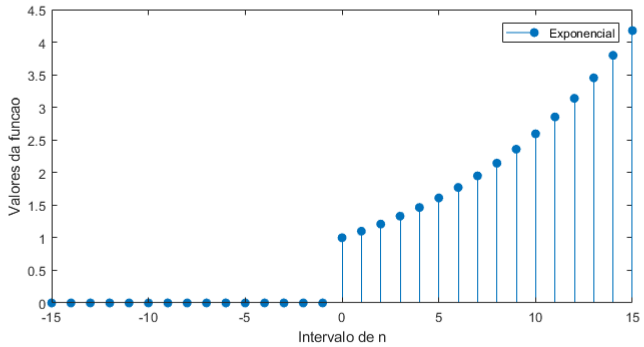

Figura 6: Gráfico - Exponencial

0.2.3 Letra (C)

A nossa função (rect[n]) é formada pela subtração de dois degraus, sendo que um deve ser deslocado da origem. No nosso exemplo, fizemos a função rect[n] = u-1[k-2] - u-1[k-6], assim, obtemos um retângulo de amplitude 1 e largura M1(4).

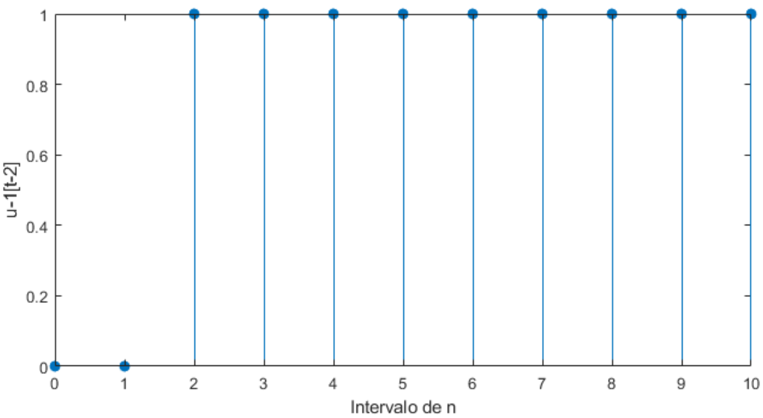

Figura 7: Gráfico - Degrau

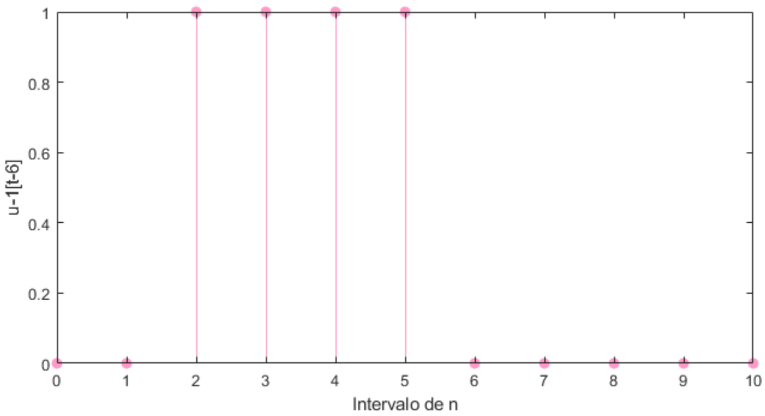

Figura 8: Gráfico - Degrau

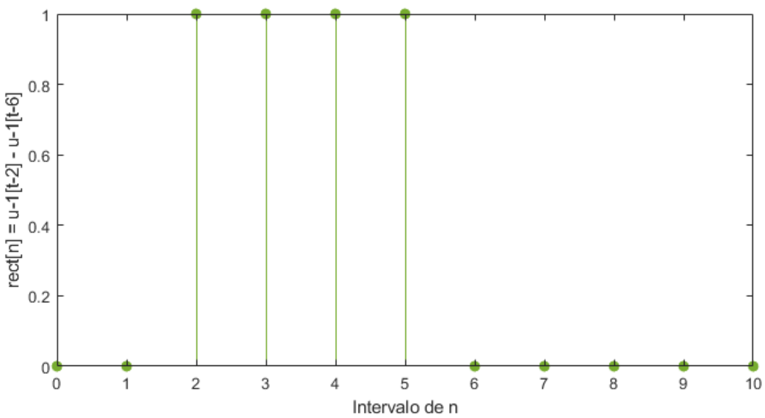

Figura 9: Gráfico - Rampa

0.2.4 Letra (D)

A nossa função (tri[n]) é formada pela subtração de duas rampas, uma rampa deslocada para esquerda 5 unidades e uma rampa de amplitude 2 centrada na origem, além de dividir por 5 para obtermos a amplitude desejada. a função tri[n] = (u-2[k-5] - 2*u-2[k]) / 5. Assim, obtemos um triangulo de amplitude 1 e largura M2(5).

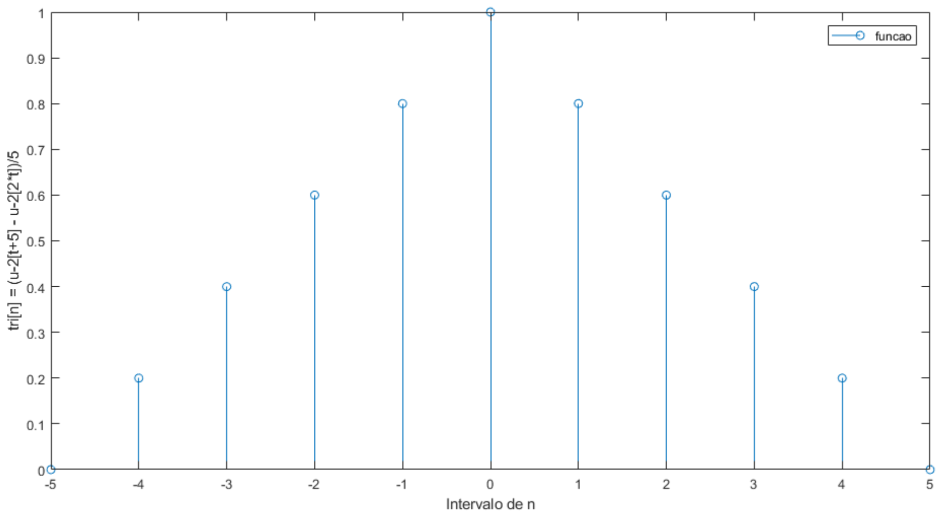

Figura 10: Gráfico - Degrau

0.3 Questão 2

Essa questão aborda o conceito de periodicidade sobre funções. Dizemos que uma função é , quando: f(k) = f(k + n*N), onde K ∈, n ∈ $\mathbb{Z}$, N ∈ $\mathbb{Z}$. O objetivo é fazer com que o aluno coloque em prática esse conhecimento exigido por ela. Com isso, deve-se classificar as funções propostas pela questão em, periódicas ou aperiódicas, considerando o intervalo exigido.

0.3.1 Letra (A)

Podemos perceber que a função é periódica pois, depois de determinado período, a função tem a se repetir.

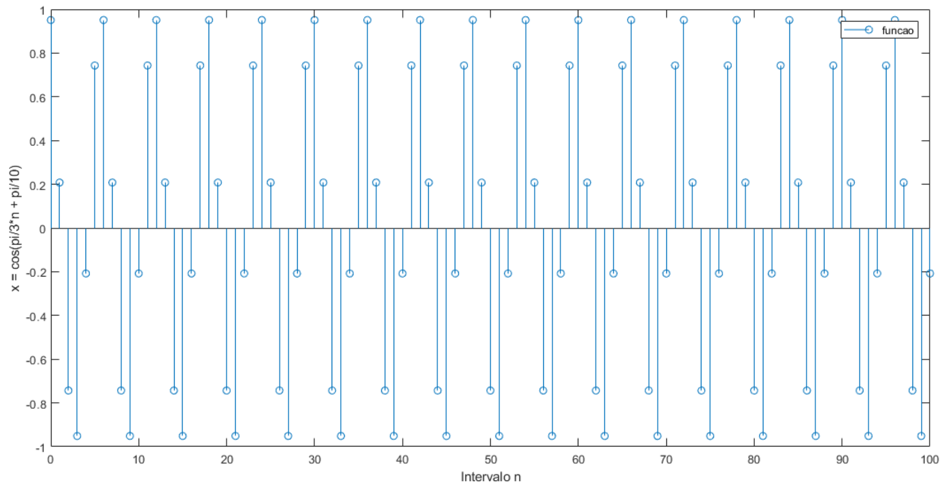

Figura 11: Gráfico - f1

0.3.2 Letra (B)

Podemos perceber que a função é periódica pois, depois de determinado período, a função tem a se repetir.

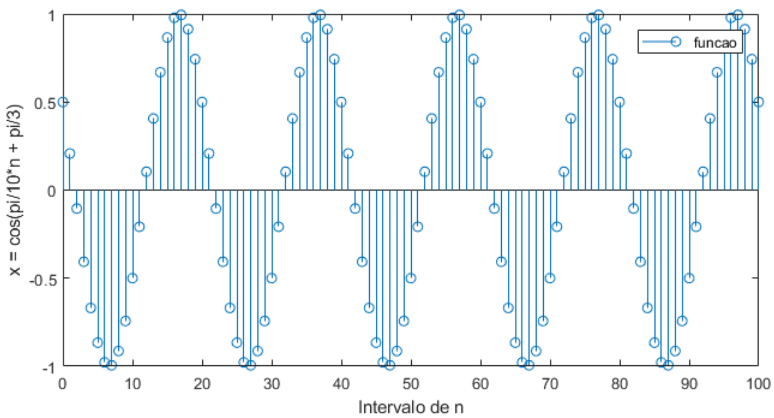

Figura 12: Gráfico - f2

0.3.3 Letra (C)

Podemos perceber que a função é periódica pois, depois de determinado período, a função tem a se repetir.

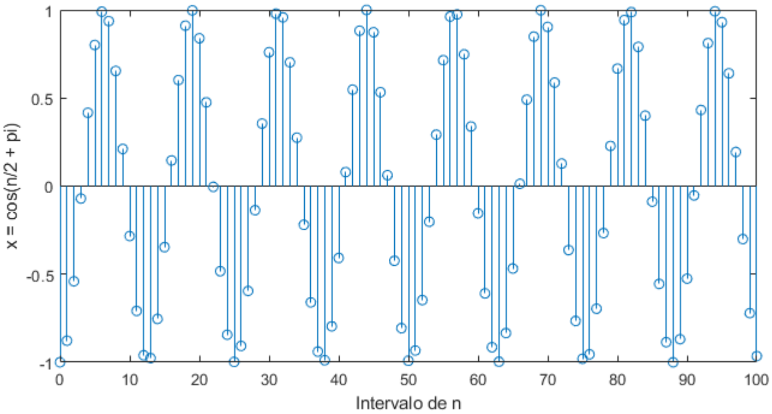

Figura 13: Gráfico - f3

0.3.4 Letra (D)

Por dificuldades com a linguagem do MATLAB, não conseguimos plotar o gráfico dessa função. Tivemos problemas com a função de somatório.Porém, por se tratar de um trem de impulsos alternados, podemos concluir que essa função irá se repetir em múltiplos dos coeficientes da matrícula, logo é periódica.

0.4 Questão 3

Nessa questão podemos observar que muitos conceitos importantes estão sendo utilizados e relacionados entre si. O objetivo é obter o sinal de saída do sistemas através da convolução entre o sinal de entrada e a resposta impulsional. O primeiro fator importante abordado é de que se trata de um , ou seja, é um conjunto de operações matemáticas que não se alteram ao longo do tempo matemáticas e que só realizam operações lineares sobre os sinais de entradas afim de determinar o sinal de saída. O segundo fator é a , que é saída de um sistema quando a entrada é um impulso. Por último, é a relação entre a entrada, a saída e a resposta impulsional do sistema, que por ser SLIT, podemos escrever a saída como a entre o sinal de entrada e a resposta impulsional.

0.4.1 Letra (A)

Por dificuldades com a linguagem do MATLAB, não conseguimos plotar o gráfico dessa convolução. Tivemos problemas com a função de somatório. Entretanto, para demonstrar que tentamos fazer a questão, plotamos o gráfico da resposta impulsional. Apesar de tudo, gostaríamos de dizer que sabemos a teoria, a saída do sistema será convolução entre a resposta impulsional do sistema e a entrada do sistema, no caso o pulso.

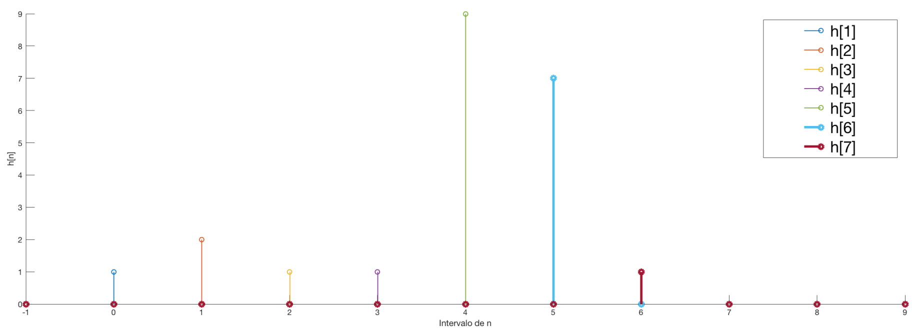

Figura 14: Gráfico - Resposta Impulsional

0.4.2 Letra (B)

Por dificuldades com a linguagem do MATLAB, não conseguimos plotar o gráfico dessa convolução. Tivemos problemas com a função de somatório. Entretanto, para demonstrar que tentamos fazer a questão, plotamos o gráfico da resposta impulsional. Apesar de tudo, gostaríamos de dizer que sabemos a teoria, a saída do sistema será convolução entre a resposta impulsional do sistema e a entrada do sistema, no caso a função triangular.

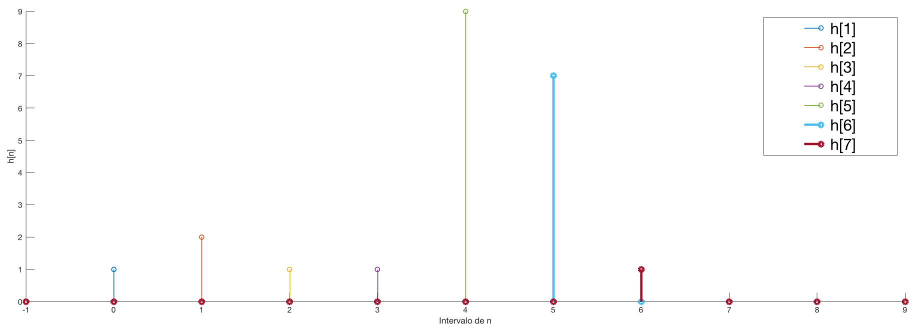

Figura 15: Gráfico - Resposta Impulsional

0.5 Questão 4

Nessa questão utilizaremos os conceitos de e equação de diferenças finitas. A transformada $\mathbb{Z}$ permite construir uma função a partir de uma série. Com isso, possibilitará transformar equações diferenciais finitas em equações algébricas. Seja f(t) definida para t $\geq$ 0. A Transformada-Z da série {f(nT)} é dada por: F(z) = $\mathcal{Z}\{f[n]\} = \sum_{n=0}^{\infty} f[n]z^{-n}$

0.5.1 Letra (A)

Soubemos fazer na mão, mas não conseguimos traduzir pra MATLAB e nem pra Latex.

0.5.2 Letra (B)

Não conseguimos completar o item (A), logo, não conseguimos fazer este item.

0.5.3 Letra (C)

Não conseguimos completar o item (A), logo, não conseguimos fazer este item.

0.5.4 Letra (D)

Não conseguimos completar o item (A), logo, não conseguimos fazer este item.

0.6 Conclusão

Por ser tratar de uma disciplina que envole muita teoria e matemática, esse projeto possibilitou visualizar o que realmente acontece por trás das contas que realizamos.

Através da resolução desse trabalho, conseguimos estudar os principais conceitos que envolvem a primeira parte do curso de sinais e sistemas. Dentre os quais são a identificação e manipulação de sinais discretos, periodicidade de funções, convolução entre sinais, transformada Z e obtenção de seus polos e zeros, entre outros.

Apesar da nossa dificuldade com as linguagens utilizadas, MATLAB e LaTex, tentamos suprir isso, através de respostas textuais. Isso nos forçou a aprofundar nossos conhecimentos sobre as teorias utilizadas em cada exercícios.

Alphabetical Index