



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS– IFAL
CAMPUS MACEIÓ**

PLANO DO CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM ELETROTÉCNICA

MACEIÓ/AL

2009

ÍNDICE

1. DADOS GERAIS DO CURSO	4
1.1. DENOMINAÇÃO	4
1.2. FORMA	4
SUBSEQÜENTE	4
1.3. ÁREA DE ATUAÇÃO	4
INDÚSTRIA	4
1.4. REGIME DE MATRÍCULA	4
1.5. TOTAL DE VAGAS POR TURMA	4
2. ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR	4
2.1. JUSTIFICATIVA DA OFERTA DO CURSO	4
2.2. OBJETIVOS DO CURSO	7
2.3. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO	8
2.4. REQUISITOS DE ACESSO	9
2.5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	10
2.6. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	11
2.7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM APLICADOS AOS ALUNOS	12
2.8. DIPLOMA EXPEDIDO AOS CONCLUINTES	13
3. CORPO DOCENTE E ADMINISTRATIVO	13
4. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS	15
4.1. INFRAESTRUTURA FÍSICA	15
4.2. RECURSOS MATERIAIS	15
4.3. ACERVO BIBLIOGRÁFICO	16
5. PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DOS CURSOS	18
5.1. ELETRICIDADE I (ELET)	18
5.2. DESENHO (DESN)	22
5.3. INFORMÁTICA BÁSICA (INFO)	24
5.4. PORTUGUÊS INSTRUMENTAL (POIN)	25
5.5. MECÂNICA APLICADA (MECA)	26
5.6. INGLÊS INSTRUMENTAL (INGI)	27
5.7. ELETRICIDADE II (ELET)	28
5.8. MEDIDAS ELÉTRICAS (MEEL)	31
5.9. DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR (DEAC)	33
5.10. COMANDOS RESIDENCIAIS (CORE)	34
5.11. PROJETOS ELÉTRICOS PREDIAIS E INDUSTRIAIS I (PEPI)	36
5.12. PROTEÇÃO ELÉTRICA (PREL)	38
5.13. PROJETOS ELÉTRICOS PREDIAIS E INDUSTRIAIS II (PEPI)	40
5.14. COMANDOS INDUSTRIAIS (CMIN)	42
5.15. GERAÇÃO, TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (GTDE)	45
5.16. ELETRÔNICA BÁSICA E INDUSTRIAL (EBIN)	49
5.17. ELETRÔNICA DIGITAL (ELDG)	52

5.18. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (EFEN)	53
5.19. PROJETOS ELÉTRICOS PREDIAIS E INDUSTRIAIS III (PEPI)	55
5.20. AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (AUIN)	57
5.21. MÁQUINAS ELÉTRICAS (MAEL)	62
5.22. MANUTENÇÃO ELÉTRICA (MANE)	65
5.23. GESTÃO ORGANIZACIONAL (GEOR)	68
5.24. SEGURANÇA DO TRABALHO (SETR)	70

1. Dados Gerais do Curso

1.1. Denominação

Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica

1.2. Forma

Subsequente

1.3. Área de atuação

Indústria

1.4. Regime de matrícula

Matrícula por	Periodicidade Letiva
Modulo	Semestral

1.5. Total de vagas por turma

Turno de funcionamento	Número de turmas p/ semestre	Vagas por turma	Nº de semestres	Total de vagas anuais
Noturno	01	20	02	40

2. Organização e Desenvolvimento Curricular

2.1. Justificativa da oferta do curso

Este Plano do Curso Técnico de Nível Médio em ELETROTÉCNICA, na forma SUBSEQUENTE, na área de INDÚSTRIA é parte integrante das ofertas do IFAL, no âmbito da educação básica. Está ancorado no marco normativo deste nível de ensino a partir da Lei nº 9.394/96, que é complementada em leis, decretos, pareceres e referenciais curriculares que constituem o arcabouço legal da Educação Profissional de Nível Médio. Nele se fazem presentes, também, elementos constitutivos do Projeto Político Pedagógico (PPP) desta Instituição, evidenciados a partir dos seguintes princípios norteadores: trabalho como princípio educativo, a educação como estratégia de inclusão social, a gestão democrática e participativa e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

As últimas décadas foram marcadas por um grande avanço tecnológico e científico, repercutindo na qualificação profissional e, conseqüentemente, na educação, trazendo significativas alterações no sistema de produção e no processo de trabalho.

As circunstâncias atuais exigem um trabalhador preparado para atuar com competência, criatividade e ousadia, diante do atual cenário econômico.

A formação profissional no âmbito da área de indústria com habilitação em eletrotécnica, torna-se necessária para responder a perspectiva de desenvolvimento, especificamente no que se refere a sua contribuição nos processos de produção e distribuição de energia, além da manutenção das mais variadas instalações aí envolvidas.

O Técnico de nível médio em Eletrotécnica encontra espaço no mercado do trabalho, principalmente, na indústria e empresas de prestação de serviços. No Estado de Alagoas, a área de indústria vem reafirmando sua importância, e, com o crescente desenvolvimento dos Setores sucroalcooleiro, químico e petroquímico, de alimentos e bebidas para consumo e exportação, geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, conservação de energia, dentre outros. Este crescimento tem demandado a utilização intensiva de novas tecnologias para automação e melhoria da qualidade da produção. Até mesmo a área de turismo, importante segmento do setor de serviços no Estado, vem contribuindo para a criação de postos de trabalho no setor industrial. Nesta área, os equipamentos cada vez mais sofisticados são utilizados requerendo profissionais cada vez mais qualificados para a execução de serviços técnicos e a realização de sua manutenção.

Pesquisa realizada em nossa Instituição no período entre 1999 e 2005, a qual tomou por base os planos de estágios, revelou que a indústria é a maior fonte de oportunidade para os técnicos em Eletrotécnica. Oportunidades para estes profissionais também são evidentes na área de distribuição de energia elétrica, tanto pela absorção direta pela concessionária de energia local, quanto por empresas que prestam serviços à mesma. O mesmo levantamento ainda indica que os itens Projeto Elétrico (21%) e Execução de Instalações (29%), juntos, constituem 50% do total das atividades do Eletrotécnico. Desta forma, observou-se, claramente, a necessidade de se ofertar um curso de caráter mais abrangente, construindo-se competências nas funções de manutenção, projeto e execução, cujo conjunto, totalizando 83% do levantamento realizado, caracteriza as atividades mais requisitadas pelo mercado de trabalho local.

Dados mais recentes, levantados a partir dos planos de estágios implantados em 2006 e 2007, mostram a continuidade da demanda do profissional em Eletrotécnica e ratificam a necessidade e a importância da formação de técnicos nessa área.

Assim, com base no cenário da economia alagoana e nas condições estruturais do IFAL no que se refere a sua infraestrutura física e de recursos materiais e humanos, a oferta do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica é considerada como essencial para a formação de cidadãos trabalhadores qualificados para uma atuação profissional em nível local e regional. Enfim, os profissionais oriundos deste curso vêm fortalecendo as iniciativas do setor industrial em Alagoas, atendendo as solicitações de um campo de trabalho já existente e emergente e que, constantemente se amplia, se diversifica e se renova.

A certificação de que boa parte dos alunos que frequentam o curso Técnico em Eletrotécnica, na forma subsequente, é de profissionais atuantes na área de eletricidade ou de pessoas das mais diversas áreas que vêm buscar uma qualificação profissional, faz com que o IFAL mantenha a sua oferta.

O curso Técnico em Eletrotécnica, na forma Subsequente, foi estruturado no ano de 2001 e instalado a partir de 2002, o qual teve seus componentes curriculares distribuídos em três módulos. Da implantação do curso até a conclusão das primeiras turmas foram observados vários pontos de dificuldades, dentre eles foi constatada pelos participantes que os períodos definidos para algumas das disciplinas não eram suficientes, pois faltava tempo para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos que compõem as mesmas, por parte dos professores, bem como o tempo de maturação dos conhecimentos por parte dos alunos.

Após análise do desenvolvimento do curso desde a sua implantação, a Coordenação do Curso de Eletrotécnica se propôs a reestruturar o mesmo com a finalidade de eliminar o prejuízo dos alunos quanto às informações relevantes a profissão, como também a prática profissional, transformando-o para quatro módulos.

Portanto, a apresentação deste Plano de Curso tem o intuito de substituir o Plano anterior, estruturado em três módulos, que regulamenta o Curso Técnico em Eletrotécnica implantado em 2002 e cadastrado no Ministério da Educação em 2004. A elaboração deste novo Plano tem como ponto principal à alteração feita na estrutura da Matriz Curricular do Curso, passando a ter seus componentes curriculares distribuídos em quatro módulos.

2.2. Objetivos do Curso

2.2.1. Objetivo Geral

O Curso Técnico de nível médio em Eletrotécnica objetiva formar um profissional cidadão detentor de um conjunto de conhecimentos que favoreçam sua atuação crítica e participativa na sociedade, com vistas ao desenvolvimento de atividades voltadas para planejamento, projeto, execução e manutenção de instalações elétricas prediais e industriais, necessárias à consecução da melhoria da qualidade de vida em sociedade, pautando sua atuação em princípios éticos, humanísticos, científicos e tecnológicos, requeridos por uma perspectiva de desenvolvimento sustentável.

2.2.2. Objetivos Específicos

Formar Técnicos de Nível Médio em Eletrotécnica aptos a:

- Dominar os princípios básicos que norteiam a eletroeletrônica, articulando esses conhecimentos com as normas técnicas afins à segurança do trabalho, à saúde e ao meio ambiente;
- Operar equipamentos eletroeletrônicos;
- Realizar medições eletroeletrônico em instalações elétricas, utilizando corretamente os equipamentos de medições;
- Utilizar equipamentos e materiais eletroeletrônicos na execução e manutenção de instalações e equipamentos, aplicando corretamente manuais e catálogos;
- Elaborar projetos de instalações de acordo com os limites permitidos para o técnico de nível médio;
- Planejar, executar e gerenciar a manutenção de instalações e equipamentos eletroeletrônicos;
- Participar da integração do IFAL com a comunidade, atendendo as necessidades locais segundo sua área de conhecimento;
- Contribuir com a preservação ambiental.
- Atuar na sociedade em busca do desenvolvimento sustentável.

2.3. Perfil Profissional de Conclusão

A crescente cientificidade da vida social e produtiva exige do cidadão trabalhador, cada vez mais, uma maior apropriação do conhecimento científico, tecnológico e político. Assim sendo, é imperativo que a Escola tenha como missão a formação histórico crítica do indivíduo, instrumentalizando-o para compreender as relações sociais em que vive e para participar delas enquanto sujeito, nas dimensões política e produtiva tendo consciência da sua importância para transformar a sociedade, e o conhecimento científico para dominar a natureza.

Dessa forma, o perfil profissional de conclusão que se almeja deve contemplar uma formação integral que se constitui em socialização competente para a participação social e em qualificação para o trabalho na perspectiva da produção das condições gerais de existência. Assim sendo o Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica é um profissional capaz de:

- Participar do desenvolvimento de equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão administrativa e de pessoas.
- Aplicar normas técnicas de saúde e segurança no trabalho e de controle de qualidade no processo industrial.
- Aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial.
- Elaborar planilhas de custos de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo e benefício.
- Elaborar projetos elétricos de alta e baixa tensão, lay out, diagramas e esquemas, correlacionando-os com as normas técnicas e com os princípios científicos e tecnológicos.
- Aplicar técnicas de medição e ensaios visando a melhoria da qualidade de produtos e serviços da planta industrial.
- Desenvolver projetos de manutenção de instalações e de sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações de materiais, acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos e máquinas.
- Projetar melhorias nos sistemas convencionais de produção, instalação e manutenção, propondo incorporação de novas tecnologias.
- Identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia, aplicando-os nos trabalhos de implantação e manutenção do processo produtivo.
- Desenvolver atividades de utilização e conservação de energia, propondo a racionalização de uso e de fontes alternativas.
- Saber se comunicar utilizando, eficientemente, as linguagens orais e escritas necessárias à administração de equipes de trabalho e a relatar dados e resultados.
- Elaborar estudos de planejamento e projeto elétrico de instalações de prédios e indústrias, de subestações de distribuição de energia elétrica em baixa, média e alta tensão em unidades consumidoras, realizando cálculos, desenhos, especificações e orçamentos, aplicando os conceitos de viabilidade técnica e econômica, bem como os de controle de qualidade e racionalização de energia. Ler e interpretar plantas e projetos de instalações prediais e industriais, e de distribuição de energia elétrica para unidades consumidoras.

- Utilizar ferramentas da informática para desenho e elaboração de projetos.
- Elaborar estudos de planejamento e controle dos serviços de instalação e manutenção de máquinas e equipamentos em instalações elétricas prediais e industriais, bem como em distribuição de energia elétrica em unidades consumidoras, aplicando os conceitos de controle de qualidade e utilização eficiente de energia.
- Supervisionar e/ou executar serviços de medição em consumidores residenciais, comerciais e industriais.
- Supervisionar e/ou executar os serviços de instalação, operação e manutenção em máquinas e equipamentos em instalações elétricas prediais e industriais.
- Avaliar as condições operativas de máquinas e equipamentos instalados em prédios e indústrias visando reestruturação do sistema e recondicionamento destes elementos.
- Aplicar eficientemente conceitos de empreendedorismo, de gestão administrativa, higiene e segurança no trabalho, relacionamento interpessoal.
- Realizar atividades na área comercial – representações e vendas de materiais e equipamentos eletroeletrônicos, prestar serviços de assistência técnica e elaborar orçamentos.

2.4. Requisitos de acesso

O acesso ao Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, na forma Subsequente, será realizado por meio de processo seletivo aberto ao público para o 1º módulo do curso, a candidatos que tenham concluído o Ensino Médio ou equivalente.

O teste de seleção permitirá avaliar os conhecimentos de cada candidato, a partir das bases científicas e instrumentais por ele adquiridas e necessárias ao acompanhamento dos módulos do curso, sejam elas em:

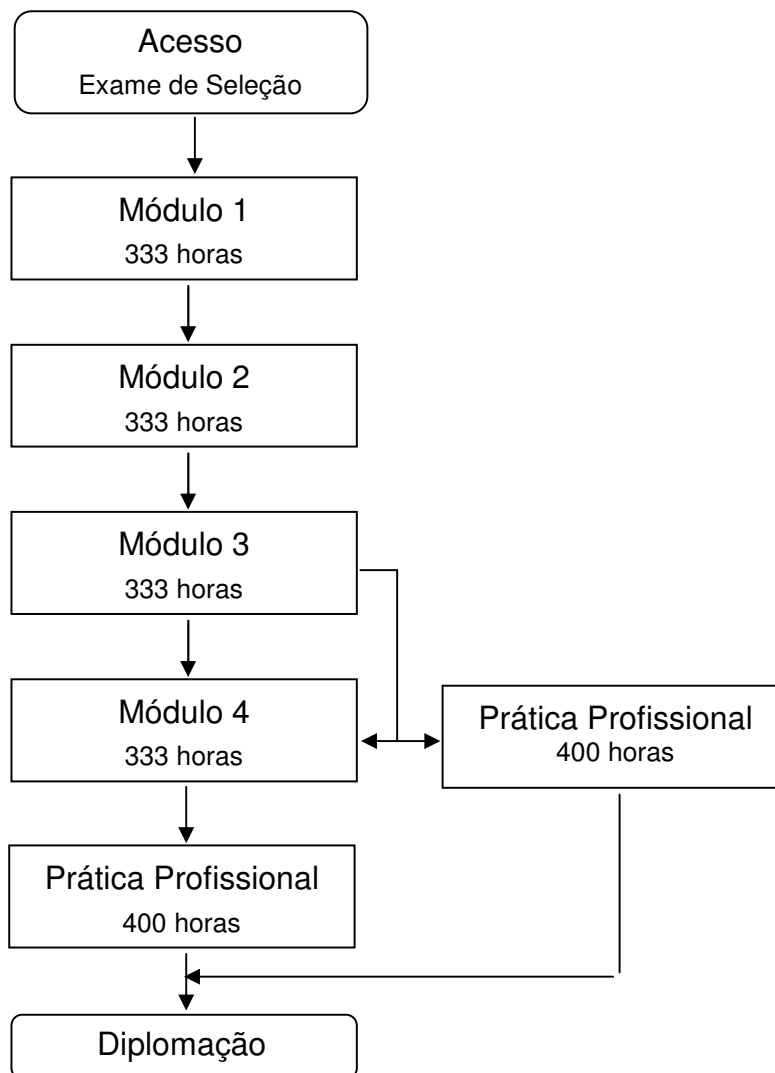
- Língua Portuguesa (principalmente comunicação e expressão)
- Matemática (bases científicas necessárias ao estudo e tratamento das grandezas elétricas e mecânicas)
- Física (bases científicas necessárias ao estudo dos conteúdos do curso).

2.5. Organização Curricular

a. Matriz Curricular

CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM ELETROTÉCNICA - SUBSEQUENTE IFAL												
DIRETORIA DE ENSINO												
	DISCIPLINAS	CÓDIGO	Módulo I		Módulo II		Módulo III		Módulo IV		Total Geral	
			Sem.	Total	Sem.	Total	Sem.	Total	Sem.	Anual	H.A.	H. R.
NÚCLEO PROFISSIONAL	Eletricidade	ELET	6	120	6	120					240	200,0
	Desenho	DESN	4	80							80	66,7
	Informática Básica e Aplicada	INFO	4	80							80	66,7
	Metodologia de Pesquisa	POIN	2	40							40	33,3
	Mecânica Aplicada	MECA	2	40							40	33,3
	Inglês Instrumental	INGI	2	40							40	33,3
	Desenho Assistido por Computador	DACO			2	40					40	33,3
	Comandos Residenciais	CORE			3	60					60	50,0
	Projetos Elétricos Prediais e Industriais	PEPI			4	80	4	80	4	80	240	200,0
	Proteção Elétrica	PREL			3	60					60	50,0
	Comandos Industriais	CMIN					4	80			80	66,7
	Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	GTDE					4	80			80	66,7
	Eletrônica Básica e Industrial	EBIN					4	80			80	66,7
	Eletrônica Digital	ELDG					2	40			40	33,3
	Eficiência Energética	EFEN					2	40			40	33,3
	Automação Industrial	AUIN							4	80	80	66,7
	Máquinas Elétricas	MAEL							4	80	80	66,7
	Manutenção Elétrica	MANE							4	80	80	66,7
	Iniciação Empresarial	INEM							2	40	40	33,3
	Segurança do Trabalho	SETR							2	40	40	33,3
	SUB-TOTAL		20	400	18	360	20	400	20	400	1560	1300,0
	PRÁTICA PROFISSIONAL											400
	TOTAL POR PERÍODO LETIVO											1700

b. Fluxograma do curso (representação gráfica do percurso de formação)



2.6. Critérios de aproveitamento de conhecimentos e experiências anteriores

Conhecimentos adquiridos em experiências profissionais podem ser aproveitados a partir de avaliação e certificação de bases científicas trabalhadas no curso. Podem ser aproveitados conhecimentos adquiridos em:

- Qualificações profissionais ou componentes curriculares concluído em outros cursos de nível técnico;
- Curso de formação inicial e continuada de trabalhadores;

Atividades desenvolvidas no trabalho e/ou em alguma modalidade de atividades não formais.

2.7. Critérios de avaliação de aprendizagem aplicados aos alunos

A avaliação necessária à prática escolar almejada pelo PPP no IFAL concebe o processo educativo como um processo de crescimento da visão de mundo, da compreensão da realidade, de abertura intelectual, de desenvolvimento da capacidade de interpretação e de produção do novo, de avaliação das condições de uma determinada realidade. Há que se avaliar, verificando como o conhecimento está se incorporando nos sujeitos e como modifica a sua compreensão de mundo, bem como eleva a sua capacidade de participar da realidade onde está vivendo. Essa avaliação não pode acontecer de forma individualizada, tampouco segmentada. Deve ser empreendida como uma tarefa coletiva, de todos, e não como uma obrigação formal, burocrática e isolada no processo pedagógico.

Nesse sentido, o desenvolvimento da avaliação da aprendizagem do IFAL deve se fundamentar numa concepção emancipatória de avaliação, da qual possa ser revelado, nos sujeitos sociais, como efeitos da ação educativa, o desenvolvimento de competências e habilidades num plano multidimensional, envolvendo facetas que vão do individual ao sócio-cultural, situacional e processual, que não se confunde com mero 'desempenho'.

A avaliação da aprendizagem será realizada considerando os aspectos cognitivos, afetivos e psicossociais do educando, apresentando-se em três momentos avaliativos: diagnóstico, formativo e somativo, além de momentos coletivos de auto e heteroavaliação entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

Enfim, o processo de avaliação de aprendizagem do Curso Técnico em Eletrotécnica, estabelecerá estratégias pedagógicas que assegurem preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos contemplando os seguintes princípios:

- Contribuição para a melhoria da qualidade do processo educativo, possibilitando a tomada de decisões para o (re) dimensionamento e o aperfeiçoamento do mesmo;
- Adoção de práticas avaliativas emancipatórias tendo como pressupostos o diálogo e a pesquisa, assegurando as formas de participação dos alunos como construtores de sua aprendizagem;
- Garantia de consistência entre os processos de avaliação e a aprendizagem pretendida, através da utilização de formas, instrumentos e técnicas diversificadas tais como: prova escrita e oral; observação; auto-avaliação; trabalhos individuais e em grupo; portfólio; projetos e conselho de classe, sobrepondo-se este como espaço privilegiado de avaliação coletiva;
- Assegurar o aproveitamento de estudos concluídos com êxito;
- Garantia de estudos de recuperação paralela ao período letivo;
- Diagnóstico das causas determinantes das dificuldades de aprendizagem, para possível redimensionamento das práticas educativas;
- Diagnóstico das deficiências da organização do processo de ensino, possibilitando reformulação para corrigi-lo;
- Definição de um conjunto de procedimentos que permitam traduzir os resultados em termos quantitativos;
- Adoção de transparência no processo de avaliação, explicitando os critérios (o que, como e para que avaliar)

numa perspectiva conjunta e interativa, para alunos e professores;

- Garantia da primazia da avaliação formativa, valorizando os aspectos (cognitivo, psicomotor, afetivo) e as funções (reflexiva e crítica), como caráter dialógico e emancipatório;
- Instituição do conselho de classe como fórum permanente de análise, discussão e decisão para o acompanhamento dos resultados do processo de ensino e aprendizagem;
- Desenvolvimento de um processo mútuo de avaliação docente/discente como mecanismo de viabilização da melhoria da qualidade do ensino e dos resultados de aprendizagem.

Para o acompanhamento e controle do processo de aprendizagem desenvolvido no Curso Técnico em Eletrotécnica, serão realizados, ao final de cada período, avaliação do desempenho escolar por cada componente curricular e/ou conjunto de componentes curriculares considerando, também, aspectos de assiduidade e aproveitamento. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas. O aproveitamento escolar será avaliado através de acompanhamento contínuo do aluno e dos resultados por eles obtidos nas atividades avaliativas.

Como formas sistemáticas do processo de avaliação serão utilizados instrumentos e técnicas diversificadas, tais como: prova escrita e oral; observação; autoavaliação; trabalhos individuais e em grupo; portfólio; projetos temáticos; projetos técnicos e conselho de classe, sobrepondo-se este - o conselho de classe - como espaço privilegiado de avaliação coletiva, constituindo-se, portanto, em instância final de avaliação do processo de aprendizagem vivenciado pelo aluno.

2.8. Diploma expedido aos concluintes

Integralizados os componentes curriculares que compõem o curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica, na forma Subsequente, bem como realizada a prática profissional correspondente, será conferido ao aluno o Diploma de Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica.

3. Corpo Docente e Administrativo

Professor	Regime de trabalho	Formação	Titulação
Byron Barros do Nascimento	DE	Técnico Eletrotécnica	Graduando
Carlos Alberto da Silva	DE	Licenciatura Eletricidade	Especialização
Carlos Alberto de Hybi Cerqueira	DE	Engenheiro Eletricista	Especialização
Filadelfo Dias Martins	20 Horas	Engenheiro Eletricista	Mestre
Genivan Piones da Silva	DE	Licenciatura Eletricidade	Especialização

Gilson Laurentino da Silva	DE	Licenciatura Eletricidade	Especialização
James Sidney Freitas de Carvalho	DE	Engenheiro Eletricista	Doutorando
Jean Jacques Bittencourt da Rocha	DE	Engenheiro Eletricista	Especialização
Jorge Batista Santos Júnior	DE	Licenciatura Eletricidade / Tecnologia Mecânica	Especialização
Leônidas Leão Borges	DE	Engenheiro Eletricista	Doutorando
Luís Cláudio de Ávila Trani Fernandes	DE	Engenheiro Eletricista	Especialização
Magno José Gomes da Silva	DE	Engenheiro Eletricista	Doutorando
Naelson Toledo Mendonça	DE	Licenciatura Eletricidade	Mestre
Osmar de Araújo Dourado Júnior	DE	Engenheiro Eletricista	Mestre
Rita de Cássia Costa	DE	Engenheiro Eletricista	Mestre
Ronald Fred Alves de Oliveira	DE	Engenheiro Eletricista	Doutorando
Alexandre José Macedo	40 Horas	Assistente de Laboratório	
Suely dos Santos Silva	40 Horas	Assistente de Administração	

4. Instalações e Equipamentos

4.1. Infraestrutura Física

Dependências	Quantidade
Sala de Coordenadoria e Professores	01
Salas de Aulas para o curso	01
Sala de Pesquisa e Desenvolvimento	01
Miniauditório	01
Salas de Apoio	01
Sala de desenho e projetos	02
Canteiro de distribuição de energia elétrica	01
Laboratório de Automação Industrial	01
Laboratório de Comandos Elétricos	01
Laboratório de Eletricidade e Medidas Elétricas	01
Laboratório de Ensaio elétricos e aferição de medidores	01
Laboratório de Informática Aplicada	01
Laboratório de Informática Básica	01
Laboratório de Instalações Elétricas	01
Laboratório de Máquinas Elétricas	01
Laboratório de Subestação Elétrica	01

4.2. Recursos Materiais

Item	Materiais	Quantidade	Observações
1.	Televisores	02	1 de uso móvel e 1 fixo (miniauditório).
2.	Vídeo cassete	01	Uso móvel, a disposição na sala de apoio do curso.
3.	Retroprojetores	02	Uso móvel, a disposição na sala de apoio do curso.
4.	Quadro Branco	01	Há um quadro em cada sala de aula e laboratório do curso.
5.	Data show	01	Uso móvel, a disposição na sala de apoio do curso.
6.	Flip-charts	01	Uso móvel, a disposição na sala de apoio do curso.
7.	Instrumentos	Diversos	Disponíveis nos laboratórios, de acordo com sua especificidade.
8.	Equipamentos	Diversos	Disponíveis nos laboratórios, de acordo com sua especificidade.
9.	Outros	Diversos	Disponíveis nos laboratórios, de acordo com sua especificidade.

4.3. Acervo Bibliográfico

Todos os títulos indicados estão disponíveis na biblioteca do IFAL.

Item	Referência Bibliográfica	Qtde
1	CAVALCANTE, P. J. Mendes. <u>Fundamentos de eletrotécnica</u> : Para técnicos em eletrônica. 20. ed. Rio de Janeiro: Freitas Basto, 1993.218 p.	16
2	CENAFOR. Coordenadoria de operações. Programa de Educação Técnica. Ensino Industrial. <u>Habilitação de Eletrotécnica</u> : Conteúdo específico para o professor. São Paulo : CENAFOR, 1985. 186 p. (atualização de professores em conteúdos específicos. Eletrotécnica – 1º fase)	04
3	CENAFOR. Coordenadoria de operações. Programa de Educação Técnica. Ensino Industrial. <u>Habilitação de Eletrotécnica</u> : Conteúdo específico para o professor.	04
4	CENAFOR. Coordenadoria de operações. Programa de Educação Técnica. Ensino Industrial. <u>Habilitação de Eletrotécnica</u> : Conteúdo específico para o professor. São Paulo: CENAFOR, 1985. 188 p. (atualização de professores em conteúdos específicos. Eletrotécnica – 2º fase) Anexos: circuitos elétricos. 1. ELETROTÉNICA 2. MEDIDAS ELÉTRICAS 3. INSTRUMENTAÇÃO 4. CIRCITOS ELÉTRICOS	02
5	COYNE ELECTRICAL SCHOOL. <u>Eletricidade pratica aplicada</u> . Barcelona, UTEHA, 1963. 6. V	06
6	FREGOST, Alberto Eduardo. <u>Estoque clássico da teoria do controle</u> . Rio de Janeiro. Caripus 1980 2. V	01/ 1V 01/ 2V
7	GRAY, Alexander. <u>Eletrotécnica</u> . Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1971. 702 p.	05
8	KANDYBA, J. A. <u>Nociones de electricidad industrial</u> . Barcelona, Gustavo Cili, 1964. 247 p.	03
9	LAURENT, Rene. <u>Matateriales electrotécnicos modernos</u> . Barcelona, Gustavo Cili. 1952. 499 p.	01
10	LIMA, Eduardo. <u>Eletricidade sem mestre</u> .São Paulo, Nacional, 1967. 396 .	01
11	MENDEL, Carlos Alberto. <u>Corrente Alternada</u> . S. n. t. 113 p.	01
12	MUELLER, Fra. <u>Manual det. Eletrotécnico</u> , Barcelona, Iabor, 1967. 2	02
13	MUELLER, George V. <u>Introducion a la Ingeneria electrica</u> . México, Continental 1963. 500 p.	01
14	Neves, A. J. Gouveia. <u>Tabelas esquemas e normas eletrotécnicas</u> . Porto, Lopes da Silva, 1947. 281 p.	01
15	OKUMO, Nobuyuki. <u>Controle de qualidade na distribuição de energia elétrica</u> .Recife, CESP, 1979.	01
16	NUSSBAUM, Allen. <u>Comportamento eletrônico e magnético dos materiais</u> . São Paulo : Edgard Blucher, 1971. 160 p.(serie de textos básicos dos materiais).	04
17	ARNOLD, Robert. <u>Fundamentos de eletrotécnica</u> , São Paulo, E.P. U., 1975 3 V.	04
18	CAMARGO, C. Celso de B. <u>Confiabilidade aplicada sistema de potencial elétrico</u> . Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1981. 206 p.	01
19	CHRITIE,Clarence V. <u>Elementos de eletrotécnica</u> . Porto Alegre, Globo, 1964, 322 p.	02
20	COMISSÃO BRASILEIRA – AMERICANA DA EDUCAÇÃO INDUSTRIAL. <u>Do electrão ao superleterodino</u> . Rio de Janeiro, S. ed., 2 V.	02
21	DOUCLOUT, Jorge A . <u>Eletricidade elementar</u> . São Paulo, LEP, S. D. 267 p.	01
22	DUFF, Jolin R. <u>Fundamentos de corrente continua</u> . México, Diana, 1971, 129 p.	03
23	DUFF, Jolin R. <u>Fundamentos de corrente alternada</u> . México, Diana, 1972, 478 p.	02
24	DULI, Charles E. <u>eletrotécnica industrial pratica</u> . Buenos Aires, HASA, s.d. 493 p	01
25	<u>Encontro sobre proteção elétrica e pressurização</u> , Brasília, 1981. Palestra. Brasília, Telebrás, 1981. 364 p.	01
26	DAWES, Chester L. <u>curso de eletrotécnica</u> . 19 ed. Porto Alegre : Globo, 1976. 6 V.	01/ 1V 01/ 2V
27	DAWES, Chester L. <u>curso de eletrotécnica</u> . Rio de Janeiro : Globo, 1976. 2 V .	04/ 1V 04/ 2V
28	DAWES, Chester L. <u>Tratado de eletricidade</u> . Barcelona, Gustavo Gili, 1963. 2 V.	02
29	GUSSOW, Milton. <u>Eletricidade basica</u> . 2. ed. São Paulo : Makron Books, 1996, 639 p.	02

30	GUSSOW, Milton. Eletricidade básica. 2. ed. São Paulo : Mc Graw-hill do Brasil, 1985. 566 p.	04
31	LIMA, Edmundo Simões Matheus. Indicações à eletrotécnica : a lei de OHM e suas aplicações. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1968. 173 p.	06
32	MARCUS, Abraham. Eletricidade básica. São Paulo: Bestseller, 1968. 440 p.	01
33	MARTIGNONI, Alfonso. Eletrotécnica. Porto Alegre : Globo, 1977. 490 p.	06
34	MARTIGNONI, Alfonso. Teoria de Eletrotécnica. São Paulo: EDART, 1967. 315 p.	04
35	PORTELA, Carlos M. J. C. M. Regimes Transitórios. Rio de Janeiro, Eletrobras, 1983, 4 V.	01 p/vol.
36	REZENDE, Ernani da Motta. Materiais usados em eletrotécnica. Rio de Janeiro, Interciência, 1977. 382 p.	05
37	REZENDE, Ernani da Motta. Eletrotécnica geral. Rio de Janeiro, Ao livro técnico, 1958. 269 p.	01
38	RUI, Agustín. Eletrotécnica industrial, máquinas elétricas. Buenos Aires, Agustín Rui, 1967. 417 p.	02
39	ROBBA, Ernesto João. Eletrotécnica . S. L., s. ed. 1965. 5 V.	05
40	SCHMIDT, Walfredo. Materiais Elétricos, condutores e semi condutores. 2 . ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1983. V. 1	04
41	SCHMIDT, Walfredo. Materiais Elétricos, isolantes e magnéticos. . 2 . ed. São Paulo, Edgard Blucher, 1984. V. 2	04
42	SCHOENTJES, H. compendio de electricidad. 1964. (FICHA 02) I. Fontseré y Ryba, Eduardo, 1870 – trad.	02
43	SINGER, Francisco L. tratado de electricidad. Buenos Aires, Hispano- americano / 1957 / 399p ilust. 21 cm	02
44	STAPELFELDT, H. Fundamentos de la electrotécnica. 1960 – 61 (FICHA 02) 1. ELETROTÉCNICA. I TEUCHERT, HANS, 1901 – COLAB. II. BEEREN, HANS VON III. SALAS, CARLOS DE .	1-v.1 2-v.2
45	TEUCHERT, Hans. 1901, fuerza motriz y tracción eléctrica. 1967.	02
46	TIMBIE, William Henry, 1987 – princípios de eletrotécnica / por William H. Timbie/ e/ Vannevar Bush, assessorado por George B. Hoadley. Tard. Da 4.ed.	01
47	Vieweger, Hugo, 1877 – Problemas de electricidad, por H. y W. Vieweger. 2.ed. ver. Y ampliada com arreglo / a la 10. Ed. Alemana. Barcelona, G. Gili, 1940. 1. Eletrotécnica – problemas, exercícios etc. I. Vieweger, Walter. Colab. II. Título.	03
48	Zbar, Paul Bernard, 1911 – Basic electricity. 3. Ed. New York, McGraw – Hill Book, /1966/ Electronic industries association, vorhees technical institute publications 1. Eletricidade – Manuais, guias, etc. I. Série. II Título	01
49	Neves, A. J. de Gouvêa. Sinais gráficos e esquemas para ligações em instalações elétricas de correntes fortes. Porto Lopes da Silva, 1942. 202p. 1. Eletrotécnica – Tabelas. I. Título.	01
50	Magaldi, Miguel. Noções de Eletrotécnica. 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1977. 458p.	01

5. Programas das disciplinas dos cursos

5.1. Eletricidade I (ELET)

Módulo:	1	Carga Horária:	120 horas/aulas
Objetivo Geral:			
<p>Aplicar a teoria eletrônica da matéria e dos fenômenos eletrostáticos, eletrodinâmicos, magnéticos e eletromagnéticos empregada em circuitos e máquinas elétricas, na produção de energia elétrica em corrente alternada e dos geradores eletroquímicos.</p> <p>Aplicar os princípios de Kirchhoff na análise de circuitos resistivos em corrente contínua, com associação série, paralela e mista de resistores, capacitores e indutores.</p> <p>Conhecer e identificar os princípios de funcionamento e características técnicas dos instrumentos básicos de medição elétrica para sua correta aplicação e utilização.</p>			
Ementa:			
<p>Teoria Eletrônica , Introdução ao Estudo da Eletricidade, Introdução a Eletrodinâmica, Circuitos Elétricos. Introdução ao Estudo do Magnetismo, Grandezas Magnéticas Fundamentais, Eletromagnetismo e Geradores Eletroquímicos. Introdução aos princípios de Kirchhoff. Análise de circuitos resistivos em corrente contínua, com associação série, paralela e mista de resistores, capacitores e indutores. Análise de transitórios em circuitos resistivos capacitivos e resistivos indutivos.</p> <p>Sistema Internacional de Unidades, Estudo dos Erros, Instrumentos de Medição, Ligações e medições com medidores elétricos básicos.</p>			
Pré-requisitos:			
Conteúdo Programático		Especificação	
Teoria Eletrônica		<ul style="list-style-type: none"> • Matéria: Conceito • Substância: Conceito; Tipos: Simples / Composta. • Estrutura Atômica: Núcleo: Prótons / Nêutrons • Eletrosfera : Elétrons <ul style="list-style-type: none"> - Íon: Elétron Livre; Cátion; Ânion. 	
Sistema de Unidades		<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Internacional de Unidades <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grandezas elétricas fundamentais • Múltiplos e submúltiplos • Notação científica • Notação de engenharia 	
Introdução ao estudo da Eletricidade		<ul style="list-style-type: none"> • Divisão da Eletricidade <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eletrostática / Eletrodinâmica • Conceitos e Fenômenos Básicos da Eletrostática <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei de Du Fay ▪ Eletroscópio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pêndulo ○ Folha de ouro ▪ Máquinas eletrostáticas ▪ Distribuição de cargas Elétricas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Densidade Elétrica ▪ Gaiola de Faraday ▪ Poder das Pontas ▪ Sopro Elétrico • Campo Elétrico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei de Coulomb ▪ Linhas de força ▪ Espectro Elétrico • Produção de Cargas Elétricas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos 	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estáticas: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Atrito ➤ Indução ➤ Contato ▪ Dinâmicas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fotoelétrico ○ Termoelétrico ○ Eletromagnético ○ Eletroquímico
Estudo dos Erros	- Erros: Materiais; Sistemáticos; Acidentais; Absolutos; Relativos; Percentuais
Instrumentos de Medição	<p>Classificação</p> <p>Indicadores</p> <p>Registradores</p> <p>Acumuladores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partes Componentes (Constituição) • Escalas • Constituição <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gráfica ▪ Numérica <p>Classificação</p> <p>Linear</p> <p>Funcional</p> <p>Interpretação e Leitura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calibre • Exatidão • Classe de Exatidão • Sensibilidade • Perda Própria • Eficiência • Principais dados e Símbolos característicos dos instrumentos de medidas elétricas.
Ligação de Instrumentos de Medição	<ul style="list-style-type: none"> • Amperímetro; Voltímetro e Ohmímetro: Modos de ligações e Medições • Multímetro <ul style="list-style-type: none"> • Noções de funcionamento • Interpretação e leitura das escala • Medições
Introdução a Eletrodinâmica	<ul style="list-style-type: none"> • Condutores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Isolantes ○ Semicondutores • Corrente Elétrica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Corrente Contínua ○ Corrente Alternada ▪ Sentidos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eletrônicos ○ Clássico • Intensidade da Corrente Elétrica • Condutividade • Instrumentos básicos utilizados em medição de grandezas elétricas: Voltímetro; Amperímetro; Ohmímetro • Tensão Elétrica: Potencial Elétrico; Diferença de Potencial; Tensão gerada; Queda de Tensão • Resistência Elétrica: Fatores que Influenciam na Resistência:

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Resistividade ○ Temperatura ▪ Código de cores
Geradores eletroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> • Fontes geradoras: Conceito; Constituição; Classificação • Constantes eletroquímicas: Força eletromotriz; Resistência elétrica; Potência – regime; Polarização • Reações • Carga e descarga • Associação de geradores
Princípios de Kirchoff	<ul style="list-style-type: none"> • Nó (conceito) • Braço(conceito) • Malha(conceito) • Rede(conceito) • 1ª lei de Kirchoff <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enunciado ▪ Resolução matemática • 2ª lei de Kirchoff <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enunciado ▪ Resolução matemática • Aplicação das leis
Análise de circuitos resistivos em corrente contínua	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos resistivos com associação série <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculos de corrente, tensão e potência • Circuitos resistivos com associação paralela <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculos de corrente, tensão e potência • Circuitos resistivos com associação mista <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculos de corrente, tensão e potência • Aplicação das leis
Introdução ao Estudo do Magnetismo	<ul style="list-style-type: none"> • Imãs: Conceito; Classificação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturais, artificiais ▪ Permanentes, temporários • Magnetismo terrestre: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceito; Bússola • Teorias: Imãs moleculares; Domínios magnético • Campo Magnético: Conceito Espectro magnético; Sentido do campo
Grandezas magnéticas fundamentais	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos e Unidades de Medidas de: • Força magnetomotriz • Fluxo magnetizante • Fluxo de magnético • Densidade de fluxo magnético • Permeabilidade • Permanência • Relutância • Lei de OHM p/ magnetismo
Eletromagnetismo	<ul style="list-style-type: none"> • Indutor: Conceito;Características • Força eletromotriz induzida: Conceito; Unidade de medida • Lei de Lenz • Magnetismo residual • Laço de Histerese • Auto indutância • Indutância mútua
Classificação do Sistema Móvel dos Instrumentos de Medição	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria de Funcionamento e Aplicação de: Sistema de Ferro Móvel; Sistema de Bobina Móvel; Sistema Eletrodinâmico; Sistema de Indução

Capacitores e capacitância	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos e tecnologias • Associação de capacitores: série, paralela e mista. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculos de capacitância equivalente, corrente, tensão e potência
Circuitos eletromagnéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Associação de indutores: série, paralela e mista. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculos de indutância equivalente, corrente, tensão e potência
Transitórios em circuitos de corrente contínua	<ul style="list-style-type: none"> • Carga e descarga de capacitores (circuitos RC) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Constante de tempo de um circuito RC ▪ Curvas transitórias de um circuito RC • Circuitos RL <ul style="list-style-type: none"> ▪ Constante de tempo de um circuito RL ▪ Curvas transitórias de um circuito RL • Chaveamento de circuitos indutivos
Metodologia:	
Aulas expositivas; Aulas demonstrativas; Aulas práticas.	
Recursos:	
Quadro branco, softwares específicos, módulos didáticos, equipamentos e instrumentos elétricos.	
Avaliações:	
Escritas; Apresentações de trabalhos; Práticas.	
Referenciais Bibliográficos:	
<p>LOURENÇO, Antonio C. de, CRUZ, Eduardo A., CHOUERI JUNIOR, Salomão, <i>Circuitos em Corrente Contínua - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997.</p> <p>CRUZ, Eduardo Cesar Alves, <i>Praticando Eletricidade - Circuitos em Corrente Contínua</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997.</p> <p>CAPUANO, Francisco G., MARIANO, Maria A. M., <i>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1996.</p> <p>BUSH, Timbie, <i>Princípios de Eletrotécnica</i>.</p> <p>VALKENBURGH, Van, <i>Eletricidade Básica</i>. Coleção Nooger & Neville, Inc. - Vol. 1. Editora Ao Livro Técnico.</p> <p>CENAFOR. <i>Habilitação em Eletrotécnica: Conteúdos Específicos para o Professor</i>. São Paulo, 1985.</p> <p>MARTIGNONI, Alfonso. <i>Eletrotécnica</i>. Ed Globo, Porto Alegre, 1987.</p> <p>GOZZI, Giuseppe G. M., <i>Circuitos Magnéticos - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997.</p> <p>CAVALCANTE, P. J. Mendes, <i>Fundamentos de Eletrotécnica para Técnicos em Eletrônica</i>. 20ª edição. Rio de Janeiro. Ed. Freitas Bastos. 1989.</p> <p>MEDEIROS FILHO, <i>Problemas de Eletricidade</i>. Editora LTC, São Paulo, 1997.</p> <p>MARTINO, G. <i>Eletricidade Industrial</i>. Ed. Hemus, 1982.</p> <p>ORSINI, L. Q. <i>Circuitos Elétricos</i>. Ed. Edgard Blucher Ltda, 1975.</p> <p>QUEVEDO, Carlos Peres, <i>Circuitos Elétricos</i>. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1983.</p> <p>MEDEIROS, Solon de, <i>Fundamentos de Medidas Elétricas</i>. São Paulo, 1988.</p> <p>MARTIGNONI, Angelo. <i>Medidas Elétricas e Ensaio de Máquinas</i>. São Paulo, 1987.</p> <p>TORRERA, Raul Peragallo, <i>Instrumentos de Medidas</i>.</p>	

5.2. Desenho (DESN)

Módulo:	1	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Identificar e aplicar as normas técnicas utilizadas para desenho, manusear os instrumentos necessários para interpretação e execução de desenhos geométricos, de sistemas de representações, de projetos de instalações elétricas predial, industrial, de subestações, redes de distribuição e equipamentos elétricos.			
Ementa:			
Desenho Geométrico (Conceitos, Finalidades, Instrumentos); Normas Técnicas (padronização de papeis série A, legenda, caligrafia técnica, linhas); Retas, Paralelas, Perpendiculares, Ângulos, Polígonos (elementos, triângulos, quadriláteros, processos de construção); Circunferência, Concordância, Escalas; Linhas (tipos, emprego, aplicação); Diagramas de circuitos de iluminação e chamada); Desenho Arquitetônico; Sistemas de Representações; Sinais Convencionais; Leitura, Interpretação e Execução de Peças, Equipamentos, Subestação, Redes de Distribuição Elétrica; Plantas Topográficas.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Conhecer os instrumentos de desenho	Introdução ao Desenho Geométrico	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de desenho Geométrico; Finalidades • Instrumentos para Desenho –Utilização, Conservação 	
Aplicar corretamente as normas técnicas utilizadas em desenho	Normas técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Padronização dos papeis • Formato de série A – Margens, Legenda; Caligrafia técnica; Linhas Básicas para Desenho, Escalas. 	
<p>Conhecer os componentes básicos das construções geométricas</p> <p>Conhecer os processos de construções básicas de desenhos geométricos</p> <p>Identificar os elementos e os tipos de polígonos</p>	Desenho Geométrico	<ul style="list-style-type: none"> • Retas - Semi – Retas, Segmento de reta, Divisão de reta, Partes iguais, Proporcionais. • Paralelas (Traçado) - De um ponto dado fora da reta, Conhecendo-se distância entre elas, Com auxílio dos esquadros • Perpendiculares(Traçado) - Ao meio de segmento de reta dado, A uma reta dada, Ao extremo do segmento de reta dado, Com auxílio dos esquadros. • Ângulos – Tipos, Congruentes, Construção de Ângulos: Com transferidor, Com compasso, Com esquadros; Soma, Subtração, Multiplicação, Divisão. • Polígonos: Elementos de um Polígono • Triângulo – Classificação: Quanto aos lados, Quanto aos Ângulos, Construção; • Quadrilátero – Classificação: Regulares, Irregulares, Construção com esquadro e compasso, Trapézio e retângulo • Processos de construção de Polígonos • Circunferência: Circulo, Raio, Corda, Arcos, Tangentes, Concordância (Reta com arco, Arco com Arco, Espirais de 2 e 4 centros, Ovais de 4 centros) 	
Fazer o desenho de componentes elétricos aplicando corretamente as normas técnicas	Sistemas de Representações	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva (Tipos); Perspectiva Isométrica; Vistas separadas; Supressão de vistas; Cortes., Hachuras; Cotagem 	

para os sistemas de representações		(Linhas de Chamada / Linhas de cotas / Cotas) <ul style="list-style-type: none"> • Desenho de peças: Fusível NH; Estruturas; Postes; Núcleo de Transformadores; Transformadores Monofásicos – BT; Transformador Trifásico de BT e AT.
Identificar e reproduzir as convenções arquitetônicas	Desenho Arquitetônico	<ul style="list-style-type: none"> • Convenções Arquitetônicas; Planta Baixa; Corte Longitudinal e Transversal; Fachada e Cobertura; Locação e situação.
Conhecer os símbolos utilizados em circuitos de instalações elétricas	Diagrama de circuitos e instalações elétricas	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de circuitos de iluminação e chamada (multifilar e unifilar), Simbologia, circuitos simples, sonoro, three-way, com tomada, projeto de instalações elétricas prediais, de rede de distribuição e subestações.
Interpretar plantas topográficas	Desenho topográfico	<ul style="list-style-type: none"> • Convenções topográficas • Planta topográfica (Trecho topográfico) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação prática / Interpretação

Metodologia:
Aulas expositivas; Aulas demonstrativas; Aulas práticas.
Recursos:
Quadro branco, pranchetas/ material para desenho, normas técnicas.
Avaliações:
Escritas; Apresentações de trabalhos; Práticas.
Referenciais Bibliográficos:
PENTEADO, José Arruda, <i>Desenho</i> . Cia. Editora Nacional, 1975.
FRENCH, Thomas, <i>Desenho Técnico</i> . Editora Globo, Porto Alegre, 1974.
PUTNOKI, José Carlos Jota. <i>Elementos de Geometria e Desenho Geométrico</i> . Editora Scipione, São Paulo, 1989.
PEREIRA, Ademar, <i>Desenho Técnico Básico</i> . Francisco Alves, FENAME, 1977.
UBRIG, DEHMHOW, KIEL. <i>Coleção de Desenho Técnico</i> . EPU - Edusp.
PRÍNCIPE, Alfredo dos Reis Jr. <i>Noções de Geometria Descritiva</i> . EUP, São Paulo, 1975.
MONACO, Ginodel, <i>Desenho Eletrotécnico e Eletromecânico</i> . EPU, São Paulo, 1979.

5.3. Informática Básica(INFO)

Módulo:	1	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Dominar os conhecimentos teóricos e práticos para utilização de microcomputadores e seus principais programas aplicativos, para o processamento de textos, planilhamento eletrônico de cálculos, preparação de apresentações e desenhos em 2D.			
Ementa:			
Introdução ao Sistema Operacional; Introdução ao processador de textos; introdução à planilha eletrônica; software de apresentação; software aplicativo para desenho (CAD).			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Conhecer os sistemas operacionais de um microcomputador	Introdução ao Sistema Operacional	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da tela • Configurações: painel de controle • Acessórios • Windows Explorer e Aviso do MS-DOS 	
Utilizar o processador de texto	Introdução ao Processador de Texto	<ul style="list-style-type: none"> • Edição de textos e apresentação dos elementos básicos • Formatação de texto • Inserção de tabelas • Criação de tabelas 	
Elaborar planilhas eletrônicas	Introdução à Planilha de Eletrônica	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de planilha e apresentação dos elementos básicos • Formatação de planilha • Fórmulas e funções • Classificar dados e filtros • Gráficos 	
Aplicar software de apresentação	Software de Apresentação	<ul style="list-style-type: none"> • Criação e formatação de uma apresentação • Efeitos de animação • Inserção de sons, imagens e vídeos 	
Utilizar software aplicativos para desenho	Software aplicativos para desenho	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da tela • Configuração, abertura e fechamento de arquivos • Comandos básicos do menu Draw e do menu Modify 	
Metodologia:			
Aulas expositivas; Aulas demonstrativas; Aulas práticas.			
Recursos:			
Quadro branco, softwares específicos/micro computadores.			
Avaliações:			
Escritas; Apresentações de trabalhos; Práticas.			
Referenciais Bibliográficos:			
CEFET–AL, <i>Notas de Aula e Apostilas</i> , Publicações internas preparadas pelo professor, 1998.			
MUNDOCAD. Disponível em <http:// www.mundocad.com.br >			

5.4. Português Instrumental (POIN)

Módulo:	1	Carga Horária:	40 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Desenvolver corretamente a produção de redações técnicas.			
Ementa:			
Interpretação de textos, esquemas e resumos, relatórios, laudos técnicos, memorial descritivo, resenha, metodologia científica.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
<ul style="list-style-type: none"> Analisar textos 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar-se de forma clara e concisa; 	<ul style="list-style-type: none"> Leitura de textos – interpretação e debate com exposição oral; 	
<ul style="list-style-type: none"> Conhecer condutos de comunicação geral e interpessoal; 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar levantamentos técnicos; 	<ul style="list-style-type: none"> Teoria sobre esquemas resumos - trabalhos; 	
<ul style="list-style-type: none"> Selecionar instrumentos de comunicação geral; 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar relatórios, laudos técnicos, memorial descritivo; 	<ul style="list-style-type: none"> Relatórios; Laudos técnicos; Memorial descritivo. 	
<ul style="list-style-type: none"> Interpretar procedimentos, normas técnicas e literatura específica; 	<ul style="list-style-type: none"> Dominar a linguagem técnico-científica; 	<ul style="list-style-type: none"> Teoria sobre resenha, conforme o estudo de metodologia científica – trabalhos; 	
Metodologia:			
Aulas expositivas, utilização de textos.			
Recursos:			
Quadro branco, retro projetores, material didático (apostilas, textos técnicos)			
Avaliações:			
Escrita, Aplicação de exercícios, produção e apresentação de trabalho, frequência e participação nas aulas.			
Referenciais Bibliográficos:			

5.5. Mecânica Aplicada (MECA)

Módulo:	1	Carga Horária:	40 horas/aulas
Objetivo Geral: Conhecer e utilizar instrumentos de medidas mecânicas e ferramentas, bem como de equipamentos de transmissão de movimentos.			
Ementa: Unidade de medidas; Instrumentos de Medidas; Ferramentas e Utensílios para Manutenção; Noções de Mecanismos e Transmissões de Movimentos.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Identificar as unidades de medidas	Unidade de medidas	Noções Preliminares Sistemas de unidades Mudanças de unidade Transformações de unidades Exemplos e Aplicações Práticas	
Conhecer instrumentos de medidas	Instrumentos de medidas	Escala ou Régua Graduada Paquímetro Micrômetro Relógio Comparador Níveis Leitura e Aplicações Práticas	
Identificar ferramentas e utensílios utilizados em manutenção	Ferramentas e utensílios para manutenção	Chaves Limas Brocas Machos e Tarraxas Parafusos e Porcas Aplicações Práticas e Uso das Ferramentas	
Conhecer os mecanismos de transmissões de movimentos	Noções de mecanismos e transmissões de movimentos	Eixos Mancais Acoplamentos Chavetas Correias Polias Engrenagens Exemplos e Aplicações Práticas	
Metodologia:			
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivas, demonstrativas e práticas. 			
Recursos:			
Quadro branco, apostilas, projetores retro e multimídia, ferramentas, materiais e instrumentos de medidas.			
Avaliações:			
Escritas e apresentações de trabalhos.			
Referenciais Bibliográficos:			
<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia Mecânica. Editora Pro – TEC. • Tecnologia Mecânica Prática Industrial. Editora Braziliense. • Cálculos Operacionais e Matemática Prática para Mecânica. • Instrumento de Medição. Cassilas. 			

5.6. Inglês Instrumental (INGI)

Módulo:	1	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Prover o aluno de estratégias de leitura que o auxiliem a maximizar a compreensão e a interpretação de textos técnicos capacitando-o para lidar com uma ampla variedade de elementos característicos da linguagem escrita.			
Ementa:			
Interpretação e compreensão de textos, Estratégias de leitura, aspectos gramaticais, tempos e modos verbais, verbos, substantivos, adjetivos, conectivos, formação de palavras, referência pronominal.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Interpretar textos específicos da área de eletricidade	Interpretação e compreensão de textos	<ul style="list-style-type: none"> Textos específicos/ técnicos da área de eletricidade 	
Reconhecer as estratégias de leitura	Estratégias de leitura	<ul style="list-style-type: none"> Cognatos, falsos cognatos, estrutura nominal, afixos, grupo nominal, tipos de leitura: skimming and scanning, inferência (contextual, lexical, vocabular). 	
Identificar os aspectos gramaticais	Aspectos gramaticais	<ul style="list-style-type: none"> Tempos e modos verbais; Função da palavra no texto (verbo, substantivo, adjetivo); Cognitivos; Formação de palavras; Referência pronominal. 	
Metodologia:			
Aulas expositivas, utilização de textos, manuais, gráficos, tabelas e formulários voltados para a área de Eletrotécnica.			
Recursos:			
Quadro branco, retro projetores, material didático (apostilas, textos técnicos)			
Avaliações:			
Escrita, Aplicação de exercícios, produção e apresentação de trabalho, frequência e participação nas aulas.			
Referenciais Bibliográficos:			
<p>HUTCHINSON, T & WATERS, A English for specific purposes: a learning centered approach. Cambridge University Press, 1987.</p> <p>OLIVEIRA, Nádia Alves de. Para ler inglês: desenvolvimento da habilidade de leitura. 2º São Paulo: Editora O Lutador, s/d.</p> <p>OLIVEIRA, Sara Rejane de F. Estratégias de Leitura para Inglês Instrumental. Brasília: Editora da UNB. 2º Ed. 1996.</p> <p>VACCARI. Análise de necessidades de curso de tecnologia em processos de produção. Dissertação de Mestrado. PUCSP, 2004.</p>			

5.7. Eletricidade II (ELET)

Módulo:	2	Carga Horária:	120 horas
Objetivo Geral:			
Entender o comportamento de circuitos elétricos quando submetidos à excitação senoidal e aplicar ferramentas matemáticas na análise de circuitos monofásicos e polifásicos em corrente alternada, com associação série, paralela e mista de resistores, capacitores e indutores.			
Ementa:			
Geração de Corrente Alternada, Análise de Circuitos em C.A., Sistemas Polifásico, Correção de Fator de Potência, Aplicação prática empregando instrumentos de medição.			
Pré-requisitos:			
Conteúdo Programático		Especificação	
Ondas alternadas senoidais		<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de C.A • Representação gráfica da onda senoidal • Comparação entre C.A e C.C • Valores característicos da onda senoidal: Valor máximo; Valor pico a pico; Valor médio; Valor eficaz. • Frequência • Período • Relação entre frequência e período • Equação da onda senoidal • Relação da fase • Representação gráfica da relação de fase • Graus elétricos e graus mecânicos • Relação entre frequência, número de rotações e números de pólos • Adição de ondas senoidais • Aplicação prática empregando instrumentos de medição 	
Produções de C.A		<ul style="list-style-type: none"> • Frequência • Grau elétrico de tempo • Valores instantâneos, pico a pico, médio e eficaz da f.e.m. • Aplicação prática empregando instrumentos de medição 	
Resposta senoidais de elementos, análise de circuitos no domínio da frequência		<ul style="list-style-type: none"> • Álgebra de números complexos e fasores • Resposta senoidal do resistor: tensão, corrente, potência, fator de potência, representação fasorial • Resposta senoidal do indutor tensão, reatância potência, fator de potência, representação fasorial. • Resposta senoidal do capacitor: Corrente, reatância, potência, fator de potência, representação fasorial • Circuito “RLC” em série: tensão, corrente admitância, impedância, potência, fator de potência, representação fasorial, ressonância. • Circuito “RLC” em paralelo: Corrente admitância, impedância, potência, fator de potência, representação fasorial, ressonância. • Redução de redes série paralelo. • Aplicação prática empregando instrumentos de medição. 	
Potência complexa e correção do fator de potência		<ul style="list-style-type: none"> • Triângulo de potência, potência complexa • Correção de fator de potência 	
Circuitos polifásicos		<ul style="list-style-type: none"> • Produção de tensões trifásicas • Ligações em estrela e triângulo 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Cargas trifásicas equilibradas em estrela • Cargas trifásicas equilibradas em triângulo • Potência em cargas trifásicas equilibradas • Cargas trifásicas desequilibradas • Valores em P.U • Aplicação prática empregando instrumentos de medição
Análise de rede no domínio da frequência	<ul style="list-style-type: none"> • Conversão de fontes • Análise de malha • Análise de circuito fechado • Análise nodal
Metodologia:	
Aulas expositivas; Aulas demonstrativas; Aulas práticas.	
Recursos:	
Quadro branco, softwares específicos, módulos didáticos, equipamentos e instrumentos elétricos.	
Avaliações:	
Escritas; Apresentações de trabalhos; Práticas.	
Referenciais Bibliográficos:	
<p>O' MALLEY, John, <i>Análise de Circuitos</i>. EDMINISTER, Joseph A., <i>Circuitos Elétricos</i>. BUSH, Timbie, <i>Princípios de Eletrotécnica</i>. VALKENBURGH, Van, <i>Eletricidade Básica</i>. Coleção Nooger & Neville, Inc. - Vol. 1. Editora Ao Livro Técnico. ALBUQUERQUE, Rômulo O., <i>Circuitos em Corrente Alternada - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica. São Paulo, 1997. CAPUANO, Francisco G., MARIANO, Maria A. M., <i>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1996. ORSINI, L. Q. <i>Circuitos Elétricos</i>. Ed. Edgard Blucher Ltda, 1975. CENAFOR. <i>Habilitação em Eletrotécnica: Conteúdos Específicos para o Professor</i>. São Paulo, 1985. CAVALCANTE, P. J. Mendes, <i>Fundamentos de Eletrotécnica para Técnicos em Eletrônica</i>. 20ª edição. Rio de Janeiro. Ed. Freitas Bastos. 1989. MILAEF, Harry, <i>Eletricidade 5</i>. MARTIGNONI, Alfonso. <i>Eletrotécnica</i>. Ed Globo, Porto Alegre, 1987. MEDEIROS FILHO, <i>Problemas de Eletricidade</i>. Editora LTC, São Paulo, 1997. GERRINI, Délio P., <i>Eletrotécnica: Aplicação em Instalações Elétricas Industriais</i>. Editora Érica. São Paulo, 1997. QUEVEDO, Carlos Peres, <i>Circuitos Elétricos</i>. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1983. MARTINO, G. <i>Eletricidade Industrial</i>. Ed. Hemus, 1982. GOZZI, Giuseppe G. M., <i>Circuitos Magnéticos - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. VALKENBURGH, Van, <i>Eletricidade Básica</i>. Coleção Nooger & Neville, Inc. - Vol. 1. Editora Ao Livro Técnico. CAVALCANTE, P. J. Mendes, <i>Fundamentos de Eletrotécnica para Técnicos em Eletrônica</i>. 20ª edição. Rio de Janeiro. Ed. Freitas Bastos. 1989. LOURENÇO, Antonio C. de, CRUZ, Eduardo A., CHOUERI JUNIOR, Salomão, <i>Circuitos em Corrente Contínua - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. CRUZ, Eduardo Cesar Alves, <i>Praticando Eletricidade - Circuitos em Corrente Contínua</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. MEDEIROS FILHO, <i>Problemas de Eletricidade</i>. Editora LTC, São Paulo, 1997. CAPUANO, Francisco G., MARIANO, Maria A. M., <i>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1996. MARTINO, G. <i>Eletricidade Industrial</i>. Ed. Hemus, 1982. ORSINI, L. Q. <i>Circuitos Elétricos</i>. Ed. Edgard Blucher Ltda, 1975. CENAFOR. <i>Habilitação em Eletrotécnica: Conteúdos Específicos para o Professor</i>. São Paulo, 1985.</p>	

MARTIGNONI, Alfonso. *Eletrotécnica*. Ed Globo, Porto Alegre, 1987.

QUEVEDO, Carlos Peres, *Circuitos Elétricos*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1983.

5.8. Medidas Elétricas (MEEL)

Módulo:	2	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Conhecer e identificar os princípios de funcionamento e características técnicas dos instrumentos básicos de medição elétrica para sua correta aplicação e utilização.			
Ementa:			
Sistema Internacional de Unidades, Estudo dos Erros, Instrumentos de Medição (classificação, constituição, dados e símbolos característicos, classificação do sistema móvel), Ligações e medições com medidores elétricos básicos (amperímetro, voltímetro e ohmímetro).			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Unidade I <ul style="list-style-type: none"> Sistema Internacional de Unidades Estudo dos Erros 	<ul style="list-style-type: none"> Prefixos Decimais <ul style="list-style-type: none"> Múltiplos e Submúltiplos Grandezas Elétricas Básicas- Unidades de Medida <ul style="list-style-type: none"> Erros: Materiais; Sistemáticos; Acidentais; Absolutos; Relativos; Percentuais 	
	Unidade II <ul style="list-style-type: none"> Instrumentos de Medição 	Classificação Indicadores Registradores Acumuladores <ul style="list-style-type: none"> Partes Componentes (Constituição) <ul style="list-style-type: none"> Ponteiro Conjunto Móvel Conjugados <ul style="list-style-type: none"> Conjugado Motor Conjugado Antagonista Conjugado de Amortecimento Suspensão Escalas <ul style="list-style-type: none"> Constituição Gráfica Numérica Classificação Linear Funcional Interpretação e Leitura	
	<ul style="list-style-type: none"> Principais Dados e Símbolos Característicos dos Instrumentos de Medidas Elétricas 	<ul style="list-style-type: none"> Calibre Exatidão Classe de Exatidão Sensibilidade Perda Própria Eficiência Principais símbolos encontrados nos mostradores 	
•	Unidade III <ul style="list-style-type: none"> Classificação do Sistema Móvel dos Instrumentos de Medição 	<ul style="list-style-type: none"> Teoria de Funcionamento e Aplicação de: Sistema de Ferro Móvel; Sistema de Bobina Móvel; Sistema 	

		Eletrodinâmico; Sistema de Indução
•	<p>Unidade IV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ligação de Instrumentos de Medição 	<ul style="list-style-type: none"> • Amperímetro; Voltímetro e Ohmímetro: Modos de ligações e Medições • Multímetro <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noções de funcionamento ▪ Interpretação e leitura das escala ▪ Medições
Metodologia:		
Aulas expositivas, demonstrativas e práticas.		
Recursos:		
Quadro branco, pranchetas / material para desenho, normas técnicas, projetos arquitetônicos.		
Avaliações:		
Escritas, apresentações de trabalhos e práticas.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>MEDEIROS, Solon de, <i>Fundamentos de Medidas Elétricas</i>. São Paulo, 1988.</p> <p>MARTIGNONI, Angelo. <i>Medidas Elétricas e Ensaio de Máquinas</i>. São Paulo, 1987.</p> <p>MEDEIROS FILHO, <i>Problemas de Eletricidade</i>. Editora LTC, São Paulo, 1997.</p> <p>TORRERA, Raul Peragallo, <i>Instrumentos de Medidas</i>.</p>		

5.9. Desenho Assistido por Computador (DEAC)

Módulo:	2	Carga Horária:	40 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Aplicar os comandos básicos de programas de desenho assistido por computador (CAD) em 2D, no desenvolvimento de plantas/projetos elétricos.			
Ementa:			
Ferramentas e comandos para execução de desenho em 2D; Utilizar aplicativos específicos de desenho para eletrotécnica (componentes, equipamentos e instalações elétricas).			
Pré-requisitos:			
Sistema operacional, planilha eletrônica e comandos básicos de programas de desenho assistido por computador (CAD).			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Criar banco de dados de componentes elétricos para desenho	Criação de blocos/ biblioteca de componentes elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração do desenho • Criação do bloco • Inserção do bloco 	
Utilizar os atributos na execução de desenhos	Trabalhando com atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração do desenho • Inserção de atributos 	
Desenvolver desenhos de projetos e componentes elétricos	Desenvolvimento de leiaute/projetos elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Desenhando a planta baixa • Desenhando o leiaute elétrico • Copiando blocos de desenho 	
Metodologia:			
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivas e práticas. 			
Recursos:			
Quadro branco, micro computadores / softwares específicos.			
Avaliações:			
Escritas e apresentações de trabalhos.			
Referenciais Bibliográficos:			

5.10. Comandos Residenciais (CORE)

Módulo:	2	Carga Horária:	60 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Interpretar e executar circuitos de instalações elétricas prediais.			
Ementa:			
Ferramentas (tipos, discriminação, características de uso, manuseio), Materiais elétricos (condutores, isolantes); Circuito Elétricos (conceito, tipos, elementos constitutivos, características, simbologia, dispositivo de proteção, dispositivo de controle, carga), Instalações Elétricas (classificação, característica de montagem), Montagem de Circuito/ Iluminação/ Chamada ou Aviso, Instalações Embutida, Teste de Circuito, Motores Monofásicos.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Identificar os diversos tipos de ferramentas utilizados em instalações elétricas	Ferramentas	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos • Discriminação • Características de Uso • Manuseio 	
Conhecer os materiais e os componentes utilizados em instalações elétricas	Materiais e Componentes Elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Condutores: Fios, Cabos, material empregado, tabela de série métrica • Isolantes: Classificação, naturais, sintéticos, materiais isolantes, características • Dispositivos de controle e tomadas: constituição - tipos • Dispositivo de Proteção: fusíveis, disjuntores, relés, aterramentos. • Constituição <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Funcionamentos ▪ Simbologia • Lâmpadas: tipos - funcionamento • Acessórios: eletrodutos, quadros, receptáculos, clips, parafusos, caixas de ligação e passagem, armação vertical, isoladores. • Medidores: De Energia e multímetro • Dispositivos de controle especiais: relé fotocélula - minuteria - dimmer - interruptor de presença 	
Identificar os tipos de instalações elétricas	Instalações Elétricas	<ul style="list-style-type: none"> • Classificação: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aparente ▪ Embutida ▪ Semiembutida • Característica de Montagem 	
Conhecer os componentes dos circuitos elétricos de iluminação e tomadas, símbolos e elaborar diagramas	Circuitos Elétricos de Iluminação e Tomadas	Conceito Tipos de Ligações: Elementar; Série; Paralelo Elementos Constitutivos Fontes de suprimento: Tipos, características e utilização <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo de Controle • Dispositivo de Proteção • Cargas • Condutores • Simbologia 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Grandezas elétricas • Potência/Tensão/Corrente/Resistência • Conceitos- unidades- medidas • Diagramas • Tipos e características
Elaborar diagramas de ligações de circuitos de iluminação e tomadas e executar as instalações	Instalações Aparentes	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de Ligações de circuitos de iluminação incandescente <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementar/ simples ▪ Série ▪ Paralelo ▪ C/ interruptor duplo (com tomada) ▪ C/ interruptor triplo ▪ C/ interruptores three-way ▪ C/ interruptor de presença ▪ Relé foto célula; minuteria; dimmer • Diagramas de ligações de circuito com lâmpadas especiais • Iluminação fluorescente: simples; dupla; partida rápida <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lâmpada mista ▪ Lâmpada vapor de mercúrio ▪ Lâmpada multi vapor metálico ▪ Lâmpada vapor de sódio
Elaborar os diagramas de ligações do circuito elétrico de chamada e executar a instalação	Circuito Elétrico de Chamada	<ul style="list-style-type: none"> -Diagrama de ligações de circuito de chamada ou aviso -Companhia; quadro de aviso
Elaborar diagramas de ligações de circuitos de iluminação e tomadas e executar as instalações embutidas em boxes didáticos	Instalações embutidas	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos construtivos • Normas • Processos de execução • Instalação/teste/ligação dos circuitos de iluminação (incandescente e fluorescente) e chamada. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simples (c/tomada) ▪ Paralelo ▪ C/interruptores duplo/triplo/three-way/de presença ▪ C/ minuteria ▪ Dimmer ▪ Campanhia.
Elaborar diagramas de ligações de circuitos de iluminação externa e executar as instalações	Iluminação externa	<ul style="list-style-type: none"> • Luminárias / refletores • Tipos • Características • Instalação (relé fotoelétrico)
Instalar motores elétricos monofásicos	Motores elétricos monofásicos	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito • Classificação • Aplicação • Instalação de motores • 2,4 e 6 terminais • Ligações em 110 e 220V • Inversão do sentido de rotação
Metodologia:		
Aulas expositivas; Aulas demonstrativas; Aulas práticas.		
Recursos:		
Quadro branco, painéis / módulos didáticos, boxes, ferramentas, equipamentos e materiais elétricos.		
Avaliações:		

Escritas e Práticas.
Referenciais Bibliográficos:
<p>CREDER, Hélio. <i>Instalações Elétricas</i>. 11ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1991. 432p.</p> <p>CREDER, Hélio. <i>Manual do Instalador Eletricista</i>. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1997.</p> <p>COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. <i>Instalações Elétricas</i>. São Paulo. Ed. Macgraw Hill. 1982. 415p.</p> <p>NISKIER, Júlio. <i>Instalações Elétricas</i>. Rio de Janeiro. 1985.</p> <p>GERRINI, Délio Pereira, <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Ed. Érica, 1997.</p> <p>CAVALIN, Geraldo, CERVELIN, Severino, <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Ed. Érica, 1997.</p> <p>MARTIGNONI, Alfonso. <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Porto Alegre. Ed. Globo, 1976. 197p.</p> <p>SCHEID, H. <i>Manual do Instalador Eletricista</i>. Rio de Janeiro. Ed. Ao Livro Técnico. 1979. 155p.</p> <p>SILVA, Carlos Alberto. <i>Projetos de Instalações Elétricas Prediais</i>. Pub. Interna CEFET-AL. Maceió. 1997.</p> <p>ABNT. NB-3 - NBR 5410/98. <i>Instalações Elétricas de Baixa Tensão</i>.</p> <p>CEAL. <i>Normas para Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão</i>. NTF/90. S.N.T. 40p.</p>

5.11. Projetos Elétricos Prediais e Industriais I (PEPI)

Módulo:	2	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Aplicar os conhecimentos teóricos e práticos para interpretação e execução de projetos de instalações elétricas prediais unifamiliar e comercial (lojas e galerias), e todos os seus detalhes.			
Ementa:			
Projetos de Instalações Elétricas prediais unifamiliar e comercial (lojas e galerias), mono e trifásico; instalações Auxiliares; Apresentação do Projeto (plantas, detalhes, memorial descritivo, relação e especificação de materiais e equipamentos).			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Interpretar o projeto predial	Projeto predial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projeto arquitetônico –Leitura e Interpretação 	
Desenvolver projetos elétricos prediais com base nas normas técnicas	Projetos de Instalações Elétricas prediais unifamiliar e comercial (loja e galeria), monofásicos e trifásicos	Simbologia para projeto Tipos de iluminação: direta, semidireta e indireta Cálculo da potência de iluminação (W/m) e do número de tomadas Localização dos quadros de medição e distribuição Localização dos pontos de consumo e interruptores Divisão de circuitos Dimensionamento dos condutores e eletrodutos Elaboração do quadro de carga Elaboração do diagrama unifilar de distribuição Trajetória de eletrodutos e condutores	
Localizar as instalações auxiliares residenciais	Instalações auxiliares residenciais	Localização e instalação Tomadas para: Antena de TV, Telefone Campanha	

Elaborar as partes para apresentação do projeto	Apresentação do projeto	Plantas e detalhes técnicos Memorial descritivo Relação e especificação dos materiais e equipamentos
Metodologia:		
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos; Desenvolvimento de projetos. 		
Recursos:		
Quadro branco, pranchetas / material para desenho, normas técnicas, projetos arquitetônicos.		
Avaliações:		
Escritas e apresentações de projetos elétricos.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>MAMEDE FILHO, João, <i>Instalações Elétricas Industriais</i>. 2ª Edição. São Paulo. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1987. 518p.</p> <p>CREDER, Hélio. <i>Instalações Elétricas</i>. 11ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1991. 432p.</p> <p>NISKIER, Júlio. <i>Instalações Elétricas</i>. Rio de Janeiro. 1985.</p> <p>GERRINI, Délio Pereira, <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Ed. Érica, 1997.</p> <p>CAVALIN, Geraldo, CERVELIN, Severino, <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Ed. Érica, 1997.</p> <p>LIMA FILHO, Domingos Leite. <i>Projetos de Instalações Elétricas Prediais</i>. Ed. Érica, 1997.</p> <p>MARTIGNONI, Alfonso. <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Porto Alegre. Ed. Globo, 1976. 197p.</p> <p>COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. <i>Instalações Elétricas</i>. São Paulo. Ed. Macgraw Hill. 1982. 415p.</p> <p>SCHEID, H. <i>Manual do Instalador Eletricista</i>. Rio de Janeiro. Ed. Ao Livro Técnico. 1979. 155p.</p> <p>SILVA, Carlos Alberto. <i>Projetos de Instalações Elétricas Prediais</i>. Pub. Interna CEFET-AL. Maceió. 1997.</p> <p>SILVA, José Hilário. <i>Manual do Desenho do Eletricista Instalador Predial</i>. Maceió, Ed. Grafitex, 1989. 66p.</p> <p>ABNT. <i>NBR 5410/90. Instalações de Baixa Tensão - Procedimentos</i>.</p> <p>CEAL. <i>Normas para Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão</i>. NTF/90. S.N.T. 40p.</p> <p>CAPOZZI, Simone, CORBIOLI, Nanci. <i>Como aproveitar melhor os incríveis efeitos da luz</i>. Arquitetura&Construção, Ano 7, v.8, p.88, 90 e 91, Set./91.</p>		

5.12. Proteção Elétrica (PREL)

Módulo:	2	Carga Horária:	60 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Conhecer e especificar equipamentos de proteção elétrica em quadros de circuitos terminais e de distribuição e subestações abaixadoras, conforme as normas vigentes e as técnicas de coordenação e seletividade.			
Ementa:			
Filosofia da Proteção; Pico de Corrente e Corrente de curto-circuito (valor máximo e eficaz de tensão e corrente, tensão de isolamento, corrente simétrica e assimétrica, variação, períodos e fontes); Cálculo de curto-circuito (métodos, tipos de circuito, formulários e processos); Proteção por disjuntores, fusíveis e relés (conceitos, finalidades, princípio de funcionamento, classificação, formas, simbologia, testes dos fusíveis, características, dimensionamento); Coordenação e Seletividade; Esquemas básicos de proteção em subestações; Malhas de aterramento; Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Filosofia da proteção	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito • Finalidade • Requisitos da Proteção 	
	Pico de corrente e corrente de curto-circuito	<ul style="list-style-type: none"> • Valor máximo de tensão e de corrente • Valor eficaz de tensão e de corrente • Tensão de isolamento • Corrente simétrica e assimétrica • Corrente de curto-circuito • Variação da corrente de curto-circuito • Períodos da corrente de curto-circuito • Fontes da corrente de curto-circuito 	
	Cálculos de curto-circuito	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução • Método simplificado e método detalhado • Circuito em Bloco ou Unifilar. Análise • Dados e Nomenclatura • Formulário e Processo de Cálculo • Princípios Básicos de Proteção de uma subestação 	
	Proteção por disjuntores	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito • Finalidade • Princípio de Funcionamento • Classificação • Formas Construtivas • Simbologia • Testes do Disjuntor • Características Elétricas • Dimensionamento 	
	Proteção por fusíveis	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito • Finalidade • Princípio de Funcionamento • Classificação • Formas Construtivas • Simbologia • Testes do fusíveis • Características Elétricas • Dimensionamento 	

	Proteção por relés	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito • Finalidade • Princípio de Funcionamento • Classificação • Formas Construtivas • Regulagem • Simbologia • Testes de relés • Características Elétricas • Dimensionamento
	Coordenação e seletividade	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução • Proteção de transformadores • Proteção de ramais • Coordenação Elo Fusível x Elo Fusível • Coordenação relés x Elos Fusíveis • Coordenação Religador x Elo Fusível
	Malhas de aterramentos	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução • Resistividade do solo • Resistência de aterramentos • Projeto de uma malha de aterramento
	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução • Tipos de para-raios • Cabos e condutores • Exemplo de projeto de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas
Metodologia:		
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos. 		
Recursos:		
Quadro branco, normas técnicas, manuais e catálogos, softwares específicos.		
Avaliações:		
Escritas e apresentação de trabalho.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>LUCARNY, José G. D., <i>Proteção de Equipamentos Elétricos</i>. Manual C.N.I. CAMINHA, Amadeu C., <i>Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos</i>. BIASI, Ronald S. (trad.), <i>Enciclopédia Record de Eletricidade e Eletrônica</i>. SIEMENS, <i>Instalações Elétricas Seip</i>. Ed. Nobel, São Paulo, 1985. SIEMENS, <i>manual de Baixa Tensão</i>. Volume I, 1º ed., São Paulo, 1988. CAMINHA, Amadeu C. <i>Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos</i>. Ed. Bluncher Ltda. SP, 1977. KINDERMANN, Geraldo. <i>Curto-Circuito</i>. MOREIRA LEITE, Duílio. <i>Proteção Contra Descargas Atmosféricas</i>. Ed. Oficina de Mydia. CIPOLI, José Adolfo, <i>Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas</i>. MAMEDE FILHO, João, <i>Proteção de Equipamentos Eletrônicos Sensíveis</i>. Editora Érica. NEGRISOLI, <i>Instalações Elétricas: Manual E. M.</i> 2ª ed. Projetos Prediais em baixa tensão, Ed. Edgard, São Paulo, 1982. CREDER, Hélio. <i>Instalações Elétricas</i>. GIGUER, Sérgio. <i>Proteção de Sistemas de Distribuição</i>. Ed. Sagra, 1988.</p>		

5.13. Projetos Elétricos Prediais e Industriais II (PEPI)

Módulo:	3	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Elaborar projetos de instalações elétricas prediais multifamiliar e comercial (escritórios).			
Ementa:			
Leitura e Interpretação de Projeto Arquitetônico Predial; Projeto de Instalação Elétrica e Auxiliares do Apartamento; Projeto de Instalações Elétricas e Auxiliares do Condomínio; Diagramas Auxiliares; Projeto de Tubulação e Rede Telefônica; Apresentação do Projeto (plantas - detalhes técnicos – memorial descritivo - relação e especificação e equipamentos).			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Luminotécnica: método Lúmens e cavidades zonais	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Conceitos de: Luz; Fluxo luminoso de uma fonte; Lúmen; Eficiência luminosa; Iluminamento • Lâmpadas: Tipos; Aplicação Fluxo luminoso inicial <ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos auxiliares : Reator; Start; Condensador; Ignitor • Fatores ambientais que interferem na iluminação • Manuseio das tabelas para cálculos de iluminação Níveis padrão de iluminação Percentuais de referência Índice do local Fator ou coeficiente de utilização <ul style="list-style-type: none"> • Fator de manutenção • Cálculo Fluxo luminoso total Número de luminárias Número de tomada <ul style="list-style-type: none"> • Distribuição de tomada no ambiente • Localização: Tomadas; Dispositivo de controle (interruptores); Quadros de distribuição. • Divisão de circuito • Quadro de carga • Diagrama unifilar • Dimensionamento dos condutores e eletrodutos 	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetos arquitetônicos -Interpretação 	
	Projeto predial	<ul style="list-style-type: none"> • Determinação da potência de iluminação do número de tomadas • Localização dos pontos de Luz; Tomada; Interruptores; Quadro de distribuição • Divisão de circuito: Monofásicos e Trifásicos 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração: Quadro de carga e Diagrama unifilar • Trajetória de eletrodutos e condutores • Instalações auxiliares: Tomadas de antenas de TV; Campanhia • Dimensionamento dos condutores e eletrodutos
	Projeto de instalação elétrica do apartamento	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro de carga do condomínio • Localização dos quadros do condomínio: Luz; Força • Diagrama unifilar do condomínio: Luz; Força • Dimensionamento dos condutores e eletrodutos / condomínio • Diagrama unifilar de distribuição / edifício • Prumada <p>Condutores Eletrodutos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro de demanda
	Instalações elétricas do edifício	<ul style="list-style-type: none"> • Localização e instalação: Dispositivo de controle temporizado; Luz de baliza; Chave bóia; Para-raios; Luz de emergência; Luz de vigia • Motores: Bomba de recalque; Bomba de incêndio; Bomba de águas pluviais; Elevadores
	Instalações auxiliares / edifício	<ul style="list-style-type: none"> • Prumadas <p>Antena de TV Para-raios Dispositivo de controle temporizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalhes de Ligação <p>Dispositivo de controle temporizado Relé fotoelétrico Chave bóia</p>
	Projeto de tubulação e rede telefônica	Diagramas auxiliares
	Apresentação do projeto	Plantas de detalhes técnicos Memorial descritivo Relação e especificação dos materiais e equipamentos

Metodologia:

- Expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos; Desenvolvimento de projetos.

Recursos:

Quadro branco, pranchetas / material para desenho, normas técnicas, projetos arquitetônicos, softwares específicos.

Avaliações:

Escritas e apresentações de projetos elétricos.

Referenciais Bibliográficos:

- MAMEDE FILHO, João, *Instalações Elétricas Industriais*. 2ª Edição. São Paulo. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1987. 518p.
- CREDER, Hélio. *Instalações Elétricas*. 11ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1991. 432p.
- NISKIER, Júlio. *Instalações Elétricas*. Rio de Janeiro. 1985.
- GERRINI, Délio Pereira, *Instalações Elétricas Prediais*. Ed. Érica, 1997.
- CAVALIN, Geraldo, CERVELIN, Severino, *Instalações Elétricas Prediais*. Ed. Érica, 1997.
- LIMA FILHO, Domingos Leite. *Projetos de Instalações Elétricas Prediais*. Ed. Érica, 1997.
- MARTIGNONI, Alfonso. *Instalações Elétricas Prediais*. Porto Alegre. Ed. Globo, 1976. 197p.

COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. *Instalações Elétricas*. São Paulo. Ed. Macgraw Hill. 1982. 415p.
 SCHEID, H. *Manual do Instalador Eletricista*. Rio de Janeiro. Ed. Ao Livro Técnico. 1979. 155p.
 SILVA, Carlos Alberto. *Projetos de Instalações Elétricas Prediais*. Pub. Interna CEFET–AL. Maceió. 1997.
 SILVA, José Hilário. *Manual do Desenho do Eletricista Instalador Predial*. Maceió, Ed. Grafitex, 1989. 66p.
 ABNT. *NBR 5410/90. Instalações de Baixa Tensão - Procedimentos*.
 CEAL. *Normas para Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão*. NTF/90. S.N.T. 40p.
 CAPOZZI, Simone, CORBIOLI, Nanci. *Como aproveitar melhor os incríveis efeitos da luz*. Arquitetura&Construção, Ano 7, v.8, p.88, 90 e 91, Set./91.

5.14. Comandos Industriais (CMIN)

Módulo:	3	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral: Entender, projetar e executar diagramas de circuitos de comandos elétricos industriais.			
Ementa: Motores Elétricos de Correntes Alternadas (constituição, sistemas de ligações, testes de funcionamento dos motores); Controles Elétricos Manuais (chaves tripolares de partida direta, reversora, estrela–triângulo, para comutação polar - DAHLANDER) . Dispositivos de controle magnético; chaves magnéticas simples, reversoras (com intertravamento nos contatos, nos botões e duplo intertravamento); Controles magnéticos para partida com tensões reduzidas (Chave magnéticas estrela - triângulo e compensadora); Controles elétricos especiais(Chave magnética de ligação dependentes e para comutação polar); Diagramas de Comando e Ligações de Motores Elétricos de Correntes Contínua.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Conhecer os tipos de motores elétricos trifásicos e identificar suas características	Motores Elétricos de Corrente Alternada	<ul style="list-style-type: none"> • Constituição • Placa de identificação • Características do motor • Sistema de ligações para motores elétricos de: 3, 6, 9 e 12 Terminais • Testes de funcionamento dos motores 	
Identificar os dispositivos de proteção utilizados nas instalações de MET	Dispositivos de proteção	<ul style="list-style-type: none"> • Fusíveis(acessórios) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Características ▪ Funcionamento • Relé Térmico, Relé falta de fase, Relé de nível, sensores para proteção: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Constituições, ▪ Características ▪ Funcionamentos 	
Instalar controles elétricos manuais	Controles elétricos manuais	<ul style="list-style-type: none"> • Chave <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos, Estruturas, Aplicações, ▪ Diagramas de ligações e Instalações das chaves: tripolar de partida direta, Tripolar reversora, estrela–triângulo, Chave para comutação polar (DAHLANDER). 	
Identificar os dispositivos de controle magnéticos	Dispositivos de controle magnético - Circuito Simples	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes dos circuitos de controles magnéticos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Estruturas ▪ Aplicações ▪ Funcionamentos 	

<p>Instalar motores elétricos trifásicos através de chaves magnéticas de partida direta</p>	<p>Chave magnética Simples; Chaves magnéticas Reversoras com intertravamento nos contatos; Chaves magnéticas Reversoras com intertravamentos nos botões; Chaves magnéticas Reversoras com duplo intertravamento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comando Local <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação ▪ Diagrama do circuito de força (principal) ▪ Diagrama de circuito de comando ▪ Diagrama do circuito de sinalização ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação • Comando Local e a distância <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação ▪ Diagrama do circuito de força (principal) ▪ Diagrama de circuito de comando ▪ Diagrama do circuito de sinalização ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação c/ motor elétrico
<p>Instalar motores elétricos trifásicos através de chaves magnéticas compensação de partida</p>	<p>Controle magnético para partida com tensões reduzidas Chave magnética estrela-triângulo; Chave magnética compensadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comutação manual <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação ▪ Diagrama do circuito de força (principal) ▪ Diagrama de circuito de comando ▪ Diagrama do circuito de sinalização ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação • Comutação automática / temporizada <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação ▪ Diagrama do circuito de força (principal) ▪ Diagrama de circuito de comando ▪ Diagrama do circuito de sinalização ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação c/ motor elétrico
<p>Instalar motores elétricos trifásicos através de chaves magnéticas para comutação polar</p>	<p>Controles, magnéticos especiais Chave magnética p/ comutação polar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comutação manual <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação ▪ Diagrama do circuito de força (principal) ▪ Diagrama de circuito de comando ▪ Diagrama do circuito de sinalização ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação
<p>Instalar motores elétricos trifásicos através de chaves magnéticas com ligações dependentes</p>	<p>Chave magnética de ligação dependente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comutação manual <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicação ▪ Diagrama do circuito de força (principal) ▪ Diagrama de circuito de comando ▪ Diagrama do circuito de sinalização ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação
<p>Instalar motores elétricos de CC</p>	<p>Diagramas de comando e ligações de motores elétricos de corrente contínua (CC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Constituição • Placa de identificação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Características do motor • Sistema de ligações para motores elétricos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Série, ▪ Shunt, ▪ Compound ▪ Diagramas de circuitos de ligações

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comando ▪ Força ▪ Funcionamento ▪ Montagem e ligação
	Projeto de instalações elétricas industriais	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e interpretação plantas industriais
Metodologia:		
Aulas Expositivas, demonstrativas e práticas.		
Recursos:		
Quadro branco, módulos/painéis didáticos.		
Avaliações:		
Escritas e práticas.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>SIEMENS, <i>Recursos Didáticos Profissionais</i>. 1985.</p> <p>SIEMENS, <i>Dispositivos de Comando e Proteção de Baixa Tensão</i>. Informativo Técnico, 1987.</p> <p>TELEMECANIQUE, <i>Catálogo geral</i>. 1985.</p> <p>PAPENKORT, Trad. SCHMIDT, Walfredo, <i>Esquemas Elétricos de Comando e Proteção</i>. Ed. Pedagógica e Universitária Ltda. 1987.</p> <p>VAZQUES, José Ramirez, <i>101 Esquemas de Mando e Control</i>. Ed. CEAC, Espanha, 1985.</p> <p>LIMA FILHO, Domingos Leite. <i>Projetos de Instalações Elétricas Prediais</i>. Ed. Érica, 1997.</p> <p>MARTIGNONI, Alfonso. <i>Instalações Elétricas Prediais</i>. Porto Alegre. Ed. Globo, 1976. 197p.</p> <p>FUNDACENTRO, <i>Segurança em Eletricidade</i>.</p>		

5.15. Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica (GTDE)

Módulo:	4	Carga Horária:	120 horas
Objetivo Geral:			
Entender os princípios básicos de um sistema elétrico de potência, seus componentes, dispositivos e equipamentos principais, para analisar, projetar, construir e manter linhas e redes de distribuição de alta e baixa tensão.			
Ementa:			
Fundamentos Gerais de um Sistema de Geração de Energia Elétrica (configuração, identificação dos componentes, noções básicas); Produção de Energia Elétrica (Centrais Hidrelétricas, Termelétricas e Nucleares; Fontes alternativas de energia - solar e eólica); Sistema de transmissão (tensões padronizadas, classe de isolamento, subestações, equipamentos de potência) e distribuição de energia elétrica (Normas, materiais e equipamentos específicos, estruturas, projetos de redes e linhas primárias e secundárias).			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Fundamentos Gerais de um Sistema Elétrico de Potência	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração de um sistema de potência • Identificação dos componentes • Noções de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geração ▪ Subestação ▪ Sistema de transmissão ▪ Linha de distribuição ▪ Redes de distribuição 	
	Produção de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Centrais hidrelétricas • Centrais termoeletricas • Centrais term nucleares • Características dos sistemas de geração convencionais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensões de geração ▪ Vantagens e desvantagens dos sistemas de geração hidrelétrica, termoeletrica, e term nucleares ▪ Principais Usinas geradoras do Brasil • Sistemas de geração alternativos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solar ▪ Eólica 	
	Sistema de transmissão de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Tensões de transmissão e classe de isolamento • Potência do sistema de transmissão • Noções dos sistemas de comando, proteção e aterramento • Cálculo de fluxo de carga e queda de tensão 	
	Subestações de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes primários de uma subestação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Barramentos ▪ Disjuntores ▪ Chaves seccionadoras ▪ Transformador de potência ▪ Transformadores de instrumentos ▪ Para-raios ▪ Bancos de capacitores ▪ Instrumentos de medição • Representações gráficas de uma subestação • Operação de uma subestação / sistema de distribuição 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centro de controle ▪ Equipes de manutenção e operação ▪ Noções de estudos e análises em sistemas de potência
	Sistemas de Distribuição de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos Fundamentais • Redes de distribuição <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primárias ▪ Secundárias • Materiais usados em linhas e redes de distribuição de alta e baixa tensão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Postes de concreto armado seção duplo "T" ▪ Cruzetas de concreto armado tipo "T" e "L" ▪ Armações verticais para circuitos secundários ▪ Isoladores ▪ Cabos condutores ▪ Ferragens galvanizadas ▪ Conexões e emendas • Estruturas de alta e baixa tensão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologia para projetos ▪ Estruturas padronizadas ▪ Dimensionamento de cavas, postes e estruturas ▪ Iluminação Pública • Estrutura padrão e ornamentais
	Projeto de Redes de Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Configuração das redes de distribuição <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos radiais ▪ Circuitos em anel ▪ Circuitos reticulado • Levantamento de área de transformador (trabalho prático em campo) • Cálculo de queda de tensão em circuitos radiais e em anéis • Carregamento dos transformadores • Equipamentos de Proteção e Manobra <ul style="list-style-type: none"> ▪ Chave fusível ▪ Chave faca ▪ Pára-raios ▪ Chave tripolar a óleo ▪ Religador • Elaboração de projeto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas ▪ Escalas e padronização ▪ Tipos de Projeto <ul style="list-style-type: none"> ○ Melhoria ○ Expansão de rede ○ Implantação ▪ Cálculo da relação de materiais e equipamentos ▪ Elaboração de relação de materiais e planilhas de custos ▪ Preparação de documentação necessária
	Montagem de estruturas em canteiro de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Segurança de Trabalho <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipamentos de proteção individual ▪ Equipamentos de proteção coletiva

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinalização do canteiro de trabalho • Noções de transporte, descarregamento e armazenagem de ferramentas, materiais e equipamentos • Locação de RDU's • Noções de abertura de cavas, distribuição e instalação e aprumamento de postes • Instalação e ligação de transformador em poste reduzido • Construção de RD primária em postes reduzidos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estruturas primárias padronizadas ▪ Locação condutores ▪ Conexões ▪ Instalação de equipamentos (chave fusível e para-raios) • Construção de RD secundária em postes reduzidos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estruturas secundárias padronizadas ▪ Estruturas de iluminação pública padronizadas
	Fornecimento de energia elétrica a consumidores	<ul style="list-style-type: none"> • Normas para fornecimento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Em baixa tensão ▪ Em alta tensão • Cálculo de demanda para consumidores • Consumidor secundário • Consumidor primário <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subestação abaixadora <ul style="list-style-type: none"> ○ Visita a subestação da ETFAL ○ Tipos de subestações ○ Elaboração de projeto de Subestação • Regulação de tensão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mudanças de taps do transformador ▪ Banco de capacitores • Medições Operacionais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alicates-volt-ohm-amperímetro ▪ Medição de resistência de terra ▪ Sequenciômetro
	Visitas de conhecimentos técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Usinas geradoras • Subestações de distribuição • Centros de operação de distribuição • Indústrias • Centros tecnológicos • Oficinas de manutenção e montagem de equipamentos elétricos
Metodologia:		
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos; Desenvolvimento de projetos. 		
Recursos:		
Quadro branco, pranchetas / material para desenho, normas técnicas, projetos de urbanização.		
Avaliações:		
Escritas e apresentações de projetos de distribuição de energia elétrica.		
Referenciais Bibliográficos:		
CEFET-AL, <i>Notas de Aula</i> , Publicações internas da Coordenadoria de Eletrotécnica, 2005.		

CIPOLI, José Adolfo, *Engenharia de Distribuição*. Ed. Quality, São Paulo, 1997.

JOHNSON, *Linhas de transmissão e Circuitos*. Editora LTC. São Paulo, 1996.

SOUZA, Zulcy de, *Centrais Hidrelétricas - Dimensionamento de Componentes*.

JARDINI, José A. *Sistemas de Automação da Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica*.

KINDERMANN, Geraldo. *Descargas Atmosféricas*.

KINDERMANN, Geraldo, CAMPAGNOLO, Jorge Mário. *Aterramento Elétrico*.

MOREIRA LEITE, Carlos, PEREIRA FILHO, Mário L., *Técnicas de Aterramentos Elétricos*. Ed. Oficina de Mydia.

MOREIRA LEITE, Duílio. *Proteção Contra Descargas Atmosféricas*. Ed. Oficina de Mydia.

CIPOLI, José Adolfo, *Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas*.

MAMEDE FILHO, João, *Proteção de Equipamentos Eletrônicos Sensíveis*. Editora Érica.

BITU, Roberto S., BORN, Paulo H., *Tarifas de Energia Elétrica*.

CEAL, *Coletânea de Normas Técnicas*. Maceió, 2004.

5.16. Eletrônica Básica e Industrial (EBIN)

Módulo:	3	Carga Horária:	80 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Conhecer e entender os componentes de eletrônica industrial e de circuitos de conversão CC e CA, e suas aplicações para analisar circuitos eletrônicos em processos industriais.			
Ementa:			
Física dos semicondutores (estrutura atômica, camadas energética, elétrons de valência etc.), Diodos (diodo de junção, polarização direta e inversa da junção "PN", curvas, ligações, funcionamentos, aplicações praticas, - Diodo de funções Lener (curvas e funcionamentos); Circuitos de diodo (retificadores, de filtro, fontes, aplicações).			
Transistor de junção (conceito, representação simbólica, constituição e função, características das configurações, polarização, curvas, aplicações práticas); Amplificadores Lineares (conceitos, coeficientes, o amplificador quanto a: acoplamento - frequência - saída - polarização - configuração, aplicações práticas)			
Dispositivos Eletrônica para computação e controle de Potência (conceitos, funcionamento, tipos0 ; dispositivo eletrônico especiais para a geração de pulsos e disparo de tiristores (o DIAC - sus - sbs, estrutura, simbologia e funcionamentos, transistor de unijunção (T.U.J.) e unijunção programável (P.U.T.); Retificação Polifásica.			
Pré-requisitos:			

Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação
	Física dos semicondutores	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura atômica • Camadas energética ou níveis de energia • Elétrons de valência e bandas de energia • Condutor, semicondutor e isolante • Cristal, semicondutor intrínseco e extrínseco • As impurezas e suas funções • Semicondutores dos tipos "P" e "N" e o processo de contaminação • Portadores de corrente ou de carga • Portadores de corrente majoritários e minoritários
	Diodos Semicondutor	<ul style="list-style-type: none"> • Diodo de junção • Polarização direta e inversa da junção "PN" • Curva característica do diodo de junção • Ligação do diodo de junção em série quanto à tensão e quanto à corrente • Ligação do diodo de junção em paralelo quanto à tensão e quanto à corrente • Funcionamento do diodo de junção com tensão alternada • Diodo de junção zener • Curva característica do zener • Seu funcionamento como regulador de tensão
	Circuito a diodo	<ul style="list-style-type: none"> • Retificador de meia onda • Retificador de onda completa com tomada central • Retificador de onda completa em ponte • Circuito de filtro • Fonte de alimentação completa • Fonte de alimentação regulada a zener

	Transistor Bipolar de unijunção	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito • Representação simbólica dos dois tipos • Constituição e função • Polarização dos transistores “NPN” e “PNP” • Características das configurações • Relações entre corrente e entre parâmetros “alfas” e “beta” • Polarização do transistor para determinar o ponto de trabalho • Curvas características do transistor • Traçado da reta de carga e os pontos da saturação, de trabalho e de corte • Limitação no uso do transistor
	Amplificadores lineares	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito de amplificador linear • Coeficientes ou constantes de um amplificador • Amplificadores básicos lineares • O amplificador quanto ao acoplamento • O amplificador quanto à frequência • O amplificador quanto à saída • O amplificador quanto à polarização • O amplificador quanto à configuração
	Reguladores de Tensão	<ul style="list-style-type: none"> • Considerações Gerais sobre Filtros • Filtro a Capacitor • Filtro RC • Regulação de Tensão por Transistor
	Dispositivo eletrônico para computação e controle de potência	<ul style="list-style-type: none"> • Conceituação genérica de tiristores • Família do tiristores • Estudo do retificador controlado de silício (SCR) <p>Funcionamento; Curva Característica; Tipos de disparo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo do triac <p>Funcionamento; Curva Característica; Tipos de disparo</p>
	Dispositivo eletrônico especiais para a geração de pulsos e disparo de tiristores	<ul style="list-style-type: none"> • O DIAC • Estrutura; Simbologia; Funcionamento. SUS • Estrutura; Simbologia; Funcionamento. SBS • Estrutura; Simbologia; Funcionamento. O transistor de unijunção (T.U.J) • Estrutura; Simbologia; Funcionamento. O transistor de unijunção programável (P.U.T) • Estrutura; Simbologia; Funcionamento. Circuito de disparo com o “ICA 760”
	Retificação polifásica	<ul style="list-style-type: none"> • O circuito retificador trifásico de meia onda • O circuito retificador trifásico de onda completa em ponte • Aplicações industriais dos retificadores polifásicos
	Conversões de energia trifásica	<ul style="list-style-type: none"> • A conversão C.A / C.C • Aplicação da conversão C.A/C.C • A conversão C.C / C.A

		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação da conversão C.C/C.A • A conversão C.A / C.A • Aplicação da conversão C.A/C.A • A conversão C.C / C.C • Aplicação da conversão C.C / C.C
Metodologia:		
<ul style="list-style-type: none"> • Expositivas, demonstrativas e práticas. 		
Recursos:		
Quadro branco, módulos didáticos, componentes eletrônicos.		
Avaliações:		
Escritas e práticas.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>BALKIAS, William, <i>Eletônica</i>, Volume I, Ed. Mc Graw Hill, São Paulo, 1987. MALVINO, Alberto Paul. <i>Eletrônica Geral</i>. Volumes I e II, Ed. Mc Graw Hill, São Paulo, 1987. VALKENBURGH, Van, <i>Eletrônica Básica do Estado Sólido</i>. 5V. Ed. Ao Livro Técnico SA, Rio de Janeiro, 1985. MARQUES, Angelo E. B., LOURENÇO, Antonio C. de, CRUZ, Eduardo C. A., <i>Dispositivos Semicondutores: Diodos e Transistores - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica. São Paulo, 1997. AIUB, José E., FILONI, Enio, <i>Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. CAPUANO, Francisco G., MARIANO, Maria A. M., <i>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1996. HALKIAS, William, <i>Eletônica</i>, Volume I, Ed. Mc Graw Hill, São Paulo, 1987. MALVINO, Alberto Paul. <i>Eletrônica Geral</i>. Volumes I e II, Ed. Mc Graw Hill, São Paulo, 1987. VALKENBURGH, Van, <i>Eletrônica Básica do Estado Sólido</i>. 5V. Ed. Ao Livro Técnico SA, Rio de Janeiro, 1985. AIUB, José E., FILONI, Enio, <i>Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. CAPUANO, Francisco G., MARIANO, Maria A. M., <i>Laboratório de Eletricidade e Eletrônica</i>. Editora Érica, São Paulo, 1996. SEABRA, Antonio C., <i>Amplificadores Operacionais - Teoria e Análise - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. CRUZ, Eduardo C. A., CHOUEIRI JUNIOR, Salomão, LOURENÇO, Antonio C., <i>Circuitos Digitais</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. CAPUANO, Francisco G., <i>Exercícios de Eletrônica Digital</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. ARAÚJO, Celso de, CHUI, William S., <i>Praticando Eletrônica Digital</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. MELLO, Hilton A., INTRATOR, Edmon, <i>Dispositivos Semicondutores</i>. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. ALMEIDA, José L. Antunes de, <i>Eletrônica Industrial</i>. Editora Érica. VERVLOET, Wertber A. <i>Eletrônica Industrial</i>. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. FIFINI, Gianfranco, <i>Eletrônica Industrial – Circuitos e Aplicações</i>. Editora Hemus Ltda. ALMEIDA, José L. Antunes de, <i>Eletrônica de potência</i>. Editora Érica. NATALE, Ferdinando, <i>Técnicas de Acionamento. Conversores CA, CC e Motor CC</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. SEABRA, Antonio C., <i>Amplificadores Operacionais - Teoria e Análise - Coleção Estude e Use</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997.</p>		

5.17. Eletrônica Digital (ELDG)

Módulo:	3	Carga Horária:	40 horas/aulas
Objetivo Geral:			
Conhecer e entender os sistemas binários, as funções lógicas, tabelas verdades e expressões booleanas e suas aplicações em circuitos eletrônicos digitais.			
Ementa:			
Sistema binário, Funções e portas lógicas, tabela verdade, Expressões booleanas.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Eletrônica Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Numeração • Sistema Binário • Operações Aritméticas no Sistema Binário • Funções Lógicas • Função AND, OR, NOT, NAND e NOR • Portas Lógicas • Tabela Verdade • Circuitos a partir da Tabela Verdade • Expressões Booleanas geradas por circuitos lógicos • Tabela Verdade que representam circuitos e expressões Booleanas 	
Metodologia:			
Expositivas, demonstrativas e práticas.			
Recursos:			
Quadro branco, módulos didáticos, componentes eletrônicos.			
Avaliações:			
Escritas e práticas.			
Referenciais Bibliográficos:			

5.18. Eficiência Energética (EFEN)

Módulo:	4	Carga Horária:	40 horas
Objetivo Geral: Realizar o gerenciamento energético das instalações elétricas residenciais, prediais e industriais, enfatizando o desenvolvimento sustentável no combate ao desperdício de energia e respeito ao meio ambiente.			
Ementa: Uso racional de energia. Políticas Públicas. Estrutura Tarifária. Edificações bioclimáticas; Economia nos setores de uma Instalação elétrica; Tecnologias empregadas para a racionalização de energia elétrica; Diagnóstico Energético de uma instalação.			
Pré-requisitos: Eletricidade, Medidas Elétricas e Projetos Elétricos Prediais e Industriais.			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Uso racional da energia;	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos e definições sobre eficiência energética; • Fontes finitas e renováveis; • Combate ao desperdício de energia; • A questão ambiental; • A eficiência no uso da energia elétrica. 	
	Políticas públicas de eficiência energética	Programas, normas e políticas públicas de eficiência energética e conservação de energia;	
	Estrutura tarifária;	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de estruturas tarifárias; • Estruturas tarifárias vigentes no Brasil: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definições; ▪ Tensões de fornecimento; ▪ Classes de consumidores; ▪ Modalidades tarifárias (Tarifa convencional, tarifa horossazonal azul, tarifa horossazonal verde e faturamento da ultrapassagem de demanda). • Regulamentação do fator de potência: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aspectos gerais da legislação; ▪ Cálculo do fator de potência; ▪ Cálculo do consumo da energia reativa excedente e da demanda de potência reativa excedente; ▪ Faturamento do consumo de energia reativa excedente e da demanda de potência reativa excedente; • Fator de carga e custo médio da energia; • Escolha da modalidade tarifária. 	
	Edificações bioclimáticas;	- A eficiência energética na arquitetura;	
	Economia nos setores de uma Instalação elétrica;	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos de distribuição: análise de perdas e inadequações; • Transformadores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdas no núcleo / ferro; 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdas nos enrolamentos / cobre; ▪ Medidas de economia; ▪ Estimativa da economia potencial. • Quadros de distribuição: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo do centro de carga.
	Tecnologias empregadas para a racionalização de energia elétrica;	<ul style="list-style-type: none"> • Usos finais: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Iluminação; ▪ Condicionamento de ar; ▪ Refrigeração; ▪ Motores; ▪ Produção de calor; ▪ Computadores.
	Diagnóstico energético da instalação;	<ul style="list-style-type: none"> • Metodologia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de trabalho; ▪ Equipamentos e ferramentas necessários ▪ Procedimentos técnicos; ▪ Planilhas; ▪ Elaboração de um relatório; • Estudos de casos; • Projetos para avaliar os potenciais de eficiências energéticas em prédios e indústrias;
Metodologia:		
Aulas expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais, estudo de caso.		
Recursos:		
Quadro branco, normas técnicas, apostilas, manuais e catálogos.		
Avaliações:		
Escritas e apresentações de trabalhos.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>ALDABÓ, Ricardo. Qualidade na energia elétrica. Artliber.</p> <p>GELER, Howard & TOSMAQUIM, Maurício T. & SCHAEFFER, Roberto. O uso eficiente de energia elétrica – uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil. PROCEL.</p> <p>GERRINI, Délio P., Eletrotécnica: Aplicação em Instalações Elétricas Industriais. Editora Érica. São Paulo, 1997.</p> <p>JANUZZI, Gilberto de Martino & SWISHER, Joel N. P. Planejamento integrado de recursos. Autores associados. 1997.</p> <p>OLIVEIRA, Augusto C. C & Sá Jr, José Carlos de. Uso eficiente de energia elétrica. Recife UFPE 1998.</p>		

5.19. Projetos Elétricos Prediais e Industriais III (PEPI)

Módulo:	4	Carga Horária:	80 horas
Objetivo Geral:			
Elaborar projetos de iluminação, de instalações para força motriz e instalações elétricas industriais.			
Ementa:			
Leitura e Interpretação de Projeto Arquitetônico Industrial; Projeto de Iluminação pelo método Lúmens (conceitos, lâmpadas, ...); Projeto Elétrico de Força Motriz; Dimensionamento de Instalações Industriais (condutores, proteções chaves, para trajetos dos condutores); Apresentação de Projeto (plantas, detalhes, memorial descritivo, relação e especificação dos materiais e equipamentos.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Projeto de iluminação e tomadas	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de iluminação pelo método lúmens • Cálculo de número de tomadas • Distribuição de tomada no ambiente • Localização de tomadas • Dispositivo de controle (interruptores) • Quadros de distribuição • Divisão de circuito • Quadro de carga • Diagrama unifilar • Dimensionamento dos condutores e eletrodutos 	
	Projeto de Força Motriz	<ul style="list-style-type: none"> • Motores elétricos • Conceito <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipos ▪ Emprego ▪ Escorregamento ▪ Velocidade síncrona ▪ Cálculo da potência dos motores p/ bombas guindastes ▪ Tensão nominal ▪ Corrente nominal ▪ Freqüência nominal ▪ Fator de potência • Características da rede de alimentação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensões usuais de alimentação ▪ Tensão nominal múltipla ▪ Ligação série - paralela ▪ Ligação estrela - triângulo ▪ Tripla tensão nominal 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Tensões e ligações normais • Placa de identificação • Fator de serviço • Limitação da corrente de partida <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motores até 3 CV ▪ Monofásicos e trifásicos ▪ Motores até 7,5 CV ▪ Motores acima de 7,5 CV até 15 CV ▪ Motores acima de 15 CV • Determinação dos pontos de potência, 	

		tipos de alimentação
	Dimensionamento da Instalação Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento dos condutores • Tipos de alimentadores • Critério da corrente: Alimentador; Ramais • Critério da queda de tensão: Alimentador; Ramais • Proteção e coordenação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seletividade ▪ Exatidão e segurança de operação ▪ Sensibilidade • Proteção do sistema de baixa tensão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fusíveis; Disjuntores ▪ Relés bimetálicos ▪ Chave seccionadora tripolar de baixa tensão • Dimensionamento das chaves • Dimensionamentos dos dispositivos de proteção <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fusíveis ▪ Disjuntores ▪ Relés bimetálicos ▪ Chave seccionadora • Dimensionamento para trajeto dos condutores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bandejas ▪ Calhas ▪ Canaletas ▪ Eletrodutos • Diagrama unifilar de distribuição
	Apresentação de projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de detalhes técnicos • Memorial descritivo • Relação e especificação dos materiais e equipamentos

Metodologia:

Expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos; Desenvolvimento de projetos.

Recursos:

Quadro branco, pranchetas / material para desenho, normas técnicas, projetos arquitetônicos, softwares específicos.

Avaliações:

Escritas e apresentações de projetos elétricos.

Referenciais Bibliográficos:

MAMEDE FILHO, João, *Instalações Elétricas Industriais*. 2ª Edição. São Paulo. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1987. 518p.
 CREDER, Hélio. *Instalações Elétricas*. 11ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Livros Técnicos e Científicos, 1991. 432p.
 NISKIER, Júlio. *Instalações Elétricas*. Rio de Janeiro. 1985.
 GERRINI, Délio Pereira, *Instalações Elétricas Prediais*. Ed. Érica, 1997.
 CAVALIN, Geraldo, CERVELIN, Severino, *Instalações Elétricas Prediais*. Ed. Érica, 1997.
 LIMA FILHO, Domingos Leite. *Projetos de Instalações Elétricas Prediais*. Ed. Érica, 1997.
 MARTIGNONI, Alfonso. *Instalações Elétricas Prediais*. Porto Alegre. Ed. Globo, 1976. 197p.
 COTRIM, Ademaro Alberto Machado Bittencourt. *Instalações Elétricas*. São Paulo. Ed. Macgraw Hill. 1982. 415p.
 SCHEID, H. *Manual do Instalador Eletricista*. Rio de Janeiro. Ed. Ao Livro Técnico. 1979. 155p.
 SILVA, Carlos Alberto. *Projetos de Instalações Elétricas Prediais*. Pub. Interna CEFET-AL. Maceió. 1997.
 SILVA, José Hilário. *Manual do Desenho do Eletricista Instalador Predial*. Maceió, Ed. Grafitex, 1989. 66p.
 ABNT. *NBR 5410/90. Instalações de Baixa Tensão - Procedimentos*.
 CEAL. *Normas para Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão*. NTF/90. S.N.T. 40p.
 CAPOZZI, Simone, CORBIOLI, Nanci. *Como aproveitar melhor os incríveis efeitos da luz*. Arquitetura&Construção, Ano 7, v.8, p.88, 90 e 91, Set./91.

5.20. Automação Industrial (AUI)

Módulo:	4	Carga Horária:	80 horas
Objetivo Geral:			
Desenvolver técnicas de implementação de circuitos utilizando a pneumática e eletropneumática básica na área de automação industrial.			
Ementa:			
Pneumática/ar comprimido; Produção - Distribuição e Preparação de ar comprimido; Elementos pneumáticos de Trabalho; Válvulas Pneumáticas; Emissão de Sinais por detecção; Comandos básicos Pneumáticos (cilindro simples e de dupla ação, comandos pneumáticos com auxílio de diagramas trajeto - passo e/ou trajeto - tempo); Comandos Eletropneumáticos, Controlador Lógico Programável (CLP).			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
Conhecer os conceitos básicos da pneumática	Pneumática / Ar comprimido	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução à pneumática • Propriedades dos gases <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compressibilidade ▪ Expansibilidade ▪ Difusibilidade • Características de ar comprimido • Uso do ar comprimido <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vantagens ▪ Desvantagens ▪ Comparação com a mecânica e a Hidráulica ▪ Rentabilidade • Escape do ar • Fundamentos das leis físicas dos gases 	
Conhecer os tipos de equipamentos utilizados na produção de ar comprimido	Produção de ar comprimido	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações de compressores • Tipos de compressores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto ao deslocamento ▪ Deslocamento positivo ▪ Êmbolo linear ▪ Multicelular ▪ Parafuso ▪ Tipo roots ▪ Membrana ▪ Deslocamento dinâmico (turbocompressor) ▪ Quanto ao funcionamento ▪ Simples efeito ▪ Duplo efeito ▪ Um estágio ▪ Dois estágios ▪ Estágios múltiplos ▪ Diagrama de volume e pressão • Critérios para escolha de compressores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume de ar fornecido ▪ Pressão de regime de trabalho ▪ Acionamento ▪ Regulagem ▪ Em Vazio ▪ Por fechamento ▪ Por garras 	

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ De carga parcial ▪ Intermitente ▪ Refrigeração ▪ Local de montagem • Reservatório de ar comprimido • Diagrama de volume de ar • Manutenção de compressores: irregularidades na compressão
Dimensionar rede de distribuição de ar comprimido	Distribuição de ar comprimido	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento da rede condutora • Cálculo da tubulação • Nomogramas de diâmetro do tubo e comprimento equivalente • Tipos de rede de distribuição de ar <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuito aberto ▪ Circuito fechado ▪ Rede combinada • Material de tubulação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tubulações principais ▪ Tubulações secundárias ▪ Conexões para tubulações
Identificar os métodos de preparação do ar comprimido	Preparação do ar comprimido	<ul style="list-style-type: none"> • Impurezas • Resfriadores • Secadores <ul style="list-style-type: none"> ▪ Secagem por absorção (processo químico) ▪ Secagem por absorção (processo físico) ▪ Secagem por resfriamento (processo Termodinâmico) • Diagrama de ponto de orvalho • Filtros de ar comprimido <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dreno manual ▪ Dreno automático (purgador) • Regulador de pressão • Lubrificador de ar comprimido • Unidade de conservação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologia completa ▪ Simbologia simplificada
Identificar os elementos pneumáticos de trabalho	Elementos pneumáticos de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Cilindro de simples ação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Retorno por mola ▪ Retorno por gravidez ▪ Membrana plana ▪ Membrana de projeção • Cilindro de dupla ação <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sem amortecimentos ▪ Com amortecimento dianteiro ▪ Com amortecimento traseiro ▪ Com amortecimento duplo ▪ Com haste passante • Cilindro tandem(geminado) • Cilindro de posição múltipla (multiposicional) • Cilindro de impacto • Cilindro com tração a cabos • Cilindro rotativo (motor oscilante) • De aleta giratória • Cilindros especiais • Tipos de fixação de cilindros

		<ul style="list-style-type: none"> • Componentes de um cilindro • Tipos de vedação • Motores pneumáticos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motor de pistão: radial e axial ▪ Motor de palhetas (lamelas) ▪ Motor de engrenagem ▪ Turbomotor
Identificar as válvulas de comandos pneumáticos e seus acionamentos	Válvulas Pneumáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Válvulas direcionais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Simbologia ▪ Número de vias ▪ Número de posição de comando ▪ Tipos de acionamento ▪ Características de construção ▪ De assento ▪ De cursor ▪ Válvula de assento esférico ▪ Válvula de assento de prato ▪ Válvula eletromagnética ▪ Válvula de servocomando ▪ Válvula de cursor deslizante ▪ Válvula de cursor giratório • Válvula de bloqueio <ul style="list-style-type: none"> ▪ Função ▪ Simbologia ▪ Funcionamento ▪ Válvula de retenção ▪ Com mola ▪ Sem mola • Válvulas reguladores de fluxo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Função ▪ Simbologia ▪ Funcionamento ▪ Fixas ▪ Variáveis ▪ Unidirecionais ▪ Bidirecionais ▪ Regulagem da entrada de ar ▪ Regulagem da saída (exaustão) ▪ Com acionamento mecânico • Válvula de pressão <ul style="list-style-type: none"> ▪ Função ▪ Simbologia ▪ Funcionamento ▪ Reguladora de pressão (reduzora) ▪ Com escape ▪ Sem escape ▪ Limitadora de pressão (segurança / alívio) ▪ Sequência (pressostato) • Válvula de fechamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Função ▪ Simbologia ▪ Funcionamento
Identificar sensores pneumáticos	Emissão de sinais por detecção	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de sinais por detecção <ul style="list-style-type: none"> ▪ Princípios da barreira do ar ▪ Função ▪ Aplicação ▪ Símbolo ▪ Funcionamento

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensor de reflexão ▪ Função ▪ Aplicação ▪ Símbolo ▪ Funcionamento ▪ Tubo sensor ▪ Função ▪ Aplicação ▪ Símbolo ▪ Funcionamento
Instalar o circuito básico pneumático	Comandos básicos pneumáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Componentes, elaboração de diagrama, funcionamento e montagens de circuitos
Instalar circuitos de comandos pneumáticos	Cilindro de simples	<ul style="list-style-type: none"> • Comando direto • Comando com válvula alternadora (paralelo) • Regulagem de velocidade • Aceleração de velocidade • Comando com válvula de simultaneidade(série) • Comando Indireto
	Cilindro de dupla ação	<ul style="list-style-type: none"> • Comando direto • Regulagem de velocidade • Aceleração de velocidade
Elaborar diagramas de circuitos pneumáticos c/ auxílio de diagramas trajeto-passo e/ou trajeto tempo	Comandos pneumáticos c/ auxílio de diagramas trajeto - passo e/ou trajeto - tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Sequência de movimentos • Sequência cronológica • Forma de tabelas • Diagramas de setas • Pelo método passo a passo • Diagrama trajeto - passo • Divisão de grupos • Número de linhas • Número de válvulas • Diagramas de circuitos
Instalar circuitos de comando eletropneumáticos	Comandos eletropneumáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Conversor de sinais pneumáticos - elétricos • Contactador conversor de sinais • Equipamentos elétricos • Equipamentos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interruptor ▪ Botoeira ▪ Chave fim de curso • Equipamentos de processamento de sinais <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contactador ▪ Relé de tempo • Equipamento de saída de sinais - válvulas eletropneumáticas • Diagramas elétricos • Comandos eletropneumáticos
Aplicar o CLP visando a instalação, configuração e parametrização do equipamento, bem como desenvolver programas em software apropriado em sistemas automatizados.	CLP	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação, configuração, parametrização, linguagem ladder.
Metodologia:		

Aulas expositivas demonstrativas e práticas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos; Simulação.
Recursos:
Quadro branco, projetores retro e multi mídia, normas técnicas, apostilas, manuais, catálogos, painéis didáticos e equipamentos, micro computadores/ softwares específicos/ simuladores.
Avaliações:
Escritas, práticas e apresentações de trabalhos.
Referenciais Bibliográficos:
BONACOSO, Nelson G., NOLI, Valdir, <i>Automação Eletropneumática - Coleção Estude e Use</i> . Editora Érica, São Paulo, 1997.
STWART, <i>Pneumática e Hidráulica</i> . Editora Hemus. 1996.
<i>Controlador Programável</i> . Editora Makron Books.
NATALE, Ferdinando, <i>Automação Industrial</i> . Editora Érica, São Paulo, 1997.
FESTO DIDATIC, <i>Introdução à Pneumática</i> . P 111. Editora Festo Didatic. 1989.
FESTO DIDATIC, <i>Introdução ao CLP</i> . Editora Festo Didatic. 1989.
KOTARI, Alice M., SOUZA, Reginaldo L., UCCI, Waldir, <i>Lógica de Programação - Os Primeiros Passos</i> . Editora Érica, São Paulo, 1997.

5.21. Máquinas Elétricas (MAEL)

Módulo:	4	Carga Horária:	80 horas
Objetivo Geral: Compreender os princípios de funcionamento das máquinas elétricas estáticas e dinâmicas, entender e analisar seus métodos de acionamento e dimensionar motores elétricos e transformadores.			
Ementa: Maquinas de Corrente Contínua (ensaios de funcionamentos, motores de corrente continua); Maquinas de Corrente Alternada Síncrona (geradores, geradores de C.A., perdas e rendimento nas maquinas de corrente alternadas, ensaios de funcionamento, geradores); Maquinas de Corrente Alternadas - Motor de indução trifásica (ensaios de funcionamento, maquinas de C.A), Motores Monofásicos e Especiais); Transformadores.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	Transformador	Conceito de transformador elétrico, transformador ideal. Funcionamento de transformador ideal com carga e sem carga. Funcionamento do transformador real com carga, circuito equivalente de um transformador. Operação em paralelo de transformadores Ensaio A vazio Em curto - circuito Tipos de transformador, ligação dos transformadores. Bancos de transformadores: Monofásico Trifásico Autotransformador	
	Motores de Corrente Continua	Introdução Características construtivas Princípio de funcionamento Gerador elementar Tensão induzida nos geradores de CC Reação da armadura nos geradores de CC Tipos de excitação dos geradores de CC Princípio de funcionamento dos motores de CC Equação fundamental do torque Equação fundamental da velocidade Relação entre torque x velocidade Reação da armadura nos motores de CC Métodos de variação da velocidade dos motores de CC Partida de motores de CC Frenagem de motores de CC Potência, perdas e rendimento em máquinas de CC	
	Máquinas Síncronas	Introdução Características construtivas Princípio de funcionamento do alternador Equação da FEM gerada	

		<p>Circuito equivalente para máquinas síncronas monofásicas e polifásicas</p> <p>Regulação de carga</p> <p>Impedância síncrona</p> <p>Paralelismo de Alternadores</p> <p>Princípio de funcionamento do motor síncrono</p> <p>Partida de motores síncronos</p> <p>Uso do motor síncrono para correção do fator de potência</p> <p>Potência, Perdas e Rendimento em Máquinas do Síncronas</p>
	Máquinas de Indução	<p>Introdução</p> <p>Características construtivas</p> <p>Princípio de funcionamento</p> <p>Escorregamento</p> <p>Campo magnético girante</p> <p>Circuito equivalente em regime permanente</p> <p>Diagrama de fluxo de potência conjugado</p> <p>Curvas características</p> <p>Categorias</p> <p>Métodos de partida</p> <p>Controle de velocidade e conversores de frequência</p> <p>Potência, perdas e rendimento em máquinas de indução</p>
	Especificação de Motores Elétricos	<p>Princípio de funcionamento;</p> <p>Velocidade síncrona;</p> <p>Escorregamento.</p> <p>Características da rede de alimentação</p> <p>Sistema monofásico e trifásico;</p> <p>Tolerância de variação da tensão nominal; Tolerância de variação de frequência; Limitação da corrente de partida; Partida com chave estrela triângulo; Partida com chave compensadora.</p> <p>Característica de aceleração Curva conjugado X velocidade;</p> <p>Categorias (N,H e D); Inércia de carga; Tempo de aceleração e rotor bloqueado.</p> <p>Características em regime Aquecimento do enrolamento; Vida útil do motor; Classe de isolamento; Proteção térmica; Regime de serviço; Fator de serviço; Rendimento; Fator de Potência.</p> <p>Características Construtivas</p> <p>Dimensões; Formas construtivas normalizadas; Motores com flange.</p> <p>Especificação dos motores em função das seguintes cargas acionadas : correias transportadoras, bombas hidráulicas, compressores, guindastes, talhas elétricas, Ventiladores e britadores.</p>

	Motor Monofásico	Princípio de funcionamento Tipos
	Motores Especiais	Motor de passo Motor universal Motor CC Brushless Imãs permanentes Motor a relutância Outros tipos de motores
Metodologia:		
Aulas expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos;		
Recursos:		
Quadro branco, normas técnicas, apostilas, manuais, catálogos, equipamentos.		
Avaliações:		
Escritas e apresentações de trabalhos.		
Referenciais Bibliográficos:		
<p>KOSOW, Irving, <i>Máquinas Elétricas e Transformadores</i>. 8ª Edição. São Paulo. Editora Globo, 1972. FITZGERALD, A. E., KINGSLEY, Charles Jr., KUSKO, Alexander, <i>Máquinas Elétricas</i>. Editora Mc Graw Hill, São Paulo, 1990. FALCONE, Aureo G., <i>Motores de Indução - Manutenção e Instalação</i>. Editora Equacional. MARTIGNONI, Alfonso. <i>Máquinas Elétricas de Corrente Contínua</i>. Edart. São Paulo, 1967. MARTIGNONI, Alfonso. <i>Máquinas Elétricas de Corrente Alternada</i>. Edart. São Paulo, 1967. MARTIGNONI, Alfonso. <i>Ensaio de Máquinas Elétricas</i>. Ed. Globo. Porto Alegre, 1979. KOSOW, Irving, <i>Máquinas Elétricas e Transformadores</i>. 8ª Edição. São Paulo. Editora Globo, 1972. 667p. FITZGERALD, A. E., KINGSLEY, Charles Jr., KUSKO, Alexander, <i>Máquinas Elétricas</i>. Editora Mc Graw Hill, São Paulo, 1990. 179p. SIMONE, Gilio A., <i>Transformadores - Teoria e Exercícios</i>. Editora Érica, São Paulo, 1997. MARTIGNONI, Alfonso. <i>Transformadores</i>. Ed. Globo. São Paulo. MARTIGNONI, Alfonso. <i>Ensaio em Transformadores</i>. Ed. Globo. São Paulo.</p>		

5.22. Manutenção Elétrica (MANE)

Módulo:	4	Carga Horária:	80 horas
Objetivo Geral:			
Conhecer e aplicar os conceitos teóricos e práticos das formas de planejamento da manutenção, dos métodos de ensaios para máquinas e equipamentos elétricos e cuidados gerais de segurança no desenvolvimento das atividades de eletricidade.			
Ementa:			
Manutenção Industrial; Manutenção Preventiva e Corretiva; Instrumentos; Ferramentas; Máquinas e Equipamentos; Falhas das Máquinas e Instalação Elétricas; Ensaios e Testes das Instalações; Maquinas e Materiais; Isolantes Elétricas; Correntes através do isolante.			
Pré-requisitos:			

Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação
	Manutenção Industrial / Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Histórico • Conceitos aplicados • Fatores para definição das estratégias de manutenção • Codificação de equipamentos • Matrizes de prioridades • O planejamento da manutenção
	Tipos de Manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos de Segurança • Conceitos e Aplicações 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordem de Serviço (PT) • Equipamentos de proteção individual • Equipamentos de proteção coletiva • Manutenção Corretiva • Manutenção Preventiva • Manutenção de Parada
	Índices usados em manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • MTBF • MTTR • TMPF • Custo da manutenção, back log, índice de trabalho, índice de corretiva, índice de preventiva
	Materiais e ferramentas de uso em manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • arklofen • tecfil • vaselina, etc. • Chaves de fenda, alicates, etc.
	Manutenção de Motores Elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Análise dos dados de placa do motor com vistas a manutenção • Testes elétricos em motores (isolamento, resistência ôhmica dos bobinados). • Procedimento de secagem do motor em estufa. • Verificações visuais de inspeção em motores.
	Baterias, retificadores e inversores	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação do uso de associado a refrigeradores e inversores. • Dados construtivos dos tipos de baterias

		<p>(alcalinas e chumbo ácido).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testes elétricos em baterias. • Testes químicos (densidade, temperatura).
	Capacitores.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de capacitores. • Testes visuais em banco de capacitores. • Testes elétricos em banco de capacitores (resistência de isolamento, capacitância).
	Painéis elétricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão dos tipos de painéis elétricos usados em instalações. • Tipos de defeitos mais comuns em painéis. • Verificações visuais em painéis. • Testes elétricos. • Componentes mais comuns por tipo de painel.
	Relés.	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de relés (eletromecânicos, eletrônicos ou microprocessados). • Importância da manutenção e conservação de (painéis ou relés?). • Testes eletrônicos em relés (aferição e calibração).
	Transformadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Dados construtivos de transformadores, acessórios e dispositivos de proteção. • Dados de placa de transformadores com vistas à manutenção. • Testes físico-químicos no óleo isolante de transformadores. • Testes elétricos no óleo isolante. • Testes elétricos em transformadores -TTR -Isolamento elétrico -Resistência ôhmica. -Fator de potência. - Ensaio em vazio. -Ensaio em curto-circuito
	Manutenção em sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito. • Testes elétricos. • Verificações visuais.
	Manutenção em malha de aterramento.	<ul style="list-style-type: none"> • Conceito. • Testes elétricos. • Verificações visuais

Metodologia:

Aulas expositivas; Estudos de normas técnicas, manuais e catálogos;

Recursos:

Quadro branco, normas técnicas, apostilas, manuais, catálogos, equipamentos e instrumentos.

Avaliações:

Escritas e apresentações de trabalhos.

Referenciais Bibliográficos:

ARIZA, Cláudio Fernandes, *Introdução e Aplicação da Manutenção Preventiva*. Editora Mc Graw Hill.

ARIZA, Cláudio Fernandes, *Manutenção em Circuitos de Corrente Contínua*. Editora Mc Graw Hill.

ARIZA, Cláudio Fernandes, *Manutenção Corretiva de Máquinas de Corrente Alternada*. Editora Mc Graw Hill.

SEBASTIÃO, Arlindo Ferreira, QUINTANILHA NETO, Luis Antonio, *Manutenção Elétrica na Indústria*. Manuais CNI.

FALCONE, Aureo G., *Motores de Indução - Manutenção e Instalação*. Editora Equacional.

MAMEDE, *Manual de Equipamentos Elétricos*. Volume 1. Editora LTC.

MAMEDE, *Manual de Equipamentos Elétricos*. Volume 2. Editora LTC.

MACINTYRE, *Equipamentos Industriais e de Processos*. Editora LTC.

VIEIRA, Augusto Cesar C., *Manual de Correção do Fator de Potência*.

CEBRAE, *Conservação e Racionalização do Emprego de Energia Elétrica*. Manuais.

5.23. Gestão Organizacional (GEOR)

Módulo:	4	Carga Horária:	40 horas
Objetivo Geral:			
Entender o processo empreendedor e os aspectos referentes à criação e administração de uma empresa			
Ementa:			
Noções de administração; estrutura e constituição de empresas; noções de organograma, fluxograma, cronograma e layout; legislação; legislação aplicada ao trabalho; empreendedorismo; marcas, patentes, franquias e terceirização; incubação; planejamento financeiro; plano de negócios.			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
-Conhecer os estágios da evolução histórica da administração. Conhecer as funções básicas da administração.	Noções básicas de administração:	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução histórica da administração. • Funções básicas: planejamento, organização, direção e controle. • Sistemas de informações gerenciais (SIG): comercial, administrativo, industrial e financeiro. 	
Identificar os sistemas de informações gerenciais. Identificar os tipos de empresas e suas características.	Estudo da empresa e sua estrutura:	Conceito, tipos de atividades, campo de atuação, tamanho.	
Construir organogramas, fluxogramas, cronogramas e layout. Conhecer os procedimentos p/ abertura e registro de empresas.	Organização de empresas:	<ul style="list-style-type: none"> • Noções de organogramas, fluxogramas, cronogramas e layout. • Constituição jurídica das empresas. 	
Conhecer os fundamentos da legislação aplicada ao trabalho.	Legislação aplicada ao trabalho (aspectos fundamentais e CLT):	Estágios, contrato de trabalho, carteira de trabalho, salário, duração do trabalho, trabalho noturno, férias, gratificação natalina, FGTS, INSS e rescisão de contrato.	
Identificar as bases conceituais do empreendedorismo	Empreendedorismo:	Conceito e base.	
Conhecer as fases do processo empreendedor. Analisar as importâncias mercadológicas das marcas, patentes e conhecer a estrutura organizacional das franquias e terceirização. Conhecer os procedimentos p/ montagem de uma incubadora.	Fases do processo empreendedor:	Identificação e avaliação de oportunidades, plano de negócios, captação de recursos e gerenciamento, marcas, patentes, franquias e terceirização. Processo de incubação.	
Conhecer os procedimentos p/ elaboração planejamento financeiro de uma empresa.	Noções de planejamento financeiro:	Investimento inicial, faturamento, custos, preço de venda, resultados operacionais, indicadores de desempenho.	

Conhecer tecnicamente os procedimentos e elaborar um plano de negócios.	Plano de negócios:	Elaboração.
---	--------------------	-------------

Metodologia:

Aulas expositivas; Aulas interativas; Estudos em equipe; Estudos de casos; Trabalhos em equipe; Questionários.

Recursos:

Quadro branco, micro computador/ softwares específicos/ Internet, legislação.

Avaliações:

Apresentação de trabalhos; Apresentação de estudos de casos; Avaliações escritas;

Referenciais Bibliográficos:

5.24. Segurança do Trabalho (SETR)

Módulo:	4	Carga Horária:	40 horas
Objetivo Geral:			
Dotar o aluno de conhecimentos sobre técnicas de segurança do trabalho, aplicabilidade e legislação específica			
Ementa:			
<p>Segurança do Trabalho (definição, histórico, papel socioeconômico, entidades envolvidas); Acidente do Trabalho (histórico das teorias jurídicas, evolução conceitual, conceito legal, conceito prevencionista, tipos de acidentes, classificação, causas, cadeia de formação, metas); Higiene Industrial (definição, conceitos, doenças ocupacionais, agentes ambientais); Riscos no Trabalho envolvendo Eletricidade (choque elétrico, condições, fatores, efeitos da corrente elétrica no corpo humano, primeiros socorros).</p>			
Pré-requisitos:			
Objetivos Específicos	Conteúdo Programático	Especificação	
	<p>Segurança do Trabalho Definição Histórico Papel Socioeconômico Entidades Envolvidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento, avaliação, eliminação e controle das fontes de riscos; • Hipócrates, Plínio, Galeno e Bernardino Ramazzini; • Características durante e após a Revolução Industrial, Lei das Fábricas; • Metas socioeconômicas; • Entidades normativas, fiscalizadoras, de apoio, assistenciais e educativas. 	
	<p>Acidente do Trabalho Histórico das teorias jurídicas Evolução conceitual Conceitos Tipos de acidentes Classificação Causas Cadeia de formação Ações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fatalidade, risco profissional, risco social; • Culpabilidade, perfil psíquico biológico, fatores concorrentes, contexto do trabalho; • Conceito legal e conceito prevencionista; • Acidentes típicos, doenças do trabalho e acidente de trajeto; • Acidentes sem lesão e com lesão; • Teoria da confiabilidade dos sistemas, disfunções; • Fonte de risco, meio ambiente, homem. 	
	<p>Higiene Industrial Definição Conceitos Doenças Ocupacionais Agentes Ambientais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Riscos ambientais, agentes ambientais, tempo de exposição, concentração, limite de tolerância, levantamento qualitativo, levantamento quantitativo, susceptibilidade individual; • Norma Regulamentadora N° 5, riscos ambientais; • Norma Regulamentadora N° 15, atividades e operações insalubres; • Fatores relacionados a doenças ocupacionais; • Agentes físicos, agentes químicos, agentes biológicos. 	
	<p>Riscos no Trabalho envolvendo Eletricidade Conceito Condições Básicas Efeitos da Corrente Elétrica no Corpo Humano</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área de contato, pressão de contato, resistência da pele, umidade da pele; • Trajeto da corrente elétrica, resistência elétrica do percurso; • Corrente elétrica, natureza da corrente elétrica, frequência, tempo de duração, condições orgânicas; 	

	Primeiros Socorros	<ul style="list-style-type: none"> • Parada respiratória, parada cardíaca, prolapso, eletrólise no sangue; • Massagem cardíaca, respiração artificial.
Metodologia:		
Aulas expositivas; Aulas interativas; Estudos em equipe; Estudos de casos; Trabalhos em equipe; Questionários.		
Recursos:		
Quadro branco, micro computador/ softwares específicos/ Internet, legislação.		
Avaliações:		
Apresentação de trabalhos; Apresentação de estudos de casos; Avaliações escritas;		
Referenciais Bibliográficos:		
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS – ABHO. TLVs e BEIs . Tradução dos limites de exposição (TLVs) para substâncias químicas e agentes físicos e índices biológicos de exposição (BEIs) da ACGIH. São Paulo, 1998.		
ASTETE, Martin Wells; GIAMPAOLI, Eduardo; ZIDAN, Leila Nadim. Riscos físicos . São Paulo: Fundacentro, 1994.		
BEZERRA, Fernando. Apresentação. In: Informações básicas sobre saúde e segurança no trabalho . São Paulo: Cipa, 1997.		
BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil : promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.		
BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho . Organização do texto: Juarez de Oliveira. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 1992.		
FUNDACENTRO. Introdução à Higiene Ocupacional . São Paulo: Fundacentro, 2001.		
PIZA, Fábio de Toledo. Informações básicas sobre saúde e segurança no trabalho . São Paulo: Cipa, 1997.		
RODRIGUES, Celso Luiz Pereira. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho . João Pessoa, Departamento de Engenharia de Produção/Universidade Federal da Paraíba, 1998. 36 p. Apostila.		
SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 47. ed. São Paulo: Atlas, 2000.		
ZOCCHIO, Álvaro. Prática da Prevenção de Acidentes ; abc da segurança do trabalho. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1992.		