



PLANO DE DISCIPLINA		
IDENTIFICAÇÃO		
CURSO: Engenharia Elétrica		
DISCIPLINA: Equipamentos Elétricos	CÓDIGO DA DISCIPLINA: TEC.0310	
PRÉ-REQUISITO(S): Circuitos Elétricos II		
UNIDADE CURRICULAR: Obrigatória [ ] Optativa [X] Eletiva [ ]	SEMESTRE: a partir do 6º	
VÁLIDO PARA O(S) PERÍODO(S) LETIVO(S): 2017.2 em diante		
CARGA HORÁRIA		
TEÓRICA: 50 horas	PRÁTICA: 17 horas	EaD:
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 04 horas-aula		CARGA HORÁRIA TOTAL: 67 horas
DOCENTE(S) RESPONSÁVEL(IS): Alan Melo Nobrega		

### EMENTA

Generalidades sobre equipamentos elétricos, normas técnicas, especificações e guias de aplicação. Transformadores de potência. Equipamento de manobra de alta tensão. Seccionadores, chaves interruptoras, disjuntores e reatores em derivação. Capacitores em série e em derivação. Buchas para transformadores e reatores. Dispositivo de manobra de baixa tensão, pára-raios, transformadores de potencial e de corrente. Tipos, arranjos e projetos de subestações. Normas técnicas e ensaios elétricos aplicados a equipamentos elétricos.

### OBJETIVOS

**Geral:** a disciplina tem a finalidade de proporcionar ao discente, conhecimentos nos dispositivos que compõem subestações elétricas e como parte dos sistemas elétricos de potência.

**Específicos:** ao final da disciplina, espera-se que o aluno seja capaz de: compreender os conceitos fundamentais relacionados aos equipamentos elétricos de subestações de energia elétrica e as tecnologias utilizadas no desenvolvimento desses equipamentos; conhecer técnicas de manutenção de equipamentos elétricos em média e alta tensão; identificar os tipos de equipamentos utilizados nas instalações elétricas de média e alta tensão; compreender as particularidades e aplicações dos equipamentos elétricos de alta tensão.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução a equipamentos elétricos de potência: generalidades sobre equipamentos elétricos que compõem uma subestação.
2. Transformadores de potência: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; transformador de potência ideal e transformador de potência real; classificação dos transformadores de potência; aspectos construtivos de transformadores de dois e três enrolamentos; autotransformador; circuitos equivalentes; especificação das características elétricas de um transformador de potência; dimensionamento de transformadores de potência; critérios de instalação de transformadores de potência em paralelo; ensaios de tipo e ensaios de rotina; manutenção.
3. Transformadores de instrumentos – transformador de corrente: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; classificação dos transformadores de corrente; aspectos construtivos de transformadores de corrente; especificação das características elétricas de um transformador de corrente; tipo de ligações ao sistema; classe de exatidão para serviço de medição e serviço de proteção; dimensionamento de transformadores de corrente; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
4. Transformadores de instrumentos – transformador de potencial: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; classificação dos transformadores de potencial; aspectos construtivos de transformadores de potencial; especificação das características elétricas de um transformador de potencial; tipo de ligações ao sistema; classe de exatidão para serviço de medição e serviço de proteção; dimensionamento de transformadores de potencial; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
5. Dispositivos seccionadores e de manobra de circuitos em alta tensão: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; aspectos construtivos de seccionadores; especificação das características elétricas de um seccionador; dimensionamento de dispositivos seccionadores; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
6. Disjuntores de alta tensão: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; processo de interrupção da corrente elétrica; tipos de disjuntores e meios utilizados na extinção do arco elétrico; aspectos construtivos de disjuntores; especificação das características elétricas de



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**IFPB – Campus João Pessoa**  
**Departamento de Ensino Superior**

- um disjuntor de alta tensão; dimensionamento de disjuntores de alta tensão; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
7. Reatores em derivação em circuitos de alta tensão: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; tipos de reatores em derivação; aspectos construtivos de reatores em derivação; especificação das características elétricas de reatores em derivação; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
  8. Capacitores em série e em derivação em circuitos de alta tensão: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; tipos de capacitores de alta tensão; aspectos construtivos de capacitores de alta tensão; especificação das características elétricas de capacitores de alta tensão; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
  9. Resistor de aterramento: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; tipos de resistores de alta tensão; aspectos construtivos de resistores de alta tensão; especificação das características elétricas de resistores de alta tensão; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
  10. Pára-raios: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; tipos de para-raios de alta tensão; aspectos construtivos de para-raios de alta tensão; especificação das características elétricas de para-raios de alta tensão; dimensionamento de pára-raios de alta tensão; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
  11. Isoladores: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; tipos de isoladores para alta tensão; aspectos construtivos de isoladores para alta tensão; especificação das características elétricas de isoladores para alta tensão; dimensionamento de isoladores; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
  12. Buchas: objetivo; finalidade e função no sistema elétrico; fundamentos e principais propriedades; tipos de buchas (capacitiva e não capacitiva); aspectos construtivos de buchas para alta tensão; especificação das características elétricas de buchas para alta tensão; ensaios de rotina e ensaios de tipo; manutenção.
  13. Subestações: classificação das subestações SE elevadora (transmissão, distribuição e industrial); diagramas e projetos (documentos) que compõe uma subestação; arranjos de barramentos em subestações de concessionárias; *lay-out* de subestações; estruturas externas adotadas em subestações; serviços auxiliares de subestações de serviços (auxiliares de corrente alternada e de corrente contínua); noções de operação de subestações (comando de equipamentos, disjuntores e seccionadoras).

### METODOLOGIA DE ENSINO

O nível de aproveitamento do discente será analisado por meio da aplicação de provas, trabalhos, relatórios, pesquisas, seminários e participação em atividades; serão realizadas no máximo 04 (quatro) avaliações, intercaladas com trabalhos, listas de exercícios e outras atividades distribuídas ao longo do semestre letivo.

### RECURSOS DIDÁTICOS

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Quadro                | <input type="checkbox"/> Equipamento de Som                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> Projetor              | <input checked="" type="checkbox"/> Laboratório de Sistemas Elétricos |
| <input type="checkbox"/> Vídeos/DVDs                      | <input type="checkbox"/> Softwares:                                   |
| <input type="checkbox"/> Periódicos/Livros/Revistas/Links | <input type="checkbox"/> Outros:                                      |

### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas provas, exercícios em sala de aula e o desenvolvimento de testes laboratoriais e um projeto prático.

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografia Básica:

- MAMEDE FILHO, J. Instalações Elétricas Industriais. Rio de Janeiro: LTC, 2017.  
MAMEDE FILHO, J. Manual de Equipamentos Elétricos. Rio de Janeiro: LTC / Grupo Gen, 2013.  
OLIVEIRA, J. C. *et al.* Transformadores: Teoria e Ensaio. São Paulo: Blucher, 1984.

#### Bibliografia Complementar:

- BARROS, B. F.; GEDRA, R. L. Cabine Primária: Subestações de Alta Tensão de Consumidor. São Paulo: Érica, 2011.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**IFPB – Campus João Pessoa**  
**Departamento de Ensino Superior**

- COLOMBO, R. Disjuntores de Alta Tensão. São Paulo: Nobel, 1986.  
GEBRAN, A. P. Manutenção e Operação de Equipamentos de Subestações. Porto Alegre: Bookman / Grupo A, 2014.  
GUIMARÃES, C. H. C. Sistemas Elétricos de Potência e seus Principais Componentes. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014.  
JORDÃO, Rubens Guedes. Transformadores. São Paulo: Blucher, 2002.  
MARTIGNONI, A. Transformadores. Porto Alegre: Globo, 1977.  
MCDONALD, J. D. Electric Power Substations Engineering. Boca Raton (United States): CRC, 2007.  
MILASCH, M. Manutenção de transformadores em líquido isolante. São Paulo: Blucher, 1984.