



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

### PLANO DE ENSINO

<b>Disciplina:</b> Antenas (ENT216)		<b>Período:</b> 8 <sup>o</sup>	<b>Currículo:</b> 2010		
<b>Docente Responsável:</b> Cláudio Garcia Batista		<b>Unidade Acadêmica:</b> DETEM			
<b>Pré-requisito:</b> Eletromagnetismo (ENT204)		<b>Co-requisito:</b> nenhum			
<b>C.H. Total:</b> 72 h	<b>C.H. Prática:</b> 36 h	<b>C.H. Teórica:</b> 36 h	<b>Grau:</b> Bacharelado	<b>Ano:</b> 2022	<b>Semestre:</b> 2 <sup>o</sup>

#### EMENTA

Tópicos de eletromagnetismo aplicados ao irradiador básico; características básicas e propriedades das antenas; antenas lineares e suas aplicações; técnicas de casamento e balanceamento; conjuntos de antenas lineares e suas aplicações, antenas de abertura e suas aplicações, laboratório.

#### OBJETIVOS

Ao final o aluno será capaz de analisar e desenvolver as estruturas apropriadas para a irradiação de ondas em meios ilimitados; compreender comportamento dos campos elétrico e magnético nos radioenlaces troposféricos e ionosféricos; compreender comportamento dos campos elétrico e magnético em propagação próximo à superfície da Terra, com ênfase na reflexão, difração, e refração(transmissão) e despolarização dos mesmos; dimensionar radioenlaces terrestres fixos e móveis (celulares) e dimensionar radioenlaces espaciais (via satélite).

#### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução.
  - 1.1. Definição e funções básicas de antenas. Princípio de irradiação.
  - 1.2. Tipos de antenas e aplicações em telecomunicações.
2. Eletromagnetismo e radiação.
  - 2.1. Equações de Maxwell, potenciais vetores e princípio da equivalência.
  - 2.2. Integrais de radiação e aproximação para campo distantes. Aplicação em antenas.
3. Características básicas de antenas.
  - 3.1. Vetor de Poynting, densidade de potência radiada, Diretividade e Diagramas de radiação.
  - 3.2. Impedância de entrada, Eficiência, Ganho e Faixa de operação.
  - 3.3. Polarização e Área efetiva. Fórmula de Friis e Fator de perda por polarização.
4. Antenas Lineares e suas aplicações.
  - 4.1. Introdução. Dipolo infinitesimal. Dipolo finito e Dipolo curto. Aplicações.
  - 4.2. Dipolo dobrado. Aplicações.
  - 4.3. Antena Loop circular. Aplicações.
  - 4.4. Antenas lineares sobre planos condutores. Aplicações.
5. Conjuntos de antenas.
  - 5.1. Introdução e teoria de conjuntos. Análise de dois elementos.
  - 5.2. Conjunto linear de N elementos. Conjunto linear tipo Broadside e End-Fire. Aplicações.
  - 5.3. Conjunto planar de MxN elementos. Aplicações.
6. Acoplamento mútuo: impedância mútua. Introdução, circuito equivalente e análise para dois dipolos. Aplicações.
7. Exemplos de antenas banda larga e antenas para aplicação ponto a ponto.
  - 7.1. Antena Yagi-Uda. Aplicações.
  - 7.2. Antena Log-Periódica. Aplicações.
  - 7.3. Antena Bicônica. Aplicações.
  - 7.4. Antena Helicoidal. Aplicações.
8. Antenas de Abertura.
  - 8.1. Introdução e Princípio da Equivalência para aberturas.
  - 8.2. Abertura retangular e abertura circular.
  - 8.3. Antenas corneta: Introdução, Corneta setorial plano-E, Corneta setorial plano-H, Corneta Piramidal. Corneta Circular, Corneta Corrugada. Aplicações.

8.4. Antenas refletoras: Introdução, tipos de antenas refletoras, definições de polarização.  
8.5. Antenas refletores parabólicas: configurações, análise e questões de projeto. Otimização de antenas refletoras com alimentador tipo corneta. Aplicações.

#### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas em sala de aula utilizando o quadro.  
- Aulas expositivas em sala de aula utilizando recursos multimídia (projektor, computador, etc).  
- Resolução de exemplos e exercícios em sala de aula regularmente durante todo o curso.  
- Práticas em laboratório: utilização de equipamentos relacionados a antenas.  
- Práticas em laboratório: simulação computacional de problemas práticos.  
- Exercícios práticos postados no Portal Didático a serem definidos ao longo do semestre.  
- O Portal Didático será utilizado para postagens de Notas de Aulas, Exercícios, Práticas de laboratório e Trabalho Final pelo professor. Além disso, o aluno deve entregar os relatórios das práticas e trabalho final pelo Portal Didático.

#### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

Primeira prova (presencial, individual e teórica) = 36 pontos

Segunda prova (presencial, individual e teórica) = 36 pontos

Práticas em laboratório (aula presencial e entrega de relatório via Portal Didático (dupla)) = 12 pontos

Trabalho final (não-presencial e entregue através do Portal Didático. (dupla)) = 16 pontos

No final do semestre, será aplicada uma Prova Substitutiva no valor de 36 pontos para substituir a pontuação da prova de menor nota. A prova Substitutiva será presencial, individual e teórica, e seu conteúdo irá englobar todos os assuntos do semestre.

#### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

- 1) BALANIS, Constantine A. Antenna theory: analysis and design, 2nd ed., John Willey & Sons, Inc., New York, 1997.
- 2) LYTEL, Allan. ABC das Antenas. 3. ed. Rio de Janeiro: Antena edições técnicas, 1981. 115 p.
- 3) KRAUS, John Daniel. Antenas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 516 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

- 1) ESTEVES, Luiz C. Antenas: teoria básica e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980.
- 2) RIOS, Luiz Gonzaga; PERRI, Eduardo Barbosa. Engenharia de Antenas, 2a. ed., Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 2002.
- 3) THIELE, Gary A.; STUTZMAN, Warren L. Antenna theory: analysis and design. John Willey & Sons

Aprovado pelo Colegiado em     /     /

Prof. Cláudio Garcia Batista

Moacir de Souza Junior  
Coordenador do Curso de Engenharia de  
Telecomunicações



*Emitido em 18/07/2022*

**PLANO DE ENSINO Nº PE A 2022/2/2022 - CETEL (12.52)**

**(Nº do Documento: 897)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 18/07/2022 22:59 )*

CLAUDIO GARCIA BATISTA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DETEM (12.17)  
Matrícula: 1979217

*(Assinado digitalmente em 18/07/2022 17:52 )*

RAMON DORNELAS SOARES  
COORDENADOR DE CURSO - SUBSTITUTO  
CETEL (12.52)  
Matrícula: 2279817

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **897**, ano: **2022**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **18/07/2022** e o código de verificação: **5d44054adc**