



**TÉCNICO**  
**LISBOA**

Instituto Superior Técnico  
LEEC  
Sinais e Sistemas

## **Relatório Laboratório Sinais e Sistemas**

Aluno: Henrique Machado 103202

Aluno: Miguel Neves 103462

Janeiro  
2023

# Conteúdo

1	Sinais Sinusoidais	1
2	Notas Musicais	1
3	Impulso e Degrau Unitários	1
4	Sistemas	3
5	Série de Fourier	4
6	Resposta em Frequência	5
7	Filtragem	6
8	Amostragem	7

## 1 Sinais Sinusoidais

- **Q1:** As sinusoidais com frequência mais altas correspondem aos sons mais graves, inversamente, as sinusoidais com frequência mais baixa correspondem aos sons mais graves.
- **Q2:** A frequência mínima que nós conseguimos ouvir foi  $55\text{hz}$  e a frequência máxima que conseguimos ouvir foi  $18000\text{hz}$ .

## 2 Notas Musicais

- **Q3:**

Mi<sub>4</sub>:  $329.63\text{hz}$

Fá<sub>4</sub><sup>#</sup>:  $370.00\text{hz}$

Sol<sub>4</sub>:  $392.00\text{hz}$

Si<sub>4</sub>:  $493.89\text{hz}$

Dó<sub>5</sub>:  $554.37\text{hz}$

## 3 Impulso e Degrau Unitários

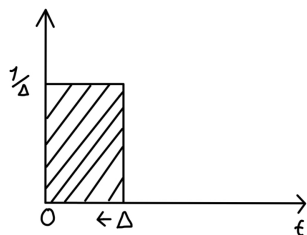
- **Q4:** Com base na definição de de grau unitário,  $u(at + b)$  pode ser escrito como  $u(\pm t - t_0)$  uma vez que:  $t_0 = \frac{b}{|a|}$ , onde temos que

$$\begin{cases} a > 0, & t > 0 \\ a < 0, & t < 0 \end{cases}$$

Caso  $a < 0$ , verifica-se uma inversão no tempo do gráfico de  $u(t)$ .

- **Q5:**  $\delta(at) = \frac{1}{\Delta}[u(at) - u(at - \Delta)]$  e  $\delta(at) = \lim_{\Delta \rightarrow 0} \delta_{\Delta}(at)$ , com  $a > 0$

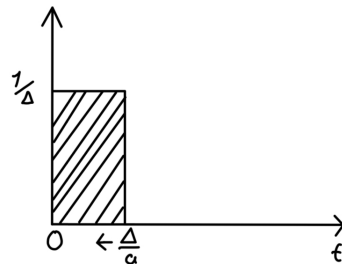
Para  $\delta(t)$



$$\text{Área} = \frac{1}{\Delta} \times \Delta = 1$$

Logo,  $\delta(at) = \frac{1}{a}$ , com  $a > 0$ .

Para  $\delta(at)$



$$\text{Área} = \frac{1}{\Delta} \times \frac{\Delta}{a} = \frac{1}{a}$$

- **Q6:** Pela visualização do gráfico de  $\delta(at)$ , não se verificam alterações em relação ao gráfico de  $\delta(t)$ , o que não está correto. O escalamento deveria.

## 4 Sistemas

## 5 Série de Fourier

## 6 Resposta em Frequência

## 7 Filtragem



## 8 Amostragem