

1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

1.1 **Nome do curso:** Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica na Forma Concomitante;

1.2 **Nível:** Educação Profissional Técnica de Nível Médio;

1.3 **Eixo Tecnológico:** Controle e Processos Industriais;

1.4 **Forma de Oferta:** Concomitante;

1.5 **Turno de Funcionamento:** Matutino;

1.6 **Regime de Matrícula:** Semestral;

1.7 **Carga Horária:** 1200 horas;

1.8 **Carga Horária do Estágio Profissional Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico:** 300 horas;

1.9 **Carga Horária Total Final:** 1500 horas.

2. APRESENTAÇÃO

O presente documento trata do Plano do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica do Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, que será desenvolvido no âmbito do Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego.

O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego – PRONATEC, instituído pela Lei nº 12.513/11, visa expandir e democratizar a oferta de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) a população brasileira através da oferta de Cursos Técnicos de Nível Médio e de Formação Inicial e Continuada (FIC).

Dentre as ações previstas no PRONATEC consta a oferta da bolsa-formação estudante, que se destina a estudantes regularmente matriculados preferencialmente na 2ª série e /ou 3ª série do ensino médio da rede pública de ensino.

Esses estudantes serão beneficiados com a oferta de cursos técnicos de nível médio, na forma concomitante, com uma carga horária mínima de 800 horas, de acordo com o eixo tecnológico correspondente e, ofertados pelo Instituto Federal de Educação do Amazonas (IFAM).

O desenvolvimento destes cursos permite à educação básica e profissional a melhoria da qualidade do ensino, tendo-se em vista a possibilidade de contextualizar os conhecimentos trabalhados, como forma de assegurar a necessária integração entre a formação científica básica e a formação técnica específica, na perspectiva de uma formação humana integral.

Proporcionará, do mesmo modo, a melhoria na qualidade da educação profissional, possibilitando que os alunos apreendam os conhecimentos básicos necessários ao melhor aproveitamento dos cursos da educação profissional técnica.

Os cursos técnicos na forma concomitante apresentam uma dupla função, pois qualifica para o trabalho ao mesmo tempo em que prepara para a continuidade dos estudos.

A organização da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na forma concomitante está prevista no Art. 36-C da LDB 93.94/96, alterada por meio da Lei nº 11.741, de 2008, que prevê a sua oferta a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer:

- a) Na mesma instituição de ensino, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;
- b) Disposto na legislação, bem como a assegurar a necessária integração entre a formação científica básica e a formação técnica em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;
- c) Em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade, visando ao planejamento e ao desenvolvimento de projeto pedagógico unificado.

Assim sendo, a concomitância pressupõe efetiva articulação com vistas a atender ao específico, na perspectiva de uma formação humana integral.

A oferta da Bolsa-Formação Estudante tem os seguintes objetivos específicos:

- Fortalecer o Ensino Médio, promovendo sua articulação com a EPT (Educação Profissional e Tecnológica), por meio da oferta de Cursos Técnicos gratuitos e presenciais;
- Fomentar a qualidade dos Cursos Técnicos realizados em concomitância com o Ensino Médio, mediante o acompanhamento pedagógico com vistas à formação integral do estudante;

- Promover a formação profissional e tecnológica articulada à elevação da escolaridade, visando à inclusão social e à inserção no mundo do trabalho de jovens e adultos.
- Oportunizar a jovens e adultos cidadãos-profissionais a compreensão da realidade social, econômica, política, cultural e do mundo do trabalho, ou mesmo saber se orientar e inserir-se e atuar de forma ética, profissional e com competência;
- Ampliar a oferta de Educação Profissional e Tecnológica a partir da integração das redes de EPT às redes estaduais públicas de Ensino Médio;
- Contribuir para a redução da desigualdade de oportunidades por intermédio da democratização da oferta de Cursos Técnicos a estudantes das Redes Públicas de Ensino.

3. CARACTERIZAÇÃO DO CAMPUS MANAUS CENTRO

O *Campus* Manaus Centro do IFAM tem sua origem na Escola de Aprendizes Artífices do Amazonas (EEA-AM) criada em 23.09.1909, pelo Decreto Nº 7.566 e inaugurada em primeiro de outubro de 1910, fazendo parte da política de educação profissional adotada pelo governo federal.

A conjuntura das transformações de ordem econômica, política e social, a partir da década de 1930, suscitaram alterações na organização da rede federal dentre elas, a do Amazonas, que, em 1937, passou a ser designada de Liceu Industrial de Manaus.

No começo da década de 1960, esta IFE iniciou o processo de ampliação de matrículas, criando o curso Técnico de Eletrotécnica, em 1962; em seguida, os cursos de Edificações e Estradas, em 1966.

Com o advento da Zona Franca de Manaus ocorreram mudanças substanciais no plano econômico, político e social que influenciaram na oferta de cursos nesta instituição. Na tentativa de responder às demandas que se estabelecem e geram novas necessidades de qualificação profissional, a instituição intensificou a oferta educacional, criando novos cursos técnicos de nível médio: Eletrônica e Mecânica em 1972; Química em 1973 e Saneamento em 1975.

Na década posterior, destaca-se a implantação do Curso Técnico de Informática Industrial, com o objetivo de formar técnicos de nível médio para o Pólo Industrial de Manaus. A

necessidade do referido curso tinha uma importância significativa, pois a produção industrial da Zona Franca de Manaus (ZFM) concentrava-se no setor eletroeletrônico.

Em 2001, esta IFE passa por um novo processo de reestruturação organizacional e pedagógica, em meio às modificações provocadas pela Reforma da Educação Profissional, com a edição do Decreto 2.208/97 e sua transformação em Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas (CEFET-AM).

Com a implantação do CEFET-AM, o grande desafio vivenciado pela Instituição foi ofertar um leque de cursos que possibilitasse a Formação Profissional Básica, Ensino Médio, Cursos Técnico, Cursos de Graduação e Pós-Graduação.

Neste contexto de ampliação de seus processos formativos, a então denominada Unidade Sede passou a oferecer seus primeiros cursos de nível superior em Tecnologia: Desenvolvimento de Software e Produção Publicitária. Posteriormente, a instituição passou a oferecer também os cursos de formação de professores para a Educação Básica na Área de Ciências da Natureza e Matemática, por meio dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Química.

Nos termos da Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, Art. 5º, inciso IV, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas foi criado mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas e das Escolas Agrotécnicas de Manaus e de São Gabriel da Cachoeira, no âmbito do Sistema Federal de Ensino.

A partir de então, a Unidade Sede do Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas passou a denominar-se *Campus Manaus Centro* – CMC, que conta atualmente com 1 curso de engenharia, 4 cursos de licenciatura, 5 cursos de tecnologia, e diversos cursos técnicos presenciais nas formas integrada, inclusive na modalidade EJA, subsequente e concomitante no âmbito do PRONATEC, além de vários cursos técnicos a distância por meio do Núcleo Tecnológico de Educação a Distância totalizando aproximadamente 4.600 matrículas.

4. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

4.1 Justificativa

O Amazonas é um estado que apresenta uma matriz econômica fundamentada em diversificadas atividades fabril, serviços, entre outras. O PIB amazonense, em 2010, foi de R\$ 21.731,08 bilhões e um dos destaques são as atividades do setor industrial em função do Pólo

Industrial de Manaus (PIM).

O PIM conta hoje com um Setor Industrial, consolidado e tecnologicamente avançado, formado por 689 empresas, aproximadamente, com projetos incentivados pelos órgãos de desenvolvimento do Estado do Amazonas, dos quais cerca de 420 encontram-se implantados, produzindo os mais variados tipos de bens, de alta tecnologia, comercializados nos mercados regional, nacional e exterior, gerando mais de 100 mil empregos diretos que somados aos indiretos, representam 500 mil (SEPLAN, 2010).

As indústrias do PIM adotam modernos métodos de gestão, investem em produtividade e, a cada dia, adquirem maior competitividade, sem deixar nada a dever aos grandes centros industriais do país e do exterior. Possui industrialização de produtos de alta densidade tecnológica, elevado valor unitário, e absorvem com rapidez, mudanças na tecnologia de processos e produtos relevantes para assegurar a especialização, o aumento da escala de produção e a elevação dos níveis de produtividade e competitividade do Parque Industrial.

Para manter em crescimento os novos rumos da economia do Estado, muito se tem investido para solução dos problemas de infraestrutura, como o grande investimento no setor energético para suprir a falta de energia elétrica onde 70% dessa energia, provêm de matriz energética dependente de fontes térmicas.

É notório que a Educação se apresenta como um fator estratégico quando se pensa em desenvolvimento. No caso específico do estado do Amazonas percebe-se que o crescimento no campo da educação profissional e tecnológica, com a participação substancial, do Instituto Federal do Amazonas – IFAM, tem contribuído para melhor o perfil da educação no Estado com resultados positivos na infraestrutura de desenvolvimento humano e profissional do setor.

Nesta perspectiva, fundamentado na realidade econômica do estado do Amazonas, especialmente de Manaus, e em sintonia com as novas tendências para mundo do trabalho na área industrial, de bens e serviços e em consonância com as bases legais do PRONATEC e considerando a demanda por uma educação profissional técnica gratuita e de qualidade é que o Instituto Federal do Amazonas - *Campus* Manaus Centro propõe a oferta do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica - Eixo Tecnológico Controle e Processos Industriais, no âmbito do referido programa.

O *Campus* Manaus Centro possui condições de contribuir para a formação humana integral de acordo com as necessidades do mundo do trabalho, pois possui infraestrutura física e laboratorial e uma equipe de pessoal constituída de docentes e técnico-administrativos com formação adequada e especializada para contribuir com a formação profissional de trabalhadores

para atuarem como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente a sua sociedade política e que contribua com o desenvolvimento econômico e social da região.

4.2 Objetivos

4.2.1 Objetivo geral

Formar técnico de nível médio em Eletrotécnica dotado de conhecimentos integrados à ciência e à tecnologia, com senso crítico e postura ética, apto a supervisionar, inspecionar, projetar, executar, operar, consertar e manter processos produtivos e serviços elétricos, e que possa, interagir de forma criativa e dinâmica no mundo do trabalho e na sociedade.

4.2.2 Objetivos específicos

- Utilizar equipamentos, materiais, máquinas e dispositivos eletro-eletrônicos na execução e manutenção de instalações e equipamentos, aplicando corretamente manuais e catálogos;
- Elaborar projetos elétricos em: instalações elétricas, automação, envolvendo comandos elétricos e PLC's, sistemas elétricos em geral de A.T e B.T;
- Planejar, executar e gerenciar a manutenção de instalações e equipamentos elétricos;
- Realizar testes, medições e ensaios em equipamentos elétricos, bem como gerar relatórios finais.

5. REQUISITOS DE ACESSO

Para ingressar no Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica na forma concomitante, o candidato submeter-se-á a processo seletivo classificatório realizado por meio de Edital organizado pela Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas (SEDUC) com a participação dos agentes formadores¹, para estudantes que estejam cursando a 2ª (segunda) ou 3ª (terceira) séries do Ensino Médio nas Escolas da Rede Pública Estadual de Ensino do Amazonas, e que tenham cursado as séries anteriores nas escolas da Rede

¹ No âmbito do PRONATEC, os agentes formadores compreende o parceiro demandante, responsável pela oferta do ensino médio e o parceiro ofertante, responsável pela oferta do curso técnico.

Estadual de Ensino do Amazonas, com aprovação de no mínimo 60% de aproveitamento.

Os estudantes classificados serão cadastrados na condição de pré-matrícula no Sistema de Informação da Educação Profissional e Tecnológica - SISTEC realizada na escola de Ensino Médio onde estuda. A confirmação da matrícula será realizada nos *campi* ofertante do curso conforme normas estabelecidas no edital, mediante o qual os alunos se efetivem como beneficiários da Bolsa-Formação Estudante. Na confirmação da matrícula, os beneficiários assinarão Termo de Compromisso emitido pelo SISTEC, que será arquivado pelos *campi*.

6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

O Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica é o profissional com conhecimentos integrados à ciência e à tecnologia, com senso crítico e postura ética, habilitado para supervisionar, inspecionar, projetar, executar, operar, consertar e manter processos produtivos e serviços elétricos, atuando em empresa de energia elétrica e indústria em geral, interagindo de forma criativa e dinâmica no mundo do trabalho e na sociedade.

O profissional egresso do Curso Técnico em Eletrotécnica deverá demonstrar as capacidades de:

- Desempenhar ações fundamentadas nos valores estéticos, políticos e éticos;
- Atuar junto ao contexto social, levando-se em conta os seus valores culturais;
- Desempenhar atividades, considerando os direitos universais do homem e do meio ambiente;
- Atuar de maneira dinâmica, empreendedora e laboral, de modo a adaptar-se às novas situações do mundo produtivo;
- Conhecer as formas contemporâneas de linguagem, com vista ao exercício de cidadania e a preparação básica para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.
- Compreender a sociedade, sua gênese e transformação e os múltiplos fatores que nela intervêm com produtos da ação humana do seu papel como agente social.
- Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações, estabelecendo estratégias de solução e articulando os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber.
- Compreender os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática nas diversas áreas do saber.

- Desempenhar atividades considerando os direitos universais do homem e do meio ambiente;
- Atuar de maneira dinâmica, empreendedora e laboral de modo a adaptar-se às novas situações do mundo produtivo.
- Aplicar normas técnicas de saúde, higiene e segurança do trabalho e de controle de qualidade no processo industrial;
- Coordenar e desenvolver equipe de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção, aplicando métodos e técnica de gestão administrativa e de pessoas;
- 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 planilha de custos de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos considerando a relação custo benefício;
- Aplicar métodos, processos de logística na produção, instalação e manutenção;
- Elaborar projetos, leiautes, 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;
- Avaliar características e propriedades dos materiais, insumos e elementos de máquinas, correlacionando-as com seus fundamentos matemáticos, físicos e químicos para aplicação nos processos de controle de qualidade;
- Desenvolver projetos de manutenção de instalações e de sistemas industriais, caracterizando e determinando aplicações de materiais acessórios, dispositivos, instrumentos, equipamentos e máquinas;
- Projetar, desenvolver e instalar sistemas de acionamento elétricos;
- Aplicar medidas para o uso eficiente de energia elétrica e de fontes alternativas;
- Planejar e executar instalação e manutenção de equipamentos e instalações elétricas;
- Identificar os elementos de conversão, transformação, transporte e distribuição de energia, aplicando-os nos trabalhos de implantação e manutenção do processo produtivo;

6.1 Possibilidade de Atuação

O profissional pode atuar em ações de instalação, operação, manutenção, controle e otimização em processos, contínuos ou discretos, localizados predominantemente no segmento

industrial, contudo alcançando também, em seu campo de atuação, instituições de pesquisa, segmento ambiental e de serviços.

7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A organização curricular do Curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica observa o que dispõe a LDB nº 9.394/96 modificada pela Lei nº 11741/2008, os referenciais curriculares e demais decretos e resoluções que normatiza a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, no Documento Referência para a concomitância no PRONATEC e demais regulamentos do IFAM.

A proposta curricular estrutura-se a partir de um processo dinâmico, visando com que os estudantes aprofundam os conhecimentos das interrelações existentes entre o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, desenvolvidas no Ensino Médio. Com base nas Diretrizes Curriculares do Ensino Médio:

O **trabalho** é conceituado, na sua perspectiva ontológica de transformação da natureza, como realização inerente ao ser humano e como mediação no processo de produção da sua existência.

A **ciência** entendida como conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade, se expressa na forma de conceitos representativos das relações de forças determinadas e apreendidas da realidade.

A **cultura** como o resultado do esforço coletivo tendo em vista conservar a vida humana e consolidar uma organização produtiva da sociedade, do qual resulta a produção de expressões materiais, símbolos, representações e significados que correspondem a valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta de uma sociedade.

A **tecnologia** como a transformação da ciência em força produtiva ou mediação do conhecimento científico e a produção, marcada, desde sua origem, pelas relações sociais que a levaram a ser produzida. (Brasil Parecer CNE/CEB 5/2011).

Nesta perspectiva, essas dimensões visam promover a compreensão do mundo do trabalho, o aprimoramento da capacidade produtiva de conhecimentos, o estímulo à utilização de novas tecnologias e de curiosidade investigativa dos estudantes; explicitando a relação desses processos com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia na perspectiva de formá-los culturalmente, tanto no sentido ético – pela apreensão crítica dos valores da sociedade em que vivem - quanto estético, potencializando capacidades interpretativas, criativas e produtivas da cultura nas suas diversas formas de expressão e manifestação.

O trabalho, a cultura, a ciência e a tecnologia formam os fundamentos dessa proposta de currículo numa perspectiva de concomitância que assegure no contexto do curso favorecer o diálogo permanente com os conhecimentos desenvolvidos no contexto do ensino médio, considerando que eles não se produzem independentemente da sociedade e são constitutivos de uma formação humana integral.

Uma formação que não dissocie a cultura da ciência e o trabalho da tecnologia possibilita aos estudantes compreenderem que os conhecimentos e os valores característicos de um tempo histórico e de um grupo social trazem a marca das razões, dos problemas, das necessidades e das possibilidades que orientaram o desenvolvimento dos meios e das relações de produção em um determinado momento histórico.²

7.1 Bases Tecnológicas, Científicas e Instrumentais

Para que os alunos possam dominar minimamente o conjunto de conceitos, técnicas e tecnologias envolvidas na área de eletrotécnica é preciso estabelecer uma forte relação entre teoria e prática, incentivar a participação dos alunos em eventos (oficinas, seminários, congressos, feiras, etc), criar projetos interdisciplinares, realizar visitas técnicas, entre outros instrumentos que ajudem no processo de apreensão do conhecimento discutido em sala de aula.

A relação entre teoria e prática é o componente mais importante a ser desenvolvido, uma vez que nesta área do conhecimento humano a prática orientada por um conhecimento teórico é fundamental para resolução de problemas de serviços elétrica.

Para tanto, o aluno deve desenvolver raciocínio lógico e capacidade de interpretação de textos com vistas a dominar os conceitos relacionados com a eletrotécnica, principalmente aqueles ligados aos processos produtivos e serviços elétricos.

² Brasil, Documento referência para a concomitância no PRONATEC, 2012.

Os princípios pedagógicos, filosóficos e legais que subsidiam a organização, definidos neste plano de curso, nos quais a relação teoria-prática é o princípio fundamental associado à estrutura curricular do curso, conduzem a um fazer pedagógico, em que atividades como práticas interdisciplinares, seminários, oficinas, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos, entre outros, estão presentes durante os módulos letivos.

A partir dessa visão, o processo de formação do técnico em Eletrotécnica do *Campus Manaus Centro*, ensejará uma estrutura a partir dos seguintes eixos teórico-metodológicos:

- Integração entre teoria e prática desde o início do curso;
- Articulação entre ensino, pesquisa e extensão como elementos indissociados e fundamentais à sua formação;
- Articulação horizontal e vertical do currículo para integração e aprofundamento dos componentes curriculares necessários à formação do técnico em Eletrotécnica.

7.2 Ementário do Curso

| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS | | |  |
|---|------------|-----------------|---|
| Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais | | | Ano: 2012 |
| Curso: Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica | | | Forma: Concomitante |
| Disciplina: Matemática Aplicada | 1º Módulo: | C.H. Semanal:3 | C.H. Total: 60 |
| Ementa: Trigonometria; Matrizes; Determinantes; Números Complexos. | | | |
| Disciplina: Desenho Técnico e Desenho Auxiliado por Computador | 1º Módulo: | C.H. Semanal:4 | C.H. Total: 80 |
| Ementa: Ponto, reta e plano; Polígonos e poliedros; Termos técnicos em Geometria; Normas da ABNT; Linhas, escala, cotação, caligrafia, papéis, perspectivas; Noções de geometria descritiva: Ponto, reta, plano, Rebatedores; Desenho Projetivo e arquitetônico: Vistas ortográficas e arranjo físico; Desenho não projetivo; Esquemas. Arquitetura, planta baixa, corte e fachadas; Instalações elétricas e telefônica: esquema geral e quadros; Principais comandos; Adições em arquitetura, elétrica; Plotagem, cotas, textos, formatos em CAD. | | | |
| Disciplina: Inglês Instrumental | 1º Módulo: | C.H. Semanal:2 | C.H. Total: 40 |
| Ementa: Reading Strategies; Skimming; Scanning; Flexibility; Selectivity; Development Paragraph; Grammar; Punctuation; Linking words; Grammatical classes; Nominal groups; Sentence Patterns; Writing; Short Paragraph; Guided Composition | | | |
| Disciplina: Eletricidade | 1º Módulo: | C.H. Semanal:6 | C.H. Total: 120 |
| Ementa: Eletrostática; Noções de Campo Elétrico; Noções de trabalho e potencial elétrico; Noções de condutores em equilíbrio eletrostático; Capacitância eletrostática; Corrente elétrica; Resistores; Associação de resistores; Medidas elétricas; Noções de geradores elétricos; Força eletromotriz; Circuito aberto, curto-circuito em um gerador, curva característica de um gerador, circuito simples; Associação de geradores; Noções de receptores elétricos; Força contra eletromotriz; As leis de Kirchhoff; Noções de capacitores; Campo magnético; Força magnética; Noções de indução eletromagnética; Fem induzida; Fluxo magnético; Indução eletromagnética; Lei de Lenz; Lei de Faraday- Neumann; A indução eletromagnética e suas aplicações práticas. | | | |
| Disciplina: Gestão e Segurança do Trabalho | 1º Módulo: | C.H. Semanal:3 | C.H. Total: 60 |
| Ementa: Organização; Empresas; O processo de Gestão; Programas de gestão da Qualidade; Empreendedorismo; Higiene e Medicina do Trabalho; Segurança do trabalho e Saúde; Ergonomia; Meio ambiente. | | | |
| Disciplina: Metrologia | 2º Módulo: | C.H. Semanal: 2 | C.H. Total: 40 |
| Ementa: Introdução – História das medições; Sistemas de Unidades; Terminologia e Conceitos Gerais em Metrologia; Garantia da Qualidade; Confiabilidade Metrológica; Certificado de Calibração. | | | |
| Disciplina: Instalações Elétricas Prediais e Projetos | 2º Módulo: | C.H. Semanal: 6 | C.H. Total: 120 |

| | | | |
|---|------------|-----------------|-----------------|
| Ementa: Introdução de sistema elétrico; Circuitos elétricos; Dispositivo de comando de iluminação e simbologia; Previsão de carga e divisão de instalações elétrica de acordo com as normas técnicas vigentes; Aterramento e SPDA; Noções de Luminotécnica. | | | |
| Disciplina: Circuitos Elétricos | 2º Módulo: | C.H. Semanal: 4 | C.H. Total: 80 |
| Ementa: Circuitos de corrente contínua em paralelo e em série; Análise de circuitos de corrente contínua; Teoremas de redes; Circuitos de pontes; Teorema de Northon e Thevenin; teorema de máxima transferência de potência; Teorema da superposição, conversões estrela-triângulo e triângulo-estrela; Capacitores; Indutores; Corrente e tensão alternada senoidal; Fasores; Análise de circuitos básicos de corrente alternada; Potência nos circuitos de corrente alternada; Correção do fator de potência; Circuitos trifásicos; Circuitos Polifásicos. | | | |
| Disciplina: Maquinas Elétricas | 2º Módulo: | C.H. Semanal:4 | C.H. Total:80 |
| Ementa: Conversão de Energia; Motor de Indução; Motor de Corrente Contínua; Motor Síncrono; Gerador Síncrono. | | | |
| Disciplina: Eletrônica Digital e Analógica | 2º Módulo: | C.H. Semanal: 6 | C.H. Total: 120 |
| Ementa: Diodos semicondutores – materiais semicondutores, diodos, aplicações do diodo; Transistores bipolares de junção – construção e operação, configurações, polarização dc do t _{bj} , modelo do transistor t _{bj} , análise para pequenos sinais; Transistores de efeito de campo – características, polarização dc do fet, modelo do fet, análise do fet para pequenos sinais; Amplificadores operacionais – características, aplicações do amplificador operacional, filtros; Amplificadores de potência – tipos de amplificadores, análise dos amplificadores classe a, b, c, d; Circuitos osciladores – conceito e características, oscilador em ponte de wien, oscilador hartley, oscilador a cristal. Sistemas de numeração: sistema binário; octal, decimal e hexadecimal conversão entre sistemas; Álgebra booleana e portas lógicas: teoremas da álgebra booleana; portas lógicas; mapa de karnaugh; Circuitos lógicos combinacionais: codificadores e decodificadores; Multiplexadores e demultiplexadores; Lógica sequencial: latches; flip-flop sr; flip-flop jk; flip-flop d; flips-flops mestre-escravo; aplicações; Contadores e registradores: contadores assíncronos crescente/decrescente; contadores síncronos crescente/decrescente; projetos de contadores; registradores de deslocamento; Conversores d/a e a/d: conversão digital-analógica (d/a); circuitos conversores d/a; conversão analógica-digital (a/d); tipos de conversores a/d; aplicações. | | | |
| Disciplina: Manutenção Industrial | 2º Módulo: | C.H. Semanal:2 | C.H. Total: 40 |
| Ementa: Conceito de manutenção; Equipamento; Função básica dos equipamentos; Conceitos básicos de eficácia e outros; Comissionamento; Missão da Manutenção; Ferramentas gerenciais; Organização da manutenção; Relação Disponibilidade x Excesso de demanda de serviços; Tipos de manutenção; Evolução da manutenção; Papel da manutenção; Estrutura organizacional; Atribuições básicas do supervisor da manutenção e outros; Implantação de uma ferramentaria; Criação de equipes de manutenção; Indicadores de desempenho; Exercícios didáticos. | | | |
| Disciplina: Eletronica Industrial | 3º Módulo: | C.H. Semanal:2 | C.H. Total: 40 |
| Ementa: Reguladores; Dimensionamento de regulador; Chaveador; Retificador controlado; Inverso; Ciclo conversor. | | | |
| Disciplina: Comandos Elétricos | 3º Módulo: | C.H. Semanal:4 | C.H. Total: 80 |
| Ementa: Máquinas elétricas girantes; Generalidade do motor assíncrono; Característica de partida; Características de frenagem; Sistemas de variação de velocidade; Conversores estáticos de frequência. | | | |
| Disciplina: Instalações Elétricas Industriais e Conservação de Energia | 3º Módulo: | C.H. Semanal:2 | C.H. Total: 40 |

| | | | |
|---|------------|----------------|----------------|
| Ementa: Elementos de projetos; Iluminação industrial; Proteção e coordenação; Aterramento; Projeto de subestação de consumidor; Proteção contra descarga atmosférica; Dimensionamento de banco de capacitores; Programa de conservação de energia nas empresas. | | | |
| Disciplina: Sistemas Elétricos de Potência | 3º Módulo: | C.H. Semanal:3 | C.H. Total: 60 |
| Ementa: A energia no contexto do desenvolvimento regional; Centrais Hidrelétricas; Centrais Termelétricas; Fontes renováveis de energia; Transmissão de energia elétrica; | | | |
| Conceituação de Sistemas; Componentes de rede de distribuição de energia; Critérios para elaboração de projetos de rede urbana; Projeto de rede aérea de distribuição para loteamento; Projeto de rede aérea rural; Cálculo de queda de tensão; Proteção do sistema de distribuição. | | | |
| Disciplina: Controles Lógicos Programáveis | 3º Módulo: | C.H. Semanal:4 | C.H. Total:80 |
| Ementa: Automação industrial integrada; Padrão industrial na automação integrada. | | | |
| Disciplina: Subestações Elétricas | 3º Módulo: | C.H. Semanal:2 | C.H. Total: 40 |
| Ementa: Classificação das Subestações; Diagramas; Arranjos de Barramentos; Lay-out de Subestações; Subestações Industriais; Subestações de Concessionárias; Malha de Terra e Aterramento; Equipamentos e Acessórios; Estruturas Externas; Serviços Auxiliares de Subestações; Noções de Operação de Subestações; Projetos de Subestações. | | | |

7.3 Matriz Curricular

O curso Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica na forma concomitante está organizado em regime modular semestral sendo constituído de três módulos com uma carga-horária de componentes curriculares de 1500 horas, sendo 1200 horas destinadas aos componentes curriculares e 300 horas ao estágio profissional supervisionado ou projeto final de curso técnico. A tabela a seguir descreve a matriz curricular do curso:

| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS | | MATRIZ CURRICULAR | |  | | |
|---|-----------------------|---|--|---|------------|--|
| EIXO TECNOLÓGICO: CONTROLE E PROCESSOS INDUSTRIAIS | | Ano: 2012 | | | | |
| CURSO: TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA | | FORMA: CONCOMITANTE | | | | |
| CURSO TÉCNICO DE NÍVEL MÉDIO EM ELETROTÉCNICA NA FORMA CONCOMITANTE | | C. H. SEMANAL | C. H. SEMESTRAL | | | |
| LDBEN 9.394/96 alterada pela Lei N° 11.684/2008; Resolução CNE/CEB N° 3/2008; Resolução CNE/CEB N° 4/2010 | FORMAÇÃO PROFISSIONAL | MÓDULO I | Matemática Aplicada a Eletrotécnica | 2 | 40 | |
| | | | Desenho Técnico | 4 | 80 | |
| | | | Inglês Instrumental | 2 | 40 | |
| | | | Eletricidade | 4 | 80 | |
| | | | Gestão e Segurança do Trabalho | 3 | 60 | |
| | | | Informática Básica | 2 | 40 | |
| | | SUBTOTAL C. H. | | 17 | 340 | |
| | | MÓDULO II | Instalações Elétricas Prediais e Projetos | 6 | 120 | |
| | | | Circuitos Elétricos | 3 | 60 | |
| | | | Desenho Auxiliado por Computador | 3 | 60 | |
| | | | Manutenção Industrial | 2 | 40 | |
| | | | Eletrônica Digital e Analógica | 6 | 120 | |
| | | | Metrologia | 2 | 40 | |
| | | SUBTOTAL C. H. | | 22 | 440 | |
| | | MÓDULO III | Eletrônica Industrial | 3 | 60 | |
| | | | Maquinas Elétricas | 4 | 80 | |
| | | | Instalações Elétricas Industriais e Conservação de Energia | 3 | 60 | |
| | | | Comandos Elétricos | 4 | 80 | |
| | | | Sistemas Elétricos de Potencia | 3 | 60 | |
| | | | Controladores Lógicos Programáveis | 4 | 80 | |
| | | SUBTOTAL C. H. | | 21 | 420 | |
| | | CARGA HORÁRIA TOTAL | | 1200 | | |
| | | ESTÁGIO PROFISSIONAL SUPERVISIONADO OU PROJETO FINAL DE CURSO TÉCNICO | | 300 | | |
| | | CARGA HORÁRIA FINAL DO CURSO | | 1500 | | |

7.4 Metodologia de Ensino

A incorporação da pesquisa na prática pedagógica favorece a construção de novos conhecimentos, a partir da articulação da análise de seus resultados com o acúmulo científico das áreas de conhecimento, para dar conta da necessidade ou realidade a ser transformada.

É essencial que a pesquisa como princípio pedagógico esteja presente em toda a educação escolar dos que vivem e viverão do próprio trabalho. Ela instiga o estudante no sentido da curiosidade direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, para que não sejam incorporados pacotes fechados de visão de mundo, de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos.

A necessária autonomia para que o ser humano possa, por meio do trabalho, atuar dessa forma pode e deve ser potencializada pela pesquisa, a qual contribui para a construção da autonomia intelectual e deve ser intrínseca ao ensino, bem como estar orientada ao estudo e à busca de soluções para as questões teóricas e práticas da vida cotidiana dos sujeitos trabalhadores.

É fundamental potencializar o fortalecimento da relação entre o ensino e a pesquisa, na perspectiva de contribuir com a edificação da autonomia intelectual dos sujeitos frente à (re) construção do conhecimento e outras práticas sociais, o que inclui a conscientização e a autonomia diante do trabalho. Isso significa contribuir, entre outros aspectos, para o desenvolvimento das capacidades de, ao longo da vida, interpretar, analisar, criticar, refletir, rejeitar ideias fechadas, aprender, buscar soluções e propor alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética assumida diante das questões políticas, sociais, culturais e econômicas.

A problematização de temas como procedimento metodológico compatível com uma prática formativa, contínua e processual, na sua forma de instigar seus sujeitos a realizarem investigações, observações, confrontos e outros procedimentos que contribua na resolução das situações-problema.

As visitas técnicas ocorrerão como forma de possibilitar ao aluno conhecer a estrutura e o funcionamento de uma empresa e estarão presentes em várias unidades curriculares, principalmente nas últimas últimas séries. As atividades práticas serão ministradas em laboratórios específicos, para realização de atividades, como por exemplo: montagem e construção de experimentos, simulação, realização de ensaios ou mesmo pesquisas técnicas, cujos resultados serão expressos em forma de relatório ou ficha técnica.

7.5 Prática Profissional

Em conformidade com as orientações curriculares, a prática profissional é compreendida como um componente que compõe o currículo e se caracteriza como uma atividade de integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão constituído por meio de ação articuladora de uma formação integral de sujeitos para atuar em uma sociedade em constantes mudanças e desafios.

A prática profissional é uma atividade prevista no currículo do Curso Técnico em Recursos Pesqueiros na forma concomitante e poderá ser realizada de forma alternativa como: Estágio Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT).

A apresentação do relatório final de estágio supervisionado e /ou PCCT é requisito indispensável para a conclusão da prática profissional.

7.5.1 Estágio Profissional Supervisionado

O estágio curricular é um procedimento didático-pedagógico. É um ato educativo que se caracteriza por atividades realizadas pelo aluno em situação de aprendizagem social, profissional e cultural, de forma organizada, sob a orientação e responsabilidade da instituição.

O Estágio Profissional Supervisionado é regulamentado pela Lei n.º11.788 de 25/09/2008. Representa uma oportunidade para consolidar e aprimorar conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento da formação do aluno e possibilita atuar diretamente no ambiente profissional permitindo processos de aprendizagem específicos.

Os procedimentos e os programas de estágio são de responsabilidade da Coordenação de Integração Escola-Empresa (CIE-E) no âmbito IFAM e incluem a identificação das oportunidades de estágio, a facilitação e ajuste das condições de estágio oferecido, o encaminhamento dos estudantes às oportunidades de estágio, a preparação da documentação legal e o estabelecimento de convênios entre as empresas e a Instituição de Ensino visando buscar a integração entre as partes e o estudante, além do acompanhamento do estágio através da supervisão.

Conforme a legislação atual, o estágio profissional deverá ocorrer ao longo do desenvolvimento das atividades acadêmicas, sendo sua duração prevista na matriz curricular do curso.

7.5.2 Projeto de Conclusão de Curso Técnico

Caso não seja possível realizar o estágio, o aluno poderá desenvolver um Projeto de Conclusão de Curso Técnico (PCCT) que consiste numa opção da prática profissional sob orientação de um professor do curso. O projeto deverá ser voltado para a resolução de um problema na área de sua formação.

Os projetos se desenvolverão nas empresas/instituições conveniadas e/ou nos *campi* do IFAM, nos laboratórios ou nos demais segmentos da Instituição. Em cada projeto poderão participar o máximo de até 03 (três) alunos.

Observação 01: Iniciados os trabalhos, o prazo para eventuais mudanças de orientação ou de desistência do projeto será de até 30 dias do início das atividades. O aluno deverá expor em documentos os motivos da mudança ou da desistência. Estes documentos serão analisados pela Coordenação responsável, cabendo a esta o deferimento ou o indeferimento do mesmo.

Observação 02: Caberá ao professor orientador, a indicação em documento, dentro do prazo de 30 dias após o início das atividades, de outro orientador, caso esteja impossibilitado de dar cabo à tarefa.

Após a conclusão do último semestre/módulo letivo do curso, o aluno terá o prazo de 06 meses com carga horária de 300 horas, para a defesa de seu trabalho, prorrogáveis por mais 10 dias a pedido do professor orientador.

O Supervisor do Curso Técnico/PRONATEC se encarregará de compor a banca examinadora, indicando por meio de documento enviado à Coordenação de Estágio/CIEE os componentes da mesma. A banca será formada pelo professor orientador e dois convidados (professores, pesquisadores ou ainda profissionais de comprovada experiência na área), sem ônus para o IFAM. Os membros da banca receberão, com 15 (quinze) dias de antecedência da data de apresentação, os trabalhos para minucioso exame, reservando-se para o dia da defesa os comentários pertinentes. A banca se responsabiliza pela avaliação dos trabalhos, em que se

utilizarão os conceitos de Aprovado (A) ou Recomendado para Ajustes (RPA). Sendo Recomendado para Ajustes, os alunos terão o prazo de 30 (trinta) dias para atender às recomendações da banca que deverão ser acatadas sob o risco de inviabilização do diploma.

Fica a cargo do Supervisor do Curso Técnico/ PRONATEC o registro, em ata, do dia da defesa e do conceito obtido pelo aluno, endossado pelos membros da mesa.

Após a conclusão do projeto, o (a) aluno (a) dará entrada, via protocolo no *Campus*, anexando o nada consta da Biblioteca. O trabalho segue para respectiva Coordenação de Estágio a fim de que seja marcada a defesa. Uma vez aprovado, o trabalho vai para a BIBLIOTECA e a ata da defesa para a Coordenação de Controle Acadêmico (CCA), Coordenação de Integração Escola-Empresa (CIEE). Havendo recomendações para ajustes, o trabalho volta para o aluno após a defesa. O mesmo deverá proceder às alterações recomendadas, no prazo de 30 (trinta) dias, e enviá-lo ao Supervisor do Curso Técnico/ PRONATEC.

Todos os trabalhos poderão ser publicados na Revista Técnica da Instituição, considerando a permissão dos autores do projeto e a da viabilidade para tal uma vez que é de responsabilidade do conselho editorial da revista o gerenciamento do espaço e adequação das publicações do periódico.

Os critérios para avaliação, uma vez definidos pelo IFAM, deverão observar:

O Alcance Social - Os trabalhos deverão ser de interesse público; de operacionalização plena, cuja viabilidade não esteja ligada a fatores diversos.

A Originalidade - A rigor, este critério submete os trabalhos às inovações que representarão mesmo que se constituam ampliações de pesquisas já existentes.

De acordo com a ABNT - As orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas constituirão o padrão para concretização dos projetos.

Domínio do Conteúdo – O (A) aluno (a) deverá demonstrar domínio do assunto apresentado, através de abordagens seguras e de definições tecnicamente equilibradas.

8. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação da aprendizagem será realizada por meio de um processo contínuo, formativo, diagnóstico e terá um caráter integral, acontecendo de modo sistemático e

desenvolvido de forma que possibilite o hábito da pesquisa, atitude reflexiva, estímulo a criatividade e ao autoconhecimento, sendo os critérios de julgamento dos resultados previamente discutidos com os estudantes no início do semestre letivo.

Os aspectos qualitativos serão preponderantes sobre os quantitativos - para tanto deverão ser avaliados os conhecimentos, as habilidades e as atitudes dos alunos no desempenho de suas atividades acadêmicas - traduzidos a partir das dimensões cognitivas, respeitando os ritmos de aprendizagem dos alunos, mediante o desenvolvimento de atividades por meio de projetos, estudos de casos e problemas propostos, exercícios com defesas orais e escritas, trabalhos individuais ou em grupo, relatórios, feiras e atividades culturais, provas discursivas, entre outros.

Para os alunos com dificuldades de aprendizagem diagnosticadas durante o decorrer do módulo, será oferecida a recuperação paralela, que se constitui em um mecanismo para garantir a superação de dificuldades específicas do aluno durante o seu percurso escolar, ocorrendo de forma contínua e paralela.

No desenvolvimento das atividades de recuperação paralela, cada professor deverá elaborar, após diagnóstico de desempenho do aluno, atividades significativas e diversificadas que favoreçam ao aluno superar suas dificuldades de aprendizagem. Na realização das atividades de recuperação os docentes poderão utilizar diferentes materiais e ambientes pedagógicos para favorecer a aprendizagem do aluno.

No planejamento e execução das atividades da recuperação paralela os docentes deverão considerar os seguintes fatores:

- Diversificação de atividades e metodologia;
- Diversidades e ritmo de aprendizagem dos alunos;
- Nível de compreensão que o aluno deve alcançar;
- Qualidade do conteúdo e sua relevância científico-tecnológica e social, no desenvolvimento das habilidades e competências.

O rendimento acadêmico do aluno será aferido ao final do módulo considerando-se para efeito de aprovação a apuração da assiduidade, que deverá ser igual ou superior a 75% da carga horária total do módulo, e avaliação da aprendizagem, obedecendo a escala de 0 (zero) a 10 (dez), cuja pontuação mínima para aprovação será 6,0 (seis) por disciplina.

O aluno que não atingir média semestral 6,0 (seis) na disciplina terá direito a exame final, que constará de uma reavaliação de todos os conteúdos desenvolvidos ao longo do módulo.

O aluno que após o exame final ficar retido em uma (01) disciplina, progredirá para o

módulo seguinte, ficando em regime de dependência nas disciplinas.

9. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

9.1. Infraestrutura física do *Campus Manaus Centro*

| DESCRIÇÃO DAS ÁREAS (em m ²) | QTDE |
|---|--------|
| TERRENO | 25.568 |
| CONSTRUÍDA | 42.445 |
| NÃO CONSTRUÍDA | 2.744 |

Fonte : DAP/COPI

DISTRIBUIÇÃO DOS AMBIENTES FÍSICOS:

| DESCRIÇÃO | QTDE |
|-----------------------|------|
| SALA DE AULA | 32 |
| SALA DE DESENHO | 3 |
| SALA ESPECIAL | 11 |
| LABORATÓRIO | 48 |
| AUDITÓRIO | 1 |
| MINI-AUDITÓRIO | 2 |
| BIBLIOTECA | 1 |
| QUADRA POLIESPORTIVA | 3 |
| GINÁSIO COBERTO | 1 |
| PISCINA SEMI-OLÍMPICA | 1 |
| PISCINA SEMI-OLÍMPICA | 1 |

Fonte : DAP/COPI

9.2. Laboratórios

9.2.1. – Laboratório de Comandos Elétricos

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|--|------|
| 01 | Motores elétricos de indução, tipo gaiola de esquilo | 12 |
| 02 | Motor elétrico trifásico com rotor bobinado | 3 |
| 03 | Motores elétricos trifásicos com anéis | 3 |
| 04 | Motores monofásicos de indução | 2 |
| 05 | Botoeiras | 18 |
| 06 | Lâmpadas de sinalização | 9 |
| 07 | Disjuntores tripolares | 9 |
| 08 | Disjuntores bipolares | 9 |
| 09 | Chaves magnéticas | 16 |

| | | |
|----|--|----|
| 10 | Relés de sobrecarga | 12 |
| 11 | Relés de temporizadores | 4 |
| 12 | Módulo para montagem de circuitos elétricos de comandos | 12 |
| 13 | Chave estrela-triângulo | 2 |
| 14 | Chave compensadora | 2 |
| 15 | Analizador de energia elétrica | 1 |
| 16 | Testador de relação de transformação | 1 |
| 17 | Hypot | 1 |
| 18 | Testador de relés | 1 |
| 19 | Caixa pedagógica para ensaio de comando e proteção de linhas de distribuição em alta tensão e baixa tensão através de relés desligadores e religadores | 1 |
| 20 | Medidor de resistência de terra, analógico | 1 |
| 21 | Medidor de resistência de terra, digital | 1 |
| 22 | Megômetro eletrônico | |

9.2.2. – Laboratório de eletrônica

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|--|------|
| 01 | Módulo de eletrônica digital | 6 |
| 02 | Módulos de eletrônica analógica | 6 |
| 03 | Módulos de eletrônica industrial com bancadas para montagem de circuitos para controle de velocidade de máquinas elétricas | 2 |
| 04 | Osciloscópio Analógico | 7 |
| 05 | Mala didática para demonstração de experiências de eletrônica Analógica | 2 |
| 06 | Painel para montagem (incompleto) | 1 |
| 07 | Osciloscópio com carrinho para transporte | 1 |
| 08 | Mesa com acessórios para montagem em painel | 1 |
| 09 | - medição de energia reativa - transformador de corrente para medição - chave seccionadora | 1 |
| 10 | Painel didático para instalação predial | 1 |
| 11 | Lâmpadas fluorescentes | 8 |
| 12 | Painéis de montagem com disjuntor de proteção, interruptor three-way | 4 |
| 13 | Reatores para lâmpadas fluorescentes | 12 |
| 14 | Luminárias para montagem de lâmpadas fluorescentes | 10 |
| 15 | Armário contendo ferramentas diversas: alicates e chaves de fenda | 1 |
| 16 | Chaves seccionadoras tripolares | 2 |
| 17 | Disjuntores | 5 |
| 18 | Bases para relés foto elétricos | 3 |
| 19 | Bancada para montagem de circuitos elétricos | 2 |

| | | |
|----|--|----|
| 20 | Laboratório Didático Móvel – Eletrônica Aplicada | 1 |
| 21 | Osciloscópio Digital Minipa | 02 |
| 22 | Módulos de Eletrônica Analógica XA-101 – EXSTO | 07 |
| 23 | Módulos de Eletrônica Digital XD 201- EXSTO | 07 |

9.2.3. – Laboratório de Automação Industrial

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|--|------|
| 01 | Computador PENTIUM MMX - 223 MHT | 12 |
| 02 | Micro CLP para experiências de automação (LOGOSIEMENS) | 4 |
| 03 | Cabos para conexão com os computadores | 8 |
| 04 | Painel para simulação com CLP | 6 |
| 05 | Laboratório Didático Móvel – Elementos de Automação | 1 |

9.2.4. – Laboratório de Instalações Elétricas

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|-----------|--|------|
| 01 | Painel didático para montagem de diversos circuitos: - Módulo de carga resistiva - Módulo de carga capacitiva - Medidor de energia ativa - Medidor de demanda - Comando de iluminação pública | 1 |
| 02 | Laboratório Didático Móvel – Instalações Elétricas | 1 |
| 03 | Painel com medidor e quadro de distribuição | 01 |

9.2.5. – Laboratório de Sistemas Elétricos de Potencia

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|------------------------------------|------|
| 01 | Módulos Laboratoriais da Power Lab | 07 |
| 02 | Luxímetros | 01 |
| 03 | Alicate wattímetro | 02 |
| 04 | Termômetro Infravermelho | 02 |
| 05 | Terrômetro Digital | 01 |
| 06 | Monitores LCD | 03 |
| 07 | CPU | 03 |
| 08 | No Break | 02 |

9.2.6. – Laboratório de Máquinas Elétricas

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|-----------|------|
|------|-----------|------|

| | | |
|----|--|----|
| 01 | Grupo motor – gerador a Diesel para emergência e ensaios de sinalização | 1 |
| 02 | Grupo motor – alternador com painel de comando para operação de sincronização | 2 |
| 03 | Painel de operação de comando e controle de mini-usina, didática com cabine de transformação e medição | 1 |
| 04 | Grupo motor-dínamo para ensaio de motores e geradores em corrente contínua | 1 |
| 05 | Reostatos retangulares para cargas resistivas | 10 |
| 06 | Reostatos de arranque para motores e corrente contínua | 3 |
| 07 | Reostatos para ensaio de motor elétrico de anéis | 2 |
| 08 | Motor elétrico de repulsão | 1 |
| 09 | Grupo motor-dínamo com painel de controle sobre rodas | 1 |
| 10 | Conjunto PANTEC para experiências em diversas máquinas elétricas | 1 |
| 11 | Caixas pedagógicas para experiências em: motores elétricos de indução, alternadores, transformadores, cargas resistivas, indutivas e capacitivas | 4 |
| 12 | Transformadores monofásicos | 5 |
| 13 | Transformadores trifásicos | 3 |
| 14 | Aparelho para medição de rigidez dielétrica | 1 |
| 15 | Laboratório Didático Móvel – Máquinas Elétricas | 1 |

9.2.7. – Laboratório de Eletricidade e Medidas

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|--|--|
| 01 | Fontes de alimentação em corrente contínua variável | 1 |
| 02 | Armários didáticos para experiências em eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo | 8 |
| 03 | Instrumentos para ensaios de medidas elétricas - multímetros - voltímetros - amperímetros - wattímetros - varímetros 10 - cosímetros - ohímetros - medidas de temperatura - medidas de resistência | 10 10 10 10 10 10 10 10 10 |
| 04 | Variadores de tensão monofásicos | 6 |
| 05 | Caixas pedagógicas para experiências em: - instrumentos de medição elétrica - condutores - medição de energia monofásica, bifásica e trifásica - arco elétrico, métodos de extinção - medição de fator de potência - funcionamentos dos acumuladores | 2 |
| 06 | Painel pedagógico para montagem de diversos tipos de circuitos elétricos: - circuito trifásico com carga equilibrada - circuito trifásico com carga desequilibrada - princípio de funcionamento dos medidores | 01 |
| 07 | Laboratório Didático Móvel – Eletricidade e Medidas | 01 |

9.3. Acervo Bibliográfico do Curso

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|---|------|
| 01 | GIONGO, A.R. – Curso Técnico de Desenho Geométrico | 03 |
| 02 | SOUZA JÚNIOR, H. A. – Desenho Geométrico | 03 |
| 03 | PEREIRA, A. –Desenho Técnico Básico | 02 |
| 04 | RANGEL, A.P. – Projeções Cotadas | 04 |
| 05 | OLIVEIRA E SILVA, E.; ALBIEIRO, E. – Desenho Técnico Industrial | 03 |
| 06 | MARTGNONI, A. – Eletrotécnica | 15 |
| 07 | O’MALLEY, J. – Análise de Circuitos | 03 |
| 08 | ALBUQUERQUE, R.O. – Análise de Circuitos em Corrente Alternada | 05 |
| 09 | LBUQUERQUE, R.O. – Análise de Circuitos em Corrente Contínua | 05 |
| 10 | GRAY, A. – Eletrotécnica. Princípios e Aplicações | 12 |
| 11 | ANZENHOFER, KARL – Eletrotécnica para Escolas Profissionais | 04 |
| 12 | MALVINO, A.P. – Eletrônica Digital Vol I | 08 |
| 13 | FARIAS, A.N. – Organização de Empresas | 03 |
| 14 | FAYOL, H. – Administração Industrial Geral | 03 |
| 15 | SILVA, A. T. – Administração e Controle | 02 |
| 16 | NEGRISOLI, M.E.M. – Instalações Elétricas. Projetos Prediais | 06 |
| 17 | NISKIER, J.; MANCITYRE, A.J. – Instalações Elétricas | 08 |
| 18 | MARTGNONI, A. – Instalações Elétricas Prediais | 10 |
| 19 | CREDER, H. – Instalações Elétricas | 08 |
| 20 | COTRIM, A. –Instalações Elétricas | 06 |
| 21 | MANUAL PIRELLI DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | 04 |
| 22 | MOREIRA, V. de A. – Iluminação e Fotometria | 05 |
| 23 | MALVINO, A.P. –Eletrônica Vol I | |
| 24 | VAN VALKENBURGH, N. – Eletrônica Básica | 04 |
| 25 | WILSON, J.A. – Eletrônica Básica (teoria e prática) | 05 |
| 26 | OTERO, C.A..D. – Teoria e Prática de Eletrônica | 05 |
| 27 | ALMEIDA, J.L.A. de – Eletrônica Industrial | 06 |
| 28 | CUTLER, P. – Teoria dos Dispositivos de Estado Sólido | 05 |
| 29 | SOUZA, Z. de – Centrais Hidro e Termelétricas | 03 |
| 30 | PIRES MELLO, J.C. – Distribuição de Energia Elétrica | 01 |
| 31 | BRASIL, C.C. de –Transmissão de Energia Elétrica | 01 |
| 32 | DÁRIO, R. – Transmissão de Energia Elétrica (linhas aéreas) | 01 |
| 33 | ELETROBRÁS – Manual de Microcentrais Hidrelétricas | 01 |
| 34 | PROCEL – Conservação de Energia | 01 |
| 35 | DIVERSOS – Fontes Alternativas de Energia | 02 |

| | | |
|----|---|----|
| 36 | MAMEDE FILHO, J. – Manual de Equipamentos Elétricos | 06 |
| 37 | MAMEDE FILHO, J. – Instalações Elétricas Industriais | 08 |
| 38 | SIEMENS – Tecnologia dos Equipamentos Eletroindustriais de Computação | 05 |
| 39 | SIEMENS – Controle de Regime de Acionamentos Elétricos em Corrente Contínua | 02 |
| 40 | SIEMENS – Projetos de Quadros de Baixa Tensão | 03 |
| 41 | SIEMENS – Dispositivos de Comando e Proteção em Baixa Tensão | 03 |
| 42 | FESTO DIDATIC – introdução à Pneumática | 01 |
| 43 | FESTO DIDATIC –Comandos Eletropneumáticos | 01 |
| 44 | BONACORSO, N.G. – Automação Eletropneumática | 04 |
| 45 | KOSOW, I. – Máquinas Elétricas | 10 |
| 46 | FITZGERALD, A.E. – Máquinas Elétricas | 06 |
| 47 | ARTIGNONI, A. –Transformadores | 06 |
| 48 | DAWES, C. – Curso de Eletrotécnica | 12 |
| 49 | ARIZA, C.F. –Manutenção Corretiva de Máquinas de Corrente Contínua e Corrente Alternada | 02 |
| 50 | MUÑOZ, N.T. – Cálculo e Enrolamento de Máquinas Elétricas e Sistemas de Alarme | 01 |
| 51 | ALBUQUERQUE, I.I. – Eletrônica Industrial | 08 |
| 52 | VERVLOET, W.A. – Eletrônica Industrial (teorias e prática) | 02 |
| 53 | ALMEIDA, J.L. – Eletrônica de Potência | 04 |
| 54 | FESTO DIDATIC –Introdução a Controladores Lógicos Programáveis | 01 |
| 55 | FESTO DIDATIC – Programação de C.L.P. – Técnicas de Automação I,II e III | 02 |
| 56 | FESTO DIDATIC – Técnicas e Aplicação de Comandos Eletropneumáticos | 03 |
| 57 | FESTO DIDATIC –Técnicas e Aplicação de Comandos Eletrohidráulicos | 03 |
| 58 | MARTIGNONI, A. – Máquinas Elétricas em Corrente Contínua | 05 |
| 59 | MARTIGNONI, A. –Máquinas Elétricas em Corrente Alternada | 04 |
| 60 | RE, V. –Iluminação Interna Civil e Industrial | 04 |
| 61 | SHOEPS, C.A. – Conservação de Energia Industrial | 02 |
| 62 | MEDEIROS FILHO, S. – Medição de Energia Elétrica | 04 |
| 63 | VIEIRA, A.C.G. –Manual de Correção de Fator de Potência | 01 |
| 64 | EDMINISTER, J. – Circuitos Elétricos | 08 |
| 65 | CHRISTIE, C. – Elementos de Eletrotécnica | 12 |
| 66 | TEVENSON, W.D. –Elementos de Análise de Sistemas de Potência | 02 |
| 67 | TORREIRA, R.P. –Manual Básico de Motores Elétricos | 04 |
| 68 | MELLO, N.A.; INTRATOR, E. –Dispositivos Semicondutores | 06 |
| 69 | BOSSI, E. – Instalações Elétricas. | 02 |

| | | |
|----|---|----|
| 70 | MILASCH, M – Manutenção de Transformadores em Líquidos Isolantes | 02 |
| 71 | LANDER, C. – Eletrônica Industrial | 06 |
| 72 | ROBBA, E.J. – Introdução ao Estudo de Sistema Elétrico de Potência | 02 |
| 73 | Matemática, Editora BASE | 40 |
| 74 | Desenho Técnico, Editora BASE | 40 |
| 75 | Eletricidade Básica, Editora BASE | 40 |
| 76 | Segurança do Trabalho, Editora BASE | 40 |
| 77 | Instalações Elétricas Prediais, Editora BASE | 40 |
| 78 | Informática Aplicada à Eletrotécnica, Editora BASE | 40 |
| 79 | Projetos Elétricos Prediais, Editora BASE | 40 |
| 80 | Eletromagnetismo, Editora BASE | 40 |
| 81 | Especificação e Aplicação de Materiais, Editora BASE | 40 |
| 82 | Circuitos e Medidas Elétricas, Editora BASE | 40 |
| 83 | Projetos Elétricos Industriais, Editora BASE | 40 |
| 84 | Acionamentos Eletromagnéticos, Editora BASE | 40 |
| 85 | Redes de Distribuição de Energia Elétrica e Subestações, Editora BASE | 40 |

9.4. Softwares

| ITEM | DESCRIÇÃO | QTDE |
|------|--|------|
| 01 | Kit Didático para Estudo de Magnetismo e Eletromagnetismo | 01 |
| 02 | Kit Didático para Estudo de Transdutores de Potência Elétrica | 01 |
| 03 | Kit Didático para Estudo de Máquinas Elétricas com Máq. Desmontáveis | 01 |
| 04 | Kit Didático para Estudo de Eletrotecnologia | 01 |
| 05 | Manual de Transformadores Mono e Trifásicos | 01 |
| 06 | Manual de Máquinas Elétricas | 01 |

9.5 – Recursos Audiovisuais

| VIDEOS/DOCUMENTÁRIOS | | | | |
|----------------------|------------------------------|---------|-----------|------|
| Nº. | TÍTULO | TEMPO | AUTOR | ANO |
| 01 | Como utilizar o Multímetro | 01:50 h | Newton C. | 2001 |
| 02 | Como utilizar o Osciloscópio | 01:50 h | Newton C. | 2001 |

10. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

10.1. Pessoal docente

| NOME | FORMAÇÃO | TITULAÇÃO | REG. DE TRAB | COMPONENETES CURRICULARES |
|---------------------------------|----------------------------|----------------|--------------|---|
| Osmundo Batista Brito Neto | Engenharia Elétrica | Mestrado | 20 Hs | Circuitos Elétricos |
| Jorge Cavalcante de Andrade | Esquema II – Eletrotécnica | Especialização | DE | Máquinas Elétricas Instalações Elétricas |
| Dionísio Nazareth Rabelo | Técnico em Eletrotécnica | | DE | Comandos Elétricos CLP |
| Eduardo de Xerez Veiralves | Engenharia Elétrica | Mestrado | 20 Hs | Manutenção Industrial Sistemas Elétricos de Potência |
| Cláudio de Campos Bandeira | Engenharia Elétrica | Especialização | 40 Hs | Instalações Elétricas |
| Erlani Silva de Oliveira | Engenharia Elétrica | Especialização | DE | Eletricidade Sistemas Elétricos de Potência Manutenção Industrial |
| Antônio José de Aguiar | Engenharia Elétrica | Especialização | 40 Hs | Eletrônica Digital Eletrônica Industrial Eletrônica Analógica |
| José Aírton Barreto Alves | Engenharia Elétrica | | 20 Hs | Instalações Elétricas Industriais Conservação de Energia |
| Raniere Viana Lima | Engenharia Elétrica | Especialização | DE | Eletrônica Analógica Eletrônica Industrial Eletro – Eletrônica |
| Roberto Ferreira Lima | Engenharia Elétrica | Especialização | 20 Hs | Instalações Elétricas |
| José Ricardo da Silva Dias | Engenharia Elétrica | Mestrado | DE | Eletricidade e Magnetismo Circuitos Elétricos |
| Marisol Elias de Barros Plácido | Engenharia Elétrica | Mestrado | DE | Eletrônica Digital Instalações Elétricas Sistemas Elétricos de Potência |

10.2. Pessoal Técnico-Administrativos

| Nome | Formação Acadêmica | Pós-Graduação |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Fátima de Matos Corrêa | Licenciatura em Pedagogia | Especialização em Trabalho e Educação |
| Irlene dos Santos Matias | Licenciatura em Pedagogia | Mestrado |
| Patrícia de Oliveira Veras da Silva | Ensino Médio | - |
| Elisa Loureiro Martins | Ensino Médio | - |
| Ruy Fernandes Serique | Academico de Engenharia da Produção | - |
| Edmilson Prado | Academico de Engenharia Eletrica | - |

11. DIPLOMAS

Será conferido o **Diploma de Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica** aos discentes que concluírem com aproveitamento os três módulos do curso, cumprirem com o Estágio Profissional Supervisionado ou Projeto de Conclusão de Curso Técnico e apresentarem o comprovante de conclusão do Ensino Médio constituído de Certificado e Histórico Escolar.

12. ANEXO

12.1 PROGRAMA DE DISCIPLINAS

| | |
|---|---|
|  <p style="text-align: center;">INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS</p> | |
| Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais | Ano: 2012 |
| Curso: Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica | Forma: Concomitante |
| Disciplina: Matemática Aplicada a Eletrotécnica Módulo: 1º | Carga Horária Semestral: 40h Carga Horária Semanal: 02 h |
| I- OBJETIVOS Obter e reforçar os conhecimentos matemáticos básicos aplicados ao curso Técnico em Eletrotécnica. | |
| II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO 1. Trigonometria; 2. Matrizes; 3. Determinantes; 4. Números Complexos. | |
| III – BIBLIOGRAFIA PAIVA, Manuel. Matemática (Ensino Médio). 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2009. IEZZI, Gelson [et al.]. Matemática: Ciências e aplicações, 1. Ensino Médio. 5ª ed. São Paulo: atual, 2010. _____. Matemática: Ciências e aplicações. 2. Ensino Médio. 5ª ed. São Paulo: atual, 2010. _____. Matemática: Ciências e aplicações. 3. Ensino Médio. 5ª ed. São Paulo: atual, 2010. DEGENSZAJN, David. IV. PÉRIGO, Roberto. V. Almeida, Almeida, Nilze de. | |
| ELABORADO POR: Professor Nildon Azevedo | |



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

| | |
|--|---|
| Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais | Ano: 2012 |
| Curso: Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica | Forma: Concomitante |
| Disciplina: Desenho Técnico Módulo: 1º | Carga Horária Semestral: 80h Carga Horária Semanal: 04 h |
| I- OBJETIVOS Conhecer e dimensionar formas planas e sólidas; aplicar normas da ABNT, promover a visão espacial básica; | |
| II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO <ol style="list-style-type: none">1. Ponto, reta e plano;2. Polígonos e poliedros;3. Termos técnicos em Geometria4. Normas da ABNT: Linhas, escala, cotagem, caligrafia, papéis, perspectivas;5. Noções de geometria descritiva: Ponto, reta, plano, Rebatimentos;6. Desenho Projetivo e arquitetônico: Vistas ortográficas e arranjo físico;7. Desenho não projetivo: Esquemas. | |
| III – BIBLIOGRAFIA ABNT. Coletânea de Normas para Desenho Técnico. São Paulo, SENAI/DTM, 1990; GIONGO. Afonso Rocha, Desenho Geométrico. São Paulo, Editora Ática, 1992; FRENCH, Thomas & C. VIERK. Desenho Técnico e Tecnologia Gráfica. São Paulo, Editora Globo, 1996; BALDAN, Roquemar de Lima. AutoCAD – utilizando totalmente , 2005. | |
| ELABORADO POR: Professor: Marisol Plácido. | |



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Inglês Instrumental**

Módulo: **1º**

Carga Horária Semestral: 40h

Carga Horária Semanal: 02 h

I- OBJETIVOS

Desenvolver as competências de leitura e a consciência crítica dos alunos, para que durante o curso os alunos sejam capazes de identificar, ler e compreender diferentes gêneros textuais autênticos escritos em língua inglesa, relacionados a assuntos da área de tecnologia e áreas afins que circulem no seu meio acadêmico-científico, assim como, conhecer as estruturas básicas da língua inglesa e suas funções.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Reading Strategies;
- Skimming;
- Scanning;
- Flexibility;
- Selectivity;
- Development Paragraph;
- Grammar;
- Punctuation;
- Linking words;
- Grammatical classes;
- Nominal groups;
- Sentence Patterns;
- Writing;
- Short Paragraph;
- Guided Composition

III – REFERÊNCIAS

SOUZA, A.G.F.; ABSY, C.A.; COSTA, G.C.; MELLO, L.F. **Leitura em Língua Inglesa: uma abordagem instrumental**. São Paulo: Disal, 2005.

MUNHOZ, R. **Ingles Instrumental: Estratégias de Leitura**. São Paulo: Texto novo, 2005.

MURPHY, R. **English Grammar in Use**. New York: Cambridge, 1988.

MURPHY, R. **Essential English Grammar in Use**. New York: Cambridge, 1995.

LIBERATO, W. A. **Inglês Doorway: Volume Único: Ensino Médio**. São Paulo: FTD, 2004. – (Coleção Delta).

LIBERATO, W. A. **Compact English Book**. São Paulo: FTD, 1998.

Oxford Dictionary of Computing for Learners of English. Oxford: Oxford University Press, 1996.

ELABORADO POR:

Professor: Rosilene Campos Magalhães Gomes



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Eletricidade**
Módulo: **1º**

Carga Horária Semestral: 80h
Carga Horária Semanal: 04 h

I- OBJETIVOS

Identificar os elementos de circuitos e seu comportamento quando energizados.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Eletrostática: Eletrização. Força Elétrica: Eletrização por atrito. Noção de carga elétrica, princípios da eletrostática, princípio da ação e repulsão, princípio da conservação das cargas elétricas, condutores e isolantes, eletrização por contato, eletrização por indução, leitura – gerador eletrostático de Van Graaf, eletroscópios, lei de Coulomb.
- Noções de Campo Elétrico: Conceito de campo elétrico, unidade de intensidade de campo elétrico, campo elétrico uniforme.
- Noções de trabalho e potencial elétrico: Trabalho da força elétrica num campo uniforme, diferença de potencial elétrico, unidade de ddp, energia potencial elétrica.
- Noções de condutores em equilíbrio eletrostático. Capacitância eletrostática: Conductor em equilíbrio eletrostático, distribuição das cargas elétricas em excesso num condutor em equilíbrio eletrostático, capacitância eletrostática de um condutor isolado, capacitância eletrostática de um condutor esférico, unidade de capacitância, equilíbrio elétrico de condutores, A terra: potencial elétrico de referencia, blindagem eletrostática, a gaiola de faraday, eletricidade na atmosférica: raio, relâmpago e trovão.
- Corrente elétrica: A corrente elétrica, intensidade de corrente elétrica, unidade de corrente, sentido da corrente, circuito elétrico, efeitos da corrente elétrica, medida de intensidade, energia e potência da corrente elétrica, unidades de energia e potência elétrica, medidor de energia (relógio), a conta de energia elétrica.
- Resistores: efeito térmico (Joule), resistores – lei de ohm, unidades de resistência, curvas características de resistores ôhmicos e não ôhmicos, lei de Joule, resistividade, variação da resistividade com a temperatura, tipos de resistores, o código de cores.
- Associação de resistores: Resistor equivalente, associação de resistores (série, paralela e

mista), reostatos, aplicações do efeito Joule, fusíveis, noções de disjuntores, lâmpadas incandescentes, a emissão de luz na lâmpada incandescente, curto-circuito, teoria: instalação elétrica domiciliar e chuveiro elétrico.

- Medidas elétricas (práticas): o medidor de corrente elétrica, amperímetro, medida de ddp – voltímetros, ponte de wheatstone, multímetros.
- Noções de geradores elétricos: geradores. Força eletromotriz, potências e rendimento elétrico de um gerador, equação do gerador. Circuito aberto, curto-circuito em um gerador, curva característica de um gerador, circuito simples. Associação de geradores.
- Noções de receptores elétricos: receptor. Força contra eletromotriz, as potências e rendimento de um receptor, equação de um receptor, curva característica, circuito gerador- receptor e gerador- receptor-resistor.
- As leis de kirchhoff.
- Noções de capacitores: capacitor, capacitor plano, associação de capacitores, carga e descarga de um capacitor, dielétricos.
- Campo magnético: campo magnético. Vetor de indução magnética, campo magnético dos ímãs, campo magnético das correntes elétricas, campo magnético em uma espira circular, campo magnético em um condutor reto, lei de Ampère, campo magnético em um solenoide, campo magnético terrestre.
- Força magnética: força sobre uma carga móvel em campo magnético uniforme, movimento de uma carga em um campo magnético uniforme, força sobre um condutor reto em um campo magnético uniforme, aplicações práticas da força magnética sobre condutores, substâncias magnéticas, histerese magnética, eletroímã, influencia da temperatura sobre a imantação, teoria: os supercondutores.
- Noções de indução eletromagnética: corrente induzida. Fem induzida, movimento relativo, fluxo magnético, indução eletromagnética, sentido da corrente induzida. Lei de Lenz. Lei de Faraday- Neumann, auto - indução, corrente de Foucault, bobina de indução, A indução eletromagnética e suas aplicações práticas.

III – BIBLIOGRAFIA

FALCONE, B. Curso de Eletrotécnica – Corrente Contínua. Editora Hemus, São Paulo 1977;

ALBUQUERQUE, F. Eletricidade – Corrente Contínua. Editora Érica, São Paulo 1995;

VALKENBOURGH, V. Eletricidade Básica. Editora Freitas Bastos, Rio de Janeiro 1960;

CAPUANO F. G. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. Editora Érica, São Paulo 1997.

ELABORADO POR:

Professor José Ricardo Dias



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica**

Forma: Concomitante

Disciplina: **Gestão e Segurança do Trabalho**
Módulo: **1º**

Carga Horária Semestral: 60h
Carga Horária Semanal: 03 h

I- OBJETIVOS

- Compreender o processo de gestão nas organizações, e suas aplicações, levando em consideração as transformações ocorridas no mundo do trabalho;
- Compreender o processo das organizações e sua criação visando às relações entre o homem e as organizações;
- Conhecer o processo de constituição e classificação das empresas;
- Conhecer o processo de gestão da qualidade através dos programas inerente ao assunto;
- Adquirir novas habilidades no processo de empreendedorismo através da inovação, motivação e liderança;
- Interpretar a legislação e normas técnicas referentes à higiene, saúde, postura e segurança do trabalho, à qualidade de vida e ao meio ambiente.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1 – Organização:

- Breve histórico, conceito, princípios e fins;
- O papel das organizações e suas características;
- As organizações e as pessoas.

2 – Empresas:

- Conceito, tipo, constituição, propriedades, classificação e porte.

3 – O processo de gestão:

- Planejamento, organização, direção, controle, comunicação, liderança, motivação e tomada de decisão.

4 – Programas de gestão da qualidade:

- Nbr iso 9000/2000;

- Programa dos 5s;
- Seis sigmas;
- Gestão da qualidade.

5 – Empreendedorismo:

- Processo empreendedor;
- Planejamento;
- Liderança;
- Plano de negócios;
- Oportunidades, inovação e Motivação.

6 – Higiene e medicina do trabalho:

- Legislação;
- Normas e conceitos;
- Lei 6.514;
- Cap. v da clt.

7 - Segurança do trabalho e saúde:

- Histórico;
- Conceitos básicos;
- Cipa;
- Nr_6;
- Nr_23;
- Atos e condições inseguras;
- Cores e sinalização de segurança.

8 – Ergonomia:

- Legislação e normas técnicas;
- Simbologias;
- Postura e local de trabalho;
- Máquinas e equipamentos.

9 - Meio ambiente:

- Legislação e normas;
- Conceitos básicos;
- Nr_9;
- p.p.r.a_ programação de prevenção de riscos ambientais;

- Iso 14000.

III – BIBLIOGRAFIA

CHIAVENATO, Idalberto. Teoria Geral da Administração. Ed.Compacta.2ª Ed.Rio de Janeiro: Editora Campos, 1999;

CASSAR, Mauricio, DIAS, Reinaldo. Introdução à Administração da Competitividade à Sustentabilidade. 3.Ed.Campinas (SP):Ed.Alínea, 2003;

KWASNICKA, Eunice Lacava. Teoria Geral de Administração: Uma Síntese.3. Ed.São Paulo: Atlas, 2003;

Segurança e Medicina do Trabalho, Ed. Atlas 1997;

Sistemas de Gerenciamento Ambiental iso14000, ed. Iman;

PHILIPPI Junior, Arlindo. Saneamento do Meio – São Paulo Funda Centro;

SAAD EDUARDO GABRIEL – Legislação de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho – Funda Centro, Ministério do Trabalho – São Paulo 1981;

KELLERMANN F. – Manual de Ergonomia: Estudos Para Melhorar o Rendimento Industrial, Biblioteca Técnica Ph121ps 1967.

ELABORADO POR:

Professora Marisol Plácido.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica**

Forma: Concomitante

Disciplina: **Informática Básica**

Carga Horária Semestral: 40h

Módulo: 1º

Carga Horária Semanal: 02 h

I- OBJETIVOS

Obter conhecimentos básicos de Informática para que seja uma ferramenta de trabalho no decorrer de seu curso e continuar para sua vida profissional.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Evolução Histórica:

- 1.1 Filme: "Compreendendo o Computador;
- 1.2 O computador e seus periféricos;
- 1.3 Noções de Sistemas Operacionais;
- 1.4 Binários.

2. Hardware, software e o elemento humano:

- 2.1 Elementos Básicos;
- 2.2 Unidade Central de Processamento;
- 2.3 Periféricos;
- 2.4 Softwares: Utilitários e Aplicativos;
- 2.5 Importância do elemento humano.

3. Noções de sistemas operacionais:

- 3.1 Tipos de sistemas Operacionais;
- 3.2 Comandos principais.

4. WINDOWS:

- 4.1 Área de Trabalho;
- 4.2 Aplicativos;
- 4.3 Configurações;
- 4.4 Uso de vários aplicativos.

5. WORD:

- 5.1 Digitação;
- 5.2 Normas da ABNT;
- 5.3 Trabalho com arquivos;
- 5.4 Gravação em disco.

6. POWER POINT:

- 6.1 Criar uma apresentação;
- 6.2 Inserir figuras e animações.

7. EXCEL:

- 7.1 Criar planilhas eletrônicas;
- 7.2 Uso de fórmulas;
- 7.3 Uso de Funções;
- 7.4 Gráficos.

III – BIBLIOGRAFIA

Entendendo de Informática. Camargo, Lisalba.. 3ª edição .São Paulo. Editora Camargo. 2002.

Nova Aplicação com Microcomputadores. Meireles, Fernando. São Paulo. McGraw-Hill

Power Point 7.0 Passo a Passo.Santos Junior, Mozart Jesus Filho. Editora Gráfica Terra Ltda.

ELABORADO POR:

Professor Renato Mena Barreto



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Metrologia**
Módulo: 2º

Carga Horária Semestral: 40h
Carga Horária Semanal: 02 h

I- OBJETIVOS

Compreender e aplicar conhecimentos técnicos metrológicos para desenvolver atividades relacionadas aos campos de medição, controle e confiabilidade nos processos de industriais.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução – História das medições.

2. Sistemas de Unidades:

- 2.1 Sistema Internacional;
- 2.2 As três classes do Sistema Internacional;
- 2.3 Múltiplos e submúltiplos decimais;
- 2.4 Regras de escrita e emprego de símbolos das unidades SI;
- 2.5 Regras de emprego dos prefixos no SI;
- 2.6 Regras de arredondamento;
- 2.7 Sistemas de unidades não oficiais.

3. Terminologia e Conceitos Gerais em Metrologia:

- 3.1 Medições;
- 3.2 Instrumentos de medição;
- 3.3 Resultados de medição.

4. Garantia da Qualidade:

- 4.1 Evolução da qualidade;
- 4.2 Principais sistema de comprovação metrológica.

5. Confiabilidade Metrológica:

- 5.1 Seleção do Instrumento;
- 5.2 Gerenciamento do sistema de comprovação metrológica;
- 5.3 Tipos de confirmação metrológica;
- 5.4 Padrões e rastreabilidade;
- 5.5 Documentação do sistema de comprovação;

- 5.6 Frequência de calibração;
- 5.7 Adequação ao uso;
- 5.8 Critérios de aceitação;
- 5.9 Etiquetas de comprovação.

6. Certificado de Calibração:

- 6.1 Condições Ambientais;
- 6.2 Armazenamento, manuseio e preservação;
- 6.3 Lacre.

III – BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e QUALIDADE Industrial.

Resolução CONMETRO/ INMETRO número 12 de 12/10/1988. Adoção do Quadro Geral de Unidades de medidas e emprego de unidades fora do Sistema Internacional de Unidades – SI.; Diário oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder executivo, Brasília, DF, 21 out. 1988. Seção 1, p. 20526;

GONÇALVES JR., Fundamentos de Metrologia e Estatística. Apostila da Disciplina. UFSC, 2001;

INMETRO. Vocabulário Internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia. Rio de Janeiro, 1995;

MENDES, A.; Rosário, P.P. Metrologia e incerteza de medição. Rio de Janeiro: Editora EPSE, 2005;

TELECURSO 2000, Curso Profissionalizante. Metrologia. Rio de Janeiro: Fundação Roberto marinho, [1998].

URURAY, S.C. Manual de Controle de Qualidade na Indústria Mecânica. São Paulo: CNI, 1974.

ELABORADO POR:

Professora Marisol Plácido



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Instalações Elétricas Prediais e Projetos**
Módulo: 2º

Carga Horária Semestral: 120 h
Carga Horária Semanal: 06 h

I- OBJETIVOS

Capacitar o aluno a conhecer, detalhar e especificar projetos elétricos de baixa tensão para unidades residenciais e comerciais, em conformidade com as normas técnicas pertinentes.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1. Introdução aos sistemas elétricos de potência;**
- 2. Conceitos básicos de eletricidade e instalações elétricas;**
- 3. Normas pertinentes:**
 - 3.1 Resolução 414/ANEEL, NBR-5410 e Normas da Concessionária Local.
- 4. Dispositivo de comando de iluminação e simbologias;**
- 5. Diagramas unifilares e multifilares;**
- 6. Dimensionamento de condutores:**
 - 6.1 Critério da seção mínima;
 - 6.2 Critério da queda de tensão;
 - 6.3 Critério da capacidade de corrente;
 - 6.4 Determinação da corrente de curto circuito presumida.
- 7. Previsão de cargas:**
 - 7.1 Determinação do número de tomadas (TUG,s e TUE,s) e suas respectivas potências;
 - 7.2 Determinação de pontos de iluminação e suas respectivas potências.
- 8. Quadro de previsão de carga:**
 - 8.1 Determinação do número de circuitos;
 - 8.2 Determinação dos dispositivos de proteção;
 - 8.3 Balanceamento de fases.
- 9. Fator de potência:**
 - 9.1 Conceitos básicos;
 - 9.2 Determinação do fator de potência;
 - 9.3 Correção do fator de potência.

10. Projetos de Instalações Elétricas Residenciais;

11. Noções de Aterramento e SPDA;

12. Noções de Luminotécnica.

III – BIBLIOGRAFIA

NBR 5410/ 97 – Projeto, Execução e Manutenção de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

CREDER, A. Instalações Elétrica. Editora Livros Técnicos e Científicos;

NORMAS DA CONCESSIONÁRIA LOCAL;

HACINTYRE, A., NISKIER, J. Instalações Elétricas, Livros – Técnicos e Científicos. Editora As, 1996;

LEITE FILHO, D. Projetos de Instalações Elétricas Prediais. Editora Erica.

ELABORADO POR:

Professora Marisol Plácido



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Circuitos Elétricos**
Módulo: 2º

Carga Horária Semestral: 60h
Carga Horária Semanal: 03 h

I- OBJETIVOS

Identificar e analisar o comportamento dos circuitos sob a ação de fonte de energia em geração, distribuição e aplicação de energia elétrica.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Circuitos de corrente contínua em paralelo e em série: redes, nós, circuitos fechados e malhas; leis de Kirchhoff e circuitos de corrente contínua série, divisão de tensão, circuitos de corrente contínua em paralelo, divisão de corrente.
2. Análise de circuitos de corrente contínua: regra de Cramer, conversores de fontes, análise de malhas, análise de circuito fechado, análise nodal, fontes dependentes e análise de circuito.
3. Circuitos equivalentes de corrente contínua, teoremas de redes e circuitos de pontes: teorema de Norton e Thevenin, teorema de máxima transferência de potência, teorema da superposição, conversões estrela-triângulo e triângulo-estrela, circuitos em pontes.
4. Capacitores: capacitância, armazenamento de energia, correntes e tensões variantes no tempo, corrente do capacitor.
5. Indutores: fluxo magnético, tensão do indutor e relação de corrente, armazenamento de energia.
6. Corrente e tensão alternada senoidal: ondas co-senoidais e senoidais, relação entre fases, valor médio, resposta senoidal do resistor, valores eficazes ou rms, resposta senoidal do indutor, resposta senoidal do capacitor.
7. Álgebra complexa e fasores: números complexos, operações com números complexos, representações, forma retangular, forma polar, conversões, fasores.
8. Análise de circuitos básicos de corrente alternada, impedâncias e admitâncias: elemento de circuito no domínio da frequência, análise de circuito em série de CA, impedância, divisão de tensão, análise de circuito em paralelo de CA, admitância, divisão de corrente.

9. Análise nodal de circuito fechado e de malha de circuitos de corrente alternada: conversão de fontes, análise de malhas e de circuito fechado, análise nodal.
10. Potência nos circuitos de corrente alternada: absorção de potência do circuito, wattímetros; potência reativa; potência complexa e potencia aparente; correção do fator de potência.
11. Circuitos trifásicos: circuitos em estrela equilibrado; circuitos em triangulo equilibrado, circuitos desequilibrados.
12. Circuitos Polifásicos.

III – BIBLIOGRAFIA

ANZENHOFER, K. Eletrotécnica Para Escolas Profissionais. Editora Mestre Jov, São Paulo, 1974;

EDMINISTER, J. Eletrotécnica. Editora Globo, Porto Alegre, 1976;

WALLACE, G. Princípio de Eletrotécnica. Editora livro técnico rio de janeiro/ São Paulo, 1964;

ALBUUERQUE R, O. Análise de Circuito em C.A., Ed. Ática São Paulo 1987.

ELABORADO POR:

Professor Ranieri Viana



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: Desenho Auxiliado por Computador

Carga Horária Semestral: 60 h

Módulo: 2º

Carga Horária Semanal: 03 h

I- OBJETIVOS

Elaborar desenhos de projetos arquitetônicos e instalações prediais assistidos por computador.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Arquitetura: planta baixa, corte e fachadas;
2. Instalações hidro-sanitárias: esquema geral e detalhes;
3. Instalações elétricas e telefônica: esquema geral e quadros;
4. Principais comandos (Line, circle, off set, copy, ortho, osnap, etc);
5. Adições em arquitetura, elétrica, instalações hidro-sanitárias;
6. Plotagem, cotas, textos, formatos em CAD.

III – BIBLIOGRAFIA

BALDAN, Roquemar de Lima. **AutoCAD – utilizando totalmente**, 2005.

ELABORADO POR:

Professor: Antônio Aurélio dos Santos



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Eletrônica Digital e Analógica**
Módulo: 2º

Carga Horária Semestral: 120 h
Carga Horária Semanal: 6h

I- OBJETIVOS

Aumentar o grau de aprendizagem e criatividade dos alunos, estimular os alunos a explorar no laboratório os conceitos básicos envolvidos na eletrônica analógica e motivar os alunos a idealizar pequenos projetos de circuitos eletrônicos; Estimular os alunos a explorar no laboratório os conceitos básicos envolvidos na eletrônica digital; Motivar os alunos a idealizar e implementar circuitos digitais por conta própria

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Eletrônica Digital:

1. Sistemas de numeração: sistema binário; octal, decimal e hexadecimal conversão entre sistemas;
2. Álgebra booleana e portas lógicas: teoremas da álgebra booleana; portas lógicas; mapa de karnaugh;
3. Circuitos lógicos combinacionais: codificadores e decodificadores;
4. Multiplexadores e demultiplexadores;
5. Lógica sequencial: latches; flip-flop sr; flip-flop jk; flip-flop d; flips-flops mestre-escravo; aplicações;
6. Contadores e registradores: contadores assíncronos crescente/decrescente; contadores síncronos crescente/decrescente; projetos de contadores; registradores de deslocamento;
7. Conversores d/a e a/d: conversão digital-analógica (d/a); circuitos conversores d/a; conversão analógica-digital (a/d); tipos de conversores a/d; aplicações.

Eletrônica Analógica:

1. Diodos semicondutores – materiais semicondutores, diodos, aplicações do diodo;
2. Transistores bipolares d junção – construção e operação, configurações, polarização dc do tbj, modelo do transistor tbj, análise para pequenos sinais;

3. Transistores de efeito de campo – características, polarização dc do fet, modelo do fet, análise do fet para pequenos sinais;
4. Amplificadores operacionais – características, aplicações do amplificador operacional, filtros;
5. Amplificadores de potência – tipos de amplificadores, análise dos amplificadores classe a, b, c, d;
6. Circuitos osciladores – conceito e características, oscilador em ponte de wien, oscilador hartley, oscilador a cristal.

III – BIBLIOGRAFIA

TOCCI, Ronald J.; WIDMER. Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações. 8^a ed. São Paulo, Editora Prentice Hall, 2004;

CAPUANO, F. ; IDOETA, I . Elementos de Eletrônica Digital; 32^a ed. São Paulo, Editora Érica, 2001;

BOYLESTARD, Robert, NASHELSKY, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 8^a Ed. São Paulo: Makron Books, 1997 Vol.2.

ELABORADO POR: Professor: José Ricardo Dias



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Manutenção Industrial**
Módulo: **2º**

Carga Horária Anual: 40h
Carga Horária Semanal: 02 h

I- OBJETIVOS

Compreender e aplicar as técnicas e tipos de manutenção de máquinas e equipamentos industriais;

Planejar a manutenção;

Criar equipes qualificadas para a realização da manutenção.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Conceito de manutenção;
2. Equipamento;
3. Função básica dos equipamentos;
4. Conceitos básicos de eficácia e outros;
5. Comissionamento;
6. Missão da Manutenção; Ferramentas gerenciais;
7. Organização da manutenção;
8. Relação Disponibilidade x Excesso de demanda de serviços;
9. Tipos de manutenção;
10. Evolução da manutenção;
11. Papel da manutenção;
12. Estrutura organizacional;
13. Atribuições básicas do supervisor da manutenção e outros;
14. Implantação de uma ferramentaria;
15. Criação de equipes de manutenção;
16. Indicadores de desempenho;
17. Exercícios didáticos.

III – BIBLIOGRAFIA

FALCONI, C. TQC: gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Editora Bloch, 1994;
TENÓRIO, F. Flexibilização organizacional: aplicação de um modelo de produtividade total

Editora FGV, 2002;

SANTOS, V. Manual prático de manutenção industrial. Editora Ícone, 1999.

ELABORADO POR:

Professor: Marisol Plácido



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Eletrônica Industrial**
Módulo: 3ª

Carga Horária Anual: 60h
Carga Horária Semanal: 02 h

I- OBJETIVOS

Desenvolver, testar, identificar e corrigir falhas de sistemas de controle e conversão de energia elétrica, utilizando dispositivos semicondutores de potência.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Reguladores:

- 2.1. O diodo zener;
- 2.2. Regulador zener;
- 2.3. Regulador série;

Dimensionamento de regulador:

- 2.1. Transistor;
- 2.2. Tipos;
- 2.3. Circuitos scr;

Chaveador:

- 3.1. Circuito de disparo;
- 3.2. Circuito de comutação forçada;

Retificador controlado:

4.1 Monofásico;

4.2 Trifásico;

Inversor:

- 5.1. Tipos;
- 5.2. Aplicação;

Ciclo conversor:

- 6.1. Tipos;
- 6.2. Aplicação.

III – BIBLIOGRAFIA

MALVINO, A.P. eletrônica vol.1;

VAN VALKENBURG, N. Eletrônica básica;

WILSON, J.A. E KLALIFMAN, M eletrônica básica teoria e prática;

OTERO, C.A.D. Teoria e prática de eletrônica;

ALMEIDA, J.L.A. Eletrônica industrial;

CUTLE, P. Teoria dos dispositivos sólidos.

ELABORADO POR:

Professor: José Ricardo Dias



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Máquinas Elétricas**
Modulo: **3º**

Carga Horária Semestral: 80h
Carga Horária Semanal: 04 h

I- OBJETIVOS

Entender o funcionamento de motores CA e CC;
Caracterizar motores de indução.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Conversão de Energia:
 - 1.1. Transformadores.
2. Motor de Indução:
 - 2.1. Gaiola de Esquilo;
 - 2.2. Rotor Bobinado.
3. Motor de Corrente Contínua:
 - 3.1. Ligação Série;
 - 3.2. Ligação Shunt;
 - 3.3. Ligação Composta.
4. Motor Síncrono;
5. Gerador Síncrono.

III – BIBLIOGRAFIA

KOSOW. Máquinas Elétricas e Transformadores. Editora Globo, Porto Alegre, 1982.

ELABORADO POR:

Professor: Jorge Andrade



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

| | |
|---|--|
| Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais | Ano: 2012 |
| Curso: Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica | Forma: Concomitante |
| Disciplina: Instalações Elétricas Industriais e Conservação de Energia Módulo: 3º | Carga Horária Semestral: 60h Carga Horária Semanal: 03h |

I- OBJETIVOS

Dotar o aluno de competência para elaborar, executar projetos elétricos e programa de conservação de energéticos, nas atividades comerciais e industriais.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Elementos de projetos:

- 1.2. Normas brasileiras – NBR – 5410/97 e normas da Amazonas Energia
- 1.3. Dados para a elaboração do projeto;
- 1.4. Concepção do projeto;
- 1.5. Meio ambiente;
- 1.6. Proteção contra riscos de incêndio e explosão;
- 1.7. Cálculos elétricos;
- 1.8. Simbologia.

2. Iluminação industrial:

- 2.1. Tipos de luminária;
- 2.2. Princípio de funcionamento das lâmpadas e seus componentes;
- 2.3. Acessórios para lâmpadas;
- 2.4. Método do lumens;
- 2.5. Projeto de iluminação de um parque fabril.

3. Proteção e coordenação:

- 3.1. Materiais e equipamentos utilizados;
- 3.2. Elementos necessários para especificar;
- 3.3. Fusível, disjuntores, capacitores, botões e seccionadoras;

3.4. Proteção de sistema de baixa tensão;

3.5. Proteção de sistema primário.

4. Dimensionamento de banco de capacitores:

4.1 Energia elétrica ativa, reativa e aparente;

4.2 Fator de potência de uma instalação;

4.3 Tipos de capacitores;

4.4 Projeto de um banco de capacitores.

5. Programa de conservação de energia nas empresas:

5.1 Conceito de energia e formas de energia;

5.2 Recursos energéticos;

5.3 Leis de conservação energética;

5.4 Terminologia energética;

5.5 Consumo e reserva de energia;

5.6 O efeito estufa;

5.7 O protocolo de Kyoto;

5.8 Chuva ácida e poluição;

5.9 Estrutura tarifária (verde, azul e vermelha);

5.10 Período seco e úmido;

5.11 Grupos a e b.

III – BIBLIOGRAFIA

CREDER, H. Instalações Elétricas. Editora Livros Técnicos e Científicos;

MACINTYRE, ARCHIBALD J., NISKIER, J. Instalações Elétricas - Livros Técnicos e Científicos. Editora As, 1996;

MAMEDE, J. Instalações Elétricas Industriais. Editora LTC, 2007;

PIRELLI FIOS E CABOS ELÉTRICOS. Manual Pirelli de Instalações Elétricas. Ed. Pini Ltda 1995;

NBR 5410/97 – Projeto, Execução e Manutenção de Instalações Elétricas;

NORMA DA CONCESSIONÁRIA LOCAL – Tensão Primária e Secundária;

SANTOS, A. Conservação de Energia – Eficiência de Instalações e Equipamentos.

ELABORADO POR:

Professor: Marisol Plácido



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS

| | |
|--|---|
| Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais | Ano: 2012 |
| Curso: Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica | Forma: Concomitante |
| Disciplina: Comandos Elétricos Modulo: 3º | Carga Horária Semestral: 80h Carga Horária Semanal: 04 h |

I- OBJETIVOS

Compreender os comandos elétricos básicos;
Aplicar os comandos elétricos básicos em processos industriais.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Máquinas elétricas girantes:

- 1.1. Motor síncrono;
- 1.2. Motor assíncrono;
- 1.3. Rotor gaiola;
- 1.4. Rotor bobinamento (de anéis);
- 1.5. Motor de corrente contínua.

2. Generalidade do motor assíncrono:

- 2.1. Princípio de funcionamento;
- 2.2. Força eletromotriz e corrente induzida;
- 2.3. Característica conjugado x velocidade;
- 2.4. Característica de partida;
- 2.5. Classe de isolamento;
- 2.6. Característica de rotor bloqueado.

3. Característica de partida;

- 3.1. Partida direta;
- 3.2. Partido estrela – triângulo ($y - \delta$);
- 3.3. Partida compensada (auto – transformador);
- 3.4. Partida com resistores em partida de anéis;
- 3.5. Partida eletrônica (soft – started);
- 3.6. Categoria de partida.

4. Características de frenagem;

- 4.1. Frenagem por contra corrente;

4.2. Frenagem reostático;

4.3. Frenagem regenerativa;

4.4. Frenagem dinâmica.

5. Sistemas de variação de velocidade:

5.1. Polias fixas;

5.2. Polias cônicas;

5.3. Polias variadoras;

5.4. Outros tipos de variadores.

6. Conversores estáticos de frequência:

6.1. Introdução;

6.2. Tipos de conversores estáticos de frequência;

6.3. Conversores de frequência com modulação por largura de pulso;

6.4. Generalidades;

6.5. Controle scalar;

6.6. Controle vetorial;

6.7. Constituição básica do controlador eletrônico;

6.8. Dispositivos de comando e auxiliares: contactor, relé térmico de sobrecarga, bateria, temporizadores.

III – BIBLIOGRAFIA

VANDERLEY, M. Projetos de Quadros de Baixa Tensão (Informativo Técnico). Edição: Divulgação Tecnológica da Siemens S.A;

VICENTE L. G. Comando e Controle de Motores Mediante Contactores. Editora EDB, BARCELONA;

SENAI-ES. Automação Básico e Circuitos de Intertravamento e Alarme. Parceria com a Companhia Siderúrgica de Tubarão, 1999;

BONACORSO, N., NOLL, V. Automação Eletropneumática. Editora Érica Ltda, 2000;

Dispositivo de Comando e Proteção de Baixa Tensão. Informativo Técnico I. Edição: Setor de Divulgação Tecnológico da Siemens S.A;

Manual de Contactores e Relés de Sobrecarga. Centro de Treinamento WEG;

PAPENKORT, F. Esquemas Elétricos de Comando E Proteção. EDITORA E.P.U;

Inversor de Frequência – Dt – 2. Centro de Treinamento da WEG.

ELABORADO POR:

Professor: Dionizio Nazareth



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Sistemas Elétricos de Potência**
Módulo: **3º**

Carga Horária Semestral: 60 h
Carga Horária Semanal: 03 h

I- OBJETIVOS

- Conhecer as formas de geração de energia convencional (hidroelétrica, termelétrica, etc.) e não convencional (solar, eólica, etc.), e o processo de transporte da energia elétrica.
- Compreender e aplicar as formas elaboração de projetos urbanos e rurais de rede de distribuição de energia elétrica e proteção de redes distribuição de energia

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Parte 1:

1. A energia no contexto do desenvolvimento regional.
2. Centrais Hidrelétricas
 - 2.1 Princípio de funcionamento.
 - 2.2 Equipamentos/componentes constituintes de uma central hidrelétrica.
 - 2.3 Classificação das centrais quanto a potência, altura e regime de funcionamento.
 - 2.3 Cálculo de Potências (bruta, disponível, no eixo e elétrica) de uma central hidrelétrica.
 - 2.4 Tipos de turbinas hidráulicas.
 - 2.5 Critérios de seleção do tipo de turbinas hidráulicas.
3. Centrais Termelétricas.
 - 3.1 Princípio de Funcionamento.
 - 3.2 Equipamentos/componentes constituintes de uma central termelétrica.
 - 3.3 Diferenças entre central a vapor, gás e nuclear.
4. Fontes renováveis de energia
 - 4.1 Energia eólica
 - 4.1.1. Princípio de funcionamento.
 - 4.1.2 Elementos constituintes.
 - 4.2 Biomassa
 - 4.2.1 Princípio de funcionamento
 - 4.2.2 Tipos de processos

4.3 Energia solar

4.3.1 Princípio de funcionamento

4.3.2 Elementos/equipamentos constituintes de um sistema solar.

4.3.3 Dimensionamento de um sistema solar para geração de energia elétrica

4.3.4 Dimensionamento de um sistema solar para aquecimento de água.

5. Transmissão de energia elétrica

5.1 Conceitos básicos de transmissão de energia em CA.

5.2 Diagrama unifilar de um sistema de potência.

5.3 Características mecânicas e elétricas de Linhas aéreas de transmissão de energia.

Parte 2:

1. Conceituação de Sistemas

1.1 Radial.

2.2 Anel.

2. Componentes de rede de distribuição de energia

2.1 Simbologia

2.2 Tipos de estrutura.

2.3 Cabos, ferragens e isoladores.

3. Critérios para elaboração de projetos de rede urbana

3.1 Análises de curvas de carga

3.2 Fator de carga.

3.3 Fator de diversidade.

3.4 Demanda média diversificada.

3.5 Fator de simultaneidade.

3.6 Alturas padronizadas de postes.

3.7 Vãos médios para rede urbana.

3.8 Faseamento dos cabos na rede.

3.9 Determinação da demanda média diversificada para loteamentos.

4. Projeto de rede aérea de distribuição para loteamento

4.1 Elaboração de Memorial descritivo.

4.2 Determinação da potência do transformador

4.3 Representação da rede de média e baixa tensão e diagrama unifilar.

4.4 Relação de material

5. Projeto de rede aérea rural

- 5.1 Elaboração de Memorial descritivo
- 5.2 Determinação da potência do transformador
- 5.3. Representação da rede de média e baixa tensão e diagrama unifilar
- 5.4 Relação de material
- 6. Cálculo de queda de tensão**
 - 6.1 Em rede secundária
 - 6.2 Em rede Primária
- 7. Proteção do sistema de distribuição**
 - 7.1 Filosofia da proteção
 - 7.2 Princípio de funcionamento de equipamentos e instrumentos utilizados na proteção
 - 7.2.1 Relés
 - 7.2.2 Fusíveis
 - 7.2.3 Religadores
 - 7.2.4 Pára-raios
 - 7.3 Seletividade entre chaves fusíveis
 - 7.4 Regulação de tensão em redes de distribuição
 - 7.5 Compensação de estivos em redes de distribuição

III – BIBLIOGRAFIA

Transmissão de Energia Elétrica(Linhas Aéreas): Rubens Dario;
Manual de equipamentos elétricos (Vol 1 e 2): João Mamede;
Normas e padrões da concessionária e legislação pertinente;
Engenharia de distribuição: José Adolfo;
Proteção de sistemas de distribuição: Sergio Gieger;
Eletrificação Rural: Cezar Piedade Jr.

ELABORADO POR:

Professor: Marisol Plácido



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO AMAZONAS**

Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais

Ano: 2012

Curso: **Técnico de Nível Médio Concomitante em Eletrotécnica**

Forma: **Concomitante**

Disciplina: **Controladores Lógicos Programáveis**
Módulo: 3ª

Carga Horária Anual: 80h
Carga Horária Semanal: 04 h

I- OBJETIVOS

Conhecer conceitos de Controladores Lógicos Programáveis e sistemas de supervisão e controle.

Mostrar exemplos de aplicação, através de software de simulação e experimentais em laboratórios. Desenvolver habilidades de programação.

II- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Automação industrial integrada:

1.1 Definição e necessidade da automação industrial integrada. Automação integrada nos distintos tipos de aplicação;

1.2 O padrão internacional iec 1131, o padrão opc.

2. Padrão industrial na automação integrada:

2.1 Equipamento industrial nos níveis hierárquicos de automação integrada.

2.1.1 Comandos, delecção e acionamento de automação integrada;

2.1.2 Dispositivos de realização de controle;

2.1.3 Clps como sistemas mecatrônicos de automação (hardware dos dispositivos de realização de controle);

2.1.4 Software de projeto e programação de clps;

2.1.5 Mcomunicações industriais (dispositivos de comunicações industriais para controle de processos);

2.1.6 Supervisão e controle industriais integrados (dispositivos de monitoração);

2.1.7 Estrutura dos clps e características gerais sua operação interna;

2.2 O padrão internacional iec 1131 e padrão opc para o desenvolvimento de qualquer tipo de automação integrada;

2.2.1 Linguagem ld;

2.2.2 Linguagens il;

- 2.2.3 Linguagem fdb. Blocos funcionais mais usados em linguagem fdb, ld e II;
- 2.2.4 Linguagem sfc;
- 2.3 Uso do pl7 micro na programação em linguagens padrões iec 1131 e simulação do funcionamento do programa;
- 2.4 Programação de algoritmos de controle mais usados;
 - 2.4.1 Algoritmos de controle descontínuo;
 - 2.4.2 Algoritmos de controle contínuo. Bloco de função PID.

III – BIBLIOGRAFIA

MORAIS, C. Engenharia de Automação Industrial. Editora LTC, 2001;

SILVEIRA, P. e SANTOS, W. Automação e controle Discreto. Editora Érica, 2002;

OLIVEIRA, J. Controlador Programável. Editora Makron Books, 1993;

GEORGINI, M. Automação Aplicada. Editora Érica, 2003;

NATALE, F. Automação Industrial. Editora Érica, 2002;

SIGHIERI, L. E NISHIMARI, A. Controle Automático de Processos Industriais. Editora Edgard Blücher Ltda;

ROSÁRIO, J. Princípios de Mecatrônica. Editora Prentice Hall;

FRANCO , L. Fieldbuses Parte I – Teórica. Universidade Federal de Itajubá;

FRANCO , L . Fieldbuses Parte II – Prática. Universidade Federal de Itajubá.

ELABORADO POR:

Professor: José Ricardo Dias