

# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



## Plano de Ensino

<b>DISCIPLINA:</b> Canal de Propagação Rádio Móvel	<b>CÓDIGO:</b> PPGEL 0002
--	------------------------------

**Docente Responsável:** Glaucio Lopes Ramos

**Carga Horária:** 60 horas-aula

**Créditos:** 04

**Área de Concentração / Módulo:** Sistemas Elétricos / Formação Específica

**Ano:** 2024

**Semestre:** 2º

### Ementa:

Fundamentos de Propagação de ondas de rádio. Mecanismos de propagação de ondas de rádio. Difração. Propagação em ambientes urbanos. Efeito de multipercurso. Caracterização banda-larga de canais móveis.

### INTERDISCIPLINARIDADES

#### Inter-relações desejáveis

É desejável que os conteúdos abordados na disciplina *Canal de Propagação Rádio Móvel* tenham relações diretas, principalmente, com as seguintes disciplinas e linhas de pesquisa:

- **Disciplinas** ⇒ Métodos Numéricos, Teoria Eletromagnética, Campos Eletromagnéticos Harmônicos;
- **Linhas de Pesquisa** ⇒ Eletromagnetismo Aplicado (área de concentração: Sistemas Elétricos).

#### Objetivos - Possibilitar ao estudante os seguintes conhecimentos:

- entender os mecanismos básicos da propagação de ondas de rádio;
- compreender os efeitos do relevo, clima e obstáculos na propagação de ondas de rádio;
- compreender os efeitos da propagação de ondas de rádio em ambientes urbanos;
- analisar os efeitos dos fenômenos de multipercursos em um sistema de comunicação sem fio;
- utilizar técnicas de previsão de cobertura para sistemas de comunicação sem fio;
- compreender a caracterização banda-larga de canais móveis.

# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



## Plano de Ensino

Métodos Didáticos Utilizados	
Marque com um X no quadro:	
<input type="checkbox"/> Aula expositiva em quadro	<input checked="" type="checkbox"/> Seminário
<input type="checkbox"/> Aula com uso de transparência	<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa
<input checked="" type="checkbox"/> Aula com uso de multimídia	<input checked="" type="checkbox"/> Trabalho individual
<input checked="" type="checkbox"/> Aula prática	<input checked="" type="checkbox"/> Trabalho em grupo
<input type="checkbox"/> Discussão de texto	<input type="checkbox"/> Visita técnica
<input type="checkbox"/> Filme	<input checked="" type="checkbox"/> Outros: Atividades remotas síncronas (ensino híbrido)

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
1	<b>O ambiente rádio.</b>	12
2	<b>Propagação de ondas de rádio em áreas construídas.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisão de conceitos básicos de propagação de ondas de rádio.</li><li>• Difração por múltiplos obstáculos.</li><li>• Classificação de áreas construídas.</li><li>• Técnicas de predição de cobertura.</li></ul>	16
3	<b>Caracterização de fenômenos de multipercurso.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Natureza da propagação em multipercurso.</li><li>• Efeito Doppler.</li><li>• Desvanecimento em pequena escala.</li><li>• Taxa de cruzamento de nível e duração média de desvanecimento.</li><li>• Diferença de fase, FM aleatório e componentes do campo.</li></ul>	16
4	<b>Caracterização de canal banda larga.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atraso excedido médio, espalhamento temporal.</li></ul>	16
<b>Total</b>		<b>60</b>

# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
DE MINAS GERAIS  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



## Plano de Ensino

### Metodologia de ensino

Aulas remotas síncronas (56 horas), provas presenciais (4 horas), trabalho teórico, trabalho prático, simulações computacionais.

Os recursos e comunicações com alunos serão realizados nas plataformas: SIGAA - Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas, Google Sala de Aula e Portal Didático da UFSJ. Todas as aulas serão realizadas via Google Meet de forma síncrona. Todas as avaliações teóricas serão realizadas em modo presencial.

Será obrigatória a disponibilidade de áudio por parte dos alunos e, se possível, a disponibilidade de câmera. O registro da frequência do discente se dará por meio do áudio ou câmera, durante as aulas síncronas. Todos os alunos devem estar presentes na Universidade para a realização das provas escritas presenciais.

### Métodos de Avaliação

Listas de exercícios e apresentação de seminário (20%);  
Duas provas escritas (40%+40%).

### Bibliografia Básica

J. D. Parsons, The Mobile Radio Propagation Channel, Halsted Press, New York, 1992.

Simon R. Saunders, Alejandro Aragón-Zavala, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, Wiley, 2007.

### Bibliografia Complementar

William C. Y. Lee, Mobile Communication Engineering: Theory and Applications, McGraw-Hill Book Co., 1997.

Theodore S. Rappaport, Wireless Communications: Principles and Practice, Prentice Hall PTR, 1996.