

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DA PARAÍBA**
Campus Campina Grande

Curso: Engenharia da Computação / Tecnologia em Telemática

Disciplina: Sinais e Sistemas

Professor: Prof. Moacyr Pereira da Silva

Semestre: 2026.1

Lista de Exercícios 01

Sinais Básicos e Operações no Domínio do Tempo

Orientações:

- Priorize **desenhos** antes de manipulações algébricas.
 - Sempre indique claramente instantes de transição e amplitudes.
 - Justifique interpretações físicas quando solicitado.
-

A. Reconhecimento e Classificação

1. Para cada sinal abaixo, esboce o gráfico e classifique-o:

- a) $u(t)$
- b) $r(t) = t u(t)$
- c) $\delta(t)$
- d) $e^{-t}u(t)$
- e) $\cos(2\pi t)$

2. Para cada sinal do exercício anterior:

- a) É periódico?
- b) É limitado?
- c) Possui descontinuidade?

B. Degrau e Rampa

3. Desenhe:

- a) $u(t - 2)$
- b) $u(t + 1)$
- c) $3u(t)$
- d) $-u(t)$

4. Construa e desenhe:

$$x(t) = u(t - 1) - u(t - 4)$$

5. Desenhe:

- a) $r(t)$
- b) $r(t - 2)$
- c) $r(t) - r(t - 3)$

C. Impulso

6. Esboce:

- a) $\delta(t - 1)$
- b) $3\delta(t - 2)$

7. Calcule usando a propriedade de amostragem:

- a) $\int_{-\infty}^{\infty} (t^2 + 1)\delta(t - 2)dt$
- b) $\int_{-\infty}^{\infty} \cos(3t)\delta(t + \pi)dt$

D. Senoides e Exponenciais

8. Para $x(t) = 2\cos(4\pi t - \pi/3)$:

- a) Determine amplitude
- b) Determine período
- c) Determine fase
- d) Desenhe dois períodos

9. Esboce e compare:

- a) $e^{-t}u(t)$
- b) $e^t u(t)$
- c) $e^{-0.5t} \cos(2\pi t)u(t)$

E. Operações no Tempo

10. Dado um sinal triangular $x(t)$, desenhe:

- a) $x(t - 1)$
- b) $x(2t)$
- c) $x(0.5t)$
- d) $x(-t)$

11. Seja:

$$x_1(t) = u(t) - u(t - 2), \quad x_2(t) = \cos(2\pi t)$$

Desenhe:

- a) $x_1(t) + x_2(t)$
- b) $x_1(t)x_2(t)$

F. Construção por Trechos

12. Construa o sinal:

- 0 para $t < 0$
 - Cresce linearmente até $t = 2$
 - Constante até $t = 4$
 - Decresce até zero em $t = 6$
- a) Desenhe
 - b) Escreva usando degraus
 - c) Escreva usando rampas

G. Conversão Equação \leftrightarrow Gráfico

13. (Equação \rightarrow Gráfico) Desenhe:

- a) $u(t-1) - u(t-3)$
- b) $(t-2)u(t-2)$
- c) $\cos(2\pi t)[u(t) - u(t-2)]$
- d) $2u(t+1) - u(t-1)$
- e) $r(t) - r(t-2)$

14. (Gráfico \rightarrow Equação)

Para cada gráfico fornecido em sala:

- a) Identifique instantes de mudança
- b) Escreva usando degraus

H. Introdução à Geração de Sinais no Octave

Objetivo: Aprender a gerar e visualizar sinais básicos utilizando o GNU Octave, reforçando a interpretação gráfica estudada teoricamente.

1. (Primeiro gráfico)

No Octave, execute:

```
t = -5:0.01:5;
u = (t >= 0);
plot(t,u); grid on;
title('Degrau Unitário');
xlabel('t'); ylabel('u(t)');
```

- a) Explique como o degrau foi implementado.
 - b) Altere o código para gerar $u(t - 2)$.
 - c) Gere $3u(t)$.
-

2. (Rampa Unitária)

Implemente no Octave:

```
t = -2:0.01:5;  
r = t .* (t >= 0);  
plot(t,r); grid on;  
title('Rampa Unitária');
```

- a) Gere $r(t - 1)$.
 - b) Gere $r(t) - r(t - 3)$.
 - c) Compare o gráfico com o desenho manual.
-

3. (Sinal Senoidal)

Implemente:

```
t = 0:0.001:1;  
x = 2*cos(4*pi*t - pi/3);  
plot(t,x); grid on;  
title('Senoide');
```

- a) Identifique amplitude e período no gráfico.
 - b) Altere a frequência.
 - c) Altere a fase.
-

4. (Exponencial Amortecida)

Implemente:

```
t = 0:0.01:5;  
x = exp(-0.5*t).*cos(2*pi*t);  
plot(t,x); grid on;  
title('Exponencial Amortecida');
```

- a) O sinal é periódico?
 - b) O que ocorre se remover o termo exponencial?
-

5. (Construção por Trechos)

Construa no Octave o sinal:

- Zero antes de $t=0$
- Cresce linearmente até $t=2$
- Constante até $t=4$
- Decresce até zero em $t=6$

Sugestão de estrutura:

```
t = -1:0.01:7;  
x = ...  
plot(t,x); grid on;
```

- a) Desenvolva o código completo.
- b) Compare com sua expressão analítica.

—

6. (Desafio – Comparação Teoria x Simulação)

Escolha um sinal da lista anterior e:

- a) Gere no Octave.
- b) Desenhe manualmente.
- c) Compare e comente diferenças (resolução temporal, discretização, etc.).