

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL

|              |
|--------------|
| DEPARTAMENTO |
| <b>DEPEL</b> |

|                              |
|------------------------------|
| PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA |
| <b>PROPAGAÇÃO DE ONDAS</b>   |

|                  |
|------------------|
| CÓDIGO           |
| <b>GELE 7283</b> |

|           |
|-----------|
| PERÍODO   |
| <b>8º</b> |

|             |
|-------------|
| ANO         |
| <b>2007</b> |

|          |
|----------|
| SEMESTRE |
| <b>1</b> |

|                |
|----------------|
| PRÉ-REQUISITOS |
|                |

|          |
|----------|
| CRÉDITOS |
|          |
| <b>3</b> |

|  |              |          |          |  |
|--|--------------|----------|----------|--|
|  | AULAS/SEMANA |          |          |  |
|  | TEÓRICA      | PRÁTICA  | ESTÁGIO  |  |
|  | <b>3</b>     | <b>0</b> | <b>0</b> |  |

|                                  |
|----------------------------------|
| TOTAL DE<br>AULAS NO<br>SEMESTRE |
|                                  |
| <b>54</b>                        |

|                        |
|------------------------|
| GELE 7062              |
| ELETROMAGNETISMO<br>II |
|                        |

### EMENTA

Sistemas Rádio. Modelos básicos de propagação. Refração troposférica. Difração em obstáculos naturais. Desvanecimentos em enlaces em radiovisibilidade. Cálculo de enlaces.

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. RIBEIRO, José Antonio Justino. Propagação das ondas eletromagnéticas. São Paulo: Érica, 2004.
2. MYOSHI, Edson Mitsugo, SANCHEZ, Carlos Alberto. Projeto de Sistemas Rádio. São Paulo: Érica, 2002.
3. SILVA, G., e BARRADAS, O., - Sistemas Radiovisibilidade. - Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A.
4. SALEMA, Carlos. Feixes Hertzianos. Lisboa: IST Press, 2002.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. BOITHIAS, I., - Radio Wave Propagation. - Mc Graw-Hill
2. DOLUKHANOV, M., - Propagation of Radio Waves. - Editora MIR.

### OBJETIVOS GERAIS

- Compreender os fenômenos que ocorrem durante a propagação da OEM;
- Interpretar parâmetros relacionados ao desempenho dos radioenlaces;
- Avaliar as condições de viabilidade de um enlace rádio.

### METODOLOGIA

Aulas expositivas usando o quadro negro/branco e transparências.

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Testes de avaliação. Trabalhos individuais e/ou em grupo.

| CHEFE DO DEPARTAMENTO       |            |
|-----------------------------|------------|
| NOME                        | ASSINATURA |
| Alessandro Rosa Lopes Zachi |            |

| PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA |            |
|---------------------------------------|------------|
| NOME                                  | ASSINATURA |
| Alberto Frederico de Andrade          |            |

**APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

| PROGRAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Características das radiocomunicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 – Definições</li> <li>1.2 – Meios de transmissão</li> <li>1.3 – Faixas e Bandas de frequências</li> <li>1.4 – Tipos de serviços</li> <li>1.5 – Tipos de propagação</li> <li>1.6 – Mecanismos de propagação</li> <li>1.7 – Principais fenômenos associados à propagação</li> <li>1.8 – Principais unidades de transmissão e recepção</li> <li>1.9 – Guias de onda e antenas - Conceitos básicos de antenas</li> </ul> <p><b>2. Modelos básicos de propagação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 – Propagação em espaço livre</li> <li>2.2 – Propagação sobre Terra Plana</li> <li>2.3 – Propagação sobre Terra Plana e Rugosa</li> <li>2.4 – Propagação sobre Terra Esférica</li> <li>2.5 – Zonas e elipsóides de Fresnel</li> </ul> <p><b>3. Refração troposférica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 – Conceitos básicos de radiometeorologia</li> <li>3.2 – Conceito de raio equivalente da Terra</li> <li>3.3 – Refração atmosférica</li> </ul> <p><b>4. Difração em obstáculos naturais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 – Fundamentos da teoria da difração</li> <li>4.2 – Zonas de Fresnel</li> </ul> |

4.3 – Difração por obstáculo isolado tipo Gume-de-Faca

4.4 – Difração por obstáculo arredondados e isolado

4.5 – Difração pela curvatura da Terra

## **5. Desvanecimentos em enlaces em radiovisibilidade**

5.1 – Variações lentas por desvio do feixe

5.2 – Efeitos de dutos troposféricos

5.3 – Desvanecimentos rápidos por multipercurso

## **6. Projetos de Radioenlaces**

6.1 – Confiabilidade de percurso e confiabilidade de enlace

6.2 – Parâmetros relevantes nos projetos de radioenlaces

6.3 – Procedimentos básicos para um aumento da confiabilidade

2.4 – Técnicas de recepção em diversidade

2.5 – Avaliação de desempenho de um enlace