

## Plano Analítico: Física III

### 1. Identificação da Unidade Curricular

- **Curso:** Engenharia de Redes e Telecomunicações (ERT)
- **Ano:** 2º | **Semestre:** 1º
- **Créditos:** 6.0 UC
- **Carga Horária Total:** 90 Horas
- **Distribuição:**
  - **Teóricas (T):** 20h
  - **Teórico-Práticas (TP):** 20h
  - **Práticas/Laboratório (P):** 20h
  - **Trabalho Autónomo (TA):** 22h
  - **Orientação e Tutoria (OT):** 4h
  - **Avaliação (AV):** 4h

---

### 1. Fundamentação

A Física III explora os fenómenos oscilatórios e ondulatórios, fundamentais para a transmissão de informação. Para o engenheiro de ERT, compreender a física das ondas (frequência, fase, interferência e difração) é o passo essencial antes de abordar antenas e sistemas rádio. Adicionalmente, o estudo da termodinâmica permite analisar a dissipação de calor em centros de dados (Data Centers) e equipamentos de rede, garantindo a fiabilidade do hardware.

### 2. Objectivos Instrutivos e Educativos

- **Instrutivos:** Dominar o formalismo matemático do Movimento Harmónico Simples (MHS); compreender a propagação de ondas mecânicas e eletromagnéticas; aplicar as leis da termodinâmica a sistemas de energia e arrefecimento.
- **Educativos:** Fomentar o rigor na análise de fenómenos periódicos; desenvolver a capacidade de modelação física de problemas complexos e sensibilizar para a eficiência energética em sistemas de telecomunicações.

### 3. Resultado de Aprendizagem

O estudante será capaz de:

- Analisar sistemas oscilatórios e amortecidos em circuitos e estruturas.
- Calcular parâmetros de ondas (comprimento de onda, velocidade de fase e de grupo).
- Explicar fenómenos de interferência e difração aplicados à receção de sinais.

- Projetar soluções básicas de gestão térmica para armários de telecomunicações (Racks) baseadas em princípios termodinâmicos.

#### 4. Planeamento Temático (6 UC)

Tema	Horas (T+TP+P)	Conteúdo Programático
I. Oscilações	12h	Movimento Harmónico Simples; Oscilações amortecidas e forçadas; Ressonância em circuitos.
II. Ondas Mecânicas e Acústica	10h	Propagação de ondas; Equação da onda; Efeito Doppler; Som e ultrassom em sensores.
III. Interferência e Difração	14h	Sobreposição de ondas; Experiência de Young; Redes de difração; Aplicação em fibra ótica.
IV. Termodinâmica I	12h	Temperatura e calor; Primeira Lei da Termodinâmica; Expansão térmica de materiais de rede.
V. Termodinâmica II	12h	Segunda Lei; Ciclos térmicos; Entropia; Eficiência de sistemas de refrigeração (HVAC).

#### 5. Recomendações Metodológicas

- **Laboratório Experimental (20h):** Realização de ensaios com cordas vibrantes, tanques de ondas para observar difração e experiências de calorimetria.
- **Simulação Numérica:** Uso de ferramentas como o **PhET** ou **MATLAB** para visualizar a sobreposição de ondas e a formação de batimentos.
- **Contextualização Técnica:** Discutir a ressonância em torres de telecomunicações e a importância do isolamento térmico em estações base remotas.

#### 6. Sistema de Avaliação

Conforme a alocação de **4h para AV**:

- **Avaliação Contínua (40%):** Relatórios de atividades práticas (20%) e resolução de fichas de exercícios semanais (20%).
- **Avaliação Formal (60%):** Exame final escrito integrando a física das ondas e a termodinâmica aplicada.

#### 7. Bibliografia Principal Indicada

1. **HALLIDAY, D., RESNICK, R. & WALKER, J.** *Fundamentos de Física, Vol. 2 (Gravitação, Ondas e Termodinâmica)*. LTC.
2. **TIPLER, P. A. & MOSCA, G.** *Física para Cientistas e Engenheiros, Vol. 1 (Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica)*. LTC.
3. **SEARS, F. & ZEMANSKY, M.** *Física II: Termodinâmica e Ondas*. Pearson.