

# Plano de Aula

## Eletricista 2ª Ed

38 Horas (aulas de 1 hora)



### AULA 1

#### Capítulo 1 - Conceitos Fundamentais

1. Conceitos Fundamentais
  - 1.1. Matéria
  - 1.2. Circuito Elétrico
    - 1.2.1. Dispositivo de Manobra
  - 1.3. Grandezas Elétricas
    - 1.3.1. Carga Elétrica
    - 1.3.2. Corrente Elétrica (I)
    - 1.3.3. Tensão Elétrica (E)
    - 1.3.4. Resistência Elétrica (R)
    - 1.3.5. Efeito Joule
    - 1.3.6. Condutância Elétrica (G)
    - 1.3.7. Lei de Ohm
    - 1.3.8. Potência Elétrica (P)

### AULA 2

#### Capítulo 1 - Conceitos Fundamentais

- 1.4. Associações
  - 1.4.1. Leis de Kirchhoff
    - 1.4.1.1. Lei dos Nós ou Lei das Correntes
    - 1.4.1.2. Lei da Malha ou Lei das Tensões
  - 1.4.2. Associação de Resistores
    - 1.4.2.1. Resistores em Série
    - 1.4.2.2. Resistores em Paralelo
    - 1.4.2.3. Associação Mista

### AULA 3

#### Capítulo 1 - Conceitos Fundamentais

- 1.5. Unidades de Medida
- 1.6. Corrente Contínua e Corrente Alternada
  - 1.6.1. Corrente ou Tensão Contínua
  - 1.6.2. Corrente ou Tensão Alternada
    - 1.6.2.1. Corrente ou Tensão Eficaz
    - 1.6.2.2. Defasagem
    - 1.6.2.3. Sistemas Alternados Trifásicos
  - 1.6.3. Potência Elétrica em Circuitos de Corrente Alternada (P)
    - 1.6.3.1. Potência Ativa
    - 1.6.3.2. Potência Reativa
  - 1.6.4. Fator de Potência

## AULA 4

### Capítulo 2 - Energia Elétrica de Potência

- 2.1. Conceitos
- 2.2. Geração de Energia Elétrica
- 2.3. Transmissão de Energia Elétrica
- 2.4. Distribuição de Energia Elétrica
- 2.5. Padrões
- 2.6. Normas para Fornecimento de Energia

## AULA 5

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.1. Conceitos de Luminotécnica
  - 3.1.1. Conceitos e Grandezas
    - 3.1.1.1. Fluxo Luminoso ( $\Phi$ )
    - 3.1.1.2. Intensidade Luminosa (I)
    - 3.1.1.3. Iluminância ou Iluminamento (E)
    - 3.1.1.4. Luminância (L)
  - 3.1.2. Tipos de Lâmpadas e Características
    - 3.1.2.1. Lâmpadas Incandescentes
    - 3.1.2.2. Lâmpadas Fluorescentes
    - 3.1.2.3. Lâmpadas Halógenas
    - 3.1.2.4. Lâmpadas de Descarga
    - 3.1.2.5. LEDs
    - 3.1.2.6. Outros Tipos de Lâmpadas

## AULA 6

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.1.3. Iluminâncias Recomendadas
- 3.1.4. Interferências na Iluminação
- 3.1.5. Tabelas
- 3.1.6. Cálculos de Luminárias
  - 3.1.6.1. Pelo Método do Índice Médio
  - 3.1.6.2. Pelo Método do Fluxo Luminoso

## AULA 7

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.1.7. Considerações
- 3.2. Previsões de Cargas
  - 3.2.1. Previsão de Cargas em Habitação
    - 3.2.1.1. Iluminação
    - 3.2.1.2. Tomadas
  - 3.2.2. Divisão da Instalação
  - 3.2.3. Potências Típicas de Equipamentos

## AULA 8

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.3. Simbologia Gráfica
- 3.3.1. Dutos e Distribuição
- 3.3.2. Quadros Distribuição
- 3.3.3. Interruptores
- 3.3.4. Luminárias, Refletores e Lâmpadas
- 3.3.5. Tomadas

## AULA 9

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.4. Elaboração de Projetos
- 3.5. Esquemas Unifilares e Multifilares
- 3.5.1. Esquema Unifilar
- 3.5.2. Esquema Multifilar

## AULA 10

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.6. Potência Instalada
- 3.7. Potência de Alimentação
- 3.7.1. Demanda Provável
- 3.7.2. Demanda Geral Provável
- 3.7.3. Seletividade da Instalação
- 3.8. Normas Técnicas

## AULA 11

### Capítulo 3 - Dados para Projetos

- 3.9. Instalação
- 3.9.1. Tensão
- 3.9.2. Número de Fios
- 3.9.3. Tipo da Entrada
- 3.10. Esquemas de Distribuição
- 3.10.1. Esquema de Condutores Vivos
- 3.10.2. Esquemas de Aterramento
- 3.10.2.1. Esquema TN
- 3.10.2.2. Esquema TT
- 3.10.2.3. Esquema IT

## AULA 12

### Capítulo 4 - Ferramentas e Componentes

- 4.1. Ferramentas
- 4.1.1. Alicates
- 4.1.2. Chaves de Fenda
- 4.1.3. Chaves Philips
- 4.1.4. Chave Inglesa
- 4.1.5. Canivete ou Estilete
- 4.1.6. Trena

## AULA 13

### Capítulo 4 - Ferramentas e Componentes

- 4.1.7. Martelo
- 4.1.8. Chave de Teste
- 4.1.9. Prumo e Nível
- 4.1.10. Fita Passa-fio
- 4.1.11. Lanterna
- 4.1.12. Serra de Arco
- 4.1.13. Furadeira
- 4.1.14. Serra Copo
- 4.1.15. Fita Isolante
- 4.1.16. Multímetro
- 4.1.17. Alicates Amperímetro
- 4.1.18. Outras Ferramentas
- 4.1.19. Jogos de Ferramentas

## AULA 14

### Capítulo 4 - Ferramentas e Componentes

- 4.2. Tomadas
- 4.3. Dispositivos de Comando de Sinalização e Iluminação
  - 4.3.1. Lâmpadas e Interruptores
  - 4.3.2. Combinados ou Conjuntos
  - 4.3.3. Módulos
  - 4.3.4. Dimmer
    - 4.3.4.1. Minuterias
    - 4.3.4.2. Sensores de Presença ou Movimento
    - 4.3.4.3. Multifunções

## AULA 15

### Capítulo 4 - Ferramentas e Componentes

- 4.4. Relés de Impulso e Fotoelétrico
  - 4.4.1. Relé de Impulso
  - 4.4.2. Relé Fotoelétrico
  - 4.4.3. Outros Acionadores
- 4.5. Dispositivos Inteligentes "Smart"
  - 4.5.1. Interruptores Inteligentes "Smart"
  - 4.5.2. Módulos Inteligentes
  - 4.5.3. Outros Dispositivos Inteligentes

## AULA 16

### Capítulo 4 - Ferramentas e Componentes

- 4.6. Associações e Ligações
  - 4.6.1. Ligações
    - 4.6.1.1. Ligação Estrela
    - 4.6.1.2. O Sistema Triângulo ou Delta
- 4.7. Materiais Isolantes
- 4.8. Medidas de Segurança

## AULA 17

### Capítulo 5 - Condutores

- 5.1. Tipos de Condutores
  - 5.1.1. Isolamento
  - 5.1.2. Identificação e Cores
- 5.2. Dimensionamento dos Condutores
  - 5.2.1. Seções Mínimas
  - 5.2.2. Métodos de Referência e Instalação
  - 5.2.3. Tipos de Linhas Elétricas

## AULA 18

### Capítulo 5 - Condutores

- 5.2.4. Temperaturas Características dos Condutores
- 5.2.5. Capacidade de Condução de Corrente
- 5.2.6. Fatores de Temperatura Ambiente
- 5.2.7. Fatores de Agrupamento
- 5.2.8. Carregamento
- 5.2.9. Critérios e Cálculos
  - 5.2.9.1. Cálculos de Queda de Tensão

## AULA 19

### Capítulo 5 - Condutores

- 5.3. Conexões
  - 5.3.1. Conectores
    - 5.3.1.1. Conectores para Condutores Isolados
    - 5.3.1.2. Conectores para Condutores sem Isolamento
  - 5.3.2. Emendas
    - 5.3.2.1. Emendas de Prolongamento
    - 5.3.2.2. Emendas de Ligação
    - 5.3.2.3. Emendas de Derivação
    - 5.3.2.4. Emendas de Condutores Grossos
- 5.4. Soldagem
- 5.5. Terminais

## AULA 20

### Capítulo 6 - Eletrodutos

- 6.1. Eletrodutos e Instalação
  - 6.1.1. Eletrodutos Metálicos
  - 6.1.2. Eletrodutos de Materiais Isolantes
  - 6.1.3. Eletrodutos Flexíveis

## AULA 21

### Capítulo 6 - Eletrodutos

- 6.1.4. Instalação dos Eletrodutos
- 6.1.4.1. Taxa de Ocupação dos Eletrodutos
- 6.1.4.2. Outros Fatores Normativos em Relação aos Eletrodutos
- 6.2. Leito, Bandeja e Eletrocalha
- 6.2.1. Leito
- 6.2.2. Bandeja
- 6.2.3. Eletrocalha
- 6.2.4. Instalações
- 6.3. Canaletas e Perfilados

## AULA 22

### Capítulo 7 - Quadros e Caixas

- 7.1. Quadro de Medição
- 7.2. Caixa Seccionadoras
- 7.3. Caixas ou Quadros de Distribuição
- 7.4. Caixas de Passagem

## AULA 23

### Capítulo 7 - Quadros e Caixas

- 7.5. Caixas de Luz
- 7.6. Outras Caixas
- 7.6.1. Caixa para o DPS
- 7.6.2. Caixa para o BEP

## AULA 24

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.1. Patologias nas Instalações Elétricas Prediais
- 8.2. Proteções em Instalações Elétricas Prediais
- 8.2.1. Fusíveis
- 8.2.1.1. Tipo Cartucho
- 8.2.1.2. Tipo Cilíndrico
- 8.2.1.3. Tipo Rolha

## AULA 25

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.2.2. Disjuntores
- 8.2.2.1. Disjuntores de Alta e Média Tensão
- 8.2.2.2. Disjuntores de Baixa Tensão
- 8.2.2.2.1. Disjuntores Térmicos
- 8.2.2.2.2. Disjuntores Magnéticos
- 8.2.2.2.3. Disjuntores Termomagnéticos
- 8.2.2.3. Diferença entre Disjuntores NEMA e IEC

## AULA 26

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.3. Aterramento
- 8.4. Condutores de Proteção
  - 8.4.1. Condutor de Proteção (PE)
  - 8.4.2. Condutor de Proteção e Neutro Combinados (PEN)

## AULA 27

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.5. Dispositivo de Proteção Contra Surto (DPS)
- 8.6. Choque Elétrico
  - 8.6.1. Dispositivo Diferencial Residual (DR)
    - 8.6.1.1. Tipos de Dispositivo DR

## AULA 28

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.7. Descargas Atmosféricas
  - 8.7.1. Descargas Nuvem-Solo
  - 8.7.2. Raios de Polaridade Negativa
    - 8.7.3. Líder Escalonado
    - 8.7.4. Descarga de Retorno
    - 8.7.5. Líder Contínuo
  - 8.7.6. Raios Múltiplos
  - 8.7.7. Raios de Polaridade Positiva

## AULA 29

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.8. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
  - 8.8.1. Sistema Externo de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
    - 8.8.1.1. Captores
  - 8.8.2. Condutores de Descida
    - 8.8.2.1. Descidas para SPDA isolados
    - 8.8.2.2. Descidas para SPDA não Isolados
    - 8.8.2.3. Construção das Descidas não Naturais
    - 8.8.2.4. Construção das Descidas Naturais
    - 8.8.2.5. Conexão de Medição

## AULA 30

### Capítulo 8 - Proteções

- 8.8.3. Aterramento
  - 8.8.3.1. Eletrodos de Aterramento
  - 8.8.3.2. Aterramento para Condições Normais
  - 8.8.3.3. Eletrodos não Naturais
- 8.8.4. Fixações e Conexões do SPDA
  - 8.8.4.1. Fixações
  - 8.8.4.2. Conexões
- 8.9. Equipotencialização

## AULA 31

### Capítulo 9 - Instalação Fotovoltaica

- 9.1. Tipos de Sistema de Geração Solar Fotovoltaico
  - 9.1.1. Sistema de Geração Distribuída on grid (Sistema de Compensação)
  - 9.1.2. Sistema de Off grid
  - 9.1.3. Sistema Híbrido
  - 9.1.4. Sistema de Geração Centralizada

## AULA 32

### Capítulo 9 - Instalação Fotovoltaica

- 9.2. Componentes do Sistema
  - 9.2.1. Módulo Solar Fotovoltaicos

## AULA 33

### Capítulo 9 - Instalação Fotovoltaica

- 9.2.2. Baterias
- 9.2.3. Controladores de Carga
- 9.2.4. Inversores

## AULA 34

### Capítulo 9 - Instalação Fotovoltaica

- 9.3. Cabos para Sistema Fotovoltaico
  - 9.3.1. Capacidade de Condução de Corrente
    - 9.3.1.1. Cabos Instalados ao Ar Livre - Modo de Instalação
    - 9.3.1.2. Cabos Diretamente Enterrados
    - 9.3.1.3. Cabos em Eletroduto Diretamente Enterrados
    - 9.3.1.4. Cabos em Eletroduto não Metálico em Parede

## AULA 35

### Capítulo 9 - Instalação Fotovoltaica

- 9.4. Proteções e Manobra do Sistema Solar Fotovoltaico
  - 9.4.1. Chave de Manobra
  - 9.4.2. Porta Fusíveis
  - 9.4.3. Disjuntores CC
  - 9.4.4. DPS CC
  - 9.4.5. String Box

## AULA 36

### Capítulo 9 - Instalação Fotovoltaica

- 9.5. Manobras e Proteções da Instalação e do Banco de Baterias
  - 9.5.1. Reles de Proteção
  - 9.5.2. Dispositivos Anti arco Elétrico
- 9.6. Conectores
- 9.7. Montagem dos Módulos
- 9.8. Diagrama Unifilar Típico de Microgeração

## **AULA 37**

### **Capítulo 10 - Ensaios, Inspeções e Manutenções**

- 10.1. Norma NBR 5410
- 10.2. Materiais

## **AULA 38**

### **Capítulo 10 - Ensaios, Inspeções e Manutenções**

- 10.3. Análise de Projetos
- 10.4. Ensaio e Manutenção
  - 10.4.1. Inspeção Visual
  - 10.4.2. Ensaios
  - 10.4.3. Manutenção