

# 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

**DISCIPLINA:** Análise de Redes Elétricas

**CÓDIGO:** MEE006

**Validade:** A partir do 1º semestre de 2023.

**Carga Horária:** 60 horas-aula

**Créditos:** 04

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

### Ementa:

Modelos matriciais de componentes e de sistemas em regime permanente. Solução matricial de problemas de curto-circuito. Estudos de fluxo de potência: limites e controles. Análise de contingências. Equivalentes estáticos. Técnicas de esparsidade para a solução de redes de energia elétrica.

### INTERDISCIPLINARIDADES

#### Inter-relações desejáveis

Os conteúdos abordados na disciplina Análise de Redes Elétricas têm relações com as seguintes disciplinas e linhas de pesquisa:

- **Disciplinas** ⇒ Confiabilidade de Sistemas de Potência, Modelagem de Sistemas Eletromagnéticos, Planejamento de Sistemas de Potência, Técnicas de Otimização, Métodos Numéricos, Teoria Eletromagnética, Tópicos Especiais em Sistemas Elétricos, Transitórios Eletromagnéticos em Altas Frequências e Transitórios Eletromagnéticos para Baixas Frequências

- **Linhas de Pesquisa** ⇒ [Planejamento e Operação de Sistemas Elétricos de Potência - POSEP](#) e [Eletromagnetismo Aplicado - EA](#) (Área de concentração: Sistemas Elétricos - SE).

# 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

---

**Objetivos** - Fornecer os conhecimentos necessários para que o aluno seja capaz de desenvolver, implementar computacionalmente e aplicar os principais métodos de análise matricial de sistemas elétricos de potência.

### Métodos Didáticos Utilizados

Marque com um X no quadro:

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Aula expositiva em quadro     | <input checked="" type="checkbox"/> Seminário           |
| <input checked="" 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 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 type="checkbox"/> Outros: _____                  |

# 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

Unidades de ensino		Carga-horária Horas-aula
1	<b>Representação Matricial de Redes de Sistemas de Potência</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Equipamentos de um sistema de potência – linhas de transmissão, transformadores, máquinas síncronas e cargas</li><li>Matriz de admitância e impedância de barra</li></ul>	12
2	<b>Fluxo de Potência</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Formulação básica</li><li>Fluxo DC e AC com perdas</li><li>Solução via métodos: Newton completo, Newton desacoplado e desacoplado rápido</li><li>Consideração de limites e controles</li></ul>	12
3	<b>Curto-Circuito</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Faltas simétricas – solução via Thévenin e matricial</li><li>Faltas assimétricas – solução matricial</li></ul>	8
4	<b>Análise de Contingências</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Tipos de contingência</li><li>Métodos de análise</li></ul>	8
5	<b>Análise de Sensibilidade</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Modelo matemático</li><li>Solução da equação matricial de sensibilidade</li></ul>	4
6	<b>Equivalentes Estáticos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Equivalente Ward – modelos linear e não-linear</li><li>Equivalente Ward estendido</li></ul>	8
7	<b>Técnicas de Esparsidade</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Eliminação de Gauss</li><li>Decomposição LDU</li><li>Critérios de ordenação</li></ul>	8
<b>Total</b>		60

### Métodos de Avaliação

Listas de exercícios, trabalhos computacionais e provas.

# 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

### Bibliografia Básica

1. ARRILAGA, J. e ARNOLD, C. P. Computer Analysis of Power Systems. New York: Other Wiley Editorial Offices, 1990.
2. EL-HAWARY, M. E. Electrical Power Systems: design and analysis. New York: IEEE Press, 1995.
3. GRAINGER, J. e STEVENSON, W. Power System Analysis. McGraw-Hill, 1994.
4. MONTICELLI, A.J. Fluxo de Carga em Redes de Energia Elétrica. Edgard Blücher Ltda., 1983.
5. SAADAT, Hadi. Power System Analysis. McGraw Hill, 2nd edition, 2002.
6. STEVENSON, W.D. Elements of Power System Analysis. McGraw-Hill Higher Education, 4th edition, 1982.
7. SOMAN, S. A; KHAPARDE, S. A; PANDIT, S.. Computational Methods for Large Sparse Power Systems Analysis: an object oriented approach. Boston: Kluwer Academic, 2002.

### Bibliografia Complementar

1. ACCOMANNO, F. Electric Power Systems: analysis and control. Piscataway: IEEE, 2003.
2. ANDERSON, P. M. Analysis of Faulted Power Systems. New York: IEEE Press, 1995.
3. ARRILLAGA, J; WATSON, N. R. Computer Modelling of Electrical Power Systems. John Wiley & Sons, 2nd edition, 2001.
4. BROWN, H. G. Grandes Sistemas Elétricos e Matriciais. Livros Técnicos e Científicos Editora, 1974.
5. ELGERD, O.I. Electric Energy System Theory: An Introduction. McGraw-Hill, 1982.
6. GLOVER J. D., SARMA M. S., OVERBYE T. Power Systems Analysis and Design. Cengage-Engineering, 4th edition, 2007.
7. KOTHARI, L.S. Modern Power System Analysis. McGraw-Hill, 2006.
8. STAGG, G. W., EL-ABIAD A. H. Computer Methods in Power Systems Analysis. McGraw-Hill, 1968.
9. VITALL, V. e BERGEN, A.R. Power Systems Analysis. 2nd ed., Prentice Hall, 1999.
10. WEEDY, B. M. Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: USP : Polígono, 1973.
11. ZANETTA Jr., Luiz Cera. Fundamentos de Sistemas Elétricos de Potência. São Paulo: Livraria da Física

# 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

---

Aprovado na reunião do colegiado em 24 de novembro de 2023.

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica