



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO
Pós-Graduação *Lato Sensu*
Proteção de sistemas elétricos

Sumário

1.	Nome do Curso e Área do Conhecimento	3
2.	Características Técnicas do Curso	3
3.	Público-alvo	3
4.	Critérios de Seleção	4
5.	Justificativa do Curso	4
6.	Objetivos do Curso	4
7.	Competências e Habilidades do Egresso	5
8.	Metodologia de Ensino e Aprendizagem	6
9.	Estágio Não Obrigatório	8
10.	Matriz Curricular	9
11.	Carga Horária	10
12.	Conteúdo programático	10
13.	Infraestrutura Física e Pedagógica	25

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Proteção de sistemas elétricos

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias IV

Grande Área (CAPES): Engenharias (30000009)

Área do Conhecimento (CAPES): Engenharia elétrica (30400007)

Classificação OCDE: Engenharia, produção e construção

2. Características Técnicas do Curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 1000 alunos

Período de Oferecimento: O curso possui entrada intermitente, respeitadas as datas de início e de fim cadastradas na oferta, bem como observado o período indicado para a sua integralização.

Limitações legais

Resolução CNE/CES Nº 1, de 06 de abril de 2018, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação lato sensu.

O candidato deverá ser graduado com diploma devidamente registrado segundo as normas estabelecidas pelo MEC.

3. Público-alvo

[O curso de especialização em proteção de sistemas elétricos está destinado a profissionais da área de engenharia elétrica, eletrônica e

telecomunicações, além de outros engenheiros que desejam conhecer sobre a adequada gestão de riscos na proteção de sistemas elétricos.]

4. Critérios de Seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de inscrição no portal da Instituição e entrega dos documentos solicitados. Em seguida, analisados pela área competente.

5. Justificativa do Curso

[Desde o surgimento da eletricidade, o ambiente produtivo não foi mais o mesmo e passou a ser dependente em tempo integral dos sistemas elétricos. E não só na indústria, mas também na agropecuária, nos serviços e na vida das pessoas, criando a necessidade de sistemas com alta disponibilidade.

Desta forma, as instalações elétricas nos mais diversos ambientes precisam estar protegidas diante de eventos adversos que cooperam com o aumento do risco e/ou indisponibilidade.

Neste sentido, o curso de Especialização em Proteção Sistemas Elétricos objetiva formar profissionais da área de engenharia capazes de utilizar ferramentas, filosofias de proteção e adequada gestão de riscos na proteção de sistemas elétricos.

]

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

- [Capacitar profissionais de engenharia a trabalhar na proteção de sistemas elétricos, a partir de conhecimentos voltados para seletividade, organização e coordenação de ferramentas voltadas para a proteção].

6.2. Objetivos Específicos

- [Apresentar metodologias de proteção de sistemas elétricos no ambiente produtivo].
- [Compreender as técnicas de proteção de sistemas elétricos].
- [Conhecer parametrização das funções de proteção nos sistemas elétricos].

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

[Atuar dentro das organizações como especialista em proteção de sistemas elétricos, em vista da alta disponibilidade e confiabilidade destes sistemas.]

Habilidades

- [Gerenciar e coordenar os aspectos voltados para a proteção dos sistemas elétricos no ambiente produtivo.
- Identificar e selecionar adequadamente parâmetros relacionados a proteção de sistemas elétricos.
- Utilizar ferramentas e a toda a filosofia de proteção de sistemas elétricos dentro ambiente produtivo].

8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem

O desenvolvimento das disciplinas do curso se dará no ambiente virtual, onde o aluno cumprirá 40 horas por disciplina.

Estas 40 horas são compostas pelo estudo dos diversos insumos pedagógicos disponibilizados, como:

- ✓ materiais de leitura;
- ✓ videoaulas;
- ✓ slides;
- ✓ podcasts;
- ✓ indicações de leituras extras como artigos e capítulos de livros.

Como parte do modelo acadêmico, também contabilizamos:

- ✓ a interação com os tutores para esclarecimentos de dúvidas pedagógicas (via Fórum);
- ✓ a realização da avaliação disciplinar pelo aluno.

Vale ressaltar que cada aluno é único e tem seu próprio tempo para aprendizagem. Alguns conseguem assimilar o conteúdo com mais agilidade, outros precisam retomar as leituras e videoaulas para tornar sua aprendizagem efetiva.

O tempo gasto pelo aluno para o entendimento de cada disciplina depende também da sua familiaridade com o tema, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem em relação a temática abordada.

No ambiente virtual, o aluno encontrará o conteúdo das disciplinas, organizados em temas/webaulas.

Para cada um deles, o aluno realizará um conjunto de atividades baseadas em leitura de textos de fundamentação teórica e acesso a recursos audiovisuais.

Um tutor apoiará as atividades realizadas no ambiente virtual, atendendo o aluno nas suas dúvidas por meio de ferramentas de comunicação.

O aluno, ao iniciar os seus estudos, terá um encontro presencial para acolhida/ambientação; esse encontro terá como objetivos:

- ✓ Integrar o aluno ao curso de Pós-Graduação.
- ✓ Dialogar e esclarecer as dúvidas sobre a proposta pedagógica do curso e as regras acadêmicas.
- ✓ Apresentar ao aluno o Ambiente Virtual de Aprendizagem (o primeiro acesso; o envio de documentos; os serviços de secretaria e financeiro; a disciplina Ambientação; a tutoria online; o boletim acadêmico; as disciplinas e seus conteúdos; a biblioteca virtual; entre outros).
- ✓ Proporcionar um momento de Network aos pós-graduandos.

Avaliação do Desempenho do Aluno

O aluno deverá realizar as atividades propostas no ambiente virtual. A realização das atividades irá compor sua frequência no curso, que será considerada para a sua aprovação.

A atividade avaliativa que o aluno realizará para compor a sua média é a Avaliação Virtual (AV); essa atividade é obrigatória e estará disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, conforme cronograma de seu curso.

Para a aprovação em cada uma das disciplinas, o aluno deverá obter frequência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) e nota igual ou superior a 7,0 (sete).

As notas devem ser expressas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez).

O aluno que obtiver média inferior a 7,0 (sete) nas disciplinas terá direito ao Programa de Dependência e Recuperação – PDR, mediante a solicitação de requerimento e respeitando o período de jubramento do curso.

O PDR será realizado no ambiente virtual de aprendizagem, sendo que o aluno terá acesso ao conteúdo da disciplina e realizará uma Avaliação Virtual - AV, e a nota obtida substituirá a média do aluno.

Para a obtenção do **Certificado** de Pós-graduação *Lato Sensu* – especialização, o aluno deverá cumprir todas as condições seguintes:

- ✓ Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas;
- ✓ Nota igual ou superior a 7,0 (sete) em todas as disciplinas.

Certificação

O Certificado de conclusão de curso de Especialização será acompanhado por histórico escolar, em cumprimento às exigências da Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

9. Estágio Não Obrigatório

O estágio curricular não obrigatório tem como finalidade estimular o aluno a desenvolver atividades extracurriculares, para que possa inter-relacionar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso e aplicá-los na solução de problemas reais da profissão, proporcionando o desenvolvimento da análise crítica e reflexiva para os problemas socioeconômicos do país, de acordo com a Resolução de Estágio curricular não obrigatório vigente na Instituição.

Os principais objetivos da prática do estágio curricular não obrigatório são:

I. proporcionar o exercício do aprendizado comprometido com a realidade socioeconômica-política do país;

II. propiciar a realização de experiências de ensino e aprendizagem visando à educação profissional continuada, alicerçada no desenvolvimento de competências e habilidades e ao exercício do pensamento reflexivo e criativo; e

II. incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da cultura.

A carga horária é definida pela concedente de estágio, não podendo ultrapassar a carga horária máxima de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, as quais podem ser realizadas em empresas públicas ou privadas, instituição de pesquisa, órgãos governamentais e não governamentais, e as próprias unidades da Universidade, desde que sigam às condições adequadas para que o estagiário possa aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso.

Para o Curso de Pós-Graduação EAD, a prática do estágio curricular não obrigatório é permitida durante a vigência do curso, não podendo exceder em um mesmo campo de estágio o período de 2 (dois) anos.

Os estágios curriculares não obrigatórios devem estar apoiados em Termo de Compromisso e de comum acordo com a Instituição, devendo explicitar não somente os aspectos legais específicos, como também os aspectos educacionais e de compromisso com a realidade social.

O Planejamento do Estágio Curricular Não Obrigatório é de responsabilidade do coordenador de curso/professor orientador e do Departamento de Estágios.

10. Matriz Curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CH TOTAL
Ambientação	0 h	0 h	0 h

Sistemas elétricos (fundamentos, materiais e proteção)	0 h	40 h	40 h
Proteção do sistema elétrico de potência	0 h	40 h	40 h
Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e sistemas de aterramento	0 h	40 h	40 h
Gestão de riscos na construção civil, no setor de energia e de máquinas	0 h	40 h	40 h
Segurança em sistemas elétricos	0 h	40 h	40 h
Fornecimento de tensão secundária de distribuição	0 h	40 h	40 h
Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	0 h	40 h	40 h
Projeto e instalações elétricas industriais	0 h	40 h	40 h
Projeto e instalações elétricas residenciais	0 h	40 h	40 h

11. Carga Horária

A carga horária de 360 h constitui o conteúdo ministrado em 9 (nove) disciplinas.

12. Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

Ementa: Histórico da Educação a Distância. Legislação da Educação a Distância no Brasil. Potencialidades da Educação a Distância. Flexibilidade de Acesso. Tecnologias para apoio à pesquisa. Aprendizagem colaborativa. Características do aluno na EAD. Boa convivência virtual: netiquetas.

Competências e Habilidades:

- Identificar as características do aluno da modalidade de educação a distância;
- Utilizar ferramentas tecnológicas de apoio a pesquisa;
- Comunicar-se com clareza e assertividade oralmente e por escrito;
- Gerenciar tempo e atividades de estudo.

Conteúdo Programático 1: Histórico da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 2: Legislação da Educação a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 3: Potencialidades da Educação a Distância.

Conteúdo Programático 4: Flexibilidade de Acesso.

Conteúdo Programático 5: Tecnologias para apoio à pesquisa.

Conteúdo Programático 6: Aprendizagem colaborativa.

Conteúdo Programático 7: Características do aluno na EAD.

Conteúdo Programático 8: Boa convivência virtual: netiquetas.

Bibliografia básica:

GOTTARDI, M. de L. A autonomia na aprendizagem em educação a distância: competência a ser desenvolvida pelo aluno. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, São Paulo, v. 14, n. 8, p. 110-123, dez, 2015.

MORAN, J. M. MASETTO, M. T. BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 21.ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

PIVA, D. J. PUPO, R. GAMEZ, L. OLIVEIRA, S. **EAD na Prática: Planejamento, métodos e ambientes de educação online**. São Paulo: Elsevier, 2011.

Bibliografia Complementar:

ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Associação Brasileira de Educação A Distância**, São Paulo, v. 10, n. 7, p.85-92, out. 2011.

MAIA, Carmen; MATTAR, João. **ABC da EaD**: a educação a distância hoje. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

MOORE, Michael G., **Educação a distância**: sistemas de aprendizagem on-line. 3. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Disciplina: Sistemas elétricos (fundamentos, materiais e proteção)

Ementa: Componentes de instalações elétricas industriais; condutores elétricos; correção do fator de potência; Proteção. Relés de distância e suas aplicações. Novas tecnologias aplicadas a proteção de sistemas de potência. Proteção de equipamentos de controle e automação de processos.

Competências e habilidades

- Conhecer as principais técnicas da proteção utilizadas nos sistemas elétricos de potência bem como os equipamentos utilizados para este fim;
- Entender os elementos da proteção;
- Compreender informações sobre os sistemas de aterramento, contemplando os aspectos de projeto, montagem e medição de parâmetros;
- Entender os relés de proteção e as filosofias de proteção para transformadores, motores, geradores, barramentos e capacitores;
- Compreender os critérios e práticas a serem observados nos estudos de proteção para a escolha, dimensionamento e localização dos equipamentos de proteção contra sobrecorrente na rede de distribuição.

Conteúdo Programático 1: Componentes de instalações elétricas; Condutores elétricos. Correção do fator de potência;

Conteúdo Programático 2: Filosofia Geral de Proteção. Requisitos Básicos para os Sistemas de Proteção. Sistemas de Aterramento

Conteúdo Programático 3: Fusíveis. Religadores. Relés.

Conteúdo Programático 4: Aplicações Específicas dos Relés em Sistemas de Potência.

Conteúdo Programático 5: Esquema de Proteção. Diagramas.

Conteúdo Programático 6: Análise de Desempenho das Proteções.

Conteúdo Programático 7: Proteção de equipamentos de controle e automação de processos.

Bibliografia

MONTICELLI, Alcir José; GARCIA, Ariovaldo. **Introdução a sistemas de energia elétrica**. 2ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2011. 251 p. ISBN 978-85-268-09451.

MAMEDE, FILHO J. **Instalações elétricas industriais**. 7ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011

MAMEDE FILHO, João; MAMEDE, Daniel Ribeiro. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. XI, 594 p. ISBN 9788521618843.

ZANETTA JÚNIOR, Luiz Cera. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência**. 1ed. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2006. 312 p. ISBN 8588325411.

SATO, Fujio; FREITAS, Walmir. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistema de energia elétrica: fundamentos e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 447 p. ISBN 9788535268867.

Demais referências:

CAMINHA, Amadeu C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos**. São Paulo: E. Blücher, 1977. 211 p.

COTRIN, A.A.M.B. **Instalações elétricas**. 4ed. São Paulo: Prentice Hall. 2003.

CREDER, Hélio. **Instalações elétricas**. 14ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

PAPENKORT, Franz. **Esquemas elétricos de comando e proteção**. 2ed. rev. e ampl. São Paulo: EPU, 1989. 136p. ISBN 8512151307.

GROSS, Charles A. **Power system analysis**. 2ed. New York, US; Chichester, ENG: J. Wiley, c1986. xiv, 593 p. ISBN 0-471- 86206-1.

ROEPER, RICHARD; SIEMENS S.A. **Correntes de curto-circuito em redes trifásicas**. São Paulo: Nobel, 1990. 172p.

SILVA, Eliel Celestino da. **Proteção de sistemas elétricos de potência: guia prático de ajustes**. 1ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014. 239 p. ISBN 9788541401714.

Disciplina: Proteção do sistema elétrico de potência

Ementa: Proteção de sistemas. Principais equipamentos para proteção. Características gerais e classificação dos relés. Causa dos defeitos em um SEP. O algoritmo para proteção de distância de uma linha de transmissão. A arquitetura de um relé digital e os componentes básicos. Subsistema de condicionamento de sinais: transdutores; módulo de interface; filtragem dos dados. Subsistema de conversão: *Sample and Hold*; multiplexador; conversão analógico/digital. Subsistema de processamento digital do sinal. Proteção de máquinas. Proteção de transformadores e geradores. Proteção de linhas de transmissão. Proteção de sistemas de distribuição.

Competências e Habilidades:

- Saber aplicar técnicas de dimensionamento de dispositivos de proteção de sistemas de transmissão, proteção de transformadores, linhas de transmissão, geradores e barramentos.
- Dimensionar equipamentos utilizados na proteção de sistemas de distribuição.
- Calcular curtos-circuitos em sistemas de transmissão e distribuição.

Conteúdo Programático 1: Proteção de sistemas. Principais equipamentos para proteção. Características gerais e classificação dos relés. Causa dos defeitos em um SEP.

Conteúdo Programático 2: O algoritmo para proteção de distância de uma linha de transmissão. A arquitetura de um relé digital e os componentes básicos. Subsistema de condicionamento de sinais. Subsistema de conversão.

Conteúdo Programático 3: Projeto e dimensionamento de dispositivos de proteção em linhas de transmissão, transformadores, geradores e barramentos.

Conteúdo Programático 4: Proteção de máquinas. Proteção de transformadores e geradores. Proteção de linhas de transmissão. Proteção de sistemas de distribuição.

Bibliografia Básica:

MAMEDE FILHO, J.; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MOHAN, N. **Sistemas elétricos de potência: curso introdutório**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BARROS, B. F. de; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2014.]

Bibliografia Complementar:

NERY, E. **Mercados e regulação de energia elétrica**. 1.ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2012.

PINTO, M. de O. **Energia elétrica: geração transmissão e sistemas interligados**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CAMINHA, A. C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos**. 16ª reimpressão. São Paulo: Editora Blucher, 2019.

Disciplina: Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e sistemas de aterramento

Ementa: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA). Elaboração de projeto de SPDA. Origem e a formação das descargas atmosféricas. Níveis de proteção do SPDA. Cálculo de descidas, métodos de proteção, bem como a proteção de estruturas, instalações e equipamentos. Componentes e acessórios de um SPDA. Métodos de medição e estratificação do solo. Aplicações em alta tensão, proteção de equipamentos, linhas, subestações e cabines, bem como fatores de degradação de para-raios, perda de estanqueidade, degradação de circuitos, descargas diversas, esquemas e sistemas de aterramento. NBR 5419. NR-10.

Competências e Habilidades:

- Dimensionar e analisar projetos sobre a aplicação de aterramentos e proteção de sistemas elétricos.
- Aplicar as normas vigentes para elaboração de projetos de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

Conteúdo Programático 1: Origem e formação de descargas atmosféricas. Cálculos de descida, métodos de proteção, componentes de um sistema de SPDA.

Conteúdo Programático 2: Níveis de proteção. Aplicações em alta tensão, proteção de equipamentos, linhas, subestações e cabines.

Conteúdo Programático 3: Esquemas e sistemas de aterramento. NBR 5419. NR-10 e normativas aplicadas ao Sistema Elétrico de Potência e Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Conteúdo Programático 4: Projetos e dimensionamento de Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas.

Bibliografia Básica:

SOUZA, A. N, et al. **SPDA – Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2012.

VISACRO FILHO, S. **Descargas Atmosféricas – Uma abordagem de Engenharia** 1.ed. São Paulo: ArtLiber, 2005.

VISACRO FILHO, S. **Aterramentos elétricos**. 1.ed. São Paulo: ArtLiber, 2002.

PEREIRA, J; BATISTA, J. **Modelagem de incertezas em sistemas de aterramentos elétricos: tensões induzidas devido às descargas atmosféricas**. 1.ed., Novas Edições Acadêmicas, 2018.

Bibliografia Complementar:

MAMEDE FILHO, J.; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

FLEURY, N; GUEDES, L. **Aplicações de aterramento e proteção de sistemas elétricos**. 2.ed., 2016.

TELLO, M. **Aterramento elétrico impulsivo em baixa e altas frequências**. 1.ed., Rio Grande do Sul: EdIPUC, 2007.

Disciplina: Gestão de riscos na construção civil, no setor de energia e de máquinas

Ementa: Conceitos e metodologia para identificação e avaliação de risco na indústria da construção civil, energia e de máquinas e equipamentos. Apresentação e aplicação de metodologias de apreciação de risco conforme a ABNT NBR ISO/TR 14.121 - 2 (Segurança de máquinas: Apreciação de riscos: Guia prático e modelos e exemplos). Discussão sobre as principais não conformidades na área de energia, que geram riscos adicionais aos profissionais

que interagem com eletricidade. Apresentação de metodologia para apreciação de risco em máquinas e equipamentos conforme a ABNT NBR ISO 12.100.

Conteúdo Programático 1: Introdução dos riscos na construção civil, máquinas e instalações elétricas. Discorrer sobre as definições básicas e normativas.

Conteúdo Programático 2: Conceitos e aplicações em gestão de risco conforme a ISO 45.001e a ABNT NBR ISO 12.100.

Conteúdo Programático 3: Identificação e avaliação de riscos nas atividades que envolvem geração, transmissão, distribuição e utilização de energia elétrica. Metodologia ERA – *Electricity with Risk Assessment*.

Conteúdo Programático 4: Apreciação de Risco em máquinas e equipamentos instalados em canteiro de obras e nas indústrias. Método HRN – *Hazard Rating Number*.

Bibliografia Básica:

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT ISO/TR 14.121-2:2018:** segurança de máquinas: apreciação de riscos: parte 2: guia prático e exemplos de métodos. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 12.100:** segurança de máquinas: princípios gerais de projeto: apreciação e redução de riscos. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 45.001:** sistemas de gestão de segurança e saúde ocupacional – Requisitos com orientações de uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho na construção civil**. São Paulo: Atlas, 2015.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Controle de riscos: Prevenção de acidentes no ambiente ocupacional**. 2013. 1ª Edição. Editora Erica. São Paulo. SP. 2013

Bibliografia Complementar:

OLIVEIRA, C. A. D. **Segurança e saúde no trabalho:** guia de prevenção de riscos. 1ed, 8ª reimpressão. São Caetano do Sul: Yendis Editora Ltda., 2014.

SANTOS JUNIOR, Joubert Rodrigues dos; BENATTI, André Luís. **Gestão e indicadores em segurança do trabalho**. São Paulo: Editora Érica, 2018.

Disciplina: Segurança em sistemas elétricos

Ementa: Apresenta uma discussão sobre a importância da eletricidade para sociedade. Apresenta os riscos relacionados com atividades com eletricidade em especial: Choque elétricos, Arco elétrico e riscos adicionais. Estuda os requisitos estabelecidos pela legislação atual (NR-10). Apresenta conceitos e técnicas de segurança para intervenções com sistema elétrico energizado. Apresenta os procedimentos de energização, desenergização, sistema Lockout/Tagout. Discute os equipamentos de proteção coletiva e individual e a correta especificação para riscos elétricos. Descreve dos requisitos de capacitação e autorização para trabalho com eletricidade. Apresenta os conceitos sobre periculosidade para atividades com eletricidade. Apresenta um sistema de gestão da NR-10 com aplicação do software. Relaciona as documentações obrigatórias para o Prontuário das Instalações Elétrica. Apresenta uma metodologia específica para análise de risco em sistemas elétricos (método ERA: *electricity with risk assessment*).

Competências e habilidades:

- Conhecer a NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade e normas correlacionadas;
- Estar apto a indicar soluções para mitigar ou amenizar riscos de acidentes e doenças envolvendo eletricidade. Interpretar a legislação pertinente na prevenção de riscos nas atividades com eletricidade, e riscos adicionais;
- Aplicar as normas técnicas de acordo com as necessidades nas atividades com eletricidade;
- Identificar perigos e riscos nas atividades com eletricidade. Identificar falhas e não conformidades em atividades com eletricidade, que possam causar acidentes e doenças ocupacionais;
- Interpretar os documentos necessários para compor o Prontuário das Instalações Elétricas.

- Pesquisar métodos para prevenir e controlar riscos. Executar procedimentos para prevenir e controlar riscos. Pesquisar técnicas que minimizam riscos nas atividades em trabalho com eletricidade.
- Especificar equipamentos de proteção coletivas e individual para riscos com eletricidade;
- Aplicar metodologia específica para análise de risco em sistemas elétricos.

Conteúdo Programático 1: Riscos elétricos: Choque elétricos, arco elétrico e riscos adicionais. Discussão sobre a NR-10. Definição de profissionais capacitados, qualificados e habilitados conforme NR-10.

Conteúdo Programático 2: Estudo dos dispositivos e equipamentos elétricos, aspectos de uso de eletricidade de forma geral, principalmente em cabinas de transformação, aterramento e para-raios. Incidência, efeitos e prevenção da eletricidade estática. Instalações elétricas provisórias e ambientes com características especiais quanto a eletricidade. Legislação e normas, procedimentos técnicos.

Conteúdo Programático 3: Critérios para implantação do Prontuário das Instalações Elétricas. Documentações obrigatórias. Sistema de Gestão do Prontuário das Instalações Elétricas.

Conteúdo Programático 4: Análise e interpretação do laudo técnico de segurança. Auditoria de implantação da NR-12. Aplicação de avaliação de risco em sistemas elétricos. Periculosidade em atividades com eletricidade.

Bibliografia básica:

ANJOS, M. S.; STOCO, F. **Segurança do trabalho na construção civil**. São Paulo: Érica, 2017.

AYRES, Dennis de Oliveira, CORRÊA, José Aldo Peixoto. **Manual de prevenção de acidentes do trabalho**. 3ed. São Paulo: Atlas, 2017.

SILVA, P. C. **Laudo técnico das condições ambientais do trabalho**. Londrina: UNOPAR, 2014.

CAMPOS, Armando; TAVARES, José da Cunha; LIMA, Valter. **Prevenção e controle de riscos: máquinas, equipamentos e instalações**. São Paulo: SENAC, 2015.

SANTOS JUNIOR. Joubert Rodrigues. **NR-10- Segurança em eletricidade – Uma visão prática**. 2ed. São Paulo: Érica, 2018

OLIVEIRA, C. A. D. **Segurança e saúde no trabalho: guia de prevenção de riscos**. 1ed, 8ª reimpressão. São Caetano do Sul: Yendis Editora Ltda., 2014.

Ministério da Economia. Secretaria do Trabalho. **NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade**. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-10.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

Ministério da Economia. Secretaria do Trabalho. **NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-18.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

Ministério da Economia. Secretaria do Trabalho. **NR 35 – Trabalho em Altura**. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-35.pdf>. Acesso em: 23 set. 2019.

Bibliografia complementar:

BUONO NETO, Antônio; BUONO, Elaine Arbex. **Guia prático para elaboração de laudos periciais em medicina do trabalho**. 3ed. São Paulo: LTR, 2014.

MAMEDE FILHO, João. **Instalações elétricas industriais: de acordo com a norma brasileira NBR 5419:2015**. 9ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

PONZETTO, Gilberto. **Mapa de riscos ambientais: aplicado à engenharia de segurança do trabalho**. 3ed. São Paulo: LTR, 2010.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho na construção civil**. São Paulo: Atlas, 2015.

Disciplina: Fornecimento de tensão secundária de distribuição

Ementa: Fornecimento de tensão secundária de distribuição. Terminologia e definições. Consumidor. Entrada de serviço. Condições gerais de fornecimento.

Ramais de ligação. Ponto de entrada de serviço. Características das entradas de serviço. Sistemas de medição. Sistemas de aterramento. Normativas de segurança em instalações elétricas.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre o fornecimento de tensão secundária de distribuição;
- Analisar diagramas de entrada de serviço;
- Compreender as características de entradas de serviço e condições gerais de fornecimento;
- Aplicar as normativas de segurança em instalações elétricas.

Conteúdo Programático 1: Fornecimento de tensão secundária de distribuição. Terminologia e definições. Consumidor. Agrupamento de unidade consumidora. Declaração de cargas.

Conteúdo Programático 2: Condições gerais de fornecimento. Ramais de ligação. Ponto de entrada de serviço. Níveis de tensões admissíveis. Tipos de fornecimento.

Conteúdo Programático 3: Características das entradas de serviço. Sistemas de medição. Ramal alimentador. Análise de diagramas de entrada de serviço.

Conteúdo Programático 4: Sistemas de aterramento. Normativas de segurança em instalações elétricas. NR10 aplicada a serviços com eletricidade.

Bibliografia Básica:

CRUZ, E. C. A.; ANICETO, L. A. **Instalações Elétricas:** fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e comerciais. 3ed. São Paulo: Érica, 2019.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas.** 6ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

CREDER, H. **Instalações Elétricas.** 16ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

NERY, N. **Instalações Elétricas:** princípios e aplicações. 3ed. São Paulo: Érica, 2019.

Bibliografia Complementar:

BARROS, B. F.; GEDRA, R. L. **Cabine Primária** - Subestações de Alta Tensão de Consumidor. 4ed. São Paulo: Érica, 2015.

FILHO, J. M. **Subestações de Alta Tensão.** 1ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

JUNIOR, J. R. S. **NR10: segurança em eletricidade** – uma visão pratica. 2ed. São Paulo: Érica, 2016.

Disciplina: Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica

Ementa: Fundamentos e componentes de usinas hidroelétricas, termoeleétricas e eólicas. Processos e componentes aplicados na elevação e diminuição de potencial elétrico. Tipos de linhas e níveis de tensão para transmissão de energia elétrica. Regulação de linhas de transmissão de energia elétrica. Componentes de redes de distribuição de energia elétrica. Rede de distribuição de média tensão. Rede de distribuição baixa tensão. Operação e proteção de redes de distribuição de energia elétrica.

Competências e Habilidades:

- Analisar projetos e diagramas que englobam o processo de geração de energia elétrica, analisando a operação de centrais hidroelétricas e termoeleétricas;
- Analisar circuitos equivalentes de linhas de transmissão por meio de seus parâmetros e modelos, além de possuir uma visão geral de um sistema elétrico de potência;
- Dimensionar sistemas de distribuição de energia elétrica, analisando os fatores típicos de cartas e métodos de modelagem e análise.

Conteúdo Programático 1: Fundamentos e componentes da geração de energia elétrica.

Conteúdo Programático 2: Fundamentos e componentes da transmissão de energia elétrica; tipos de linha; níveis de tensão; regulação de linhas de transmissão.

Conteúdo Programático 3: Fundamentos e componentes da distribuição de energia elétrica, operação e proteção.

Conteúdo Programático 4: Modelagem e projetos de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia.

Bibliografia Básica:

BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M. **Geração de energia elétrica: fundamentos**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2012.

MOREIRA, J. R. S. [org.] **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

REIS, L. B. dos. **Geração de energia elétrica**. 2.ed. Barueri: Manole, 2011.

PINTO, O. M. **Energia elétrica** - geração, transmissão e sistemas interligados. 1ed (reimpr), Rio de Janeiro: Editora LTC, 2014.

Bibliografia Complementar:

BARROS, B. F. de; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2014.

PINTO, M. de O. **Energia elétrica: geração transmissão e sistemas interligados**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

NERY, E. **Mercados e regulação de energia elétrica**. 1.ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2012.

Disciplina: Projetos e instalações elétricas industriais

Ementa: Normas técnicas vigentes relacionadas às instalações elétricas. Simbologias utilizadas em instalações elétricas. Estimativa da demanda. Quedas de tensões nas instalações e dimensionamento dos condutores pelo critério da máxima queda de tensão admissível. Componentes e cálculos principais de um projeto de instalações elétricas. Projetos em instalações industriais. Croqui e dimensionamento de eletrodutos, eletrocalhas e perfilados. Grupos tarifários bandeiras verde, amarela e vermelha nas contas de energia, em função dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas do Sistema Interligado Nacional (SIN)

Competências e Habilidades:

- Saber dimensionar projetos elétricos industriais.
- Calcular a estimativa de demanda de acordo com critérios técnicos.
- Dimensionar croqui em instalações elétricas industriais e software para elaboração de projetos.
- Dimensionar instalações elétricas de média tensão e baixa tensão.

Conteúdo Programático 1: Normas técnicas vigentes para instalações elétricas industriais, fator de demanda, dimensionamento e critérios.

Conteúdo Programático 2: Acionamento elétrico industrial, simbologia, projetos e dimensionamento. Componentes e cálculos principais de um projeto de instalações elétricas. Projetos em instalações industriais.

Conteúdo Programático 3: NBR 14039/2005 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1 a 36, 2 kV e NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Projetos.

Conteúdo Programático 4: Grupos tarifários bandeiras verde, amarela e vermelha nas contas de energia, em função dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Bibliografia Básica:

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 16.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**: de acordo com a norma brasileira NBR 5419:2015. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

NERY, N. **Instalações elétricas**: princípios e aplicações. 2.ed. São Paulo: Érica, 2012.

CRUZ, E. S. A; ANICETO, L. A. **Instalações elétricas**: fundamentos, práticas e projetos em instalações residenciais e comerciais. 3.ed. São Paulo: Érica, 2019.

Bibliografia Complementar:

CRUZ, E. C. A.; ANICETO, L. A. **Instalações elétricas**: fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e industriais. 2.ed. São Paulo: Érica, 2012.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MAMEDE FILHO, J. **Manual de Equipamentos elétricos**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Disciplina: Projeto e instalações elétricas residenciais

Ementa: Fundamentos de instalações elétricas. Projeto elétrico residencial. Luminotecnica. Dimensionamento de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção. Análise de projetos elétricos. Previsão de cargas. Demanda de energia. Infraestrutura de instalações residenciais. Alocação de quadro geral de distribuição. Simbologia em instalações elétricas. Escala de projetos. Cronograma de execução.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre o dimensionamento de instalações elétricas residenciais;
- Analisar diagramas elétricos de instalações elétricas residenciais;
- Aplicar as normativas vigentes para a execução de projetos elétricos;

- Compreender os aspectos relacionados com a previsão de cargas, fator de demanda em dimensionamentos de instalações elétricas residenciais.

Conteúdo Programático 1: Aspectos iniciais de um projeto elétrico residencial. Conceito de projeto. Escopo de projeto. Previsão de carga. Demanda de energia.

Conteúdo Programático 2: Dimensionamento elétrico. Dimensionamento de condutores. Dimensionamento de eletrodutos. Infraestrutura de instalações elétricas residenciais. Dispositivos de proteção.

Conteúdo Programático 3: Projeto elétrico residencial. Simbologia. Escala em projetos. Análise de projetos e croqui.

Conteúdo Programático 4: Luminotecnica e dispositivos. Projeto luminotécnico. Normativas em projetos elétricos.

Bibliografia Básica:

CRUZ, E. C. A.; ANICETO, L. A. **Instalações Elétricas:** fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e comerciais. 3ed. São Paulo: Érica, 2019.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J. **Instalações Elétricas.** 6ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

CREDER, H. **Instalações Elétricas.** 16ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

NERY, N. **Instalações Elétricas:** princípios e aplicações. 3ed. São Paulo: Érica, 2019.

Bibliografia Complementar:

BARBOSA, M. P. A.; GRABASCK, J. R.; RODRIGUES, N. T. F.; SCOPEL, V. G. **Projetos de interiores residenciais.** 1ed. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

FILHO, D. L. L. **Projetos de instalações elétricas prediais.** 12ed. São Paulo: Érica, 2011.

ANDRADE, F. D. **Instalações Prediais.** 1ed. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

|

13. Infraestrutura Física e Pedagógica

O aluno encontrará todo o conteúdo do curso e assistirá às aulas gravadas no ambiente virtual. Para assistir às aulas é fundamental que as especificações abaixo sejam obedecidas, possibilitando, assim, uma recepção de maior qualidade dos vídeos.

Hardware:

- Processador Intel Core 2 Duo ou superior.
- 2Gb de Memória RAM.
- Placa de vídeo com resolução 1024x768, qualidade de cor 32 bits e compatível com Microsoft DirectShow.
- Microsoft DirectX 9.0c ou posterior.

Software:

- Navegador: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (sempre atualizado).
- Sistema Operacional: Windows XP ou posterior.
- Adobe Flash Player (atualizado).
- *Plugin* de vídeos SilverLigth (atualizado)

Rede:

- Conexão com a Internet banda larga de no mínimo 2 MB.
- Em caso de acesso em ambientes corporativos além da velocidade, é necessário verificar as condições de segurança de rede de sua empresa e se certificar que o site não estará bloqueado.

Adicionalmente, é prevista a utilização da biblioteca virtual para consultas bibliográficas e pesquisa de assuntos referentes às disciplinas ministradas.

